

C O R P 99

COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

Treffpunkt der PlanerInnen
Beiträge zum
4. Symposium zur Rolle der
Informationstechnologie
in der Raumplanung

Manfred Schrenk (Hg.)

10. bis 12. Februar 1999

TU WIEN - Institut für EDV-gestützte
Methoden in Architektur und Raumplanung

www.corp.at

CORP'99: COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

Beiträge zum Symposium CORP'99
vom 10. bis 12. Februar 1999
an der Technischen Universität Wien

2 Bände

herausgegeben von

Manfred Schrenk (Hrsg.)

Im Selbstverlag des Instituts für
EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung
der Technischen Universität Wien, Floragasse 7, A-1040 Wien

WIEN, 1999

ISBN 3-901673-03-2

Alle Rechte vorbehalten.

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger:

Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien,
Floragasse 7, A-1040 Wien

ISBN 3-901673-03-2

Die Arbeiten geben die Ansichten des jeweiligen Autors wieder und müssen nicht mit den Ansichten des Herausgebers übereinstimmen.

Selbstverlag des Instituts für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der
Technischen Universität Wien, Floragasse 7, A-1040 Wien

ISBN 3-901673-03-2

Vorwort

Willkommen bei der CORP'99, der „größten CORP, die es je gab“.

Die CORP hat sich in den letzten Jahren zu einem absoluten Fixpunkt im Planerkalender entwickelt und ist zum „TREFFPUNKT DER PLANERiNNEN“ geworden.

Schon bei der mittlerweile 3 Jahre zurückliegenden CORP'96 war eines der Hauptziele die Schaffung einer Kommunikationsbasis zwischen Praxis und Forschung, zwischen privaten Planungsbüros, öffentlicher Verwaltung und Universitäten. Dieses Konzept wurde heuer nochmals erweitert, in Richtung eines speziellen, sehr praxisnahem Angebotes für die Örtliche Raumplanung, wo im Laufe des „Gemeindetages“ die neuesten Entwicklungen sowohl von PlanerInnen und ForscherInnen, wie auch von den führenden Systemanbietern präsentiert werden.

Die Funktion des Symposions als „Kommunikationszentrum“ zeigt sich auch in einem anderen Bereich: Betrachtet man die Vielfalt der behandelten Themen und den fachlichen Hintergrund der Teilnehmer an der CORP'99, kann man das Symposium mit gutem Gewissen als in höchstem Maße interdisziplinäre Veranstaltung bezeichnen.

Bereits seit der ersten CORP stellen wir sämtliche Infos zur Veranstaltung, incl. der schriftlichen Beiträge, im Internet zur Verfügung, und daran hat sich auch diesmal nichts geändert. Geändert hat sich allerdings die Adresse im WWW, die inzwischen üblichen Standards angepaßt wurde: Sie finden die CORP-Seiten jetzt unter <http://www.corp.at>

Sämtlichen Beteiligten, die zum Gelingen der Veranstaltung beigetragen haben, sei hiermit herzlich gedankt, ganz besonders den KollegInnen vom EDV-Labor der Fakultät für Architektur und Raumplanung, dem ZID (Zentraler Informatikdienst) und der Medienstelle.

Herzlich zu danken ist auch Herrn o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg FRANCK-OBERASPACH, Institutsvorstand des IEMAR, der die Vorbereitung der CORP'99 an seinem Institut ermöglicht hat.

Der größte Dank gebührt natürlich jenen, die aktiv zum Gelingen der CORP'99 beitragen, indem Sie ihr Wissen und ihre Erfahrung einem breiten Publikum zugänglich machen, den Autoren und Vortragenden. Es war eine wahre Freude, die schriftlichen Beiträge in den letzten Wochen zu lesen und zum Tagungsband zusammenzustellen.

Möge die CORP'99 Ihre positivsten Erwartungen erfüllen und genießen Sie ein paar schöne Tage in Wien!

Für das CORP-Team,

Manfred Schrenk, im Jänner 1999

INHALTSVERZEICHNIS
BAND 1:

Eröffnungsrede zur CORP'99 Bernhard GÖRG	9
Räumliche Planung und zeitliches 'reasoning' Georg FRANCK	13
Zukunftsperspektiven der Raumplanung? Reinhard BREIT	23
Die Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung Versuch einer systematischen Darstellung Manfred SCHRENK	33
EDV-gestützte Freiraumplanung im Landkreis Osnabrück - Entwicklung und Anwendung einer Methodik zur Ausweisung von Vorranggebieten für Freiraumfunktionen Hans-Jörg DOMHARDT	41
EDV als Hilfsmittel für die Wiedernutzung von Altstandorten Frank SCHRÖTER	49
Konzept und Entwicklung einer digitalen Arbeitskarte zum Regenwassermanagement für das Stadtgebiet Dortmund Vorname Name Annelies GLENDE & Ralf FINGER	55
Agarlandschaftsplanung mit Hilfe eines GIS-gestützten Landschaftsmodells Sylvia HERRMANN	59
Entscheidungsgrundlagen in der Regionalentwicklung durch Ökosystemmodellierung mit Raster-GIS Daniel BOGNER	67
Umweltverträglichkeitsstudien in der Strassenplanung mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems - Fallbeispiel zum Bau der L 609n Uwe RATH	73
Computergestützte Raumplanung am Beispiel des Computeratlas von Klosterneuburg Helmut BEISSMANN & Erich WONKA	77
Hochauflösende Satellitenbilddaten in der Raumplanung Konzepte und Anwendungen Klaus STEINACHER & Günther KNÖTIG	81
Zum Einsatz neuer Informationstechnologien in Raumplanung und Umweltschutz - Auswertung einer deutschlandweiten Befragung Gotthard MEINEL, Regin LIPPOLD	87
Verwaltungsinterne Kommunikation/ Kommunikations-Management und Management-Information Stephan WILFORTH	93
Perspektiven der Stadtplanung beim Aufbau von Verwaltungsnetzwerken Marco BRUNZEL	99
Rolle und Perspektiven der Stadtplanung beim Aufbau von Verwaltungsnetzen Kai Uwe KRAUSE	109
Informationstechnologie und Planungsethik Bernd STREICH	119
Technik, Gesellschaft und Raum Jens S. DANGSCHAT	125
Die globale Stadt und das globale Dorf (Dörfer) Ungelöste Aufgabenbereiche bei der Verknüpfung von städtischer und ländlicher Telematik Franz NAHRADA	131
Der Einfluß des Internets auf die Öffentlichkeitsbeteiligung in der Bauleitplanung am Beispiel Deutschlands, Großbritanniens und Schwedens Antje BURG	141
Grenzen der interdisziplinären Verständigung und ihre Überschreitung. Sind neue Medien eine Lösung? Verena WINIWARTER	147

Computergestützte Planung im Planungsprozess	
Christian KUHLMANN	161
Zeno - GeoMediationssystem im WWW - Potentiale von Issue Based Information Systems (IBIS) als Beteiligungsplattform einer „neuen Planungskultur“	
Oliver MÄRKER & Dirk SCHMIDT	161
Die neuen Medien als Werkzeug zur Erstellung raumbezogener Übersichten –Erkundung von Möglichkeiten der räumlichen Entwicklung jenseits von GIS	
Dirk ENGELKE	171
GRÜN. RAUM. STRUKTUR: Ein Layer-System zur Untersuchung der Komplementarität von Bebauungs- und Grünsystemen im Innenbereich der Stadt Aachen	
Rainer RUTOW	177
Ökonomisierung des raumplanerischen Instrumentariums als Reformansatz - Das Beispiel handelbarer Versiegelungsrechte	
Klaus EINIG	181
Die Internetpräsentation zum Bundesverkehrswegeplan	
Thomas SPIEGEL, Erwin KASTBERGER, Stefan KOLLARITS & Manfred SCHRENK	189
Abschätzung der Auswirkungen von Verkehrssystemänderungen auf die räumliche Entwicklung mittels integrierter Verkehrs- und Raumnutzungsmodelle	
Rick GRUBER & René ZBINDEN	197
Verkehr ist mehr. Modellgrundlagen zur (Re-)Integration von Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement	
Stefan KOLLARITS	205
Kritische Betrachtung rechnergestützter Verkehrsplanung	
Günter EMBERGER & Paul PFAFFENBICHLER	215
Fortschreibung des Liniennetzes der Innsbrucker Verkehrsbetriebe (IVB)	
Friedrich RAUCH	221
Abschätzung der Wirkungen von verkehrlichen Maßnahmen zur Reduktion der Umweltwirkungen des Verkehrs mit Hilfe der EDV	
Frank SCHRÖTER	225

INHALTSVERZEICHNIS

BAND 2:

Erfolgskriterien bei Einführung und Aufbau Kommunalen Geographischer Informationssysteme Gabriela HINTERBERGER	235
ProKIS – ein projektorientiertes Kooperations- und Informationssystem für kommunale Planungsprozesse Anja KAISER & Natalie SCHECK	243
Das örtliche Entwicklungskonzept in Oberösterreich – Die Problematik der Schnittstelle zwischen örtlicher und überörtlicher Raumplanung und eine Studentenarbeit mit Folgen. Herbert C. LEINDECKER	251
Konzeption, Aufbau und Einsatz des digitalen Flächennutzungsplans der Stadt Herne Harald WEGNER & Uwe TRILLITZSCH.....	255
Ausgestaltungskriterien und Anwendungsmöglichkeiten eines Kommunalen Geographischen Informationssystems (KGIS) für eine umsetzungsorientierte Landnutzungsplanung Klaus DAPP.....	263
Bauleitplanung im Internet – Darstellung GIS-basierter Planungen und die Möglichkeit der Kommunikation im Verfahrensablauf Frank OTTE & Klaus WALTER.....	271
Visualisierungstechniken in der Landschaftsplanung am Beispiel Quicktime-VR Gudrun ERNY	277
Computergestützte Visualisierungstechniken zur Vermittlung fachlicher Inhalte in der Landschaftsplanung Rainer FÜNKNER.....	285
Der Prozeß der Veränderung beginnt. Hier & Jetzt. Ein Stadtentwicklungsprojekt des Magistrats Salzburg mit multimedialer Vermittlung. Claudia GRÜNBICHLER.....	293
Neue Wege und Erfahrungen in der Visualisierung von Verkehrs(planungs)daten: Die Projekte VÜ-GIS und Landverkehrsprogramm-Online in Rheinland-Pfalz Reiner DÖLGER	297
Visualisierung von Verkehrsströmen mit Hilfe von Partikelsystemen Peter FERSCHIN.....	301
Geografische Dienste im TIRIS - Verändern Internet-Dienste die Raumplanung? Manfred RIEDL.....	307
Landesweite, GIS-unterstützte Standortbeurteilung als Grundlage für die überörtliche Raumplanung Lore ABART-HERISZT & Michael REDIK	311
Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland - EDV-gestützte Anwendung einer Methode zur Flächenermittlung und -bewertung Hans-Jörg DOMHARDT & Jan HILLIGARDT.....	317
POSSIBLE CITIES Simulation von Siedlungsentwicklung mit zellularen Automaten Leopold RIEDL	323
Digitales Entwerfen - Kreativitätstechniken und assoziative Ideenfindung. Strategien zum intuitiven Gestalten mit Rechnern in Lehre und Forschung Kambysia Karl HAKIM-MEIBODI	323
St. Marketingen - Prototyp für einen Stadtserver Daniel ZERWECK	339
Viel mehr als bunte Bilder – MULTIMEDIAPLAN.AT Hans EMRICH & Manfred SCHRENK	345
Datenbankorientierte WWW-Applikation zur Abfrage statistischer Gemeindeinformationen Bayerns - Kostengünstige Datenbankimplementierung raumbezogener Daten mit einem nutzerfreundlichen WWW-Frontend Andreas FRITZSCHE & Gabor HAHN	349
Kartographisches Datenqualitätskonzept in einem komplexen Rauminformationssystem Mirjanka LECHTHALER.....	353

Ein Modell zur Abbildung topologischer Beziehungen in GIS	
Norbert RÖSCH	369
Bebauungsplanung per Mausclick	
Alexander SCHWAP, Erich DUMFARTH, Thomas GAISECKER & Michael PAUL.....	369
3 Jahre GIS in der Raumplanung – ein Werkstattbericht	
Andreas HOCEVAR & Manfred KOBLMÜLLER	375
Machen neue Medien bessere (Raum)planer?	
Hans EMRICH.....	381
Verswindet mit dem Raum die Raumplanung?	
Erich DALLHAMMER	385
Die Informationsgesellschaft verlangt neue Raumstrukturen - „Jerusalem oder Babylon?“	
Elmar ZEPF	391
Der Einfluß der Telematik auf überörtliche Raumnutzung und - planung	
Hartmut DUMKE.....	397
Telearbeit und ihr Einfluß auf die Regionalentwicklung, dargestellt an der Region Inneres Salzkammergut	
Stefan HOLZER.....	401
Die Nutzung sicherer verteilter Visualisierungsverfahren in der Raumplanung	
Anne GRIEPENTROG	409
Photomodelle als Basis eines interaktiven dreidimensionalen Gebäudeinformationssystems	
Lionel DORFFNER & Gerald FORKERT.....	413
Virtual Reality in der Raumplanung Chance oder Bedrohung für die Architekten ?	
Verena FLORIAN.....	421
LANDINFORMATIONSSYSTEM Österreich - ein neuer Datensatz für regionale Raumordnungsfragen	
Martin SEGER	423
Die neuen 1m-Satellitendaten	
Gerald MANSBERGER & Lothar BECKEL.....	427

Eröffnungsrede zur CORP'99

Bernhard GÖRG

(V.-Bgm. DDr. Bernhard GÖRG, Planungsstadtrat der Stadt Wien, A-1082 Wien, Rathaus)

Ich freue mich in meiner Funktion als Planungsstadtrat von Wien die CORP '99 eröffnen zu dürfen. Als einziger österreichischer Politiker bin ich ja per Ressort für die „Zukunft“ verantwortlich. Verwaltungstechnisch heißt das, ich arbeite und plane ressortübergreifend: „Zukunft“ reicht von der Flächenwidmung bis zum Wohn-, U-Bahn-, Brücken- und Straßenbau, über Arbeit und Wirtschaft, Forschung und Entwicklung bis hin zur Telekommunikationsspezialisierung.

Für mich persönlich bedeutet Zukunft, Wien auf seinem Weg ins 21. Jahrhundert mit „aufregender“ Architektur zu versehen, „intelligente“ Arbeitsplätze zu schaffen, eine „bürgerfreundliche und kundenorientierte“ Verwaltung zu bieten und die Stadt mit jener Infrastruktur auszustatten, die „modernen und urbanen“ Lebensstil garantiert.

Wien hat sich in den letzten zwei Jahren - und hier spreche ich natürlich in erster Linie über den Verwaltungsbereich - intensiv mit seinen Zukunfts-Ressourcen und Möglichkeiten auseinandergesetzt. Dabei hat man erkennen müssen, daß die Stadt seit Jahrzehnten auf einem Datenberg saß, der brachlag und der, wie sich jetzt zeigt, enorm wertvoll bei der Anwendung von Internet- und computergestützten Daten-Programmen ist.

Ohne Übertreibung können wir z.B. behaupten, daß wir durch den Einsatz des reichhaltigen Datenmaterials einen Standard mit unserer Internet-Homepage „Wien Online“ erreichten, der im internationalen Vergleich im Spitzenfeld der Online-Stadtinformationen liegt. Die rund 4000 Seiten Information, die eine Internet-gerechte Darstellung und Präsentation der Stadt Wien sowie deren Geschäftsgruppen und Magistratsabteilungen bieten, bewegen sich abseits typischer Tourismus-Werbung und Veranstaltungskalender und haben vor allem während der EU-Ratspräsidentschaft gezeigt, wie wichtig computergestützte Programme zukünftig sein können. Im Schnitt verzeichneten wir während des letzten halben Jahres pro Monat rund 1,5 Millionen Zugriffe und rund 6 Millionen Hits auf unseren Wien-Online-Seiten.

Zudem haben zahlreiche ausländische Medien unsere professionelle Darstellung im Internet positiv erwähnt, viele Private - darunter sehr häufig Studenten - haben uns via e-Mail wissen lassen, daß sie beeindruckt sind, von der Fülle und Aktualität unseres Online-Stadtinformationsservices und gerne darüber Diplomarbeiten und Dissertationen schreiben würden.

Ich habe mich vor zwei Jahren - damals noch eher intuitiv - dafür eingesetzt, Wiens Verwaltung sukzessive in einem binären Zahlensystem transparent aufzubereiten. Anfangs war ich noch erstaunt, wieviel Information man auf Knopfdruck in dieser Stadt erhalten kann - leider war das meiste davon nur im internen Gebrauch zu verwenden. Vieles mußte in mühseliger Kleinarbeit erst von datengeschützten Informationen bereinigt werden. In der Zwischenzeit hat die zuständige Abteilung - die MA 14 (ADV) - gelernt, neue Anwendungen und Programme immer mit dem Hintergedanken zu erarbeiten und zu installieren, daß das Programm später eventuell der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden könnte.

INITIATIVEN UND PERSPEKTIVEN

In Rathaus-Multimedia-Wien, wie ich die Entwicklungen des Informations- und Kommunikationstechnologiesektors der Verwaltung nenne, hat sich speziell während der letzten zwei Jahre viel getan. Erst vor kurzem präsentierte ich eine kleine, stille Revolution im Rathaus. Es war ein von der Stadt Wien gemeinsam mit zwei privaten Computer- und Softwareherstellern entwickelter „bürgerfreundlicher“ Terminal, der beinahe alles kann. Dieser Tausendsassa, wie ihn die Kronen Zeitung bezeichnete, reagiert auf Sprache, kann durch Berühren des Bildschirms für jemanden Anträge stellen, er nimmt zu jeder Tages- und Nachtzeit Anregungen, Wünsche und Beschwerden per e-mail an und leitet sie direkt an Dienststellen im Magistrat der Stadt Wien oder an die zuständigen Politikerinnen und Politiker weiter. Außerdem kann man von ihm mit einzelnen Servicestellen der Stadt Wien telefonieren ...ein „Wunderding“ der Stadtverwaltung also, mit dem Potential - und daran arbeiten wir gerade - kostenpflichtige Anträge (Parkpickerl, Staatsbürgerschaftsnachweis, Hundesteuer, etc.) per (e-Cash)-Knopfdruck zu

erledigen. Ich habe, die ungeheure Dynamik dieses Amtswege- und Wartezeitverkürzers erkennend, sofort angeordnet, die bürgerfreundlichen Terminals flächendeckend und vor allem an signifikanten Punkten der Stadt aufzustellen. All jene, die privat keinen Zugang zum Internet haben - und in Wien sind das immerhin drei Viertel der rund 1,7 Mio. Einwohner - bekommen so die Chance, ihre Ämtererledigungen praktisch über die Straße und zu jeder x-beliebigen Zeit durchführen zu können. Daß wir hier in der Superliga der Technologieanwendungen im Verwaltungsbereich arbeiten, hat uns das große, unumwundene Interesse von internationalen Computerherstellern gezeigt, die sich in unsere Weiterentwicklung des „Access Point“ - so heißt der bürgerfreundliche Terminal - einklinken wollen.

Aber auch im Bereich der einfachen Karten und vektorisierten Mehrzweckkarten, jener Bereich also, der dieses Publikum vermutlich mehr interessieren wird, habe ich eine Reihe von Initiativen gesetzt. Seit November letzten Jahres z.B. werden GIS-Karten (GIS - grafisches Informationssystem) virtuell zum Verkauf angeboten - der Grafik-Shop ein Teil von Wien Online ermöglicht das Herunterladen von Straßen- und Grundstückskarten in einer Freytag und Berndt-Qualität, in verschiedenen Maßstäben, zur kommerziellen Nutzung (Hotels, Geschäfte, aber auch Zivilingenieure etc.) - kein Plagen mehr mit Copyrights - kein umständliches aufs Amt gehen.....Gegen ein Entgelt von 100.- öS vergibt die Stadt eine Karte in Spitzenauflösungsqualität.

Eigentlich ist das nur das Nebenprodukt meines Zieles: denn wir arbeiten daran, eine vektorisierte Mehrzweckkarte per Internet-Homeshopping sozusagen zur Verfügung zu stellen - sie ist derzeit noch Zukunftsmusik, wird aber sobald die e-Cash-Frage gelöst ist, für den Zivilingenieur, den Konsulenten, den Architekten eine unheimliche Berufserleichterung sein. Derzeit muß von der Stadt Wien ein genauer Lageplan über ein bestimmtes Grundstück per Amtsweg angefordert werden - innerhalb dieses Jahres - so hoffen wir - wird ein Architekt gegen Kreditkarten-Verrechnung (Mehrzweckkarten kosten natürlich aufgrund der Datendichte um einiges mehr) per Knopfdruck den Plan mit allen baurechtlichen Bestimmungen direkt zu Hause von seinem Computer herunterladen können. Es wird dann zum Beispiel auch möglich sein, sich an irgendeinem Punkt per Computer in der Stadt einzuklinken und von der Beschaffenheit des Straßenbelages (also ob Kopfsteinpflaster oder Beton) bis zu dortigen Einbauten (Kanaldeckel, Hydrant) alles zu erfahren - natürlich ist da eine Menge an Information dabei, die dem Datenschutz unterliegt, auch hier versuchen wir gerade eine Datenbereinigung vorzunehmen.

Und noch eine Neuerung werde ich spätestens Ende Februar präsentieren: alle aktuellen Flächenwidmungs- und Bebauungspläne können per Internet eingesehen werden. Sie werden Teil der 200 Seiten Wiener Stadtplanung in Wien Online sein. Hier findet man u.a. aktuelle Informationen zu Planungsprojekten, zu Stadtteilen, zu Bauprojekten, aber auch banale Dinge, wie z.B., wie lese ich einen Plan richtig. Im Gegensatz zu früher, als nur die schriftlich aufliegenden Flächenwidmungspläne per Internet eingesehen werden konnten, bieten wir dann auch die tatsächlichen Plandokumente.

Intern arbeiten wir übrigens ressortübergreifend seit über einem Jahr mit dem erweiterten Geographischen Informationssystem - die wohl praktischste Anwendung dieses Systems gibt es für die Feuerwehr der Stadt Wien. Im Falle einer Brandmeldung lokalisiert man die Brandstelle per GIS-System, holt sich Daten über Wasserleitungen vor Ort und eventuelle Risikofaktoren im unmittelbaren Umfeld. Die Integration und Bereitstellung von unterirdischen Leitungen (Wasser, Gas, Fernwärme, Öffentliche Beleuchtung, etc.) und Hydranten, der Zugriff auf den Brückenkataster inklusive Brückenfotos sowie die Möglichkeit, die Brandschutzpläne adressbezogen abrufen zu können, hat sich oftmals als „lebensrettend“ und Zeitersparnis erwiesen.

Die Schutzzonen-Applikation wird zwar auch noch intern verwendet, könnte aber ebenfalls in kürze aufs Netz gehen. Sie dient der Erfassung sowie Analyse und Auswertung von schützenswerten Gebäuden im Wiener Stadtbereich. Derzeit gibt es rund 10.000 Objekte in Wien, die aufgrund ihrer Beschaffenheit und Geschichte als „schützenswert“ erachtet werden. Ziel ist es, eine genaue Datenbank mit einer Fülle von Informationen (inkl. Fassadenfotos) aufzubauen, die in Zukunft hilft, die Abgrenzung von Schutzzonen exakter und objektivierbarer durchführen zu können. Diese Datenbank ist mit dem GIS der Stadt Wien gekoppelt.

Nach dem Motto 'laufende Entwicklungen der Informationstechnologien mit dem neuesten Stand der Technik publikumswirksam präsentieren' hat sich die Global Village, die jährliche Leistungsschau der Stadt Wien, nationalen Ruf gemacht. Die Innovationspalette telematischer Anwendungsszenarien reichte von

Telearbeit, TeleConferencing über HomeShopping und TeleEducation bis hin zu Electronic Banking... auch heuer soll es wieder einen thematischen Schwerpunkt geben: Bildung und EDV - in allen Ausprägungsformen.

Teil der Global Village 99 wird sicherlich unser Wiener-Schul-Computer-vernetzungsprogramm sein, durch das rund 700 Wiener Schulen über den Provider der Stadt Wien vernetzt werden. Das Programm, das 1997/98 gestartet wurde, hat bisher 100 Computer im Netz und laufend werden neue eingespeist. Die Betreuung und Wartung übernimmt die EDV-Abteilung des Rathauses (MA 14) .

Auch die Kooperation mit Klein- und Mittelbetrieben wird Teil der Leistungsschau sein. Die relativ junge Initiative soll zukünftig kleineren Betrieben die Chance eines erleichterten Internet-Einstiegs geben - ein Modell präsentieren, wonach sich kleinere und mittlere Betriebe gegen einen Anerkennungsbeitrag ins Netz mit ihrer eigenen Homepage einbringen können, und so konkurrenzfähiger werden - man überlegt sich auch diesen Betrieben das Internet für ein Jahr kostenlos zu Verfügung zu stellen.

Und noch eine Kooperation wird dort für Aufsehen sorgen. Gemeinsam mit der Ärztekammer habe ich im vorigen Frühjahr ein Projekt präsentiert, daß jedem Facharzt, jedem praktischen Arzt per Internet-Zugriff praktisch ein elektronisches Ärzte-Branchenverzeichnis bietet - gehe ich also zum praktischen Arzt und verweist mich der an einen Facharzt in der Nähe meines Arbeits- oder Wohnumfeldes, so braucht der künftig nur per Knopfdruck im Computer nachschauen, bekommt Öffnungszeiten der Ordination, Kassen und Adreßangabe....

Apropos Adreßangabe: wir arbeiten gerade an einer weltweit einzigartigen Adaption des Adreßortungssystems: Ziel ist es, an irgendeinem Punkt in der Stadt, ohne Angabe der nächstgelegenen Haltestelle eines öffentlichen Verkehrsmittels, per Knopfdruck die kürzeste Verbindung von Punkt A nach Punkt B. Keine EDV der Welt hat es bisher geschafft, die verschiedenen Datenlayer - nämlich eine Kombination von Adreß- und Routensuchsystem und elektronischem Fahrplan der Wiener Linien - so übereinanderzulegen, daß ohne Angabe einer öffentlichen Haltestelle, praktisch nur mit Wohnhausadresse, der kürzeste und einfachste Weg von einem Punkt A zu einem Punkt B gezeigt werden kann. Sollte diese Entwicklung gelingen, wäre dies eine Weltpremiere.

Ich glaube, all die angeführten Beispiele zeigen, daß Wien den Auftrag im Verwaltungsbereich zukünftig bürgerfreundlicher, serviceorientierter und innovativer zu werden, erfüllt. Und auch die Ziele Wien wettbewerbsfähig, modern, urban zu halten und den hohen Standard an Lebensqualität weiterhin zu gewährleisten, können so auf dem Weg ins 21. Jahrhundert erreicht werden.

Räumliche Planung und zeitliches 'reasoning'

Georg FRANCK

(o.Univ.-Prof. DI Dr. Georg FRANCK, IEMAR - Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien
A-1040 Wien, Floragasse 7, email: franck@osiris.iemar.tuwien.ac.at)

Für die Raumplanung sind der räumliche und der zeitliche Bezug von gleichermaßen wesentlicher Bedeutung. Der Gegenstand der Raumplanung ist das räumliche Nebeneinander des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Das Verfahren der Planung besteht in der konzeptionellen Vorwegnahme noch nicht existierender zeitlicher Zustände des Planungsgegenstands. Raumplanung ist der Versuch, das Nebeneinander konkurrierender und komplementärer Raumnutzungen rational zu gestalten. In allen ihren Formen stellt Planung den Versuch des rationalen Umgangs mit dem Sachverhalt dar, daß der gegebene Zustand der Welt einem unablässigen und gerichteten Wechsel unterworfen ist.

Die systematische Verknüpfung des räumlichen und zeitlichen Bezugs fehlt bisher im wichtigsten EDV-Werkzeug der Raumplanung: in geographischen Informationssystemen. Geographische Informationssysteme sind a-historisch, sie sind leer in der Dimension zeitlicher Veränderung. Es ist zwar möglich, verschiedene Zustände des Planungsgegenstands festzuhalten. Geographische Informationssysteme kennen aber weder den Objekttyp des Prozesses, noch kennen sie den Unterschied zwischen realer und temporaler Veränderung.

Prozesse sind Objekte, zu deren wesentlichen Eigenschaften die Mehrzahl und Verschiedenheit von Zuständen gehören. Es sind Objekte, zu deren Eigenschaften eine bestimmte Dynamik ihrer Veränderung gehören kann. Nicht jede Veränderung schließt nun aber ein, daß die Zustände, die sich im Datum unterscheiden, auch in der Sache verschieden sind. Der Begriff der Veränderung hat zwei wohl zu unterscheidende Bedeutungen: Es gibt die *reale* Veränderung in dem Sinn, daß Zustände mit unterschiedlichem Datum auch in Struktur oder Funktion verschieden sind; und es gibt die *temporale* Veränderung in dem Sinn, daß Zustände, die zunächst künftig sind, gegenwärtig werden, um in vergangene überzugehen.

Für die Planung sind reale und temporale Veränderung gleichermaßen konstitutiv. Ohne reale Veränderung hätte die Planung keinen Gegenstand, ohne temporalen Wechsel hätte sie keinen Sinn. Der Begriff des 'temporal reasoning' wird im Folgenden unübersetzt aus dem Englischen übernommen, da in ihm der Umgang mit beiden Bedeutungen von Veränderung bereits erfaßt ist. Der Begriff lehnt sich an den des 'geometric reasoning' an. Unter geometric reasoning versteht man den Versuch, unseren intuitiven Umgang mit räumlichen Objekten zu formalisieren und zu programmieren. Dieser intuitive Umgang schließt neben dem stillschweigenden Rechnen mit der Dreidimensionalität auch das stillschweigende Rechnen mit dem Standpunkt des Hier ein. Er schließt, anders gesagt, die Anlage und Pflege einer kognitiven Karte ein, die uns wissen läßt, wo wir uns im Raum befinden. Analog zu unserem intuitiven Umgang mit räumlichen Objekten schließt unser intuitiver Umgang mit zeitlichen Objekten sowohl das stillschweigende Rechnen mit realer Veränderung auch dasjenige mit dem Standpunkt des Jetzt ein. Er schließt wiederum die Anlage und Pflege einer kognitiven Karte ein. Nur dadurch, daß wir vergangene Zustände unserer selbst und unserer Lebenswelt festhalten und zu einem Bild der Vergangenheit fügen, können wir uns in der Zeit orientieren. Der Versuch, unseren intuitiven Umgang mit realen Prozessen zu programmieren, schließt also ganz von selbst denjenigen ein, unseren Umgang mit dem Prozess zu formalisieren, den wir als das Vergehen der Zeit erleben.

Reale Veränderung

Die bisher verfolgte Ansätze, Zeit in geographischen Informationssystemen zu repräsentieren, folgen dem Zugang, den die Zeitgeographie erschlossen hat. Die Zeitgeographie verfolgt die Umstellung des traditionell getrennten räumlichen und zeitlichen Bezugs der Geographie auf den in der Physik entwickelten Begriff der Raumzeit. Die Zeitgeographie faßt die Erdoberfläche als Teil des vierdimensionalen 'Block'-Universums auf, in dem die zeitlich verschiedenen Zustände wie in einer weiteren räumlichen Dimension geordnet sind. Um die Schwierigkeiten vierdimensionaler Vorstellung zu umgehen, geht die Zeitgeographie so vor, daß sie eine der Raumdimensionen (typischerweise die z- oder Höhen-Achse) durch die chronometrische Achse t ersetzt.

Auf diese Weise dargestellt erscheinen die zeitlich verschiedenen Zustände der zweidimensional repräsentierten Landschaft als ein in der dritten Dimension gestapelter 'Block' von Zeitschnitten.¹

Prozesse nehmen, als Ausschnitte der vierdimensionalen Raumzeit aufgefaßt, die Gestalt von Trajektorien beziehungsweise von vierdimensionalen 'Röhren' oder 'Bäumen' an. Da in der Zeit als vierter Dimension sämtliche Zustände Seite an Seite existieren, werden Prozesse zu den Summen der Zustände, die von bestimmten Ausschnitten der Raumzeit angenommen werden. Trajektorien sind die Weltlinien von punktförmigen Raumausschnitten. Der charakteristische Anwendungsfall von Trajektorien in der Zeitgeographie sind die Wege beziehungsweise Bewegungsmöglichkeiten von (zu Punkten abstrahierten) Personen, deren Aktionsräume durch potentielle Weltlinien aus dem Block ausgeschnitten werden (siehe Abb. 1). Röhrenartige Gestalt nehmen die Zustandsfolgen von räumlich ausgedehnten und ihre Ausdehnung mehr oder weniger beibehaltenden Objekten an. Ein anschaulicher Beispielfall von röhrenartigen Prozessen sind Fahrzeuge, deren Grundfläche im Prinzip gleichbleibt, aber insofern schwankt, als die in Anspruch genommene Verkehrsfläche mit der Fahrtgeschwindigkeit variiert. Baumartig sind Prozesse, in deren Zustandsfolge Objekte aus Teilen zusammengesetzt und in Teile wieder aufgelöst werden. Das Standardbeispiel eines baumartigen Prozesses ist die Geschichte einer Parzelle, die durch Verschmelzung und Teilung ihre aktuelle Gestalt gefunden hat.

Wiewohl die Planung viel mehr mit Prozessen als mit singulären Zuständen zu tun hat, sind die Objekttypen Weltlinie oder Weltröhre in handelsüblichen GIS bisher nicht verfügbar. Gewiß, man kann sich behelfen. Das sprechende Beispiel eines solchen Behelfs ist die Verwaltung der Veränderungsnachweise im automatisierten Liegenschaftskataster. Die Historie der Teilungen und Verschmelzungen, aus denen eine Parzelle hervorgegangen ist, stellt eine typische Baumstruktur dar, die sich durch Vertauschen der z- mit der t-Achse veranschaulichen und mit handelsüblichen GIS zur Not auch reproduzieren läßt.

Es wäre viel gewonnen, wenn diese Art historischen Katasters durch Standardfunktionen und Objekttypologie im GIS unterstützt würde. Das Layout der Parzellen ist das wichtigste Bezugsraster für die Zusammenführung der zur Klärung der Planungssituation erheblichen Datenbestände. Ein historisches Kataster ist die Voraussetzung dafür, daß diese Daten in der Dimension ihrer realen Veränderung zusammengeführt und synoptisch veranschaulicht werden. Bevölkerungs-, Arbeitsplatz-, Wohnungs- und Gebäudedaten, Orthophotos und Satellitenaufnahmen liegen in Zeitreihe vor; das Umweltmonitoring hält, ob als Strom von Meßdaten oder als regelmäßig wiederholte Momentaufnahmen, Veränderungen in der Zeit fest; die Dokumentation des Baubewilligungs- und Betriebsgenehmigungsgeschehens ist im selben Sinn historisch wie das Kataster. Dennoch herrscht immer noch die einmalige Momentaufnahme als Typus der planerischen Bestandsaufnahme vor. Der Engpaß liegt nicht in der Verfügbarkeit der Daten. Der Engpaß liegt in der GIS-Funktionalität.

Die Ergänzungen, die zur Weitung dieses Engpasses nötig sind, sind nicht trivial. Immer noch kämpft man in der GIS-Entwicklung mit der Komplexität, die die Berücksichtigung der Dreidimensionalität des Raums mit sich bringt. Eine Potenzierung dieser Komplexität durch Einführung einer weiteren Dimension hat Folgen, die noch kaum abzusehen sind. Der Bedienungskomfort, den ein historisches GIS zu bieten hätte, liegt nun aber gerade in der Automatik, mit der die Eventualitäten abgeprüft und abgefangen werden. Als pragmatischer Ausweg bietet sich daher an, die dritte Dimension wahlweise als z- oder t-Achse zu verwenden. Selbstverständlich muß die Datenhaltung mit vierstelligen Koordinaten zu erfolgen. Das Problem der höheren Dimensionalität liegt nun aber nicht auf der Ebene der Datenhaltung, sondern auf der Ebene der Operationen, die mit den Daten möglich beziehungsweise erforderlich sind. Um hier voranzukommen, bietet sich der Ausweg an, den die Zeitgeographie schon bisher zur Veranschaulichung bestritten hat.

Selbst in diesem eingeschränkten Rahmen kann die Implementation eines 2+t - dimensional Katasters allerdings nur einen ersten Schritt bedeuten. Als Prozess stellt das Veränderungsgeschehen am Layout der Grundstücksgrenzen eine sehr spezielle und für reale Veränderungen recht untypische Art dar. Sie besteht aus diskreten Zustandsänderungen nach charakteristisch langen Phasen absoluter Konstanz. Und sie ist wesentlich nomineller beziehungsweise rechtlicher Art. Im Gegensatz zu den Änderungen am unsichtbaren Gitter der Grundstücksgrenzen neigen die Prozesse, welche der Planung zur Steuerung aufgegeben sind, zu stetiger Veränderung. Und anders als bei der Neueinteilung und Umbenennung von Stücken Lands haben wir

¹ Siehe Hägerstrand (1970)

bei den Nutzern der Parzellen mit Identitäten zu tun, die nicht durch einfache Bescheinigung entstehen und vergehen.

Prozesse stetiger Veränderung durchlaufen sehr viele, ja strenggenommen unendlich viele verschiedene Zustände pro Zeitintervall. Es ist unmöglich, unendlich viele verschiedene Zustände im GIS abzubilden. Um Prozesse stetiger Veränderung als Objekte handlich zu machen, sind Verfahren der Abstraktion erforderlich. Wie die Beschreibung der Verschiedenheit entlang einer räumlichen Achse, so verlangt auch die Beschreibung der Verschiedenheit entlang der chronometrischen Achse die Reduktion auf wenige Stützpunkte oder auf einen erzeugenden Algorithmus. Die Beschreibung von Prozessen durch einige wenige Stützpunkte entspricht der Repräsentation des dicht gefüllten Blocks durch diskrete Schnitte. Die Beschreibung von Prozessen durch erzeugende Algorithmen ist die der mathematischen Modellierung oder maschinellen Simulation.

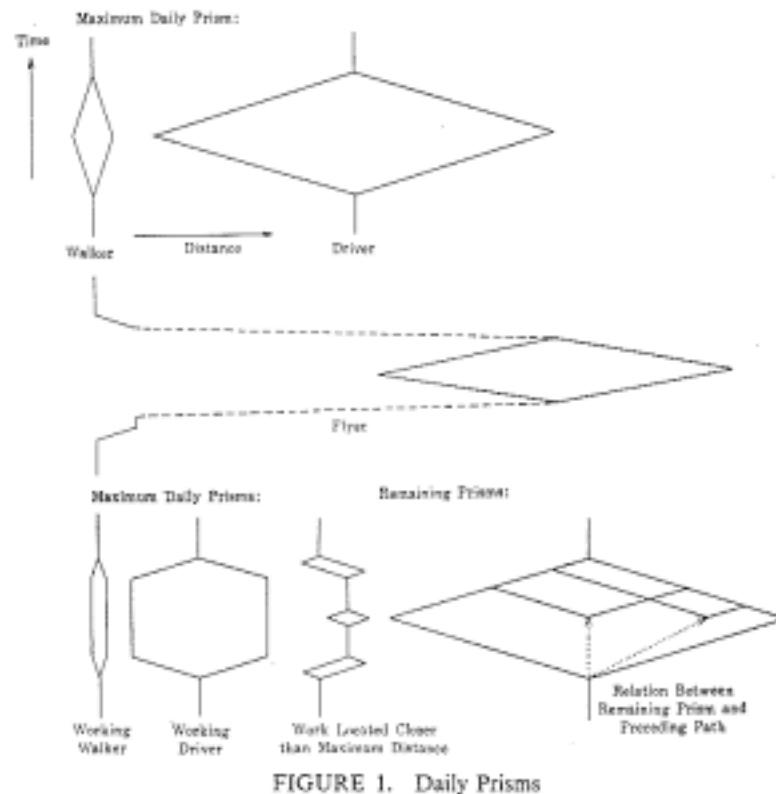


Abb. 1. Aktionsräume in zweidimensionaler Darstellung. Quelle: Hägerstrand (1970)

Eine Mischform aus räumlicher Abstraktion und Reduktion auf diskrete Zeitschnitte stellt die in der Zeitgeographie typische Darstellung von Personen durch "eckige" Trajektorien dar (siehe Abb. 1). Diese Trajektorien sind räumliche Abstraktionen, da sie die körperliche Ausdehnung der Person auf einen Punkt reduzieren. Die Trajektorien nehmen eckige Gestalt dadurch an, daß die Aufenthaltsorte durch Linien verbunden werden, welche lediglich der Durchschnittsgeschwindigkeit der Ortsveränderung Ausdruck geben. Diese reduzierte Form der Darstellung reicht aber völlig aus, um die Grenzlinien möglicher Ortsveränderung und somit den Aktionsraum der fraglichen Person zu ermitteln.² Trajektorien dieser Art sind ferner bestens geeignet, um zu Verkehrsflüssen aufaggregiert zu werden. Schließlich erlauben sie es, räumliche Karten in Zeitkarten zu überführen. Es ist nur eine Frage der Umstellung der Metrik, daß Wegstrecken durch Fahrtzeiten ausgedrückt werden (siehe Abb. 2).³ Zeitkarten, die Visualisierung von Verkehrsströmen und die Kartierung von Aktionsräumen sind Planungsinstrumente, die in einer hochmobilen Gesellschaft selbstverständlich sein sollten.

² Zur Aktionsraumforschung siehe Kreibich et al. (1987) und Tzschaschl (1986).

³ Siehe Spiekermann/Wegener (1996) und Wegener/Kunzmann/Spiekermann (1994)

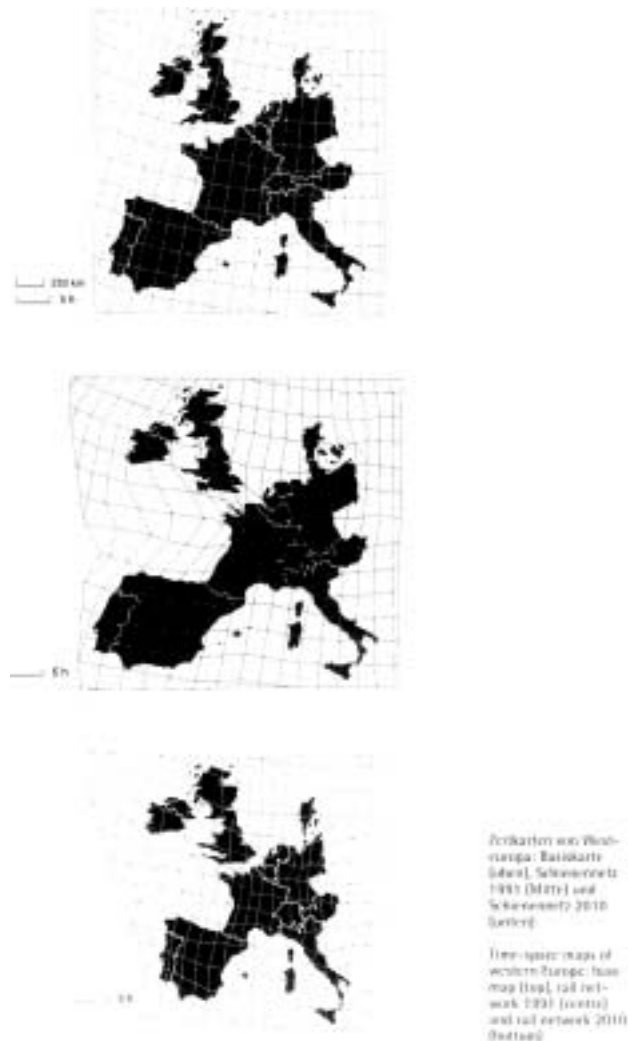


Abb. 2. Zeitkarten. Quelle: Wegener (1994)

Die Implementation eines 2+t - dimensionalen Katasters und die Verfügbarkeit des Objekttyps Trajektorie sind die Minimalanforderungen an ein zeitliches GIS. Sie sind minimal nun aber sowohl, was die Umsetzung der Zeitgeographie, als auch, was die Erweiterung des planerischen Instrumentariums angesichts des Mobilisierungs- und Beschleunigungsphänomens betrifft. Die Reduktion des Raums auf die Fläche verhindert die angemessene Behandlung der Nutzungsverdichtung und geschoßweisen Stapelung von Nutzräumen. Die Reduktion der mobilen Raumnutzer auf einen Punkt verhindert das angemessene Eingehen auf den Sachverhalt, daß der Verkehr selbst eine Raumnutzung ist, und daß das Verkehren um so mehr Raum in Anspruch nimmt, je höher die Geschwindigkeit. Die Raum-Zeitlichkeit von Stadtstrukturen erschließt sich erst, wenn die Substitutionsverhältnisse zwischen knappem Raum und knapper Zeit systematisch in den Blick rücken.⁴ Erst vor dem Hintergrund dieser Substitutionsverhältnisse werden denn auch die räumlichen Wirkungen der immer weiter wachsenden Mobilität und des immer durchgängiger werdenden Beschleunigungsphänomens greifbar.⁵

Das Umschmieden der Methodik der Zeitgeographie in ein Planungsinstrument ist nun aber selbst nicht mehr als ein Anfang, was die zur planerischen Reaktion auf diese Phänomene nötige Erweiterung der Analyse- und Projektionsverfahren betrifft. Es darf nämlich nicht übersehen werden, daß es um die Zeitgeographie in letzter Zeit ihreseits etwas still geworden ist. Der Grund ist nicht, daß die Bedeutung des Zeitbezugs geschwunden wäre, im Gegenteil. Die Gründe liegen in der Entgrenzung der individuellen Aktionsräume, in der Auflösung fester Rhythmen, in der Individualisierung der Lebensstile, in der Mediatisierung gesellschaftlicher Interaktion. Das Konzept persönlicher Aktionsräume und die Repräsentation sozialer

⁴ Siehe Franck (1992), Kap. 3.

⁵ Siehe Franck (1996, (1997).

Prozesse durch individuelle Trajektorien tragen dort am weitesten, wo die Aktionsräume über bestimmte Zeiten an bestimmten Orten zentralisiert und durch feste Arbeits- und Öffnungszeiten synchronisiert sind (siehe Abb.3). Eben diese Art Zentrierung und diese Art Zeitgeber kommen durch anhaltende Beschleunigung und fortschreitende Deregulierung nun aber mehr und mehr abhanden.

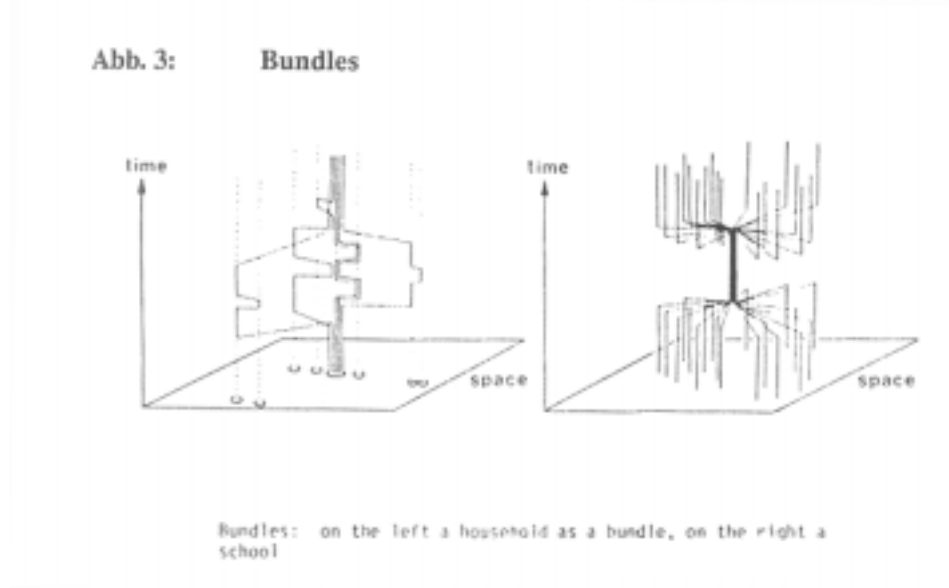


Abb. 3. Quelle: Carlstein (1980)

Um der Verflüssigung der Lebensverhältnisse und dem Verschwimmen der festen Rhythmen beizukommen, sind andere Verfahren der Abstraktion als die in der Zeitgeographie eingeführten nötig. Es gilt hier, bei der *Dynamik* der Prozesse, nämlich bei der *Form* der Trajektorien beziehungsweise bei der *Gestalt* der vierdimensionalen Röhren, Bäume etc. anzusetzen. Bei der Beschreibung dieser ihrer Form sind wir bei der Art und Weise angelangt, wie sich die Repräsentation der unendlichen Vielfalt der Zustände durch einen erzeugenden Algorithmus vereinfachen läßt. Als Teile der Raumzeit aufgefaßt, haben Prozesse eine Geometrie. Die Geometrie sozialer Prozesse läßt sich nicht beziehungsweise nur in den rarsten Ausnahmefällen durch einen Algorithmus unmittelbar beschreiben. Häufig besteht nun aber die Möglichkeit einer annähernden Beschreibung durch entweder eine idealisierende Abstraktion von den realtypischen Unebenheiten der Geometrie oder eine ungefähre Reproduktion derselben durch Simulation der Prozesse.

Standardbeispiel der idealisierenden Abstraktion ist die mathematische Modellierung sozialer Prozesse, wie sie in der theoretischen Ökonomie üblich ist. Ökonomische Modelle dürfen nicht als eine Abbildung der modellierten Prozesse, sondern müssen als Idealbilder verstanden werden, die lediglich gewisse Züge aus der an und für sich ganz unübersichtlichen Komplexität herauspräparieren, um die Wirklichkeit als realtypische Abweichung von der idealtypischen Theorie auffassen zu können. Leider ist die ökonomische Modellierung sozialer Prozesse bisher nicht bis zu dem Punkt vorgedrungen, wo sich der Raum- und der Zeitbezug im Handeln der Wirtschaftssubjekte kreuzen.⁶ Das heißt nun allerdings nicht, daß der ökonomische Ansatz nicht brauchbar wäre, wenn es um die Beschreibung der Dynamik sozialer Prozesse geht. Im Gegenteil. Die ökonomische Modellierung schält nämlich einen Typ von Prozessen heraus, der den Ausgangspunkt für eine folgenreiche Klassifikation nach deren Geometrie bildet. Die ökonomische Modellierung präpariert Prozesse heraus, die einem *Gleichgewicht* zustreben. Prozesse, die einem Gleichgewicht zustreben, sind *stabile* Prozesse.

Stabilität meint bei Prozessen nicht, daß nichts geschieht, sondern, daß das, was geschieht, immer wieder geschieht. Prozesse sind, etwas vergrößert gesagt, stabil, wenn sie auf eintretende Störungen dämpfend reagieren. Das Verhalten von Systemen ist stabil, wenn die Tendenz zu einem Gleichgewicht vorherrschend bleibt oder Schwankungen sich regelmäßig wiederholen. Das Verhalten wird instabil, wenn Störungen nicht mehr einfach weggedämpft, sondern verstärkt werden. Hier beginnt das System, hochempfindlich auf

⁶ Zum Hintergrund siehe Franck (1997).

minimale Veränderungen in den Ausgangsbedingungen zu reagieren. Es wird intrinsisch instabil. Solche Systeme werden heute als chaotische Systeme bezeichnet.⁷

Die Klassifikation sozialer Prozesse nach dem Grad ihrer Stabilität ist ein neuer und vielversprechender Ansatz zur Beschreibung der räumlichen Wirkungen sich verändernder Zeitstrukturen. Als Generalannahme kann nämlich gelten, daß wir dort, wo räumlich dauerhaften Strukturen vorliegen, auch mit stabilen Prozessen in den zugehörigen Aktivitätsmustern zu tun haben. Städte sind als räumliche Strukturen so dauerhaft, weil sie Aktivitätsmuster mit außerordentlich stabilen Rhythmen bergen. Die Zyklen des öffentlichen und privaten Verkehrs, die Umverteilung der Tag- und Nachtbevölkerung, die Periodizitäten öffentlicher und privater Versorgung, die Ausflugs- und Urlaubswellen, die Zyklen der Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen in den Baubestand sind Rhythmen, die Wachstums-, Stagnations- und Rezessionsphasen überdauern, die von politischen Umstürzen nur vorübergehend gestört werden und die sich sogar nach Vernichtungskriegen wiedereinstellen. Sie zählen zu den stabilsten der sozialen Rhythmen überhaupt. Ihre räumlich formbildende Funktion verträgt sich nun aber ohne weiteres mit der Überlagerung durch Prozesse, die instabil und im genannten Sinne sogar chaotisch sind. Die Dynamik von Verkehrsflüssen, die vom Stau bedroht sind oder diesen gerade hinter sich haben, ist ein Musterbeispiel der Chaostheorie.⁸ Das Verschwimmen des diurnalen Rhythmus durch Gleitzeit, deregulierte Öffnungszeiten und Individualisierung der Lebensstile ist ein typischer Prozess der Entstabilisierung. Die Mediatisierung und kommunikationstechnische Vernetzung der Informationsflüsse entkoppelt die menschliche Interaktion von den traditionellen Zeitgebern und läßt einen herkömmlich periodischen in einen mehr und mehr stochastischen Prozess übergehen. Die regelmäßigen Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen vertragen sich bestens mit einem Prozess technischer Innovation, der gerade dadurch ein Prozess der Innovation ist, daß er niemals zum Ausgangspunkt zurückkehrt. Schließlich sind nicht nur der politische Prozess und alle mit Kampf verbundenen Auseinandersetzungen, sondern auch der gesamte Prozess der Informationsproduktion wesentlich instabil. Neues - und damit Information - entsteht nur, wo der Verlauf überrascht.

Die Stabilitätsanalyse ist ein Ansatz, der die abstrakte Forderung, in Prozessen zu denken, konkret angehen läßt. Die Unterscheidung von stabilen und instabilen Prozessen bietet einen Zugang, die räumliche Struktur von Städten als solche - also nicht erst deren Entwicklung - in zeitlichen Begriffen denken. Zwei durchgängige Charakterzüge beherrschen die räumliche Struktur von Städten: die fraktale Geometrie von erschließenden und erschlossenen Räumen und die Ausrichtung zum Zentrum beziehungsweise zu Subzentren hin. Von der kleinsten architektonischen Einheit - dem einzelnen Zimmer - ausgehend stellt sich die gebaute Struktur als eine Abfolge von erschlossener Raumeinheit und erschließendem Umraum dar: Das Zimmer wird vom Gang, die Wohnung vom Treppenhaus, das Treppenhaus vom Grundstückszugang, der Häuserblock von der Anliegerstraße, das Quartier von der Durchgangsstraße usw. erschlossen. Dieser sich selbstähnlich auf den Maßstabebenen wiederholenden Struktur entsprechen stabile Rhythmen in den Aktivitätsmustern: Man geht so und so oft im Zimmer umher, bevor man auf den Gang tritt; man geht so und so oft in der Wohnung umher, bevor man sie verläßt; man legt so und so viele Hin- und Rückwege im Quartier zurück, bevor man umliegende Quartiere aufsucht; man fährt so und so oft in der eigenen Stadt umher, bevor man eine andere besucht usw. Diese Pendelbewegungen bilden, zusammengenommen, eine Hierarchie von wiederum sich selbst ähnlichen Rhythmen. Der fraktalen räumlichen entspricht also eine fraktale zeitliche Geometrie. Aber nicht nur. Die Pendelbewegungen sind auch typisch stabile Prozesse. Sie führen zum Ausgangspunkt zurück und streben einem Gleichgewicht zu. Im Gegensatz dazu ist der Prozess, welcher der Zentrenbildung zugrundeliegt, in charakteristischer Weise instabil. Für die Zentrenbildung sind zunehmende Skalenerträge in den Produktionsfunktionen bestimmter Einrichtungen verantwortlich. Sobald zunehmende Skalenerträge eine Rolle spielen, nimmt das Spiel am Markt intrinsisch instabile Züge an. Die Form der Konkurrenz wird monopolistisch; sie wird auch dort, wo sich relativ stabile Einzugsbereiche ausbilden, hochempfindlich für marginale Änderungen in den Ausgangsbedingungen. Deshalb werden zunehmende Skalenerträge in ökonomischen Gleichgewichtsmodellen typischerweise ausgeschlossen. Für die Gründe gibt die Konkurrenz zwischen dem zentral gelegenen Einzelhandel und dessen Großformen in der Peripherie reichhaltigen Anschauungsunterricht.

⁷ Siehe Franck (1998) und die dort erwähnte Literatur.

⁸ Siehe Helbling (1996).

Diese Andeutungen mögen genügen, um die Stabilitätsanalyse städtischer Prozesse als einen Ansatz zur Fortentwicklung der Zeitgeographie nahezulegen. Die Stabilitätsanalyse macht erstens nicht Halt bei den ausgesprochen stabilen Prozessen, sie eröffnet zweitens neue Möglichkeiten der Aggregation von individuellem zu kollektivem Verhalten, und sie stellt drittens den Anschluß zur vielleicht wichtigsten Erweiterung der mathematischen Beschreibungssprachen von Prozessen in diesem Jahrhundert dar. Die Klassifikation von Prozessen nach Stabilität ist eine Einteilung gemäß des Einflusses, die der Zufall auf den Verlauf nimmt. Bei stabilen Prozessen ist die Rolle des Zufalls auf das Wann des Wiedereintritts des Ausgangszustands und auf die Besonderheiten des Sich-Wiedereinpendelns nach Störungen beschränkt. Bei instabilen Prozessen wird die Rolle des Zufalls reichhaltiger. Sie reicht hier von der bloßen Erosion geordneter Strukturen im Sinne wachsender Entropie über die Selbstorganisation sogenannter Kritikalität bis hin zur Emergenz nicht vorhersagbarer neuer Ordnung. Weder die Frage nach der Stabilität selbst noch die nach der Rolle des Zufalls ist von der nach dem Kontext im Konzert der Rhythmen zu trennen. Die Stabilitätsanalyse lenkt das Augenmerk daher ganz von selbst auf die Hierarchie der Ebenen und auf die Eigenschaft individueller Prozesse, Teil einer Schar von Prozessen zu sein. Wiewohl die Stabilitätsanalyse durchaus schon auf qualitativ beschreibender Ebene sinnvoll und versprechend ist, steht inzwischen ein reichhaltiges Instrumentarium auch zur mathematischen Analyse bereit. Die mathematische Theorie instabiler Prozesse nennt sich Nichtlineare Dynamik.⁹

Die Anwendung der Nichtlinearen Dynamik in den Sozialwissenschaften steht noch am Anfang. Bemerkenswert ist allerdings, daß sie bereits als anleitende Idee eine wichtige Rolle in den Bemühungen spielt, einen Begriff der so viel genannten Informationsgesellschaft zu bilden. Bemerkenswert ist darüber hinaus, daß es gerade städtische Prozesse sind, die sich besonderer Beliebtheit als Anwendungsbeispiele der Nichtlinearen Dynamik in der Computersimulation erfreuen.¹⁰ Wiewohl es denn verfrüht wäre, sich jetzt schon auf Verfahren der Nichtlinearen Dynamik als Ausweg aus dem Engpass festzulegen, in welchem sich die Zeitgeographie befindet, so ist es doch an der Zeit, auf das Forschungsfeld hinzuweisen, dass hier auf Bearbeitung - auch und gerade durch Raumplaner - wartet. Mit Sicherheit wird nämlich die Stabilitätsanalyse von Prozessen eine Rolle als Planungsinstrument spielen. Und bereits jetzt wird ein Umdenken in den Zielvorstellungen der Planung - weg von der Herstellung von Zuständen und hin zur Stabilisierung von Prozessen - heftig gefordert.¹¹

Temporale Veränderung

Die Prozessen, von denen bisher die Rede war, sind reale Prozesse. Es ging um Veränderung in dem Sinn, daß Zustände mit unterschiedlichem Datum auch in Struktur oder Funktion verschieden sind. Reale Veränderung ist nun aber nicht die einzige Art Veränderung, die für die Planung von Belang ist. Planung gibt es, weil es außer der realen Veränderung auch noch temporale Veränderung gibt. Mit temporaler Veränderung ist gemeint, daß Zustände, die zunächst künftig sind, gegenwärtig werden, um dann in vergangene überzugehen.

Reale und temporale Veränderung schließen einander nicht - jedenfalls nicht notwendig - ein. Es gibt reale ohne temporale Veränderung und umgekehrt. Das Weltbild des Blockuniversums schließt temporale Veränderung sogar explizit aus. In der Raumzeit gibt es keine zeitlichen Regionen, die sich in der Art des Existierens unterscheiden würden. Der Zustand, der in diesem Moment jetzt gegenwärtig ist, ist physikalisch in keinem höheren Sinne real als irgend einer mit davon verschiedenem Datum. Zukunft und Vergangenheit bezeichnen in der Raumzeit Richtungen der Zeit, aber keine Regionen des Noch-nicht- beziehungsweise Nicht-mehr-Existierens. Im Blockuniversum existieren die Zustände, die wir sukzessiv einen nach dem anderen erleben, Seite an Seite. Umgekehrt setzt die spontane Umwandlung von künftigen Weltzuständen in gegenwärtige und weiter in vergangene nicht voraus, daß diese Weltzustände auch in Struktur und Funktion verschieden sind. Vielmehr vergeht die Zeit auch in den real gleichbleibenden Teilen der Welt.

Planung hat erst Sinn und kommt erst vor, wo die Zeit eine noch andere Bedeutung als die hat, von der die Zeitgeographie handelt. Planung ist eine in die Zukunft gerichtete Tätigkeit und nutzt den Sachverhalt, daß künftige Weltzustände *für uns*, als Planende, *noch nicht* existieren. Diejenige Planung wäre keine, die nicht

⁹ Siehe als Überblick Atmanspacher (1996).

¹⁰ Siehe Schweitzer (1997), part II, sec. 3.

¹¹ Zu nennen sind hier Planer/Architekten wie Greg Lynn und Winnie Maas. Siehe Davidson 1996.

damit rechnet, daß die Zeit vergeht. Das Rechnen mit dem Vergehen der Zeit ist nun aber alles andere als trivial. Intuitiv rechnen wir mit dem Vergehen der Zeit durch den Gebrauch der sprachlichen Tempora und durch die Pflege der kognitiven Karte, die uns wissen läßt, wo wir uns in der Zeit befinden. Der Gebrauch der sprachlichen Tempora schließt den Umgang mit dem Sachverhalt ein, daß Sätze, die Eigenschaften wie "gegenwärtig" oder "künftig" präzisieren, spontan ihren Wahrheitswert verändern. Ein Ereignis, daß heute noch künftig ist, kann morgen gegenwärtig und übermorgen schon vergangen sein. Die Pflege der kognitiven Karte ist ein Vorgang von anderer Art, als es die Prozesse sind, die auf der Karte verzeichnet sind. Der Unterschied entspricht dem zwischen dem Prozess der Planung und den beplanten Prozessen.

Es ist bis heute weder gelungen, das Vergehen der Zeit physikalisch zu erklären, noch, den Prozess, den wir als zeitliches Werden und Vergehen erleben, schlüssig zu beschreiben.¹² Der Wechsel der Wahrheitswerte temporaler Prädikate führt in Paradoxien, die nach wie vor der Auflösung harren.¹³ Als Planende haben wir nun aber nicht die Option, die Verschiebung des Jetzt entlang der chronologischen Achse einfach zu ignorieren. Die Aktivität des Planens besteht nicht zunächst im Abfassen von Dokumenten, sondern im gegenwärtigen Umgang mit künftigen Vorgängen. Das Planen schlägt die Brücke zwischen Gegenwart und Zukunft, indem es jetzt schon Prozesse denkt, die erst künftig Wirklichkeit werden. Das Denken in künftigen Prozessen ist das Charakteristikum des zeitlichen Raisonnements einer Planung, die weg von der Vorstellung herzustellender Zustände und hin zum Selbstverständnis einer Mitspielerin einen komplexen Zusammenspiels von Prozessen strebt. Die maschinelle Unterstützung dieses selbstbewußten Mitspielens wird nicht umhin können, die Zeit in der Bedeutung miteinzubeziehen, die hinter der temporalen Veränderung steckt.

Tatsächlich ist diese Einbeziehung möglich. Voraussetzung ist allerdings, daß Zeit im Datenmodell nicht eindimensional, sondern zweidimensional repräsentiert wird. Die Eigenschaften des Künftig-, Gegenwärtig- und Vergangenseins müssen in Relationen aufgelöst werden. Sie müssen aufgelöst werden in die Relation zwischen der Zeitstelle, an der das fragliche Ereignis tatsächlich statthat, und der Zeitstelle, an der das Ereignis - je nach dem - vorweggenommen, tatsächlich erfahren oder erinnert wird. Beide Zeitstellen können durch eine Datumsangabe bezeichnet werden. Nennen wir die Zeitstelle des realen Vorkommens t_r und die des subjektiven Vorstellens beziehungsweise Erfahrens t_s . Daß ein Ereignis künftig ist, heißt dann, daß $t_r > t_s$, daß es gegenwärtig ist, $t_r = t_s$, daß es vergangen ist, $t_r < t_s$ (siehe Abb. 4). Um eine Maschine zum korrekten Umgang mit den temporalen Eigenschaften zu befähigen, müssen Ereignisse erstens mit zweistellig Vektoren (t_r, t_s) datiert werden, und muß zweitens der Umgang mit dieser Art Datierung programmiert werden. Es muß die Regel implementiert werden, das sich der "Zeitstempel" t_r niemals ändert, während das Datum t_s niemals gleichbleibt.¹⁴

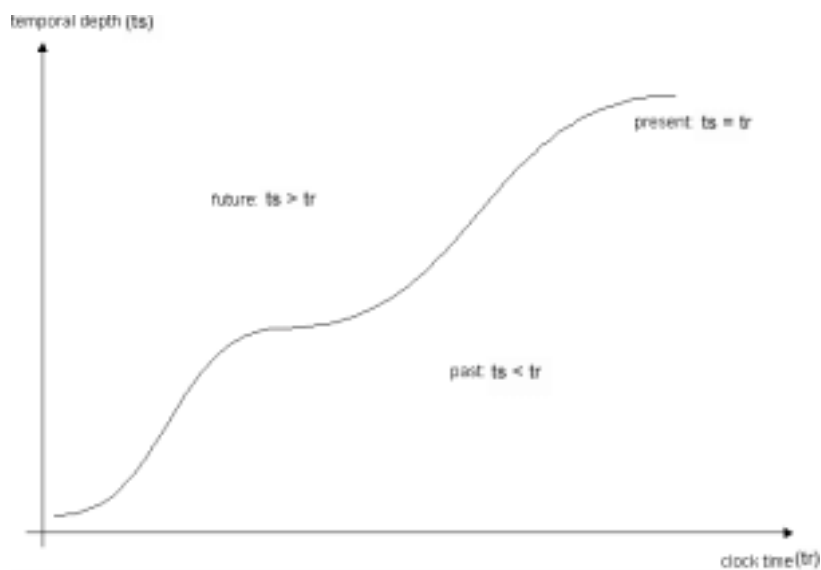


Abb. 4 Das temporale Feld

¹² Zur Ausführung siehe Franck (im Druck).

¹³ Siehe im einzelnen Franck (1989) und (1994).

¹⁴ Siehe Franck (1989).

Ereignisse, die unterschiedliche Daten tragen, ohne ihre Identität zu verlieren, sind nicht länger eindeutig in einer einzigen Dimension zu ordnen. Tatsächlich können Ereignisse, die temporaler Veränderung unterworfen sind, denn auch sowohl nach dem Datum t_r wie nach dem Datum t_s sortiert werden. Sie können, anders gesagt, nach dem Datum ihres realen Vorkommens als auch nach den Daten ihrer vorwegnehmenden, konkret erfahrenden oder erinnernden vergegenwärtigung geordnet werden. Künftige und vergangene Ereignisse existieren für uns, die wir in der Gegenwart leben, nur in gegenwärtig vorstellendem Bewußtsein. Die Aktivität des Vorstellens ist ein Prozess in t_r , der allerdings Ereignisse ver-gegenwärtigt, die nur in der Achse t_s zugegen sind. Sie stellt einen Prozess dar, der andere Prozesse, nämlich die projizierten oder erinnerten Episoden, in sich verschachtelt. Diese anderen Prozesse sind orthogonal zur Aktivität des Vorstellens in dem Sinn, daß das Fortschreiten entlang der realen Achse unabhängig vom Fortschreiten entlang der vorgestellten Achse ist.

Der geometrische Ort dieser Art von Prozessen ist keine zeitliche Linie, sondern eine zeitliche Fläche. Die Fläche wird dadurch gefüllt, daß zu jedem Zeitpunkt in der Achse t_r eine historische Ordnung entlang der Achse t_s gehört, die die gesamte Zukunft und Vergangenheit - *von diesem einen Zeitpunkt aus gesehen* - umfaßt (siehe Abb. 5). Zu jedem Zeitpunkt gehört, anders gesagt, eine individuelle Ordnung von Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit. Jeden Moment wird ein Moment, der bis dahin künftig war, gegenwärtig; jeden Moment rückt die Gesamtheit aller noch künftigen Momente näher zur Gegenwart; jeden Moment versinkt die Gesamtheit der vergangenen Momente tiefer in die Vergangenheit. Temporale Veränderung meint nicht nur, daß sich der Zeitpunkt, der jetzt ist, laufend verändert, sondern auch, daß die Regionen des noch nicht und nicht mehr Seienden niemals gleichbleiben. Die Zustandsfolgen dieses Gesamtprozesses lassen sich nur in einer flächigen Geometrie darstellen.¹⁵

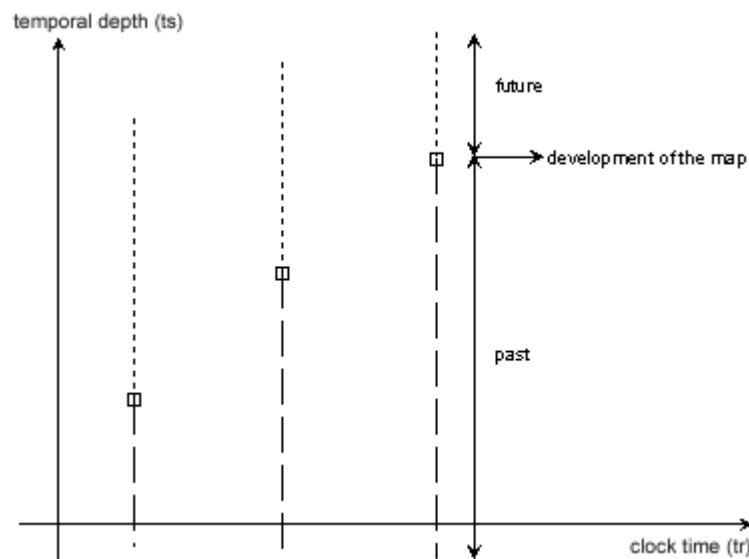


Abb. 5 Die zeitlich individuellen Ordnungen von Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit

Die Implementation einer fünften Dimension macht das zeitliche erst zum historischen GIS. Das Wissen um den Lauf der Geschichte ist in die Evolution historischen Wissens eingeschachtelt. Jedem Zeitpunkt in t_r entspricht nicht nur eine bestimmte reale Situation, sondern auch ein bestimmtes Geschichtsbild, das sich über die gesamte Achse t_s erstreckt. Die Evolution dieses Geschichtsbilds nimmt beide Zeitachsen - oder anders ausgedrückt: zweierlei zeitliche Freiheitsgrade - in Anspruch. Für die historische Rekonstruktion ist denn auch nicht nur die Sortierung der Fakten nach dem Objektdatum t_r , sondern ebenso die nach dem Datum t_s , an dem die Datierung vorgenommen beziehungsweise nachträglich verändert wurde, von Belang. Um die Arbeit dieser Art Rekonstruktion zu unterstützen, muß ein GIS die Datierung sowohl nach dem Objektdatum als auch nach dem Systemdatum erlauben, an dem die Daten eingegeben beziehungsweise manipuliert wurden.

Noch viel mehr als für den Umgang mit der Vergangenheit ist die zweistellige Datierung für den Umgang künftigen Ereignissen relevant. Für Prognosen ist das Datum der Erstellung so wichtig wie der Zeitraum, auf

¹⁵ Zu weiteren Gründen für eine zweidimensionale Repräsentation der Zeit siehe Snodgrass (1992).

den sie sich beziehen. Um das Projektieren durch reasoning zu unterstützen, muß das System in der Lage sein, den Prozess des Vorwegnehmens klar vom projektiereten beziehungsweise prognostizierten Verlauf zu unterscheiden. Mehr noch: das System sollte in der Lage sein, den projektierten/prognostizierten Prozess ausdrücklich in den Prozess des Projektierens/Prognostizierens zu verschachteln. Es ist diese Verschachtelung, die durch die zweidimensionale Repräsentation der temporalen Veränderung regulär möglich wird.

Die Unterscheidung des Planungsprozesses von den planungsgegenständlichen Prozessen ist der entscheidende Schritt zur maschinellen Unterstützung des seiner selbst bewußten planerischen Rasonierens. Erst dadurch, daß die geplanten Prozesse vom Prozess der Planung unterschieden werden, kommt die Maschine in die Lage, das im eigentlichen Sinne planerische Rasonieren zu unterstützen. Die Maschine, die zu dieser Unterscheidung fähig ist, verarbeitet nicht länger nur syntaktische, sondern - in gewissem Sinne - auch semantische Information. Die Beziehung zwischen einem aktuell laufenden Prozess zu einem anderen, der in ihn einschachtelt ist und ein anderes Datum trägt, kommt derjenigen nahe, die wir Bedeutung nennen. Ein anderer Ausdruck für die mangelnde "Intelligenz" räumlicher Informationssysteme ist, daß sie die semantische Dimension des Informierens nicht beherrschen.

LITERATUR

- Atmanspacher, Harald (1996), Informationsdynamik als formaler Ansatz für ein interdisziplinäres Wissenschaftsverständnis, in: Realitäten und Rationalitäten, Jahrbuch Selbstorganisation, Bd. 6, Berlin: Duncker & Humboldt
- Carlstein, T. (1980), Time Resources, Society and Econolgy, Lund
- Davidson, Cynthia (ed.) (1996), Anywise, Cambridge, Mass.: MIT Press
- Franck, Georg (1989), Das Paradox der Zeit und die Dimensionszahl der Temporalität, in: Zeitschrift für Philosophische Forschung, Bd. 43, Heft 3
- Franck, Georg (1992), Raumökonomie, Stadtentwicklung und Umweltpolitik, Stuttgart: Kohlhammer
- Franck, Georg (1994), Physical time and intrinsic temporality, in: Harald Atmanspacher/ Gerhard J. Dalenoort (eds.), Inside Versus Outside. Endo- and Exo-Concepts of Observation and Knowledge in Physics, Philosophy, and Cognitive Science, Berlin: Springer
- Franck, Georg (1996) Der innervierte Raum. Zum Einfluß der Telematik auf Stadt und Umwelt, in: Ulrich Schwarz (Hg.), Risiko Stadt? Deutscher Architektentag 1994 Hamburg, Hamburg: Junius
- Franck, Georg (1997) Künstliche Raumzeit. Zur ökonomischen Interdependenz von Raum und Zeit, in: Merkur Nr. 582/583 (September/Oktober 1997)
- Franck, Georg (1998) Raumplanung für die Informationsgesellschaft, in: Bauwelt, Bd. 89, Nr. 20 (Mai 1998)
- Franck, Georg (im Druck), Time, actuality, novelty, and history. Some facets of a phenomenon still awaiting comprehension, in: Life and Motion of Socio-Economic Units, ed. by Jean Paul Cheylan/ Andrew Frank/ Jonathan Raiper, London: Taylor & Francis
- Hägerstrand, Torsten (1970), What about people in regional science?, in: Papers and Proceedings of the Regional Science Association, Bd. 24
- Helbling, D. (1996), Verkehrsdynamik. Neue physikalische Modellierungskonzepte, Heidelberg: Springer
- Kreibich, V./ B. Kreibich/ G. Ruhl (1987), Aktionsraumforschung in der Landes- und Regionalplanung. Entwicklung eines Raum-Zeit-Modells, Dortmund: Schriftenreihe des Instisuts für Landes- und Stadtentwicklung (ILS) 1, Bd. 41
- Schweitzer, Frank (ed.) (1997), Self-Organization of Complex Systems. From Individual to Collective Dynamics, Amsterdam et al.: Gordon and Breach
- Snodgrass, Richard T. (1992), Temporal databases, in: A. U. Frank/ I. Campari/ U. Formentini (eds.), Theories and Methods of Spacio-Temporal Reasoning in Geographic Space, Berlin: Springer, pp. ???
- Spiekermann, Klaus/ Michael Wegener (1996), Trans-European networks and unequal accessibility in Europe, in: European Journal of Regional Development, EUREG, no. 4, 1996
- Tzschaschl, S. (1986), Geographische Forschung auf der Individualebene. Darstellung und Kritik der Mikrogeographie, Kallmünz: Münchner Geographische Hefte, Bd. 53
- Wegener, Michael/ Klaus R. Kunzmann/ Klaus Spiekermann (1994), Wachsendes Europa - schrumpfender Raum, in: ARCH+, Nr. 122 (Juni 1994)

Zukunftsperspektiven der Raumplanung?

Reinhard BREIT

(Univ.-Prof. DI Dr. Reinhard BREIT, Institut für Stadt- und Regionalplanung, TU Berlin, Sekr. RO 216c
D-13629 Berlin, Rohrdamm 20-22)

VORREDE

Das Wort „Perspektive“ hat, vielleicht nur für manchen in Ostdeutschland, einen Nachgeschmack des Mißtrauens. Dennoch oder gerade deshalb scheint es mir im Zusammenhang mit der Zukunft der Raumplanung gerechtfertigt: Perspektive führt auf Fluchtpunkte hin, intendiert den Versuch, die Zukunft auf solche Fluchtpunkte auszurichten. Fluchtpunkt könnte man dabei durch ein anderes Reizwort ersetzen und von Leitbildern sprechen, die die Zukunft bestimmen. Solchen Assoziationen soll dann mit dem Fragezeichen das Mißtrauen entgegengestellt werden. Hier soll getrachtet werden, die Zukunft der Raumplanung mit deren eigener Methode - also ohne ein Leitbild im Hintergrund - zu betrachten.

Der Frage nach der Zukunft der Raumplanung soll in der Art eines Planungsprozesses begegnet werden. Es sollen die Spielräume ausgelotet werden, die für die einzelnen Elemente und Faktoren der Raumplanung erwartet werden können. Und innerhalb dieser Spielräume sollen Zukunfts-Alternativen aufgesucht oder entworfen werden, die dann unter dem Blickwinkel bewertet werden können, wie weit die Aufgaben der Raumplanung im Rahmen der einzelnen Szenarien erfüllt werden können.

Es geht nicht um Prognose oder Prophezeiung, nicht um die Antwort auf die Frage, was sein wird. Es geht vielmehr um eine plausible Darstellung des Rahmens, in dem sich die Raumplanung in Zukunft entwickeln kann. Es geht um ein Konzept (im Sinne einer Zusammenfassung des Wissens- und Planungsstandes) als Basis für künftige Aktivitäten zur Entwicklung der Raumplanung. Dazu wird im voraus akzeptiert, daß zur Entwicklung der Raumplanung erhebliche Aktivitäten entfaltet werden müssen.

Was spricht nun für und wider eine glänzende Zukunft, auf die die Perspektive der Raumplanung gerichtet sein könnte? Dafür spricht vorerst kaum mehr als die Gewohnheit, die Tradition, dieses Fach und diesen Tätigkeitsbereich zur Verfügung zu haben. Dafür spricht auch bis zu einem gewissen Grad die konservierende Wirkung des Rechtes, das Planung zu einem statischen Etwas gemacht hat, das man nicht so ohne weiteres wesentlich verändern oder weglassen kann. Dafür spricht auch die Tatsache, daß es inzwischen eine ganze Menge Menschen gibt, die dieses Fach formell erlernt und zu ihrem Lebensinhalt gemacht haben.

Gegen eine glänzende Zukunft der Raumplanung spricht etwa Sir Ralph (Dahrendorf), der die Hoffnung hegt, daß kein neues Planungszeitalter ausbricht. Dagegen sprechen auch viele Politiker, die ihre Entscheidungsfreiheit durch Planung gefährdet sehen; sie übersehen dabei, daß solide Planungsarbeit zwar Willkür als solche sichtbar macht, daneben aber der politischen Gestaltung erweiterte Chancen bietet, die Politiker eigentlich mit Freuden ergreifen müßten. Dennoch würde es, geht es nur nach den aktuellen Tendenzen in der Politik, in Zukunft immer weniger Planung geben. Diese würde auf Projektierung nach Markterfordernissen und politischen Entscheidungen reduziert werden.

Gegen glänzende Zukunftsperspektiven der Raumplanung - hier immer noch im Sinne eines Wunschbildes und nicht als Konzept gedacht - sprechen auch die aktuellen Tendenzen in der Ökonomie, in Wissenschaft und Praxis der Wirtschaft, im kleinen und im großen. Dort ist das langfristige, Bedürfnisse und Vorstellungen der Menschen einbeziehende (also kundenorientierte) Denken im Bereich der Planung suspekt, weil man in der Wirtschaft heute vor allem kurzfristig und auf Anbieter oder „shareholder“ orientiert denken zu müssen glaubt. Die längerfristigen Entwicklungen wähen dann viele bei den „Marktkräften“ gut aufgehoben. Die Erfahrungen mit diesen lassen aber wenig Vertrauen aufkommen; vielleicht soll damit aber auch nur die Orientierung auf wenige Wirtschaftssubjekte verschleiert werden?

DIE VORGANGSWEISE

Der folgende Beitrag fußt auf Analysen und Überlegungen, die in Zusammenhang mit einer Reihe von planungswissenschaftlichen Arbeiten an der Technischen Universität Berlin angestellt worden sind. Deren Ergebnisse wurden anhand von Beispielen aus anderen Ländern, selbstverständlich auch aus Österreich und

besonders aus Wien, nochmals generell überprüft. Solche Beispiele konnten etwa aus aktueller Diskussion entnommen werden, wie sie in Zeitungen und Fernsehen öffentlich zugänglich wird.

Einige solche Beispiele sollen hier als Stichworte angeführt werden: Der Semmering-Basistunnel ist ein solches Musterthema, das aus der Vergangenheit vermutlich weit in die Zukunft hineinreichen wird. Ein anderes Beispiel ist die europäische und nationale Agrarpolitik mit ihren Auswirkungen auf viele Menschen; auch dieses Planungsproblem weist Faktoren auf, die weit in die Zukunft reichen und entsprechend gut zur Betrachtung des Themas „Zukunftsperspektiven“ führen. Ein nun schon historisches Beispiel ist der „Donaubereich Wien“, für den etwa die zu betrachtenden Hochwasserereignisse weit über die Jahrhundertdimension und noch weiter über den ökonomischen Planungsspiegel hinausweisen. Wieder ein anderes Beispiel bot die Flüchtlings- und Asylfrage, die man auch in Zusammenhang mit der Problematik von Fremdenfeindlichkeit und mit der Migrationsfrage allgemein sehen muß. Probleme zentraler Orte in Niederösterreich oder Planungsprobleme zu einzelnen Gebäuden in Wien konnten als weitere Beispiele betrachtet werden. Die Überlegungen wurden darüber hinaus an Einzelproblemen der Menschen (im Gegensatz zu Problemen der Gruppen und Institutionen, die als Gegenstände von Raumplanung üblich sind) gemessen, die ohne attraktive Anlässe oder Ergebnisse real gelöst werden müßten.

Die Aufzählung einiger unzusammenhängend erscheinender Beispiele soll auf das weite Spektrum hinweisen, das mit dem Sachbereich Raumplanung angesprochen ist. Ein Großteil der Aufgaben zu den erfaßten Beispielen gilt auf den ersten Blick nicht als „Raumplanung“. Sie sind aber alle eng mit Raumstrukturen, mit dem Ökosystem, mit der lokalen Bevölkerung, mit den Interessen vieler Entwicklungsträger verknüpft. Und diese Verknüpfungen sind das Thema der „Zukunftsperspektiven der Raumplanung“.

Zur Ausarbeitung dieses Beitrages wurden an Hand von Beispielen, vor allem von erfaßten Planungsprozessen, die Faktoren und Elemente betrachtet, die in einem Planungsprozeß zur Bestimmung der Zukunftsperspektiven der Raumplanung bearbeitet werden sollten. Die wichtigsten Schritte eines solchen Planungsprozesses beginnen mit der Erfassung der Probleme oder Zielkonflikte, die Gegenstand dieses Prozesses sein sollten. Dem folgt die Analyse dieser Probleme, die die Faktoren und Elemente ergab, die näher zu untersuchen waren (Im folgenden Abschnitt dieses Beitrages werden die wichtigsten dieser Faktoren und Elemente näher betrachtet). Die Analyse der Entwicklungsmöglichkeiten dieser Faktoren und Elemente weist dann auf die Spielräume hin, die für die weitere Entwicklung des Gegenstandes (der erfaßten Problematik) und des Systems, dem der Gegenstand angehört (der Raumplanung) angenommen werden können. Eine kurze Zusammenfassung solcher Spielraum-Überlegung bildet den Kern des Hauptteiles dieses Beitrages. Darin werden die im Rahmen der Spielräume gegebenen Chancen der Raumplanung skizziert.

Ein zu dieser Vorgangsweise wesentlicher Schritt wurde (aus Gründen des Umfanges) nicht dargestellt, aber mehrfach erwähnt: Im Rahmen der festgestellten Spielräume wurde eine Reihe von „Szenarien“ skizziert, die Entwürfe zu unterschiedlichen Entwicklungen der Raumplanung darstellen. Diese Szenarien sollen grundsätzlich die ermittelten Spielräume ausfüllen, das heißt nicht Wunschbilder darstellen, sondern umfassendes Material für eine später auszuarbeitende Konzeption erstellen, die innerhalb der Spielräume künftiger Entwicklung ein Optimum ergeben sollte. Zu dieser Konzeption sind im abschließenden Punkt dieses Beitrages einige „Erfordernisse zur Entwicklung der Raumplanung“ angeführt.

DIE CHANCEN DER RAUMPLANUNG

Die verschiedenen Zukunftsperspektiven der Raumplanung bieten ein Bündel von Chancen für deren Entwicklung. Diese Chancen werden im folgenden nach einigen wichtigen Faktoren bzw. Elementen der behandelten Problematik gegliedert skizziert. Obwohl diese Skizze nicht vollständig sein kann erlaubt sie doch ein Urteil über die Aktivitäten, die notwendig erscheinen, um die künftige Entwicklung der Raumplanung so zu steuern, daß sie den gestellten und noch auftretenden Aufgaben gewachsen sein kann.

Das Aufgabenfeld der Planung

Das Aufgabenfeld, das die Gegenstände von Planung und besonders Raumplanung umfaßt, kann an Umfang, Qualität und Bedeutung in Zukunft nur wachsen. Alle verschiedenen denkbaren Szenarien oder Alternativen der Entwicklung in Raum und Gesellschaft zeigen ein Anwachsen der Konfliktlösungsaufgaben. Dies trifft auf allen Dimensionsebenen zu; von der globalen bis zur lokalen und individuellen Dimension. Dies gilt

sowohl im Falle aufstrebender, Zuwächse erbringender Entwicklungen, als auch wenn durch Krisen diese Entwicklung zum „Mehr und Größer“ unterbrochen würde. Im einen Falle führt der Umgang mit knappen Ressourcen zu Konflikten zwischen den Zielen der beteiligten, betroffenen oder berührten Personen, Gruppen und Institutionen; im anderen Falle erhalten diese Konflikte wegen der enger begrenzten Handlungsmöglichkeiten relativ noch größeres Gewicht. Nur weltweite Katastrophen könnten den aktuell ständig steigenden Problemdruck vermindern, den Bevölkerungsentwicklung, wachsende Beeinträchtigung der natürlichen Ressourcen, Wirtschaftsentwicklung und politische Entwicklung, wie auch allgemein die Inanspruchnahme von Raum und seinen Potentialen ergeben. Aber auch in einem derart negativen Szenarium würden die Aufgaben der Planung (besonders Raumplanung) zunehmen, würde die Menge der ungelösten Probleme wachsen. Ein Schrumpfen der Planungsaufgaben ist in keinem Falle anzunehmen.

Planung als Funktion der Verwaltung

Planung (besonders Raumplanung) als Funktion der Verwaltung der Gebietskörperschaften soll als zweiter Aspekt der künftigen Entwicklung auf Zukunftschancen der Raumplanung hin betrachtet werden. Betrifft das Aufgabenfeld der Planung grundsätzlich alle Probleme in Raum und Gesellschaft, für deren Lösung ein Anlaß besteht, so zeigt sich Planung als Funktion der Verwaltung schon enger begrenzt. Planende Verwaltung bildet wie Dienstleistungsverwaltung, Vollzugs- bzw. Auftragsverwaltung sowie Wirtschaftsfunktionen einen der großen Funktionsbereiche öffentlicher Verwaltung. Planende Verwaltung umfaßt ja im Besonderen jene Funktionen, die die Gebietskörperschaften konstituieren: Wahrnehmung der Planungshoheit, der Gebiets- und Finanzhoheit, wie auch der anderen hoheitlichen Funktionen. Die formelle Raumplanung ist ein Teilbereich dieser Funktion. Wieder sind alle Dimensionsebenen einzubeziehen. Szenarien verschiedener Entwicklungsmöglichkeiten lassen den Schluß zu, daß Planung (besonders Raumplanung) als Funktion der Verwaltung von Gebietskörperschaften in jedem Falle an Gewicht gewinnt. Nur wenn die heute üblichen Staaten, Gemeinden und anderen Konstruktionen von Gebietskörperschaften durch (nicht absehbare) andere gesellschaftliche Organisationsformen ersetzt werden sollten, würde mit ihnen auch die Verwaltungsfunktion untergehen; ein Fall, der wohl nicht anzunehmen ist. Zu betonen ist allerdings, daß die Erwartung eines Wachstums für die Planung als Funktion, als Aufgabe der Verwaltung gilt. Diese ist nicht identisch mit der tatsächlich ausgeübten Tätigkeit, denn auch in der öffentlichen Verwaltung besteht die Möglichkeit, Aufgaben unerfüllt zu lassen. In diesem Falle müßten andere Kräfte, außerhalb der Verwaltung, wenigstens einen Teil der erforderlichen Tätigkeiten übernehmen.

Tatsächlich ausgeübte Planungstätigkeit in der Verwaltung

Für die tatsächlich ausgeübte Tätigkeit in der Verwaltung sind die Zukunftschancen sowohl der Planung in umfassendem Sinne, als auch für die Raumplanung in engerem Sinne, als weitgehend offen zu beurteilen. Beschränkung auf ein Minimum, das sogar den heutigen, nur andeutungsweise vorhandenen, Gesetzesauftrag unterschreiten würde, ist ebenso denkbar, wie ein auf den ganzen Umfang der Planungsfunktion der Verwaltung ausgebautes Tätigkeitsfeld der Raumplanung in der Verwaltung. Diese Tätigkeiten könnten dann wie auch derzeit in unterschiedlich aufgeteilter, gegliederter oder konzentrierter Form ausgeübt werden. Allerdings setzt eine Entwicklung, die zu einem Ausbau der Planungstätigkeiten in der Verwaltung führt, grundlegende Veränderungen voraus. Die tatsächliche Ausübung von Planungstätigkeiten ist in der Verwaltung heute (in allen vergleichsweise heranziehenden Staaten) durch das Überwiegen der Funktionsbereiche „Vollzugs- und Auftragsverwaltung“ und das nahezu vollständige Fehlen des Bereiches „planende Verwaltung“ eng begrenzt. Soll die Planungshoheit der Gebietskörperschaften jedoch im Sinne der Wahrnehmung der Problemlösungsaufgaben in vollem Umfange genutzt werden, so müßten dazu die etwa in Verfassungen, Grundgesetz oder Menschenrechtsdeklaration bereits enthaltenen Grundsätze auch unter dem Aspekt der Planungsaufgaben der Verwaltung in geltendes Recht und in Organisationsformen umgesetzt werden, die für die Erfüllung der Aufgabe geeignet sind. Auch dieser Fall kann und soll nicht ausgeschlossen werden. Das Spektrum der Zukunftschancen für die Planung bzw. Raumplanung als tatsächlich ausgeübte Tätigkeit in der Verwaltung reicht demnach, auf den status quo bezogen, von mäßigem Rückgang in Umfang, Qualität und Bedeutung bis zu einer sehr großen Zunahme. Dazu ist zu betonen, daß die Aufgaben unabhängig von diesen Entwicklungen bestehen, und daß innerhalb der Verwaltung einer Gebietskörperschaft in der Regel auch heute schon mehrere Stellen mit Teilen der Planungsaufgabe befaßt sind.

Raumplanung als formelles Berufsfeld

Raumplanung weist als formelles Berufsfeld, ähnlich wie ihre Ausübung im Rahmen der Verwaltung, ein sehr weites Spektrum an Potentialen auf, die Zukunftschancen bieten. Dieses Spektrum schließt ein völliges Verschwinden des speziellen Berufsfeldes ebenso ein, wie eine Entwicklung, die umfassende Planung zu einer weit ausgebreiteten Grundlagendisziplin anwachsen läßt. Die Fokussierung auf Raumplanung würde bei diesem Maximalszenarium wegfallen. Mit vielen integrierten Teildisziplinen und in Verbindung mit vielen anderen Disziplinen und Berufsfeldern würde sich Planung dann zu einem weitgespannten Berufsfeld entwickeln, das die Wahrnehmung aller Planungsaufgaben sicherstellen könnte. Dies würde etwa als Entwicklungsschritt in der Folge von Dienstleistungsgesellschaft, Informationsgesellschaft und Kommunikationsgesellschaft eintreten können.

Ausbildung zu Planung

Die Zukunftschancen der Ausbildungsgänge zur Planung bzw. Raumplanung sind ähnlich unterschiedlich zu beurteilen, wie die des formellen Berufsfeldes. Auch in den Ausbildungsgängen ist zwischen dem einschränkenden Begriff Raumplanung und dem umfassenden Begriff Planung zu unterscheiden. Diese Unterscheidung ist jedoch nicht eindeutig und nicht feststehend. Sie kann deshalb bei der Darstellung der Zukunftschancen nicht durchgehalten werden. Insgesamt ergibt sich aus den denkbaren Entwicklungen des Aufgabenfeldes, daß Ausbildung zur Planung verstärkt und in wachsendem Ausmaß erforderlich sein wird. Dieser Bedarf wird dann mit großer Wahrscheinlichkeit auch gedeckt werden. Aber nicht nur ein großes Gesamterfordernis an Ausbildung zur Planung kann erkannt werden, sondern auch ein großer Spielraum für Art, Umfang und Verteilung der verschiedenen Arten der künftigen Planungsausbildung bzw. der Zunahme an solcher Ausbildung. In dieser Hinsicht steht die Entwicklung bereits heute am Scheidewege, denn das Auseinanderdriften verschiedener Möglichkeiten der „Zukunftsperspektiven der Raumplanung“ setzt in hohem Maße bei der Entwicklung der Ausbildung an. Der Spielraum dieser Entwicklung schließt eine Reihe von Disziplinen und Arten der Ausbildungsgänge ein.

Für eine auf Raumplanung im üblichen Sinne beschränkte Ausbildung sind die Zukunftschancen nahezu in jedem Falle als eng begrenzt zu beurteilen. Andere Entwicklungen der Planungs-Ausbildung hängen weitgehend von den Entwicklungen in Forschung und Gesetzgebung sowie von Veränderungen der gesellschaftlichen Einstellung ab. Die künftige Entwicklung in Wirtschaft und Verwaltung wird bestimmen, wie weit verschiedene Typen von Ausbildungsgängen an der Entwicklung dieses Sektors beteiligt sein werden. Ob, in welchem Maß und in welcher Weise wissenschaftliche Ausbildung, technische universitäre Berufsbildung, Zusatzstudien oder berufsbegleitende Studien, Fachhochschulen und mittlere Fachausbildung, oder aber andere Wege der Ausbildung an diesem Sektor beteiligt sein werden, ist im Rahmen der erkannten Zukunftschancen nicht auszumachen. Variationen und Differenzierung, wie auch viele Einflußfaktoren ergeben Spielräume und Ungewißheit. Dagegen kann es als durchaus wahrscheinlich bezeichnet werden, daß die Weichenstellungen bald erfolgen werden. Anders ausgedrückt heißt dies, daß heute eingeschlagene Wege später nur mit großem Aufwand korrigiert werden können. Werden Fehlentwicklungen erkannt, so müßte so früh wie möglich gehandelt werden.

Planung wird mit großer Wahrscheinlichkeit in anderen Disziplinen, Studien- und Ausbildungsgängen Bestandteil der Ausbildung werden. Wirtschaft, Recht, Verwaltung, Politikwissenschaften, Sozialwissenschaften und viele verschiedene technische und praktische Ausbildungsgänge werden nicht mehr ohne Teilausbildung im Planungswesen auskommen. Freilich werden diese Teilausbildungen nicht unter dem Begriff „Planung“ eingerichtet werden und eine gegenseitige Ablehnung dieser Teilausbildungen wird die Gemeinsamkeiten überdecken. Diese Situation entsteht nicht in jedem der betrachteten Szenarien, tritt aber aus heutiger Sicht auf Grund der heute gegebenen Ansätze mit großer Wahrscheinlichkeit ein. Eine derartige Entwicklung würde relativ wenig zur Erfüllung der Planungsaufgaben beitragen, da sie Partialinteressen unangefochten in den Vordergrund stellen würde. Dem könnte etwa eine möglichst bald einsetzende Entwicklung zu grundlegender Planungswissenschaft entgegenwirken.

Ein besonderes Gewicht kommt den allerdings inhaltlich eng begrenzten Teilbereichen von Planungsausbildung in den Wirtschaftswissenschaften und in beruflicher Bildung in der Wirtschaft zu. In diesem Bereich ist in einem Großteil der Szenarien mit einem Anwachsen von Teilausbildung zu einem Teil der Planungsfragen zu rechnen. Eine Entwicklung zu einem Ansatz zu annähernd umfassender Ausbildung

zur Planung ist jedoch aus diesem Bereich nicht zu erwarten, da dies der Zielvorstellung widersprechen würde.

Eine Differenzierung kann sich bereits relativ bald bei jenen Ausbildungen ergeben, die neben der Raumplanung direkt mit formellen Planungs- bzw. Teilplanungsvorgängen befaßt sind: Landschaftsplanung, agrarische und forstliche Planung, wasserwirtschaftliche Planung, Verkehrsplanung, Architektur und andere Bereiche im Bauwesen. Einer besonderen Betrachtung bedürfte auch der Städtebau-Aspekt, der - wie manche andere - eine Überschneidung mehrerer Ausbildungsgänge bezeichnet, und der im heute gegebenen Zustand nur wenig zu den Zukunftschancen zur Erfüllung der Planungsaufgaben beitragen kann. Als besonderes Problem ist zu sehen, daß die in Summe gegebenen Zukunftschancen offensichtlich nicht von einem Teilbereich auf den anderen übertragen werden können. Tritt in einem Bereich eine Fehlentwicklung ein, so ist sie nicht aus einem anderen Bereich heraus auszugleichen; oder an einem einfachen Beispiel gezeigt: Auch die beste Entfaltung im rechtswissenschaftlichen, oder im ökonomischen Bereich, oder auch in der Architektur, kann Mängel in der Ausbildung zur Planung nicht ausgleichen.

Forschung zur Planung

Forschung für die Planung, besonders für Raumplanung, steht vor einem besonders großen Aufgabenfeld, das in wesentlichen Teilen Neuland ist. Vieles der bereits als notwendig erkannten Forschungsthematik wurde noch nicht berührt. Interdisziplinäre und international ansetzende Forschung, an Methoden oder an Fakten orientierte Forschungsaufgaben, wissenschaftstheoretische Fragestellungen und vieles andere ist zu bewältigen. Die Spannweite längerfristiger Szenarien zur Planungsforschung reicht zweifellos von einer Situation, in der annähernd keine Forschung zu Planungsfragen stattfindet, bis zur Bearbeitung nahezu aller bereits gestellten und neu auftretenden Forschungsaufgaben zur Planung (und besonders zur Raumplanung). Damit ist auch zu dieser Teilthematik der Zukunftsperspektiven der Raumplanung ein sehr großes Spektrum an künftig Möglichem gegeben.

Die Chancen zur Bewältigung von Forschungsaufgaben hängen weitgehend von der Wertschätzung ab, die den angesprochenen Disziplinen in der Gesellschaft und von den Entscheidungsträgern entgegengebracht wird. Die Bereitschaft der hierfür geeigneten Institutionen, Forschungsaufwand für die Planungswissenschaften zu tragen ist derzeit gering. Sowohl die öffentliche Hand und deren Institutionen zur Forschungsförderung, als auch die Wirtschaft, haben an solcher Forschung wenig Interesse. Dies trifft in besonderem Maße auf die wichtigsten Abnehmer der Ergebnisse von Forschung zur Raumplanung: auf die Gebietskörperschaften. Diese Position ist weitgehend irrational, die Begründungen, mit denen Planungsforschung vermieden wird, lassen sich in der Regel auf Geldmangel reduzieren; ein Argument, das zu einer existenziellen Aufgabe in der aktuellen Situation etwa der europäischen Länder oder der Europäischen Union nicht glaubwürdig erscheint. Entsprechend kann auch für die künftige Entwicklung der Bereitschaft, Planungsforschung zu tragen, langfristig ein großer Spielraum angenommen werden.

Forschung hängt aber auch von der Entwicklung der beteiligten Disziplinen bzw. Sachbereiche ab. Geht diese Entwicklung in andere Richtungen, als die Forschungserfordernisse, dann engt dies den Spielraum ein, in dem die künftige Entwicklung zu erwarten ist. Aus der Erfahrung der letzten Jahrzehnte beurteilt erscheint eine aufstrebende Entwicklung der Forschung für Planung einschließlich der Raumplanung auch aus diesem Grunde eher als unwahrscheinlich.

Im Hinblick auf Ausmaß, Gewicht und Dringlichkeit der aktuellen und der künftig zu erwartenden Forschungsfragen sind der Forschung für Planung (und speziell Raumplanung) jedoch große Zukunftschancen zuzuschreiben. Sollte es gelingen, Wertschätzung und Bereitschaft zur Finanzierung zu mobilisieren, dann ergeben sich enorme Zukunftschancen. Die Rückwirkung von Forschung auf die Ausübung dieser wissenschaftlichen Disziplin mit Anwendung der erlangten Forschungsergebnisse kann zu einem weiteren Aufschwung führen. Dabei ist die Verflechtung mit der Entwicklung der Lebensbedingungen der Menschen einschließlich der Wirtschaft zu beachten. Die Anwendung von Forschungsergebnissen im Planungsbereich kann zu wesentlich verstärkter Entwicklung von Wohlstand und verbesserten Lebensbedingungen führen. Die Wissenschaftsgeschichte zeigt, daß Disziplinen und Sachbereiche, für die ein Forschungsschub mobilisiert werden konnte, sich nicht nur wissenschaftlich, theoretisch und methodisch erfolgreich entwickeln und ausbreiten konnten, sondern daß sie auch wirtschaftlich wesentliche Faktoren geworden sind. Insgesamt können also die Zukunftschancen von Forschung für die Planung innerhalb eines

großen Spielraumes wenigstens langfristig - wenn der Druck der zu lösenden Probleme groß wird - als groß eingeschätzt werden.

Technische Hilfsmittel, Arbeitstechniken und spezielle Methoden

Planung und besonders Raumplanung erfordern mit fortschreitender Entwicklung zunehmenden Einsatz technischer Hilfsmittel, besonderer Arbeitstechniken und der speziellen Methoden beteiligter Teildisziplinen und Sachbereiche. EDV-gestützte Methoden sind eine der Bezeichnungen für diesen Aufgabenkomplex oder für einen Teil desselben. Der Spielraum der künftigen Entwicklung dieses Teilbereiches der Planung kann derzeit als durchwegs im Bereich relativ starken Wachstums gelegen angenommen werden. Dies ist unter anderem durch den großen Druck bestimmt, der von Seiten des Angebotes an solchen technischen Hilfsmitteln und Arbeitstechniken besteht. Dies schließt allerdings auch die Möglichkeit ein, daß in weiterer Zukunft eine Sättigung auf diesem Feld eintritt, daß sich die Entwicklung verlangsamt oder gar zu einem Rückgang wendet. Wenn auch die Wahrscheinlichkeit einer solchen Entwicklung derzeit als gering einzuschätzen ist, so muß sie doch in die Betrachtung einbezogen werden. Diese Einschätzung des unteren Grenzbereiches des zu betrachtenden Spielraumes beruht auch auf der Feststellung, daß für einen relativ großen Teil der Planungsaufgaben der Einsatz solcher Hilfsmittel nur in geringem Maße unerlässlich ist. Dies kann sich allerdings durch Entwicklungen in der Planungsforschung in Zukunft noch ändern.

Wirtschaftsinteressen fördern eine Entwicklung im oberen Bereich des hier angesprochenen Spielraumes. Aber auch in einem Modell, das eher autoritäre Staaten betrifft, kann von einer weiteren Ausweitung des Einsatzes der angesprochenen Hilfsmittel und Methoden ausgegangen werden. In diesem Falle überwiegt dann die Erkenntnis, daß Kontrolle von Entwicklungen nur mit adäquaten Techniken erfolgreich durchgeführt werden kann.

Unter den betrachteten Szenarien ist keine Situation erkennbar, in der eine rückläufige Entwicklung der technischen Hilfsmittel, der Arbeitstechniken und speziellen Methoden erwartet werden kann. Die Zukunftschancen dieses Aspektes der Raumplanung sind also als relativ groß einzustufen, wenn auch Modifikationen in der Entwicklung eintreten können. Argumente für eine weiterhin aufstrebende Entwicklung dieses Bereiches müssen in diesem Rahmen nicht dargelegt werden. Wohl aber sollen die wichtigsten einschränkenden Merkmale angeführt werden: Wie bereits angeführt, ist der funktionell bedingte Bedarf an Einsatz technischer Hilfsmittel, Arbeitstechniken und speziellen Methoden wesentlich geringer einzuschätzen, als das ständig wachsende (allerdings meist unspezifische) Angebot. Vor allem hat die Entwicklung dieser Hilfsmittel bisher kaum planungsspezifische Techniken hervorgebracht, die eine Unterstützung oder Erleichterung der eigentlichen Planungsarbeit ergeben würden. In diesem Bereich besteht ein Forschungsdefizit. Dieses aufzufüllen ist aber nur eine der Alternativen im Spielraum künftiger Entwicklung. Ein weiterer Aspekt der künftigen Entwicklung liegt im Bereich „Datenschutz“. Tendenziell beschränkt dieser die Einsatzmöglichkeiten; er wird allerdings immer wieder von Interessenten unterlaufen und hinkt oft der Entwicklung nach. Langfristig ist seine Wirkung daher unterschiedlich zu beurteilen; der Spielraum kann dadurch nur wenig eingeschränkt werden. Schließlich ist als besonders problematischer Aspekt noch zu nennen, daß die Entwicklung der technischen Hilfsmittel und besonderen Arbeitstechniken sowie speziellen Methoden einen Großteil der für Planung verfügbaren Geldmittel in Anspruch nehmen. Viele Planungsbearbeitungen haben dadurch heute den Charakter von EDV- und technisch-methodischen Arbeiten mit einem kleinen Planungsanhang angenommen. Darin kommt die Ungewißheit zum Ausdruck, die dem Versuch anhaftet, die Zukunftsperspektiven der Raumplanung vorzustellen: Bleibt diese Vorherrschaft der Hilfstechniken, so kann dies die Zukunftsperspektiven der Raumplanung stark einschränken. Sie würde dann vor allem Datenaufbereitung für andere Bereiche (unter anderem „Politikberatung“), sowie Projektvorbereitung sein. Die Erfüllung der grundlegenden Planungsaufgaben der Problemlösung würde so im Hintergrund bleiben. Mit entsprechendem Forschungsvorlauf könnten aber auch die Hilfsmittel für spezifische Planungsaufgaben entwickelt werden; dann verschiebt sich das Spektrum der möglichen Entwicklungen erheblich.

Zukunftschancen der wissenschaftlichen Disziplin Planung bzw. Raumplanung

In Szenarien künftiger Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und ihres Umfeldes, die aufstrebende oder sonst positiv zu beurteilende Tendenz aufweisen, sind auch für die Zukunftschancen der wissenschaftlichen Disziplin Planung, der Planungswissenschaften, aufstrebende Tendenzen zu erwarten.

Eine positive Tendenz der allgemeinen Entwicklung kann alle Bereiche menschlichen Lebens und der Umwelt betreffen, oder auch nur einen Teil dieser Bereiche. Wirtschaft, soziales Leben, Umwelt, Kultur, Wissenschaft, politisches Leben und andere Aspekte sollten schließlich in einer derartigen Überlegung getrennt betrachtet werden. Dabei kann sich eine erhebliche Differenzierung der Beurteilung ergeben, daß die Zukunftschancen der Planungswissenschaften als aufstrebend gesehen werden können.

Hier ist es wesentlich, festzuhalten, daß eine aufstrebende Entwicklung der Planungswissenschaften keineswegs nur von der aktuellen Raumplanung ausgehen kann. Faßt man die Teildisziplinen zusammen, die heute an der Raumplanung beteiligt sind, so liegt in diesem Bereich ein umfassender Erfahrungsschatz vor, von dem die weitere Entwicklung der Planungswissenschaften gut ausgehen könnte. Es gibt aber auch Planungsbereiche, die außerhalb des Komplexes aktueller Raumplanung liegen. Diese sind oft mehr oder weniger in sich geschlossene Teilplanungen. In dieser Weise sind vor allem betriebswirtschaftliche Planungen, Projektplanungen, aber auch Planungen zu anderen Aufgabenbereichen, etwa der Bildungsplanung, oder der Planung von Experimenten in anderen Wissenschaftsbereichen zu sehen. Es ist also durchaus denkbar, daß sich in Zukunft Planungswissenschaften aus relativ planungsfernen Quellen neu entwickeln. Eine derartige Entwicklung wäre ambivalent zu beurteilen: einerseits ist es im allgemeinen förderlich, wissenschaftlichen Fortschritt aus verschiedenen Quellen zu schöpfen; andererseits behindert, wie die Erfahrung zeigt, die Verlagerung des Interesses auf andere Disziplinen eine sachgerechte wissenschaftliche Entwicklung erheblich. Die Raumplanung ist hierfür ein typisches Beispiel: so folgt etwa ein Großteil der wissenschaftlichen Arbeit zur Raumplanung den Methoden der Rechtswissenschaft, der Sozialwissenschaften oder der Architektur (der auch eine eigene wissenschaftliche Methode zugeschrieben werden sollte). Planungswissenschaftliche Arbeit wird dann an der Erfüllung der Anforderungen der Rechtswissenschaften, der (empirischen) Soziologie oder des künstlerischen Entwurfes gemessen. Es ist leicht vorzustellen, daß ein derartiges Vorgehen mehr behindert, als durch den Zwang zur Auseinandersetzung fördert, denn etwa die hinreichende Erfassung, Formulierung und Lösung der relevanten Probleme kann auf diesem Wege nicht überprüft oder gefördert werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die betrachteten Szenarien wohl große Chancen für die Entwicklung der wissenschaftlichen Disziplin Planung (und im Besonderen Raumplanung) versprechen, daß dem aber erhebliche Widerstände entgegenstehen, die vor allem zu einer unzulänglichen Erfüllung der Planungsaufgaben führen würden.

Berufsfelder und Ausbildungsgänge außerhalb der Raumplanung

Wie bereits angedeutet, sind viele Teilprozesse der Planung und besonders der Raumplanung außerhalb des professionellen Bereiches der Raumplanung und der Planungswissenschaften angesiedelt. Dazu haben sich Berufsfelder und Ausbildungsgänge entwickelt, die Teile der Planungsaufgabe zu bewältigen geeignet sind, aber nicht auf eine umfassende oder systematische Problemlösung ausgerichtet sind. Ein Teil dieser Berufsfelder und Ausbildungsgänge hat bereits sehr lange Tradition; in solchen Bereichen ist eine gegenläufige Entwicklung zu beobachten: Hatten diese Berufsfelder bei ihrem Entstehen noch einen überwiegenden Teil der Planungsaufgabe zu erfüllen, so hat sich ihr Spektrum im Laufe der Zeit immer mehr eingeeengt, sodaß nunmehr nur noch ein relativ kleiner technischer Teilbereich Gegenstand dieser Fächer ist (als Beispiel hierfür kann das Vermessungswesen herangezogen werden). Solche Berufsfelder weisen erhebliche Potentiale auf, an Planungsaufgaben mitzuwirken und einen Teil der Planungsaufgaben zu übernehmen.

Der Planungsaspekt in diesen Berufsfeldern und in den zugehörigen Ausbildungsgängen zeigt in der hier angestellten Szenarien-Überlegung im Einzelnen sehr weite Spielräume künftig möglicher Entwicklung, die von rückläufiger Entwicklung bis zu weitreichendem Ausbau reichen. Zusammen kann für diesen Bereich mit wesentlicher Ausweitung gerechnet werden, da in allen betrachteten Szenarien Menge und Gewicht der Probleme erheblich anwachsen, die zu behandeln sind. Auch für den Fall der maximalen Entwicklung der Planungsdisziplin selbst verbleiben für diese benachbarten Disziplinen noch große Anteile an der Planungsaufgabe zu bewältigen.

Bei der Erfassung und Bewertung der angeführten Spielräume ist zu beachten, daß innerhalb der Gruppe dieser Berufsfelder und Ausbildungsgänge auf Grund ungleicher Entwicklungen Ausgleichsvorgänge zu erwarten sind, die eine Menge gravierender Folgeprobleme bewirken. Diese stellen zusätzliche Planungsaufgaben dar. Beispiele für solche Vorgänge zeigen heute etwa verschiedene Berufs- und

Ausbildungsfelder, die Management, Projektorganisation oder Marketing betreffen. Diese enthalten wesentliche Teile des Feldes „Planung“, klammern aber andere Teile konsequent aus. Der Bedarf an solchen Berufs- und Ausbildungsfeldern könnte zu wesentlichen Teilen von anderen Planungsfächern gedeckt werden, wenn sich diese kräftiger entwickeln sollten. Das könnte dann wieder zu Konflikten führen, etwa zwischen der (Makro- oder Mikro-) Ökonomie und den planungsbedingten Erfordernissen. Eine solche Situation weitet die Aufgabenbereiche der Planung aus, kann aber etwa von traditionellen Raumplanern ebensowenig bewältigt werden, wie von den Fachleuten der Wirtschaft und der Politik. Die Problemlösung müßte also von einer neuen Sparte der Teilplanung übernommen werden, wenn sich die „allgemeine Planungswissenschaft“ noch nicht hinreichend entwickelt hat.

Die angedeuteten Entwicklungen führen fast zwangsläufig zu Folgeproblemen, die schließlich professionelle Problemlösung (das heißt Planungsbearbeitung) erfordern. Werden also den Planungsberufen nicht spezielle Schwierigkeiten bereitet (wie das heute allerdings der Fall ist), dann sind die Zukunftschancen der Planung auch aus diesem Aspekt als gut einzuschätzen. Dazu wäre eine enge Kooperation mit den in diesem Punkt behandelten benachbarten Berufsfeldern, Sachbereichen und Ausbildungsgängen wünschenswert. Diese Einschätzung der Zukunftschancen benachbarter Sachbereiche und der Planungswissenschaften läßt offen, auf welchem Wege die Zukunftschancen genutzt werden. Die Wahrscheinlichkeit, daß künftige Planung nur in geringem Maße auf dem Erfahrungsschatz der Raumplanung aufbaut, ist aus heutiger Sicht groß.

Erfordernisse zur Entwicklung der Raumplanung

Auf den erkannten Spielräumen der künftigen Entwicklung einiger wichtiger Faktoren und Elemente der Problematik in der weiteren Entwicklung der Raumplanung könnten nun leicht „Leitbilder“ oder Wunschvorstellungen aufbauen, nach denen sich Raumplanung in Zukunft entwickeln sollte. Solche Leitbilder haben den Nachteil, daß sie wie eine Prophezeiung aufgefaßt werden müssen. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit stellen sich die Zustände, die mit dem Leitbild angestrebt werden, nicht ein. Hier wurde eine andere Vorgangsweise gewählt: Als Zielvorstellung wird nur vorgegeben, daß mit jedem Schritt der Entwicklung eine - zu jedem Zeitpunkt - möglichst der Vollständigkeit angenäherte Erfüllung der Aufgabe der Raumplanung erzielt werden soll. Aufgabe der Raumplanung ist es, die in ihrem Wirkungsbereich anfallenden Probleme (der Menschen im Raum) optimal zu lösen.

Um dieser Zielvorstellung zu folgen, müßten in jedem Zeitpunkt sowohl kurzfristige als auch langfristige Entwicklungen der Raumplanung und ihres Gegenstandes in die Planungsprozesse eingebracht werden. Dies gilt auch für den Planungsprozeß zur Entwicklung der Raumplanung selbst. Die „Zukunftsperspektiven der Raumplanung“ verändern sich entsprechend ständig. Dem Charakter der Planung als ständigem Prozeß muß also Rechnung getragen werden. Im folgenden sollen nun für den heutigen Zeitpunkt einige „Teilperspektiven“ angegeben werden, die sich aus den oben angestellten Überlegungen ergeben.

Den aktuellen Kernpunkt der Erfordernisse für die Entwicklung der Raumplanung bilden Ausbildung und Forschung. Erst in zweiter Linie ist die weitere Entwicklung von den gesetzlichen Grundlagen für die Planungstätigkeit in den Gebietskörperschaften abhängig. Die Wirtschaft würde sich als Planungsträger erst durch ökonomisch wirksame Angebote der Raumplanung überzeugen lassen. Diese Angebote liegen aber derzeit nicht greifbar nahe. Sie setzen noch Forschungstätigkeit in erheblichem Umfange voraus. Und die Inanspruchnahme professioneller Raumplanung durch den Bürger steht noch in weiter Ferne. Dennoch wäre es zweckmäßig, auf diese Perspektive hinarbeiten. Das Berliner Umland bietet heute ein vielfältiges Experimentierfeld für eine in diese Richtung weisende Entwicklung der Raumplanung. Freilich sind auch hierfür Forschungslücken zu füllen, die kaum durch vorliegende Forschungsergebnisse unterbrochen werden.

Forschungsdefizite müssen sowohl für die Darlegung von Planung als Funktion der Verwaltung ausgefüllt werden, als auch für die Vorbereitung der tatsächlichen Planungstätigkeit in der Verwaltung, die heute eher der Intuition beteiligter Persönlichkeiten entspringt, als einer professionellen Grundlage. Hier allerdings setzen Anforderungen an den Gesetzgeber ein: Solange kein ausdrücklicher Gesetzauftrag zur Planung durch die Gebietskörperschaften besteht, ist auch nicht zu erwarten, daß die notwendige Funktion „planender Verwaltung“ von den Gebietskörperschaften auch tatsächlich ausgeübt wird. Die derzeit international übliche Form, die Festsetzung von Plänen gesetzlich vorzuschreiben, beruht auf dem Mißverständnis, daß Pläne zu erstellen bereits Planung sei. Unter den vielen Arten von Planungsergebnissen sind Pläne nur eine Art - und wahrscheinlich nicht die wichtigste. Allerdings besteht auch in diesem Bereich erheblicher aktueller Forschungsbedarf. Dieser Forschungsbedarf wird mit fortschreitender Zeit eher größer. Es ist nicht

vorstellbar, daß der hier angesprochene Forschungsbedarf in absehbarer Zeit gedeckt werden kann, auch wenn die gegenwärtige Abstinenz der Planungsträger hinsichtlich der Forschung in Zukunft abgelegt werden sollte.

Neben der Forschung müßte Ausbildung der zweite unmittelbar akute Brennpunkt zur Förderung der Entwicklung der Planung (oder besser gesagt: zur längerfristigen Sicherung der Lebensqualität und des Lebensstandards der Menschen) sein. Dieser Ausbildungsschwerpunkt hat mehrere Facetten: Der überwiegende Teil der vor allem in den Verwaltungen der Gebietskörperschaften tatsächlich im Planungsbereich Tätigen ist nicht professionell ausgebildet und fachfremd; Planung wird überwiegend von Autodidakten getragen. Die aktuelle Ausbildung ist auf traditionelle Planung ausgerichtet und nicht auf die zukunftsweisende Erfüllung der Planungsaufgaben. Schließlich besteht, gemessen an der Notwendigkeit, die Planungsaufgaben zu erfüllen, ein großer Mangel an ausgebildeten Fachleuten. Der derzeit gegebene Mangel an Stellen und Aufträgen für die vorhandenen Fachleute ist nicht auf deren Zahl, sondern darauf zurückzuführen, daß an Planung übermäßig gespart wird, und lieber Ausgaben geleistet werden, deren Ziele nicht hinreichend begründet erscheinen. Das ist etwa an den eingangs erwähnten Beispielen im Einzelnen nachweisbar.

Um die gestellten Aufgaben erfüllen zu können sind hinsichtlich der Ausbildung weitere Anforderungen zu erfüllen: Wie bereits in der Darstellung der Entwicklungsspielräume gezeigt werden konnte, ist nicht nur eine Art von Ausbildung zur Planung einzurichten und auszubauen, sondern ein ganzes Bündel verschiedener Ausbildungsarten und Ausbildungsgänge.

Die Verbindung mit der Forschung, die Entwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen und die Zusammenführung der verschiedenen Disziplinen und Ausbildungsarten zur Planung kann derzeit wohl nur durch eine gesonderte planungswissenschaftliche Ausbildung sichergestellt werden. Diese existiert heute nur als persönliches Interesse einzelner und in der problematischen Form des Faches Planungstheorie in der Raumplanerausbildung an einzelnen Universitäten. In Verbindung mit einem erheblichen Ausbau der Forschung könnte an dieser Stelle mit relativ wenig Aufwand ein enormer Fortschritt der Planungswissenschaften im Interesse der Lösung der Probleme der Menschen geleistet werden.

Als unmittelbar wirksame Anforderung und Empfehlung ist die Erhaltung der bestehenden Ausbildungsgänge der Raumplanung anzuführen. Wenn auch immer wieder dementiert wird, daß ein Abbau dieser Ausbildungsgänge vorgenommen würde, so spricht doch etwa die Entwicklung an der Technischen Universität Berlin eine ganz andere Sprache. Dort ist der Ausbildungsgang „Stadt- und Regionalplanung“ durch Nichtbesetzung der Hälfte der Professorenstellen bereits auf den Aussterbeetat gesetzt. Daß an anderen Universitäten sogar ein Ausbau derartiger Studiengänge erfolgt, kann nur als Verschleierung der Tatsache verstanden werden, daß an Stelle von Planung nur noch der verwaltungstechnisch interessante Teil des Städtebaus weitergeführt werden soll. München und Hamburg sind Beispiele für diese Vorgangsweise. Die akademische Ausbildung von Raumplanern müßte dagegen dringend sichergestellt werden.

Ein neues Feld sollte mit einem anderen Vorschlag beackert werden, der hier als weitere Empfehlung ausgesprochen werden soll: Wie bereits erwähnt sind derzeit sehr viele an Planung tätige Bearbeiter und Verantwortliche nicht in jener Weise professionell und zukunftsbezogen ausgebildet, daß sie entsprechendes zur Erfüllung der Planungsaufgaben beitragen könnten. Als aktueller Entwicklungsschritt ist daher die Einführung berufsbegleitender Ausbildung zu fordern. Damit ist an dieser Stelle nicht die sehr gut funktionierende Weiterbildung im traditionellen Bereich gemeint. Die ist notwendig, sie kann auch zwanglos in ein neues, noch zu entwickelndes System der Ausbildungen eingefügt werden, in dem sie ihren hervorragenden Platz einnehmen würde. Gemeint ist vielmehr, daß mit der Wahrnehmung der Planungshoheit der Gebietskörperschaften und der dazu erforderlichen Tätigkeiten nicht zugewartet werden sollte, bis vom Gesetzgeber alle speziellen Voraussetzungen geschaffen worden sind. Auch im Rahmen der heute geltenden Gesetze ist eine zukunftsorientierte Weiterbildung der planend Tätigen möglich und sinnvoll. Eine solche berufsbegleitende Ausbildung würde schon bald erlauben, den Anteil der sachgerecht gelösten Planungsprobleme erheblich zu erhöhen.

Schließlich sind als Maßnahmen im Ausbildungsbereich noch Beiträge zur Ausbildung in benachbarten Sachbereichen der akademischen Ausbildung, und die Einbringung von Planungsbeiträgen in Ausbildungen der mittleren und der Basisbildung zu erwähnen. Derartige Anforderungen sind besonders im Bereich der

Wirtschaft zu stellen. Diese wird freilich nicht von sich aus zur Integration von Planung in ihre Ausbildungsgänge beitragen. Ein sanfter gesetzlicher Druck kann als unerlässlich gelten.

Als Forderung, die sich an den gesamten interessierten Personenkreis wendet, ist die forcierte Entwicklung der Planungswissenschaft als Grundlagendisziplin zu stellen. Es kann nicht darauf gewartet werden, daß sich eine derartige Disziplin von selbst aus den vielen heterogenen Elementen entwickelt, die in allen Planungsbereichen bereits entstehen. Die großen Spielräume in den „Zukunftsperspektiven der Raumplanung“ können nur dann im Sinne der Erfüllung der Aufgabe von Planung (Problemlösung im Interesse der Lebensbedingungen, der Lebensqualität der Menschen) genutzt werden, wenn auch in der Wissenschaft jene Zusammenhänge hergestellt werden, die im Gegenstand der wissenschaftlichen Betrachtung bestehen. Grundlegende Planungswissenschaft ist dazu das fehlende Bindeglied. Für alle diese Erfordernisse gilt: Ohne aktives Vorgehen sind weiterhin gravierende Fehlentwicklungen unvermeidlich.

Die Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung

Versuch einer systematischen Darstellung

Manfred SCHRENK

(Dipl.-Ing. Manfred SCHRENK, IEMAR – Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien , Floragasse 7, A-1040 Wien und MULTIMEDIAPLAN.AT, Kranzgasse 18, A-1150 Wien, email: schrenk@multimediplan.at)

*„Als George Washington, der erste US-Präsident, Ende des 18. Jahrhunderts ein Zeitalter prognostizierte, in dem nur noch drei Prozent der Bevölkerung Arbeit in der Landwirtschaft finden würden, konnte sich natürlich niemand Berufsbilder wie Fluglotse, Computer-Programmierer und Homepage-Designer vorstellen.“
(Der Standard, 19./20. Dez. 98, S. 41)*

1 EINLEITUNG

Der Autor dieses Beitrages ist Absolvent der Studienrichtung Raumplanung an der TU Wien und seit mehreren Jahren aktiv an der Ausbildung von RaumplanerInnen beteiligt. Somit ist es naheliegend, sich mit den Chancen und Risiken für die Disziplin Raumplanung, insbesondere aber mit den Perspektiven für junge RaumplanerInnen zu beschäftigen.

Seit den frühen 80er-Jahren zählt die Beschäftigung mit EDV und Informationstechnologie zu den Haupt-Interessensfeldern des Autors – zuerst als Hobby, im Laufe der Zeit immer stärker als Mittelpunkt der beruflichen Tätigkeit. Wie in zahlreichen anderen Branchen spielen EDV-gestützte Methoden auch in der Raumplanung eine immer wichtigere Rolle, die Bewältigung zahlreicher Planungsaufgaben ohne massiven EDV-Einsatz ist kaum noch vorstellbar.

Darüber hinaus stellt die sich rasant entwickelnde Informationstechnologie eine gesellschaftsverändernde und –prägende Kraft dar. Die „informationstechnische Revolution“, die – je nach Sichtweise - bevorsteht, oder in der wir uns bereits befinden, wird massive Veränderungen im sozioökonomischen Gefüge mit sich bringen. In der Folge werden solche Veränderungen aller Voraussicht nach massive Auswirkungen auf Raum und Raumnutzung und somit wiederum auf die Aufgabenfelder und Zielsetzungen der Raumplanung nach sich ziehen.

Bei den Überlegungen zur Rolle der EDV in der Raumplanung können wir uns folglich nicht auf die Fragestellung beschränken, wie Raumplaner "Neue Technologien" zur Erfüllung ihrer aktuellen Aufgaben nutzen können, sondern müssen auch Fragen nachgehen, welche Auswirkungen auf die Raumstruktur zu erwarten sind und wie sich das Aufgabenfeld der Raumplanung angesichts der skizzierten Rahmenbedingungen entwickeln könnte – bis hin zu einer grundsätzlichen Hinterfragung der Disziplin Raumplanung angesichts neuer Rahmenbedingungen.

Im Rahmen der Tätigkeit als Universitätsassistent am Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien hatte der Verfasser Gelegenheit, sich in den letzten Jahren eingehend mit den Themenkomplexen Raumplanung, Informationstechnologie und insbesondere deren Wechselwirkungen zu befassen.

Der vorliegende Artikel ist der Versuch einer Überblicksdarstellung der dabei relevanten Themenfelder. Es wird dabei bewußt ein sehr breiter Zugang zu Fragen der „**Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung**“, der bedingt, daß mitunter sehr grundsätzliche Fragen aufgeworfen werden, die nicht von der Disziplin Raumplanung und schon gar nicht von einem einzelnen Planer zu beantworten sind, deren sich aber die Planerinnen und Planer bewußt sein müssen, um in einem gesamt-gesellschaftlichen Kontext konstruktiv zur Bewältigung der künftigen Aufgabenstellungen beitragen zu können.

2 GRUNDFRAGEN

Für jede Disziplin, ganz besonders aber für eine, die das Wort Planung im Titel trägt, ist es unerlässlich, ständig zu hinterfragen, ob die gestellten Anforderungen in der Vergangenheit, gegenwärtig und auch in Zukunft erfüllt werden konnten bzw. können.

Solche Grundfragen für die Raumplanung sind:

- Konnten die Raumplanungsaufgaben in der Vergangenheit zufriedenstellend gelöst werden?
- Was waren die entscheidenden Parameter für Erfolg und Mißerfolg der Planung, was waren die ausschlaggebenden Parameter, die letztlich die räumliche Entwicklung bestimmten?
- Können die aktuellen Anforderungen an die Raumplanung mit den zur Verfügung stehenden Mitteln erfüllt werden? Woran liegt es, daß manche Aufgaben nicht zufriedenstellend gelöst werden können?
- Was werden die künftigen Anforderungen an die Raumplanung und an RaumplanerInnen sein?
- Sind die RaumplanerInnen für diese Aufgaben gut gerüstet?
- Welche Voraussetzungen müssen geschaffen werden, um die künftigen Anforderungen bewältigen zu können?
- Wo liegen Chancen, zusätzliche Leistungen zu erbringen?

Anders als bei anderen Disziplinen, deren "Erfolg" sich in Umsatz- und Gewinnzahlen messen läßt, ist eine Beurteilung von Erfolg und Mißerfolg in der Raumplanung, die traditionell als öffentliche Aufgabe verstanden wird, wesentlich schwieriger, trotzdem ist eine ständige Reflexion über die Tätigkeit notwendig.

Ein großer Teil der Antworten auf obige Fragen wird mit den gesetzlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für die Raumplanung zu tun haben, ein guter Teil aber auch mit den technischen Möglichkeiten, die RaumplanerInnen zur Verfügung stehen – und um diese soll es hier gehen.

3 EDV ALS WERKZEUG VON RAUMPLANERINNEN

Wo und wie bedienen sich RaumplanerInnen des Werkzeuges EDV, wie sind die Erfahrungen mit dem Instrumentarium, was ist der aktuelle Stand der Anwendung und welche Entwicklungen sind zu erwarten?

<p>Historische Entwicklung: Wellen des Einzuges der EDV in die Raumplanung Was waren die Erwartungen bezüglich EDV-Einsatz, wurden diese erfüllt? Warum bzw. warum nicht? <i>Mainframe; PC; GUI – Graphische Benutzer-Oberflächen; GIS – Geographische Informationssysteme Vernetzung und „Media-Fusion“</i></p> <p>Aktueller Stand des EDV-Einsatzes in der Raumplanung Wissensstand und Anwendungsfelder in: <i>Öffentlicher Verwaltung: Bundes- und Landesdienststellen; Gemeinden Planungsbüros Forschungseinrichtungen</i></p> <p>Schlüsselfragen für die Entwicklung der computergestützten Raumplanung <i>Technische Entwicklung Aufgabenfelder der Raumplanung Raumplanungsrelevante Daten und Verfügbarkeit für Planungszwecke Kommunikationsfähigkeit zwischen einzelnen Gruppen der „Planer-community“ Interdisziplinäre Zusammenarbeit</i></p> <p>Perspektiven des EDV-Einsatzes als Werkzeug der Raumplanung <i>Verfügbarkeit von neuen Grundlagendaten; Laufende Raumbeobachtung 3D - Die dritte Dimension Zeit – die vierte Dimension und die Dynamisierung von Planinhalten Dynamische Plan-Festlegungen - "Regelbasierte Dynamische Planung" Multi- und Hypermedia; Virtuelle Welten Distributed Work; Planung als „Daten-Drehscheibe“?</i></p>
--

Tab. 1: Relevante Themenfelder zum Schwerpunkt „EDV als Werkzeug der Raumplanung“

Wenn vom aktuellen Stand und den Perspektiven des EDV-Einsatzes in der Raumplanung die Rede ist, muß immer berücksichtigt werden, von welchen „Teilsegmenten“ der Branche die Rede ist, denn was z.B. in der Forschung als längst gelöst gelten kann, wird oft nur langsam in Praxis-Anwendungen übernommen, andererseits werden dringende Anforderungen der Endbenutzer mitunter nicht als lohnende Forschungsfelder wahrgenommen.

Mangelnde Kommunikation zwischen den Teilbereichen der „GIS-Community“ wird auch von der EU-Kommission als ein wesentliches Problem bei der weiteren Entwicklung im GIS-Bereich gesehen, wie die folgende Abbildung zeigt. Besonders zwischen den Bereichen „Praxisanwendung“ und „Forschung“ bestehen kaum direkte Kontakte, und aus Sicht des Verfassers ist diese Situation in der Raumplanung sehr ähnlich – eine der Hauptzielsetzungen des Symposions CORP ist die Überwindung dieser Kommunikationsbarrieren.

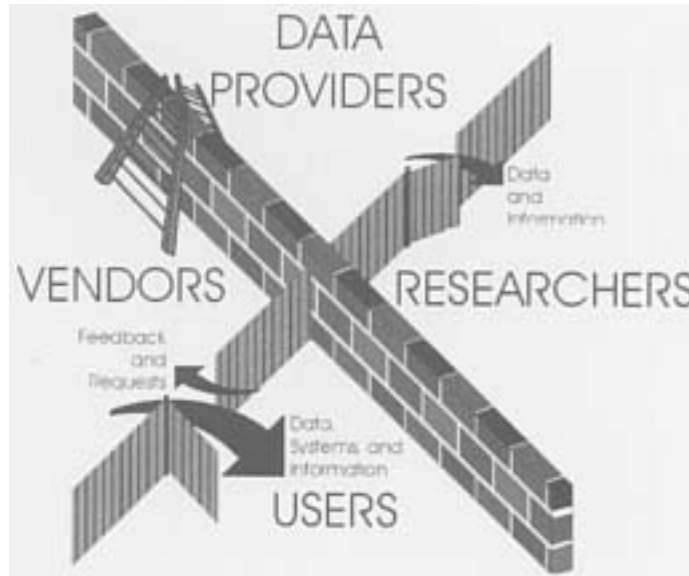


Abb. 1: Kommunikationsbarrieren zwischen Teilbereichen der "GIS-Welt"¹

4 INFORMATIONSTECHNISCHE REVOLUTION

In der nach dem Ökonomen Konradieff benannten Theorie der "langen Wellen" der ökonomischen Entwicklung wird die Informationstechnologie immer wieder als die Schlüsseltechnologie des "5. Konradieff" bezeichnet, die rasante Änderungen in allen Bereichen des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens mit sich bringt und natürlich auch Auswirkungen auf die räumliche Entwicklung hat bzw. haben wird.

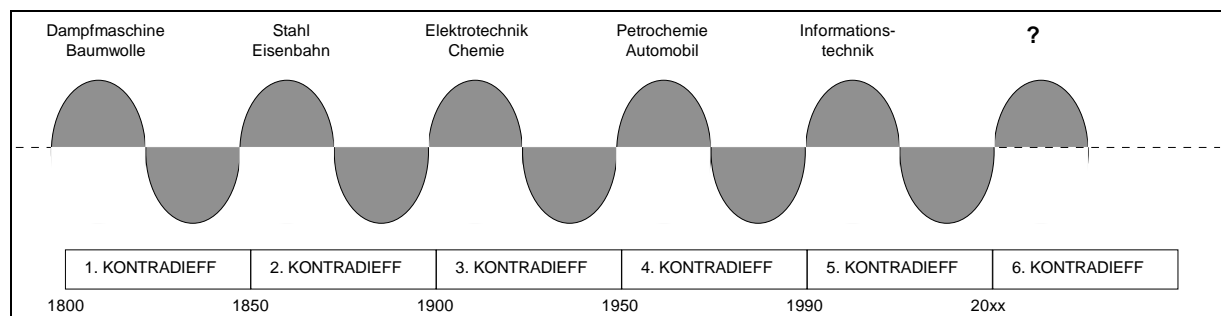


Abb. 2: Konradieff-Zyklen – Die langen Wellen der Konjunktur und ihre Basisinnovationen

„Für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung werden Information und Wissen zum entscheidenden „Rohstoff“. Damit übernehmen die Informationstätigkeiten eine immer stärkere Funktion und werden von entscheidender Bedeutung für die Stadt- und Raumentwicklung.“²

¹ Quelle: EUR 18126 EN [1998], S. 29

² Forschungsverbund Lebensraum Stadt Berlin, 1994, S.281

Wie weit die "Informationsgesellschaft" schon fortgeschritten ist, zeigt folgende Darstellung, bei der der tertiäre Sektor aufgliedert wurde in Dienstleistungen und "Informations-Sektor", also der sog. "Quartäre Sektor" separat ausgewiesen wird.

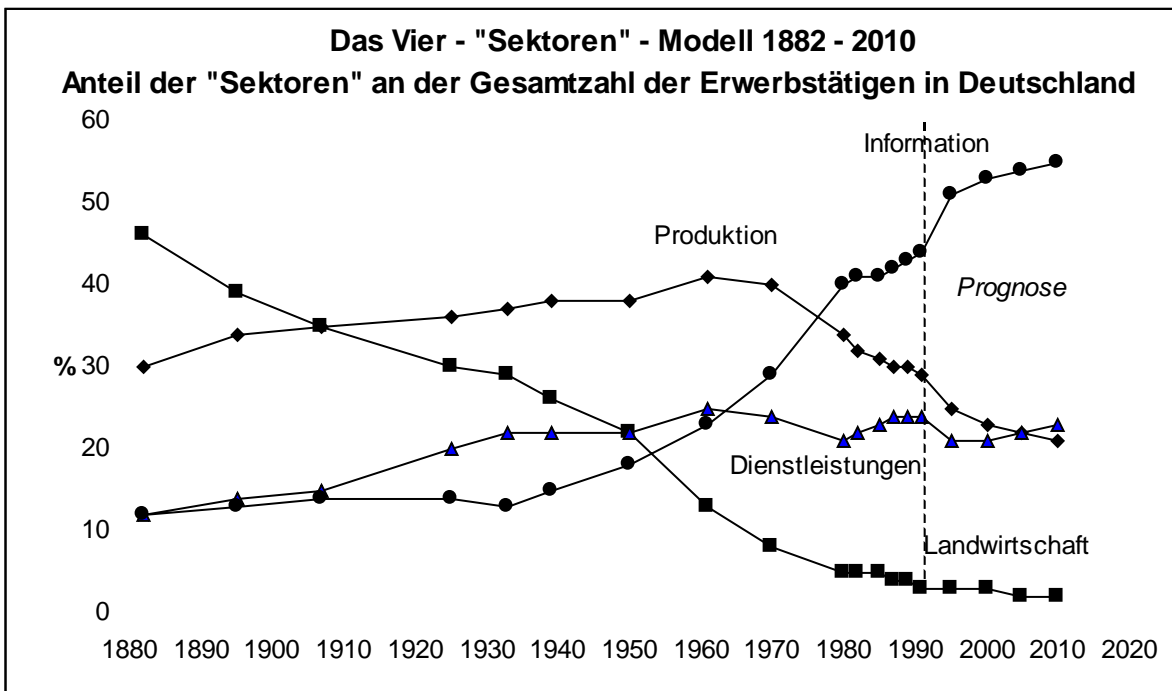


Abb. 3: Entwicklung und Prognose der Produktionssektoren unter Berücksichtigung des Sektors „Information“ in Deutschland.³

Zur Illustration, wie rasant die Nutzung elektronischer Kommunikationsmedien zur Selbstverständlichkeit geworden ist, eine persönliche Beobachtung: Das Symposium CORP wurde erstmals 1996, also vor 3 Jahren abgehalten, damals mit ca. 30 Vorträgen und insgesamt 160 Teilnehmern. Weniger als die Hälfte der Vortragenden verfügten über eine email-Adresse, die Kommunikation und Koordination erfolgte fast ausschließlich per Briefpost und Fax. Bei der CORP'99 lief ganz selbstverständlich beinahe die gesamte Kommunikation mit allen Vortragenden über email.

Anbei zwei weitere Illustrationen zur Entwicklung und "Ausbreitung" der Informationsgesellschaft:

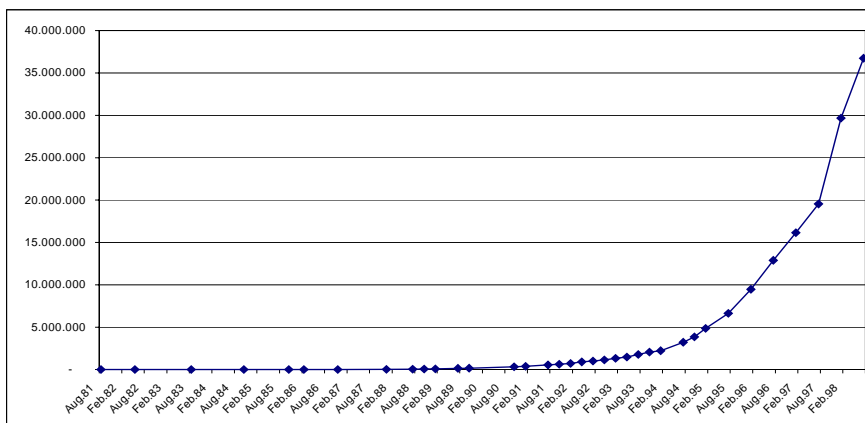


Abb. 4: Entwicklung der Anzahl der Internet-Hosts von 1981 bis 1998⁴

³ Bundesministerium für Wirtschaft (1996), S 17, zit. nach HOLZER, S.16

⁴ Quelle: Network Wizards, <http://www.nw.com>

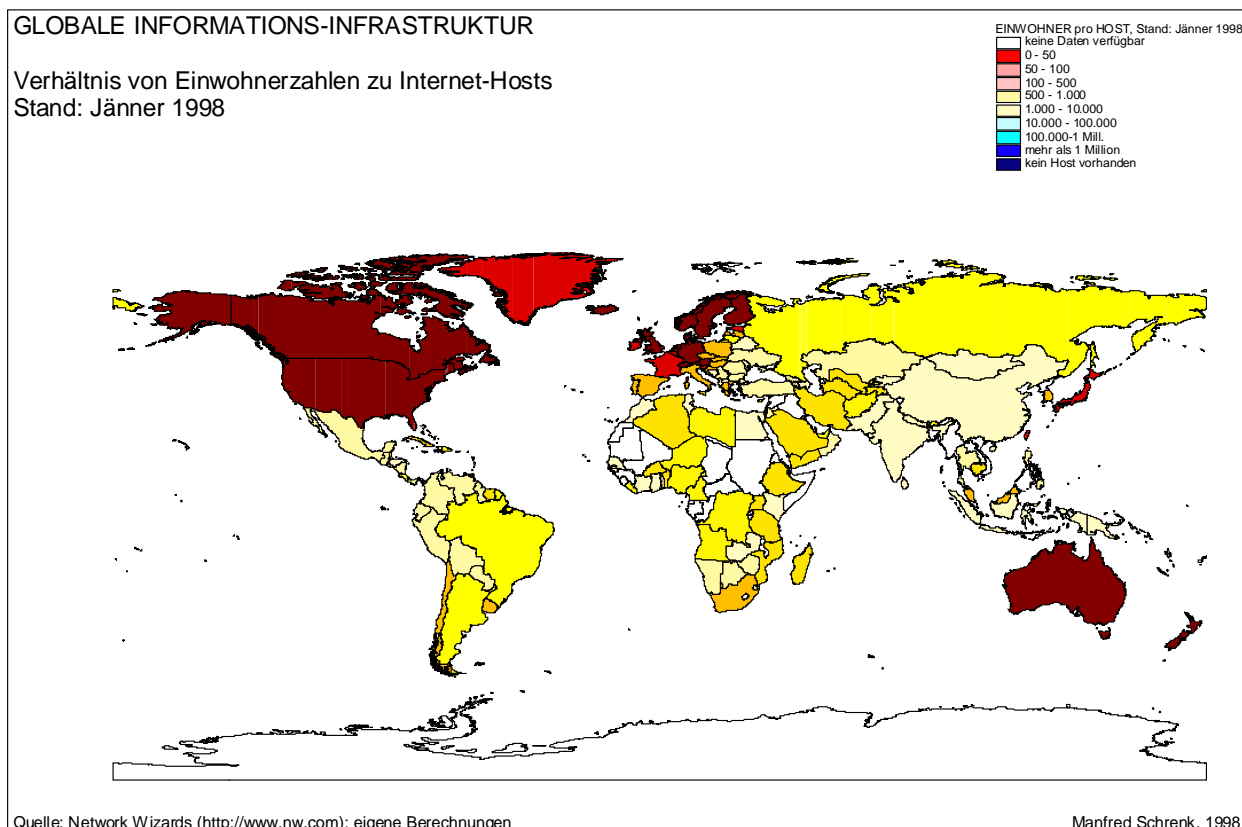


Abb. 5: Globale Informations-Infrastruktur - Verhältnis von Einwohnerzahlen zu Internet-Hosts

5 RÄUMLICHE AUSWIRKUNGEN VON INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

Trotz der offensichtlichen Bedeutung und des räumlichen Veränderungspotentials von Informationstechnologie wird diese in der Planungspraxis noch kaum berücksichtigt. Ein Grund dafür könnte sein, daß die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien rasend schnell vor sich geht, die Veränderung von räumlichen Strukturen aber nur langsam vor sich geht – nichtsdestotrotz müssen aus Sicht des Verfassers die potentiellen Effekte untersucht werden. Eine Andeutung, wie dramatisch die potentiellen räumlichen Auswirkungen sein könnten, vermittelt die folgende Tabelle:

Verkehrsmittel	Mittlere Reisegeschwindigkeit	Stadtgröße in km ² bei einer max. Wegezeit von 1 h	Ungefähre Siedlungsdichte in Einw./ha	Stadtform
Fußgänger	5	80	1000	Fußgängerstadt
Pferdedroschke	8	200	100	Vorortestadt
Straßenbahn/Bus	15	350		
PKW	25	1900	10	Regionalstadt
S-Bahn	40	2500		
Telekommunikationsmittel	unendlich	Unendlich	1	Stadt-Land-Verbund

Tab. 2: Verkehrsmittel, Erreichbarkeit und städtisches Wachstum, historisch schematisiert⁵

⁵ Quelle: Fischer, K. (1987): Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken. Raumordnerische Auswirkungen, raumplanerische Konsequenzen und regionalpolitischer Handlungsbedarf, in: räumliche Wirkungen der Telematik, Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 169, Hannover, S. 17-216; zit. nach Heinze, G., Kill, H. (1997), S. 39.

<p>Aktuelle Trends</p> <p>Die Hardware der Informationsgesellschaft</p> <p><i>Globale Informationsinfrastruktur</i></p> <p><i>Informationstechnologie im öffentlichen Raum</i></p> <p><i>Durchdringung von Wirtschafts- und Privatleben durch Informationstechnologie</i></p> <p>Telekommunikation und Verkehr – Parallelen, Differenzen, Interdependenzen</p> <p>Telematik-Anwendungen</p> <p><i>Telearbeit; Teleshopping; Telelearning; Telebanking; ...</i></p> <p>Verhältnis von realem und Virtuellem Raum</p> <p><i>Der virtuelle Raum als eigenständiges Gebilde</i></p> <p><i>Der virtuelle Raum ergänzt den physischen Raum</i></p> <p><i>Der virtuelle Raum beeinflusst die Entwicklung des physischen Raumes</i></p> <p><i>Cyber-Cities & Virtual Worlds</i></p> <p>Thesen zur räumlichen Entwicklung</p> <p><i>Dekonzentrationsthese</i></p> <p><i>Konzentrationsthese</i></p> <p><i>Ambivalenzthese</i></p> <p>Sind räumliche Auswirkungen der Telekommunikation bereits beobachtbar?</p> <p>Schlüsselfragen für die künftige Entwicklung</p> <p>Verbreitung und Verfügbarkeit der Informations-Infrastruktur</p> <p><i>Internet – das „Netz der Netze“; Bandbreiten und Verfügbarkeit</i></p> <p><i>Mobilkommunikation</i></p> <p><i>Computer sind immer und überall dabei – „Wearables“</i></p> <p>Zahlungsverkehr im „Virtuellen Raum“ - Schlüsseltechnologie Digital Cash</p> <p><i>Mega-Umsätze durch Groschengeschäfte?</i></p> <p><i>Steuerhoheit</i></p> <p><i>Eine virtuelle Weltwährung?</i></p> <p>Vereinheitlichung des geographischen Raumes?</p> <p><i>Globale Orientierungs- und Navigationssysteme</i></p> <p><i>Standardisierung räumlicher Orientierung</i></p> <p>„Entmaterialisierung“ des Wirtschaftslebens – Faktor 4, Faktor 10, ...</p> <p>Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile</p>

Tab. 3: Räumliche Auswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien - Themenübersicht

6 INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE ZUR KOMMUNIKATION IM PLANUNGSPROZESS UND ZUR VERMITTLUNG PLANERISCHER INHALTE

Neben der Werkzeugfunktion und den Auswirkungen auf den Raum sei noch ein Bereich besonders herausgegriffen, dem aus Sicht des Verfassers eine Schlüsselrolle zukommt, um die Anliegen der Raumplanung darzustellen und zu vermitteln und der damit in der Informationsgesellschaft ebenso wichtig ist wie die eigentliche Kern-Tätigkeit, nämlich die raumplanerische Öffentlichkeitsarbeit.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kernpunkte dieses Bereiches:

<p>Akteure und Kommunikationsbedürfnisse im Planungsprozeß</p> <p>Kommunikationsmedien</p> <p>Rolle der Öffentlichkeitsarbeit in der Raumplanung</p> <p><i>Was bedeutet Öffentlichkeitsarbeit im Zusammenhang mit "Raumplanung"?</i></p> <p><i>Rollenverständnis der Raumplanung</i></p> <p><i>Grundlegende Unterschiede zwischen Raumplanung und anderen technischen Disziplinen</i></p> <p>„Traditionelle“ vs. „Neue“ Formen der Öffentlichkeitsarbeit</p> <p>„Offizielle“ Information vs. Informationsvielfalt</p> <p><i>Öffentliche Einrichtungen, die ihrer Informationspflicht nachkommen</i></p> <p><i>Private Unternehmen, die sich und ihre Leistungen vorstellen und anpreisen</i></p> <p><i>Projektbezogene Informationsangebote</i></p> <p>Interaktivität und maßgeschneiderte Information</p> <p>Moderation und Mediation</p> <p>Die Konkurrenz um Aufmerksamkeit</p> <p>Vom Gutenberg- zum McLuhan-Zeitalter</p>
--

Tab. 4: Überblick zur Rolle von Informations- u. Kommunikationstechnologie in der planerischen Öffentlichkeitsarbeit

7 GIBT ES EINE ZUKUNFT FÜR DIE PLANUNG

In seinem Buch „Out of Control“⁶ gibt Kevin KELLY einen ausführlichen und faszinierenden Überblick über aktuelle technologische Entwicklungen, stellt Zusammenhänge zwischen einzelnen Entwicklungssträngen her und prophezeit ein rasches Zusammenwachsen von Informations- und Biotechnologie. Er zeichnet ein sehr optimistisches Zukunftsbild, wo (Informations-)Technologie die Lebensqualität weiter steigern wird und wo freie Menschen sich aufgrund ihrer Fähigkeiten und Neigungen optimal entfalten können. Er sieht durch Vernetzung „Das Ende der Kontrolle“ auf uns zukommen, absolut freier Markt und direkte Demokratie sieht er als Garantie für eine optimale Entwicklung. Staatliche Eingriffe und damit auch Planung werden für ihn obsolet, durch die Komplexität der Zusammenhänge wird es ohnehin unmöglich, gewollt steuernd in Entwicklungen einzugreifen.

Manuel CASTELLS kommt in „The rise of the network society“⁷ auf zumindest ebenso fundierter Grundlage zu völlig anderen Schlußfolgerungen. Gesellschaftliche Rahmenbedingungen und Politik können Entwicklungen und v.a. die sozialen Auswirkungen von Entwicklungen sehr wohl beeinflussen. Auch Castells sieht Informations- und Biotechnologie als Schlüssel der künftigen Entwicklung. Eine seiner wichtigsten Aussagen im Hinblick auf die Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologien auf die gesellschaftliche aber auch auf die räumliche Entwicklung ist jedoch, daß sich bestimmte Entwicklungen für Regionen nicht „automatisch“ einstellen, sondern daß Handlungs- und Steuerungsmöglichkeiten bestehen, um regionsspezifische Stärken auszunützen und Schwächen zu kompensieren.

Folgt man seiner Argumentation, bedeutet das aus Sicht des Verfassers, daß raumplanerisches Know-How auch in Zukunft gefragt sein wird. Ob dies allerdings tatsächlich so sein wird, wird nicht zuletzt von den PlanerInnen selbst abhängen, die gefordert sind, aktiv an einer positiven künftigen Entwicklung mitzuwirken.

Einen Überblick über Chancen und Gefahren aus Sicht des Verfassers gibt die folgende Tabelle:

<p>Gefahren</p> <p><i>Rückzug der öffentlichen Hand aus der Steuerung der räumlichen Entwicklung</i> <i>Rückzug der Raumplanung auf schematisierbare, standardisierbare Tätigkeiten</i> <i>Konventionelle Instrumente greifen kaum, Akzeptanz von Planung sinkt</i> <i>„Wünsch Dir was!“ – Anlaß- und Anpassungsplanung</i> <i>Versuch der Überregulierung</i></p> <p>Chancen</p> <p><i>Planung im Sinne der Nachhaltigkeit</i> <i>Ökonomische Begründung von Raumplanung</i> <i>Privatwirtschaftliche Tätigkeiten in Zusammenarbeit mit</i> <i>Konzentration auf tatsächlich relevante Inhalte bei Planfestlegungen</i> <i>Dynamische Planinhalte – Regelbasierte Dynamische Planung</i> <i>Internationale Betätigungsmöglichkeiten</i> <i>Leiter und "Dolmetsch" in interdisziplinären Teams</i> <i>Raumplanung als Daten-Drehscheibe</i></p>
--

Tab. 5: Chancen und Gefahren für die Raumplanung aus Sicht des Verfassers

⁶ KELLY, Kevin: Out of control – The New Biology of Machines, Social Systems and the Economic World; 1.pbk.print. - Reading, Mass. [u.a.]; 1995; ISBN 0-201-48340-8 - ISBN 0-201-57793-3

⁷ CASTELLS, Manuel [1996]: The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. I: The Rise of the Network Society; Malden, MA & Oxford, 1996, Blackwell Publishers; ISBN 1-55786-616-3

QUELLEN:

- BATTY, Michael: The Computable City; <http://www.casa.ucl.ac.uk/planning/articles2/city.htm>
- Bundesministerium für Wirtschaft (Hrsg.), „Info 2000 - Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft - Bericht der Bundesregierung“, Bonn, 1996.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.), „Telearbeit - Chancen für neue Arbeitsformen, mehr Beschäftigung, flexible Arbeitszeiten“, Bonn, o.J.
- CASTELLS, Manuel: The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. I: The Rise of the Network Society; Malden, MA & Oxford, 1996, Blackwell Publishers; ISBN 1-55786-616-3
- European Commission: Status Report on European Telework, Brussels, 1997.
- FERSCHIN, Peter; SCHRENK, Manfred: AGIT '98
- FISCHER, Klaus: Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken- Raumordnerische Auswirkungen, raumplanerische Konsequenzen und regionalpolitischer Handlungsbedarf; in : Akad. für Raumforschung und Landesplanung (Hg.): Räumliche Wirkungen der Telematik; Forschungs- und Sitzungsberichte 169; Hannover 1987
- Forschungsverbund Lebensraum Stadt (Hg.): Mobilität und Kommunikation in den Agglomerationen von heute und morgen; Koordination: Dieter SAUBERZWEIG, Christian NEUHAUS; Berlin, 1994; ISBN 3-433-02551-7
- FRANCK, Georg: Raumplanung für die Informationsgesellschaft; in: Bauwelt, 89. Jg., Nr. 20/1998; S. 1114ff
- HOLZER, Stefan: Telearbeit und ihr Einfluß auf die Regionalentwicklung, dargestellt an der Region Inneres Salzkammergut; Diplomarbeit an der TU Wien, Institut für Stadt- und Regionalforschung, 1998
- KELLY, Kevin: Out of Control – The New Biology of Machines, Social Systems and the Economic World; 1.pbk.print. - Reading, Mass. [u.a.]; 1995; ISBN 0-201-48340-8 - ISBN 0-201-57793-3
- KRAUSE, Kai-Uwe: Welche Daten braucht die Raumplanung; in: Computergestützte Raumplanung - Beiträge zum Symposium CORP '98, Hg.: M. Schrenk; Wien, 1998; ISBN 3-901673-02-4
- EUROPEAN COMMISSION [1998]: Telework 1998 - Status Report on European Telework; Luxembourg, 1998
- EUROPEAN COMMISSION [1998]: EUR 18126 – A Strategic View of GIS Research and Technology Development for Europe; European Commission Joint Research Centre & Space Applications Institute (JRC, SAI); MUNRO, Alison (Ed.)
- EUROPEAN COMMISSION [1997]: EUR 17717 – Handbook of GIS project summaries; European Commission Joint Research Centre & Space Applications Institute (JRC, SAI); McNAUGHTON, Heather & FULLERTON, Karen (Eds.)
- MITCHELL, William J.: City of Bits - Space, Place, and the Infobahn; Massachusetts Institute of Technology, 1995; ISBN 0-262-13309-1; Online-Version: http://mitpress.mit.edu/e-books/City_of_Bits/
- NEGROPONTE, Nicholas: being digital; New York 1995; ISBN 0-679-76290-6
- QVORTRUP, Lars: „Telework: Visions, Definitions, Realities, Barriers“; in: OECD: Cities and new technologies : [proceedings of a conference held in Paris on the 26th and 27th November 1990 by the OECD Group on Urban Affairs in co-operation with the Délégation Française à la Ville and URBA 2000]; OECD; Paris; 1992
- SASSEN, Saskia: „Metropolen des Weltmarkts : die neue Rolle der Global Cities“; (dt. Version von "Cities in a world economy";1994); Campus-Verl. Frankfurt, Main; 1996

EDV-gestützte Freiraumplanung im Landkreis Osnabrück - Entwicklung und Anwendung einer Methodik zur Ausweisung von Vorranggebieten für Freiraumfunktionen

Hans-Jörg DOMHARDT

(Dr. Hans-Jörg DOMHARDT, Fachgebiet Regional- und Landesplanung Universität Kaiserslautern, D- 67653 Kaiserslautern, Postfach 3049
email: domhardt@rhrk.uni-kl.de, WWW: <http://www.uni-kl.de/AG-Kistenmacher/>)

Das aktuelle Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen sieht vor, in den Regionalen Raumordnungsprogrammen der niedersächsischen Landkreise zukünftig sog. "Vorranggebiete für Freiraumfunktionen" in und zwischen dicht besiedelten und stark beanspruchten Gebieten von Ordnungsräumen auszuweisen.¹ Für die niedersächsische Landes- und Regionalplanung zeigt sich das Erfordernis, daß in diesen Gebieten die Sicherung und Entwicklung vor allem klimaökologisch bedeutsamer Freiräume notwendig ist, die zugleich siedlungsgliedernde und landschaftsgestaltende Funktionen erfüllen. Somit wird neben den bereits etablierten Vorrangausweisungen für spezifische Freiraumfunktionen ein neuer Typus von Vorranggebieten in der niedersächsischen Landes- und Regionalplanung eingeführt.

"Vorranggebiete für Freiraumfunktionen" dienen dabei nicht dem Schutz bzw. der Priorisierung einer spezifischen Freiraumfunktion, sondern fassen die unterschiedlichen Freiraumfunktionen räumlich zusammen (multifunktionales Planelement). Mit dieser Ausweisung wird vor allem die Zielsetzung Schutz vor Besiedlung verfolgt.

Dieser neue Typus von Vorranggebieten entspricht in seiner Zielrichtung den sog. Regionalen Grünzügen, die sich in anderen Bundesländern in der Vergangenheit als (multifunktionales) freiraumschützendes Planinstrument bereits bewährt haben. Die Regionalen Grünzüge sind als zusammenhängendes Freiraumsystem eine wichtige und notwendige Ergänzung zum punktaxialen Siedlungskonzept in seiner kleinräumigen Ausprägung in Verdichtungsräumen.

1 ZIELSETZUNG DER UNTERSUCHUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, beispielhaft für den Verdichtungsraum Osnabrück methodisch nachvollziehbare und praxisorientierte Handlungsansätze für eine fundierte Ausweisung dieses neuen Planelementes zu entwickeln. Unter Berücksichtigung bereits bestehender methodischer Ansätze zur Ermittlung und Bewertung von Flächen für die weitere Siedlungsentwicklung² soll in dieser Untersuchung ein Methodengerüst entwickelt werden, welches für die Ausweisung entsprechender "Vorranggebiete für Freiraumfunktionen" in der niedersächsischen Regionalplanung Verwendung finden kann. Des weiteren sollen generalisierungsfähige Ansätze für die Freiraumsicherung in Verdichtungsräumen erarbeitet werden.

Zur methodischen Herleitung von Vorschlägen für diese Ausweisung ist eine Methode zu entwickeln, die

- alle relevanten Kriterien soweit als möglich einbezieht,
- im Ablauf nachvollziehbar und transparent ist,
- sich an der aktuellen Datenlage orientiert und
- die GIS-Einsatzmöglichkeiten berücksichtigt.

Einen wesentlichen Stellenwert bei der Methodenentwicklung nimmt die Einbeziehung von sog. geographischen Informationssystemen (GIS) in die Planungsarbeit ein. Deshalb wird die vorliegende Konzeption unter Verwendung GIS-gestützter Analyse- und Bewertungsmodelle entwickelt und im Untersuchungsraum flächendeckend angewendet.

1 vgl. hierzu LROP 1994, Teil II, Kap. C 1.5, Ziff. 07

2 vgl. hierzu insbesondere die verschiedenen Arbeiten, die im Lehr- und Forschungsgebiet Regional- und Landesplanung der Universität Kaiserslautern durchgeführt wurden:

Kistenmacher, H. et. al.: Ermittlung des Wohnbaulandpotentials in Verdichtungsräumen. Forschungsprojekt des BMBau, Kaiserslautern 1988

Kistenmacher, H.: FIRU: Entwicklung und Durchführung eines umweltorientierten Untersuchungsmodells zur künftigen Siedlungsentwicklung im Saarland (2. Untersuchungsphase), Kaiserslautern 1994

Kistenmacher, H. et al.: Ermittlung und Bewertung von landesweit und überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotentialen im Saarland - Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland - . (Unveröffentlichte) Untersuchung im Auftrage des Ministers für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes, Kaiserslautern 1996

2 ÜBERLEGUNGEN ZUR ENTWICKLUNG EINES METHODISCHEN KONZEPTE

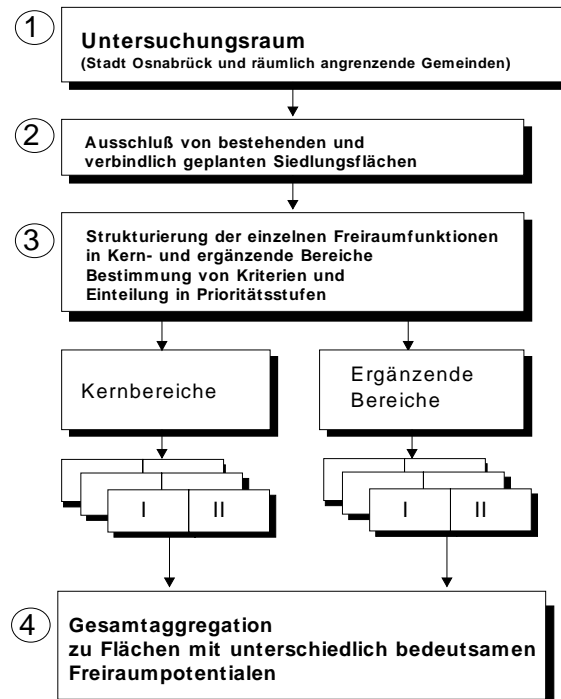
Wesentliches Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, eine Methode zu entwickeln und GIS-gestützt anzuwenden, die eine fundierte methodische Herleitung von bedeutsamen multifunktionalen Freiräumen als Vorschläge für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" ermöglicht. Die Methode unterliegt dem Anspruch, alle für die Freiraumplanung relevanten Kriterien soweit als möglich einzubeziehen, um somit der Multifunktionalität des Planelementes Rechnung zu tragen. Die Auswahl der einzubeziehenden Kriterien orientiert sich dabei an der Relevanz und der im Untersuchungsraum vorliegenden aktuellen Datensituation.

Die Methode muß zudem im Aufbau und Ablauf der Forderung nach Nachvollziehbarkeit und Transparenz nachkommen, um eine fundierte regionalplanerische Argumentation zu gewährleisten.

Eine gestufte Vorgehensweise in **4 Schritten** (vgl. Abb. 1: Vorgehensweise) entspricht am ehesten den genannten Anforderungen:

1. In einem ersten Schritt erfolgt eine problem- und aufgabenorientierte **Abgrenzung des Untersuchungsraumes**.
2. Daran anschließend werden **bestehende und verbindlich geplante Siedlungsflächen aus der Untersuchung ausgeschlossen**, um den zu untersuchenden Freiraum zu erhalten.
3. Im Rahmen des dritten Untersuchungsschrittes erfolgt die **Strukturierung der Freiraumfunktionen in Freiraumfunktionsbereiche, die Bestimmung von Kriterien und deren Einteilung in Prioritätsstufen**.
4. Abschließend werden die unterschiedlich gewichteten Indikatoren der einzelnen Freiraumfunktionsbereiche anhand einer **Gesamtaggregation zu bedeutsamen multifunktionalen Freiräumen** zusammengefaßt.

Vorgehensweise



Da die regionalplanerischen Ausweisungen für den Landkreis Osnabrück im Maßstab 1:50.000 und der überwiegende Teil der für die Untersuchung relevanten Daten in einem größeren Maßstab vorliegen, wird als Arbeitsmaßstab für die Untersuchung der Maßstab 1:25.000 als zweckmäßig angesehen.

2.1 Ausschluß von bestehenden und verbindlich geplanten Siedlungsflächen

Ziel des Arbeitsschrittes ist es, die für die Untersuchung zugrunde zulegenden Freiräume zu ermitteln, indem alle Flächen, die einer siedlungsstrukturellen Realnutzung unterliegen und deshalb nicht mehr als Freiraum zur Verfügung stehen, von der weiteren Untersuchungsfläche ausgeschlossen werden. Als Grundlage zur Ermittlung der bestehenden Siedlungsflächen dienen die beim Landkreis Osnabrück vorliegenden Daten des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) für den Landkreis und die Stadt Osnabrück. Die ATKIS-Daten entsprechen dem aktuellen Datenstand von 1992.

Um der aktuellen Raumentwicklung Rechnung zu tragen, ist es notwendig, über den ATKIS-Datenbestand von 1992 hinaus auch die Flächen zuberücksichtigen, die mittlerweile de facto als Siedlungsflächen anzusehen sind. Zu diesen Flächen zählen neben den in den letzten Jahren bebauten Siedlungsflächen insbesondere die Flächen, für die rechtskräftige sowie im Verfahren befindliche Bebauungspläne existieren.

2.2 Strukturierung in Freiraumfunktionsbereiche, Bestimmung von Kriterien und Einteilung in Prioritätsstufen

In diesem Untersuchungsschritt wird das Vorkommen und die Relevanz verschiedener Freiraumfunktionen in den verbleibenden Freiräumen für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" überprüft. Hierbei ist die aktuelle Datenlage im Untersuchungsraum besonders zu berücksichtigen.

Die methodische Bewertung der Freiräume hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit erfordert eine Erfassung, Strukturierung und Gewichtung aller relevanten Freiraumfunktionen. Aus diesem Grunde erfolgt zunächst eine Einteilung aller relevanten Freiraumfunktionen in verschiedene Freiraumfunktionsbereiche. Solche Freiraumfunktionsbereiche stellen beispielsweise die Bereiche "Natur und Landschaft" oder "Wasserschutz" dar. Hinsichtlich der Freiraumfunktionsbereiche erfolgt eine Differenzierung in sog.

- **Kernbereiche**, die als wesentlich für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" eingestuft werden, und in sog.
- **Ergänzungsbereiche**, die ergänzend für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" herangezogen werden.

Zur Erfassung der einzelnen Freiraumfunktionen werden alle relevanten, den einzelnen Freiraumfunktionsbereichen zugeordneten Kriterien ermittelt. Diese werden hinsichtlich ihrer Wertigkeit innerhalb der jeweiligen Kern- und Ergänzungsbereiche nochmals in

- Flächen der Prioritätsstufe I und in
- Flächen der Prioritätsstufe II

unterschieden.

Somit kann einer differenzierten Berücksichtigung der verschiedenen Indikatoren - z.B. der unterschiedliche Schutzanspruch und damit die Bedeutung von Naturschutzgebieten einerseits und Landschaftsschutzgebieten andererseits - in der Untersuchung Rechnung getragen werden.

Die Unterscheidung der Freiraumfunktionsbereiche in Kernbereiche und Ergänzungsbereiche sowie in zwei Prioritätsstufen ermöglichen bei der abschließenden Gesamtintegration eine ausreichend differenzierte Berücksichtigung sowie der Bedeutung der einzelnen Indikatoren entsprechende Gewichtung der unterschiedlich bedeutsamen Freiraumfunktionen.

Zur Erfassung der Indikatoren im Untersuchungsraum und deren Einbeziehung in die Untersuchung sind die aktuell verfügbaren Datengrundlagen in den einzelnen Freiraumfunktionsbereichen von entscheidender Bedeutung. Zu den Indikatoren zählen grundsätzlich neben fachrechtlichen Festsetzungen und landes- bzw. regionalplanerischen Ausweisungen Daten von fachbehördlichen Untersuchungen sowie sonstige relevante Informationen (z.B. Fachgutachten).

2.2.1 Kernbereiche

Kernbereiche stellen die Freiraumfunktionsbereiche dar, die eine besonders hohe Bedeutung bezüglich des funktionalen Freiraumschutzes besitzen und deshalb wesentlich für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" sind. Im nachfolgenden werden deshalb zunächst die entsprechenden Freiraumfunktionsbereiche bestimmt:

- Funktionsbereich Naturschutz und Landschaftspflege
- Funktionsbereich Forstwirtschaft
- Funktionsbereich Erholung
- Funktionsbereich Bodenschutz
- Funktionsbereich Klimaschutz

2.2.2 Ergänzungsbereiche


Neben den Kernbereichen, die wesentlich für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" sind, werden in der vorliegenden Untersuchung des weiteren sog. Ergänzungsbereiche berücksichtigt, die ergänzend für diese Ausweisung herangezogen werden. Diese Ergänzungsbereiche umfassen solche Freiraumfunktionsbereiche, die hinsichtlich ihres Begründungsniveaus als Grundlagen für die angestrebten Ausweisungen aus freiraumplanerischer Sicht im Gegensatz zu den Kernbereichen nur eine nachgeordnete Bedeutung besitzen. Zu den Ergänzungsbereichen zählen:

- Funktionsbereich Landwirtschaft
- Funktionsbereich Wasserschutz/Wasserwirtschaft

Einen Überblick über alle Indikatoren gibt die nachfolgende Tabelle.

Überblick über alle im Untersuchungsraum berücksichtigten Indikatoren

	Indikator	Prioritätsstufe	Datengrundlage	Maßstab	Liegt vor für LK/Stadt
Funktionsbereich Naturschutz und Landschaftspflege					
1	Naturschutzgebiet	K I	ATKIS/Fachkarte	1:5.000	LK u. Stadt
2	Vorranggebiet Natur und Landschaft	K I	RROP	1:50.000	LK
3	Geschützter Landschaftsbestandteil	K I	Fachkarte		LK u. Stadt
4	§ 28 a+b-Biotop	K I	z.T. Fachkarte		LK u. Stadt
5	Biotopentwicklungspotential	K I	NIBIS		LK u. Stadt
6	Landschaftsschutzgebiet	K II	Fachkarte		LK u. Stadt
7	Wiederherzustellender Landschaftsteil	K II	RROP	1:50.000	LK
8	Gebiet mit bes. Bedeutung N+L	K II	RROP	1:50.000	LK
9	Gebiet zur Verbesserung der Landschaftsstruktur	K II	RROP	1:50.000	LK
10	Avifaunistisch wertv. Bereich (NLÖ)	K II	Fachkarte	1:200.000	LK u. Stadt
11	Wertvolle Bereiche	K II	LRPlan Stadt OS	1:15.000	Stadt
Funktionsbereich Forstwirtschaft					
12	Bestehende Waldfläche	K I	ATKIS		LK u. Stadt
13	Gebiet zur Vergrößerung Waldanteil	K II	RROP	1:50.000	LK
Funktionsbereich Erholung					
14a	Vorranggebiet Erholung Ruhig	K I	RROP	1:50.000	LK
14b	Vorranggebiet Erholung Intensiv	K I	RROP	1:50.000	LK
15	Gebiet mit bes. Bedeutung Erholung	K II	RROP	1:50.000	LK
16	Bereich für Erholung	K II	LRPlan Stadt OS	1:15.000	Stadt
Funktionsbereich Bodenschutz					
17	Bedeutsamer Boden	K I	NIBIS		LK u. Stadt
Funktionsbereich Landwirtschaft					
18	Landwirtschaftliches Ertragspotential	E I	NIBIS		LK u. Stadt
Funktionsbereich Wasserschutz/ Wasserwirtschaft					
19	Wasserschutzgebiet Zone I + II	E I	ATKIS	1:5.000	LK u. Stadt
20	Überschwemmungsgebiet	E I	Fachkarte	1:5.000	LK u. Stadt
21	Vorranggebiet Wassergewinnung	E I	RROP	1:50.000	LK u. Stadt
22	Grundwasserneubildung	E I	NIBIS		LK u. Stadt
23	Wasserschutzgebiet Zone III	E II	ATKIS	1:5.000	LK u. Stadt
24	Gebiet mit besonderer Bedeutung Wassergewinnung	E II	RROP	1:50.000	LK u. Stadt

 Indikator nicht im Untersuchungsgebiet vorhanden

2.3 Gesamtaggregation zu bedeutsamen multifunktionalen Freiräumen

Im abschließenden Schritt der Untersuchungsmethode werden die mit Hilfe der Kern- und Ergänzungsbereiche sowie der Prioritätsstufen I und II unterschiedlich gewichteten Indikatoren der einzelnen Freiraumfunktionsbereiche räumlich zusammengefaßt. Dies erfolgt anhand einer Gesamtaggregation, die einerseits durch Festlegen von unterschiedlich hohen Anforderungen hinsichtlich der zu berücksichtigenden Indikatoren sowie andererseits deren Anzahl die Ermittlung in ihrer Bedeutung differierenden Freiräume ermöglicht.

Als Endergebnis der Gesamtaggregation ergeben sich bedeutsame multifunktionale Freiräume, die als Grundlage zur Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" herangezogen werden können. Dabei erfolgt eine Differenzierung in drei Kategorien:

A: Besonders wertvoller Freiraum

Diese Flächen umfassen sowohl hinsichtlich der Einordnung in Kern- und Ergänzungsbereiche sowie in Flächen der Prioritätsstufe I und II als auch hinsichtlich der Anzahl der Indikatoren ausschließlich sehr hochwertige und hochwertige Freiraumfunktionen. Sie sind in erster Linie als Grundgerüst für die Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" anzusehen.

B: Wertvoller Freiraum

Diese Flächen umfassen sowohl hinsichtlich der Einordnung in Kern- und Ergänzungsbereiche sowie in Flächen der Prioritätsstufe I und II als auch hinsichtlich der Anzahl der Indikatoren i.d.R. noch sehr hochwertige und hochwertige Freiraumfunktionen.

C: Weiterer bedeutsamer Freiraum

Diese Flächen umfassen sowohl hinsichtlich der Einordnung in Kern- und Ergänzungsbereiche sowie in Flächen der Prioritätsstufe I und II als auch hinsichtlich der Anzahl der Indikatoren nur teilweise sehr hochwertige und hochwertige Freiraumfunktionen. Eine Einbeziehung dieser Flächen ist deshalb bei der Ausweisung im Einzelfall mit zu prüfen.

Vor der Gesamtaggregation ist es jedoch erforderlich, die inhaltlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Kriterien zu prüfen, um Doppelgewichtungen zu vermeiden (sog. Nutzungskonkurrenzen). D.h. es sind die Indikatoren zu ermitteln bzw. zu berücksichtigen, die die Grundlage für die Ausweisung anderer Indikatoren bilden. In solchen Fällen ist die Aggregation der jeweiligen Indikatoren inhaltlich nicht ausreichend begründbar und damit nur das Kriterium der höheren Prioritätsstufe zu beachten. So ist z.B. die Überlagerung von Gebieten mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft und Landschaftsschutzgebiete dergestalt zu berücksichtigen, daß nur einer dieser Indikatoren für die betroffene Fläche Verwendung findet, da Landschaftsschutzgebiete i.d.R. eine wesentliche Ausweisungsgrundlage für Gebiete mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft im RROP darstellen.

3 ANWENDUNG DES METHODISCHEN KONZEPTES IM UNTERSUCHUNGSRaum OSNABRÜCK

3.1 Überprüfung der Verfügbarkeit von Daten zur Operationalisierbarkeit der Kriterien

Bevor das methodische Konzept konkret zur Anwendung gebracht werden kann, ist es erforderlich, die Verfügbarkeit der Daten zur Operationalisierbarkeit der Kriterien zu klären. Zur Umsetzung des ersten Arbeitsschrittes, der den Ausschluß von bestehenden und verbindlich geplanten Siedlungsflächen umfaßt, werden die beim Landkreis Osnabrück flächendeckend vorliegenden Daten des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) für den Landkreis und die Stadt Osnabrück herangezogen. Dieser vorliegende Datenbestand ermöglicht problemlos den Ausschluß bestehender Siedlungsflächen.

Im zweiten Arbeitsschritt erfolgt die **Überprüfung der konkreten Verfügbarkeit von Daten** für die einzelnen Kriterien in den betreffenden Freiraumfunktionsbereichen.

Im **Funktionsbereich Klimaschutz** zeigt sich im Untersuchungsraum das Problem, daß aussagefähige und ausreichend fachlich fundierte Grundlagen auf regionaler Ebene nicht vorliegen. Dieser Funktionsbereich kann deshalb nicht in die vorliegende Untersuchung einbezogen werden. Die Indikatoren **Gebiete zur**

Vergrößerung des Waldanteiles sowie **Gebiete mit besonderer Bedeutung für die Wassergewinnung** liegen zwar digitalisiert vor, sind jedoch im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

3.2 Erarbeitung von Aggregationsregeln

Nach Ausschluß der Siedlungsflächen sowie der Differenzierung der Kriterien in den unterschiedlichen Freiraumfunktionsbereichen und deren Einteilung in Prioritätsstufen erfolgt die Gesamtintegration zu bedeutsamen (multifunktionalen) Freiräumen. In diesem Untersuchungsschritt werden die bezüglich der einzelnen Freiraumfunktionen in unterschiedliche Prioritätsstufen eingeteilten Flächen räumlich zusammengefaßt.

Es erfolgt die Gesamtintegration mit Hilfe von Aggregationsregeln zu unterschiedlich bedeutsamen (multifunktionalen) Freiräumen. Die Aggregationsregeln müssen dabei dem Anspruch der Multifunktionalität dieser Vorranggebiete Rechnung tragen, d.h. sie müssen **mindestens** zwei unterschiedliche Freiraumfunktionen zusammenfassen.

Im Rahmen der Untersuchung wurden drei Aggregationsvarianten entwickelt, die alle den o.g. Ansprüchen gerecht werden, sich jedoch durch unterschiedliche Schwellenwerte (niedrige Schwellenwerte, mittlere Schwellenwerte, hohe Schwellenwerte) unterscheiden.

Nachfolgend als Beispiel die Aggregationsvariante 1:

Aggregation 1: Variante mit niedrigen Schwellenwerten

	Kombinationsmöglichkeiten	An-zahl Kriterien	Anforderungen / Voraussetzungen
Besonders wertvoller Freiraum	1 * K I + 1 * K I 1 * K I + 2 * K II 1 * K I + 1 * K II + 1 * E I	2 3 3	1. mindestens 2 Kerninhalte 2. entweder 2*K I oder mindestens 1*K I mit mindestens 2 weiteren Kriterien
Wertvoller Freiraum	1 * K I + 1 * K II 2 * K II + 1 * K II 2 * K II + 1 * E I	2 3 3	1. mindestens 2 Kerninhalte 2. mindestens 1*K I bzw. mindestens 2*K II mit weiteren Kriterien
Weiterer bedeutsamer Freiraum	1 * K II + 1 * K II 1 * K I + 2 * E I 1 * K II + 2 * E I 1 * K II + 1 * E I + 1 * E II 1 * K II + 2 * E II	2 3 3 3 3	mindestens 1 Kerninhalt mit weiteren Kriterien

Beispiele:

A) Flächen, die als

- Bedeutsame Böden (K I),
- Wertvoller Bereich (K II)
- Vorranggebiet für Wassergewinnung sowie
- als Wasserschutzgebiet Zone III (E II)

ausgewiesen sind, sind unter Berücksichtigung der Nutzungskonflikte (keine Doppelgewichtung von Vorranggebiet für Wassergewinnung und Wasserschutzgebiet Zone III) als sehr wertvoller Freiraum einzustufen (1*K I + 1* K II + 1*E I).

B) Flächen, die als

- Wald (K I) sowie
- als Wertvoller Bereich (K II)

ausgewiesen sind, sind unter Berücksichtigung der Nutzungskonflikte (keine vorhanden) als wertvoller Freiraum einzustufen (1*K I + 1* K II).

C) Flächen, die als

- Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft (K II) sowie
- als Gebiet mit besonderer Bedeutung für Erholung (K II)

ausgewiesen sind, sind unter Berücksichtigung der Nutzungskonflikte (keine vorhanden) als weiterer bedeutsamer Freiraum einzustufen (2* K II).

3.3 Erkenntnisse hinsichtlich des GIS-Einsatzes

Die im EDV-Konzept spezifizierten Tabellen, Methoden, Funktionen und Menüpunkte wurden im GIS-System ALK-GIAP mit den verfügbaren Werkzeugen umgesetzt und in das bereits bestehende Kommunale Rauminformationssystem KRIS beim Landkreis Osnabrück integriert.

Die implementierte Methode erlaubt eine Verschneidung aller für die Untersuchung relevanten Flächen auf nicht weiter unterteilbare Einheiten, überträgt die jeweilige Attributbelegung auf diese Elemente und speichert das Ergebnis in internen Tabellen. Diese nicht weiter unterteilbaren Flächen (hier auch als kleinste gemeinsame Geometrien bezeichnet) bilden die Grundlage für die nachfolgenden Untersuchungsschritte. Die Basiseinheiten können zudem extern abgespeichert und als eigener Datensatz weiterverarbeitet werden. Damit entfällt bei gleicher Ausgangslage die z.T. aufwendige Neuberechnung der Flächenverschnitte.

Die erarbeiteten Methoden und Konzepte konnten entsprechend den Vorgaben auf dem beim Landkreis Osnabrück eingesetzten System erfolgreich umgesetzt und implementiert werden. Die Zielsetzung, ein offenes System zur Flächenbewertung zu erstellen und dieses auf die Freiraumanalyse anzuwenden, konnte insgesamt erreicht werden.

Bei der konkreten Anwendung ergaben sich folgende Erkenntnisse:

- Die Methode ist nur bei Vorliegen aller relevanten Basisdaten in digitaler Form problemlos durchführbar (Zeit- und Kostenfaktor).
- Bei der EDV-Anwendung ergaben sich z.T. lange Rechenzeiten, insbesondere bei der Flächenverschneidung aller Indikatoren, aufgrund der großen Anzahl der Indikatoren (max. 25). Da die Rechenzeit vor allem durch die Anzahl der Indikatoren beeinflusst wird, ist eine kritische Bewertung der einzubeziehenden Indikatoren erforderlich.
- Die Komplexität der auf den Flächenverschnitten aufbauenden Reklassifizierung und Aggregation spielt dagegen bzgl. der Bearbeitungsdauer eine untergeordnete Rolle.
- Die Minimalflächen (hier 1-ha-Filter) sind entgegen dem ursprünglichen Ansatz nicht bei den Basisdaten zu berücksichtigen, sondern erst bei den Ergebnisflächen. Damit können Summationseffekte einzelner kleiner Flächen entsprechend berücksichtigt werden.
- Wichtiger Bestandteil des System ist eine direkte Ergebniskontrolle am Bildschirm. Durch entsprechende Anzeigefunktionen müssen die erarbeiteten Resultate auf ihre inhaltliche Richtigkeit überprüft werden können.

Möglichkeiten zur Vereinfachung/Beschleunigung des Rechenvorgangs bestehen z.B. in einer Zusammenfassung und Neubewertung von Indikatoren:

- Zur Vereinfachung werden Indikatoren, die Redundanz aufweisen (z.B. Naturschutzgebiete gegenüber Geschützten Landschaftsbestandteilen), aus der GIS-gestützten Methodik herausgenommen.
- Ebenso werden Indikatoren, die aufgrund ihrer Flächengröße für die regionalplanerische Ausweisung von "Vorranggebieten für Freiraumfunktionen" nur sehr geringe Relevanz besitzen (z.B. 28a-Biotope), zur Vereinfachung nicht in die Berechnung einbezogen. Diese Indikatoren werden allerdings anschließend in einer einzelfallbezogenen Überprüfung der Ergebnisse zu berücksichtigen sein.

4 WESENTLICHE ERGEBNISSE DER VORLIEGENDEN UNTERSUCHUNG UND VERWERTBARKEIT IM PLANUNGSPROZEß

Eine wesentliche Zielsetzung der Untersuchung bestand darin, die sehr unterschiedlichen Kriterien aus den einzelnen Freiraumfunktionsbereichen in sachgerechter Weise so zusammenzufassen, daß sich hieraus einzelne Flächen aggregieren lassen, die sich in ihrer Begründungsqualität für die regionalplanerische Freiraumsicherung weitgehend gleichen. Dabei sind alle Flächen einer bestimmten, aus einzelnen Kriterien aggregierten Klasse (z.B. Flächen in der Kategorie "Besonders wertvoller Freiraum") hinsichtlich ihrer fachlicher Fundierung insofern unterschiedlich, da sie durch verschiedene Kriterien geprägt sind. Allerdings ergeben sich für die Bewertung bezüglich der Zielsetzung "Sicherung von Freiräumen gegenüber zukünftiger Besiedlung" die gleichen Begründungsqualitäten.

Die Aggregationsregeln in der vorliegenden Untersuchung führen zu drei Klassen von Flächen mit unterschiedlicher Bedeutung für die Freiraumsicherung. Durch diese differenzierte Betrachtung ist es möglich, sachgerechte Vorschläge für normative Ausweisungen im Regionalplan zu erarbeiten.

Die in den Ergebniskarten dargestellten Flächen lassen sich dabei als Grundlage für die Ausweisung entsprechender regionalplanerischer Gebietskategorien verwenden.

Eine weitere wichtige Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist auch darin zu sehen, daß durch unterschiedliche Varianten bei den Aggregationsregeln festgestellt werden sollte, inwieweit sich die jeweiligen Ergebnisse des methodischen Konzeptes voneinander unterscheiden, um somit auch die Stabilität des gewählten Bewertungsansatzes zu überprüfen (Sensitivitätsanalyse). Bei der flächendeckenden Bewertung im Untersuchungsraum fällt auf, daß trotz unterschiedlicher Varianten eine Grundstruktur wertvoller bzw. bedeutsamer Freiräume erkennbar bleibt. Die Ergebnisse unterscheiden sich in bezug auf die Einstufung der einzelnen Flächen in die drei Kategorien besonders wertvoller Freiraum, wertvoller Freiraum sowie weiterer bedeutsamer Freiraum.

Es wurde des weiteren bei der Untersuchung deutlich, daß es sachlogisch nicht zu begründen ist, auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse, die auf einer nach formalen Regeln durchgeführten Methode beruhen, direkt Ausweisungen regionalplanerischer Vorranggebiete abzuleiten. Die vorgelegten Ergebnisse können nur eine weitere Unterstützung für die Planungsakteure darstellen. Der planerische Sachverstand und die Beurteilungsfähigkeit der Planer/-innen sind auch weiterhin unverzichtbar.

Die Bereitstellung von entscheidungsunterstützenden Informationen stellt im Planungsprozeß eine wesentliche Grundlage für die Anwendung dieses neuen Planinstrumentes dar. Somit wird nicht nur die Planungsarbeit erleichtert und besser fundiert, sondern es wird ebenso ein wichtiger Beitrag zur Politikberatung geleistet.

Von Bedeutung ist weiterhin die Anwendung dieses Ansatzes einer EDV-gestützten Freiraumplanung in der gesamten Stadtregion von Osnabrück. Zwar sind aufgrund des Landes- und Regionalplanungssystems in Niedersachsen die Planungsaufgaben auf regionaler Ebene zwischen kreisfreien Städten und umgebenden Landkreisen getrennt, allerdings lassen sich vielfältige ökologische Erfordernisse nicht durch administrative bzw. Planungsgrenzen trennen. Dies gilt insbesondere für die Ausweisung der "Vorranggebiete für Freiraumfunktionen" im Sinne eines vernetzten Freiraumsystems innerhalb einer Stadtregion.

QUELLEN:

Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen 1994, Teil II

Kistenmacher, H. et. al.: Ermittlung des Wohnbaulandpotentials in Verdichtungsräumen. Forschungsprojekt des BMBau, Kaiserslautern 1988

Kistenmacher, H.; FIRU: Entwicklung und Durchführung eines umweltorientierten Untersuchungsmodells zur künftigen Siedlungsentwicklung im Saarland (2. Untersuchungsphase), Kaiserslautern 1994

Kistenmacher, H. et al.: Ermittlung und Bewertung von landesweit und überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotentialen im Saarland - Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland - . (Unveröffentlichte) Untersuchung im Auftrage des Ministers für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes, Kaiserslautern 1996

EDV als Hilfsmittel für die Wiedernutzung von Altstandorten

Frank SCHRÖTER

(Dr.-Ing. Frank Schröter, Institut für Verkehr und Stadtbauwesen, TU Braunschweig, Pockelsstraße 3, 38106 Braunschweig, e-mail: f.schroeter@tu-bs.de, Internet: <http://www.tu-bs.de/~schroete>)

EINLEITUNG

Als zentrale Forderung für eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung gemäß § 1 Baugesetzbuch (BauGB) kann die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs angesehen werden. So auch das Bundesumweltministerium (BMU, 1998), das im Rahmen des gerade veröffentlichten Entwurfs eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, die „Reduzierung der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha pro Tag bis 2020“ fordert. Die Beschäftigung mit dieser Forderung führt im planerischen Bereich zwangsläufig dazu, sich u.a. die Wiedernutzung von brachgefallenen Flächen (Brachflächenrecycling) als Ziel zu setzen (vgl. dazu ausführlich SCHRÖTER, 1998a). So verweist auch der Ausschuß für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau darauf, daß die verstärkte Konzentration der Siedlungsentwicklung auf innerstädtische Brachflächen zur Schonung des Außenbereiches beiträgt. Unterstützt wird die Forderung des Brachflächenrecyclings auch durch die Aufnahme des neuen § 164b ins BauGB. Hier wird im Absatz 2 „die Wiedernutzung von Flächen, insbesondere der in Innenstädten brachliegenden Industrie-, Konversions- oder Eisenbahnflächen“ zum Schwerpunkt von Finanzhilfen im Rahmen der Förderung von städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erklärt.

Ein Hemmnis bei der Wiedernutzung von Gewerbeflächen stellt jedoch häufig der Altlastverdacht dar. Diesen Verdacht auszuräumen oder zu bestätigen scheuen sich viele Gemeinden. Insbesondere kleinere Gemeinden, die nur selten mit der Altlastenproblematik in Berührung kommen, befürchten hier Kosten in Millionenhöhe.

Zwar besteht im Rahmen der Bauleitplanung keine generelle Pflicht der Gemeinde, die Bodenverhältnisse in jedem Falle von Amts wegen zu prüfen, der Gemeinde kann jedoch eine, aus dem Abwägungsgebot abgeleitete, Prüfungs- und Nachforschungspflicht obliegen. Diese Pflicht besteht, „... wenn eine frühere oder die gegenwärtige Nutzung typischerweise erwarten läßt, daß Stoffe in den Boden gelangt sind, die sich dort umweltgefährdend auswirken“ (GIERKE, 1990, Rdnr. 575 zu § 9 BauGB). Hieraus ergibt sich ein sogenannter Anfangsverdacht, dem die Gemeinde nachgehen muß. In diesem Falle muß sich die Gemeinde gezielt Klarheit verschaffen über Art und Umfang der Bodenverunreinigungen sowie über das Gefahrenpotential (BIELENBERG, 1991, Rdnr. 62 zu § 5 BauGB).

Mit dem EDV-Programm Altlasten-Explorer (ALTEX) wird den Gemeinden jedoch ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, mit dessen Hilfe sich ein Anfangsverdacht schnell sowie personal- und kostensparend überprüfen läßt. Darüberhinaus gibt das Programmsystem bei der ggf. notwendigen weiteren Bearbeitung des Altstandortes wertvolle Hilfen.

WIEDERNUTZUNG VON GEWERBEBRACHEN

Bei der Wiedernutzung von Gewerbebrachen stellen sich für den Planer für die Klärung eines Anfangsverdachts (Erstbewertung) im wesentlichen die folgenden neun Fragen:

1. Ergibt sich aus der früheren gewerblichen Nutzung ein Anfangsverdacht, d.h. muß der Standort als potentieller Altstandort mit möglichen Bodenverunreinigungen angesehen werden?
2. Welche bzw. wieviel Schadstoffe können im Untergrund vorkommen?
3. Wie gefährlich sind die einzelnen Stoffe (Wirkung auf Mensch, Tier und Pflanze)?
4. Wie mobil sind die Stoffe im Boden?
5. Wie schnell müssen weitere orientierende Untersuchungen (ggf. Sanierung bzw. Sicherung) vorgenommen werden?
6. Kann die Untersuchung (das Meßprogramm) auf bestimmte Teile der Fläche beschränkt werden (Schwerpunkte der Bodenbelastung)?

Nach der Beantwortung dieser Fragen kann das potentielle Schadstoffspektrum durch orientierende Untersuchungen reduziert, bestätigt oder erweitert werden. Anhand des dann nachgewiesenen Schadstoffspektrums muß eine erneute Abschätzung der Sanierungsdringlichkeit (evtl. innerhalb kürzester Zeit) vorgenommen werden. Für die Organisation der weiteren Vorgehensweise sind weitere drei Fragen zu klären:

7. Welche Möglichkeiten bestehen für eine weitere Nutzung?
8. Welche Sanierungszielwerte (Grenz- und Richtwerte) sollten erreicht werden?
9. Welche Sanierungsverfahren lassen sich ggf. anwenden?

Aus diesen Fragen kann das in Abb. 1 wiedergegebene Ablaufschema zur Vorgehensweise bei der Wiedernutzung von Gewerbebrachen abgeleitet werden.

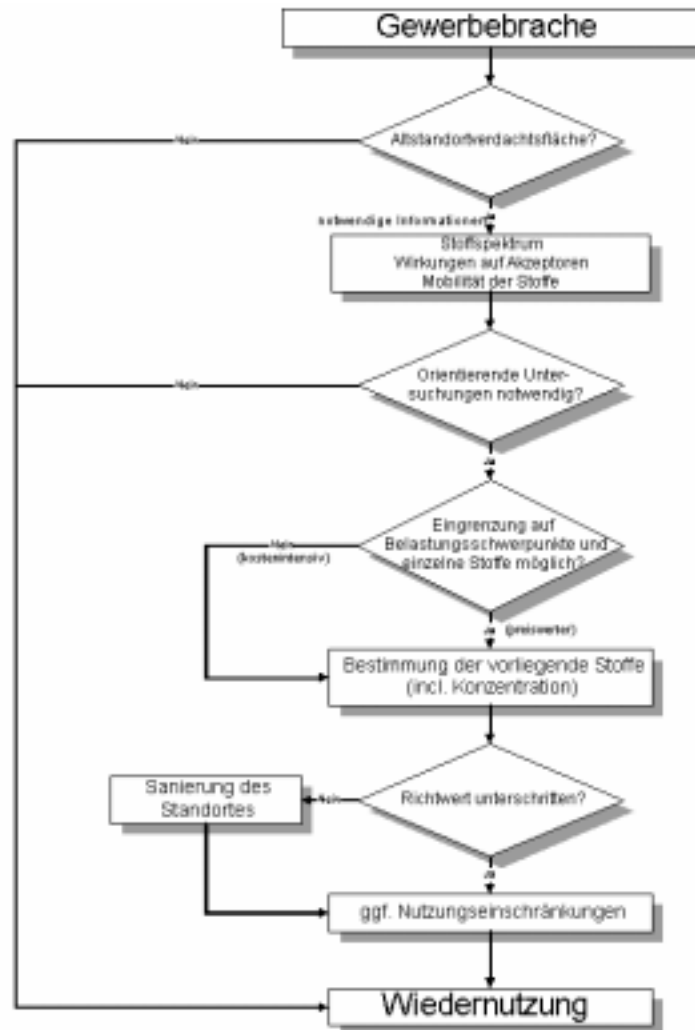


Abb. 1: Ablaufschema zur Wiedernutzung von Gewerbebrachen

INFORMATIONSGEWINNUNG

Die beste Möglichkeit ohne aufwendige (und kostenintensive) Bohrungen die Frage zu klären, ob die Gewerbebrache eine Altstandortverdachtsfläche ist, bietet die sogenannte historische Erkundung. Während man bei Bohrungen (relativ) exakte Angaben über Mengen und Verteilung der Schadstoffe erhält, diese jedoch einem hohen personellen und finanziellen Aufwand gegenüberstehen, können durch die historische Erkundung Schadstoffart und -lage mit relativ wenig Aufwendungen ermittelt werden. *"Der ... Ansatz soll die Möglichkeit bieten, sehr schnell und ohne großen finanziellen, technischen und personellen Aufwand im Vorfeld Aussagen über das Gefährdungspotential einer Altlastenhinweisfläche machen zu können, so daß auf aufwendige Bodenuntersuchungen zunächst verzichtet werden kann"* (KINNER u.a., (1986), 37).

Bei der historischen Erkundung werden durch Sichtung vorhandener Informationen zum belasteten Standort (z.B. Akten, Luftbilder, Produktionsunterlagen, Karten, etc.) die möglichen Schadstoffe und die Standorte

der Produktionsanlagen bestimmt. Durch umfangreiche Vorarbeiten (vgl. KINNER u.a., (1986) und NICLAUSS u.a., (1989) ist es möglich, bestimmten Wirtschaftszweigen (Branchen) bestimmte produktionstypische Schadstoffe zuzuordnen und eine erste provisorische Gefährdungsabschätzung vorzunehmen.

"Durch die Anwendung eines historisch-deskriptiven Ansatzes werden Produktionsverfahren auf ihre potentielle bodenkontaminierende Wirkung im Wege von Stoffbilanzen untersucht und die daraus resultierenden Erkenntnisse für eine Bewertung des Kontaminationspotentials verschiedener Industriezweige bzw. Fertigungsbereiche herangezogen" (KINNER u.a., (1986), 6).

Von KÖTTER u.a. (1989) wurde dieser Ansatz für einzelne Branchen (z.B. Kokereien/Gaswerke, Teerverarbeitung und Metallbearbeitung) hinsichtlich einzelner Produktionsanlagen weiter verfeinert.

Aufgrund dieser Zuordnung ist es möglich, die evtl. nachfolgenden (Boden-)Untersuchungen schwerpunktmäßig auf die vermuteten Schadstoffe abzustimmen. Verbindet man zusätzlich die Informationen über die Produktionsprozesse mit den entsprechenden Anlagen und ihren Standorten auf dem Grundstück, so können die (Boden-)Untersuchungen auch räumlich auf Belastungsschwerpunkte eingegrenzt werden.

Die Dringlichkeit für (Boden-)Untersuchungen läßt sich anhand der Wahrscheinlichkeit bestimmen, daß es tatsächlich zu Verunreinigungen des Bodens gekommen ist. Bei Altstandorten vieler Branchen wurden nur im Einzelfall Kontaminationen festgestellt, während andere Branchen regelmäßig als Verursacher von Kontaminationen gelten. Auf der Grundlage von Ergebnissen allgemeiner Untersuchungsvorhaben zu branchentypischen Bodenbelastungen und einer in diesem Zusammenhang durchgeführten Befragung von Fachverbänden der Wirtschaft sowie den Erkenntnissen aus den inzwischen in großer Zahl abgeschlossenen Gefährdungsabschätzungen wurden daher z.B. in Land Nordrhein-Westfalen sogenannte Erfassungsklassen für Altstandorte abgeleitet (MURL, 1993). Hierbei wird unterschieden zwischen Branchen bei denen in der Regel ein hinreichender Verdacht naheliegt, das von diesem Altstandort eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung ausgeht oder künftig ausgehen kann (Erfassungsklasse eins) und Standorten bei denen für diesen Anfangsverdacht zusätzliche Anhaltspunkte notwendig sind (Erfassungsklasse zwei).

Für die Erstbewertung (und auch für die ggf. nachfolgende Gefährdungsabschätzung) sind noch eine Vielzahl von stoffbezogenen Informationen notwendig. So müssen z.B. für die möglicherweise bzw. nachgewiesener Weise vorkommenden Schadstoffe Informationen über ihre Wirkungen auf unterschiedliche Akzeptoren (Menschen, Tiere und Pflanzen), ihre Mobilität (Belastungspfade) und ggf. vorhandene Grenz- und Richtwerte (Sanierungszielwerte) vorhanden sein.

Aus dieser kurzen Darstellung der notwendigen Informationen zur Erstbewertung von Gewerbebrachen wird die Komplexität der Thematik deutlich. Sofern der zuständige Sachbearbeiter in der Gemeinde nicht über hinreichende Erfahrung in der Bearbeitung von Altlasten (und die notwendige Fachliteratur) verfügt, erfolgt selbst die Erstbewertung in der Regel durch externe Gutachter.

Gerade für diese erste, schnelle Einschätzung (Entscheidungsunterstützung) bietet sich die EDV jedoch als Hilfsmittel an. Durch die seit ca. sieben Jahren auf dem Markt befindliche Software Altlasten-Explorer (vormals PROSA) kann die oben beschriebene Erstbewertung innerhalb von wenigen Minuten durchgeführt werden.

DER ALTLASTEN-EXPLORER (ALTEX)

Das von der Braunschweiger Ingenieurgesellschaft WVI (Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH) entwickelte EDV-Programm Altlasten-Explorer (ALTEX) stellt Planern und Planerinnen menügesteuert schnell und übersichtlich Informationen zur Verfügung, mit denen sich die Wahrscheinlichkeit bestimmen läßt, daß ein Altstandort vorliegt. In Abhängigkeit von einer eventuellen Vornutzung werden die möglicherweise im Boden vorkommenden Schadstoffe angegeben. Es entsteht eine Matrix mit den Elementen Branche und Schadstoff. Zusätzlich werden durch den Altlasten-Explorer zu den branchentypischen Schadstoffen Informationen über Stoffeigenschaften, Grenzwerte, Wirkungen auf die Umwelt, Nutzungsbeschränkungen, Verhalten im Boden und Sanierungsverfahren (incl. Arbeitsschutzmaßnahmen) zur Verfügung gestellt.

Der Altlasten-Explorer enthält die 230 Branchen, bei denen zunächst davon ausgegangen werden muß, daß es produktionsbedingt zu Verunreinigungen des Bodens gekommen sein kann. Findet sich die Branche der früheren gewerblichen Nutzung der Brache im Altlasten-Explorer, ist dies zunächst ein Indiz für einen Altstandort. Nach der Auswahl der Branche erhält der Anwender sofort eine Reihe von Informationen (vgl. auch Abb. 2):

- Wahrscheinlichkeit einer Bodenkontamination (Erfassungsklasse)
- Brancheninformationen (zur Eingrenzung der orientierenden Untersuchungen)
- Schadstoffkataster der Branche (incl. stoffbezogener Gefährlichkeitsklasse)

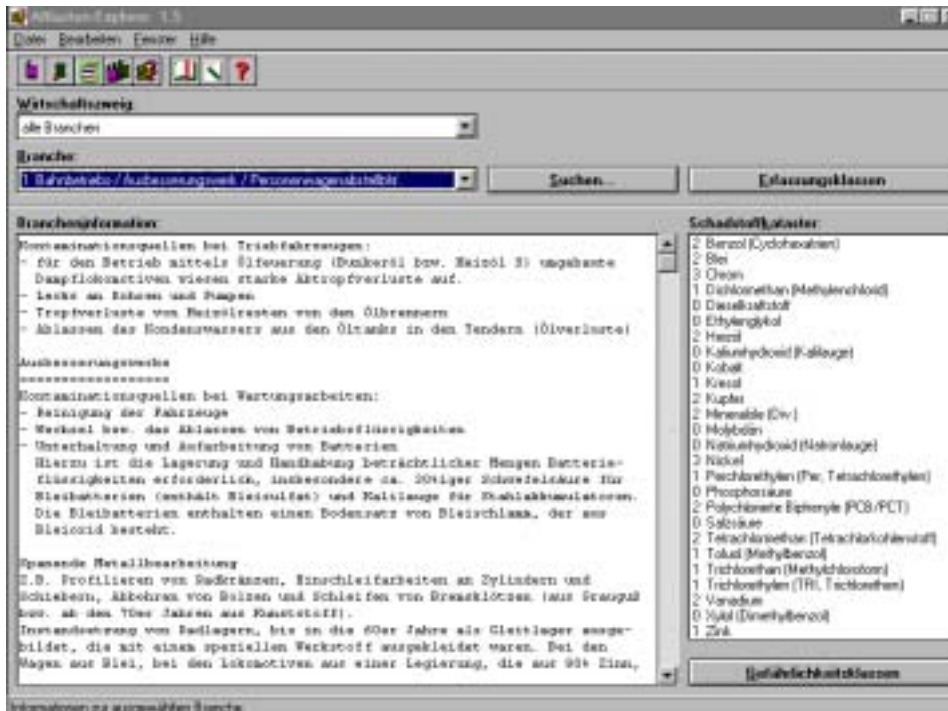


Abb. 2: Brancheninformationen und Schadstoffkataster für die Branche „Bahnbetriebs-/Ausbesserungswerke und Personenwagenabstellbahnhöfe“ im Altlasten-Explorer

Für jeden der Schadstoffe des branchenbezogenen Schadstoffkatasters stehen dann zahlreiche weitere Informationen zur Verfügung. Ein Beispiel hierfür zeigt die Bildschirmmaske für den Stoff Benzol in Abb. 3.

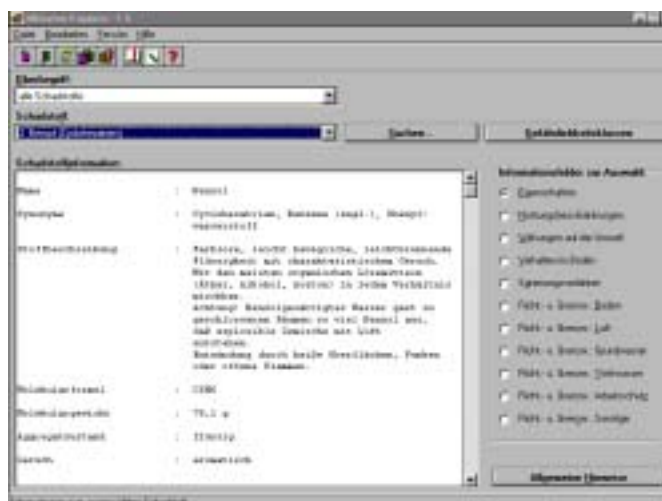


Abb. 3: Schadstoffinformationen für den Schadstoff „Benzol“ im Altlasten-Explorer

Links neben dem Schadstoffnamen ist die Gefährlichkeitsklasse angegeben, die nach LÜHR (1995) die akute und chronische Toxizität sowie Mutagenität und Kanzerogenität eines Stoffes zusammenfaßt. Die Klasse zwei bei Benzol bedeutet, daß der Wert für die Stoffgefährlichkeit zwischen 0,7 und 0,85 liegt, es sich also um einen sehr gefährlichen Stoff handelt. Alternativ kann diese Bewertung anhand von Informationen wie z.B. Einordnung in Wassergefährdungsklassen, Explosionsgrenzen,

Konzentrationsangaben für Richtwerte, schädigende Wirkungen, mögliche Kanzerogenität, Korrosion von Baustoffen oder Wasserlöslichkeit (bei entsprechender Erfahrung) auch selbständig durchgeführt werden (vgl. dazu SCHRÖTER, 1998b).

Anhand dieser Informationen kann über die weiteren Schritte im Rahmen der Verdachtsflächenbearbeitung (z.B. gutachterliche Vergabe von orientierenden Untersuchungen) entschieden werden. Sind die Untersuchungen abgeschlossen und liegen konkrete Meßwerte über Schadstoffe und deren Konzentration vor, können die in der Orientierungsphase gesammelten Informationen ergänzt und konkretisiert werden. Aufgrund der stoffbezogenen "Richt- und Grenzwerte" und der "Wirkungen auf die Umwelt" können danach die Grobziele für notwendige Gefahrenabwehrmaßnahmen festgelegt werden, d.h. es kann das Maß für ein betroffenes Schutzgut festgelegt werden, auf das die Schadstoffbelastung verringert werden soll. Im weiteren können die für die Schadstoffe typischen Gefahrenpfade bestimmt werden, die ggf. bis zur eigentlichen Sanierung unterbrochen werden müssen.

Sofern zwischen der Aufgabe der letzten Nutzung und der Wiedernutzung längere Zeiträume liegen, kann es passieren, daß die Flächen temporär zwischengenutzt werden. Eine typische Zwischennutzung ist z.B. der Betrieb einer Autoreparaturwerkstatt. Bei der Frage des Altlastenrisikos für solche Standorte müssen natürlich alle Nutzungen berücksichtigt werden. Hier bietet der Altlasten-Explorer die Möglichkeit verschiedene Nutzungen auszuwählen und so die Standorthistorie zu berücksichtigen.

Der Altlasten-Explorer listet die insgesamt potentiell vorkommenden Schadstoffe auf, wobei die direkte Zuordnung zwischen verursachender Branche und Schadstoff möglich ist. Außerdem erhält der Anwender eine Statistik über die Häufigkeiten der Erfassungs- und Gefährlichkeitsklassen. Hierdurch wird auch bei komplexeren Nutzungsgeschichten eine schnelle Risikoabschätzung ermöglicht.

Ein Beispiel für die Berücksichtigung möglicher Zwischennutzungen eines Grundstücks, das vormals als "Bahnbetriebs-/Ausbesserungswerk oder Personenwagenabstellbahnhof" genutzt wurde, zeigt Abb. 4. Für diesen Standort wurden insgesamt drei weitere gewerbliche Nutzungen (Autohof, Kfz-Werkstatt und Schrottplatz) angenommen.

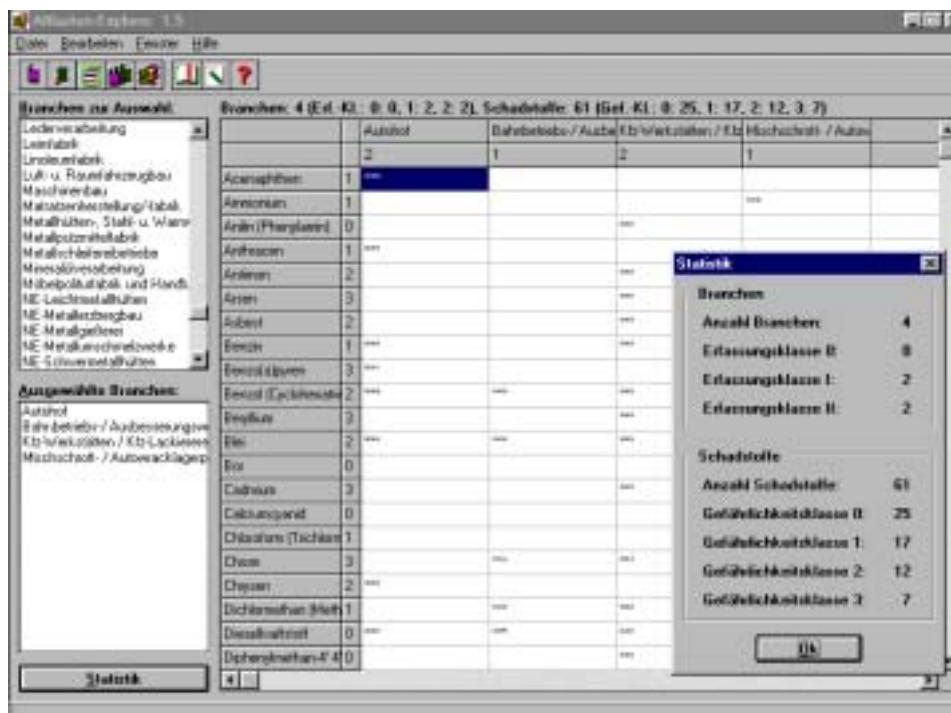


Abb. 4: Beispiel für die Möglichkeit zur Berücksichtigung der Standorthistorie mit Hilfe des Altlasten-Explorers

Analog zur Vorgabe mehrerer Branchen können auch mehrere Schadstoffe vorgegeben werden, so daß bei einer gegebenen Bodenverunreinigungen anhand der nachgewiesenen Schadstoffe auf mögliche Verursacher im Umfeld des Grundstückes geschlossen werden kann (Verursacherrecherche).

Weitere Möglichkeiten der Anwendung des Altlasten-Explorers sind:

- alle Informationen können wahlweise auf einem Drucker oder als ASCII-Datei ausgegeben werden;
- die Literaturquelle zu den Informationen ist durch Mausklick abrufbar.

FAZIT

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, daß bei der Erstbewertung und der Vorbereitung der weiteren Untersuchungen von Altstandortverdachtsflächen durch den Einsatz der EDV (ALTEX) Zeit und Geld gespart werden können. Ein nutzenmaximierter Einsatz von finanziellen und personellen Mitteln wird so durch die EDV ermöglicht.

Mit dem Altlasten-Explorer liegt ein Instrument vor, mit dem es möglich ist, schnell das Altlastenrisiko ehemals gewerblich genutzter Standorte abzuschätzen und so ein Hemmnis bei der Wiedernutzung von Gewerbebrachen auszuräumen. Durch die zusammenfassende Bewertung in Form von Erfassungs- und Gefährlichkeitsklassen sowie detailliertere Informationsfelder steht ein Programm zur Verfügung, mit dem sowohl „Altlastenlaien“ wie auch Ingenieurbüros, die mehr an der Vielzahl der im Altlasten-Explorer enthaltenen Richt- und Grenzwerte interessiert sind, zuverlässig arbeiten können.

LITERATUR

ALTEX (Altlasten-Explorer)

„Programmsystem zur schnellen Risikoabschätzung von Altstandorten“, nähere Informationen über: Schlütersche Verlagsanstalt und Druckerei GmbH & Co, Geschäftsbereich: Elektronische Medien, Postfach 5440, D-30054 Hannover, Tel.: 0511/8550-5827, Fax.: 0511/8550-5800, e-mail: info@schluetersche.de, Internet: <http://www.schluetersche.de/umwelt/expl.htm>

Ausschuss für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

Bundestagsdrucksache 13/7589, „Bericht des Ausschusses für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (18. Ausschuß) zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung - Drucksache 13/6392 - Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Baugesetzbuchs und zur Neuregelung des Rechts der Raumordnung (Bau- und Raumordnungsgesetz 1998 -- BauROG)“, Bonn 06.05.1997

Bielenberg, W.

in: Ernst/Zinkahn/Bielenberg; Baugesetzbuch Kommentar, Band 1, Stand: 44. Erg.-Lfg. vom Oktober 1991

Bundesumweltministerium (BMU)

„Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms“, Bonn 1998

GIERKE, H.-G.

in: Brügelmann, H. u.a.; Baugesetzbuch Kommentar, Band 1, Stand: 11. Erg.-Lfg. vom Mai 1990

Kinner, U. H./Kötter, L./NiclauSS, M.

"Branchentypische Inventarisierung von Bodenkontaminationen - ein erster Schritt zur Gefährdungsabschätzung für ehemalige Betriebsgelände", UBA-Texte 31/86, Berlin 1986

Kötter, L./Niklauss, M./Toennes, A.

"Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen auf Altstandorten", Hrsg.: Kommunalverband Ruhrgebiet (KVR), Essen 1989

LÜHR, H.-P. et al.

„Stoffgefährlichkeit r0 für die vergleichende Gefährdungsabschätzung von Altstandortverdachtsflächen“, Bd. 20 der IWS-Schriftenreihe, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1995

MURL Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW (Hrsg.)

„Vorläufiges Informationsblatt zur Erfassung von Altstandorten“, Anlage 3.4-3, in: Hinweise zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten, Loseblattsammlung, Stand: 3. Ergänzungslieferung Oktober 1993, Düsseldorf

NiclauSS, M./Winkelsträter, J./Hunting, K.-E./Harden, A.

"Inventarisierung von Bodenkontaminationen auf Geländen mit ehemaliger Nutzung aus dem Dienstleistungsbereich", UBA-Texte 16/89, Berlin 1989

Schröter, F.

„Nachhaltige Stadtentwicklung durch Brachflächenrecycling?“, in: BrachflächenRecycling, Nr. 3, S. 19 ff., 1998a

Schröter, F.

"Grundstückseinkauf: Das Altlastenrisiko abschätzen - mit Hilfe des EDV-Programms Altlasten-Explorer", in: Der Einkaufs- und Lagerwirtschaftsberater, Loseblattwerk, Ergänzungslieferung 74, 1998b

Konzept und Entwicklung einer digitalen Arbeitskarte zum Regenwassermanagement für das Stadtgebiet Dortmund Vorname Name

Annelies GLENDE & Ralf FINGER

(Dipl.-Geol. Annelies GLENDE, Umweltamt der Stadt Dortmund, D-44122 Dortmund, Katharinenstraße 12, email: aglende@stadtdo.de
Ralf FINGER Universität Dortmund, D-44147 Dortmund, Kirchenstraße 6, email: finger@rp.uni-dortmund.de)

1 EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK

1.1 Veränderungen im natürlichen Wasserkreislauf

Der natürliche Weg des Regenwassers im ungestörten Wasserkreislauf ist neben der Verdunstung die Versickerung in den Untergrund. Lediglich ein geringer Anteil des Niederschlags fließt oberflächlich ab.

Während die Verdunstung Einfluß auf die klimatischen Bedingungen hat, kann durch die Infiltration des Niederschlags eine Grundwasseranreicherung und eine gleichmäßige Wasserführung in Oberflächengewässern erreicht werden.

Der Untergrund dient bei der Infiltration als Filter und Speicher und kann so zwischen naturbedingtem Überangebot oder Mangel an Regenwasser ausgleichen.

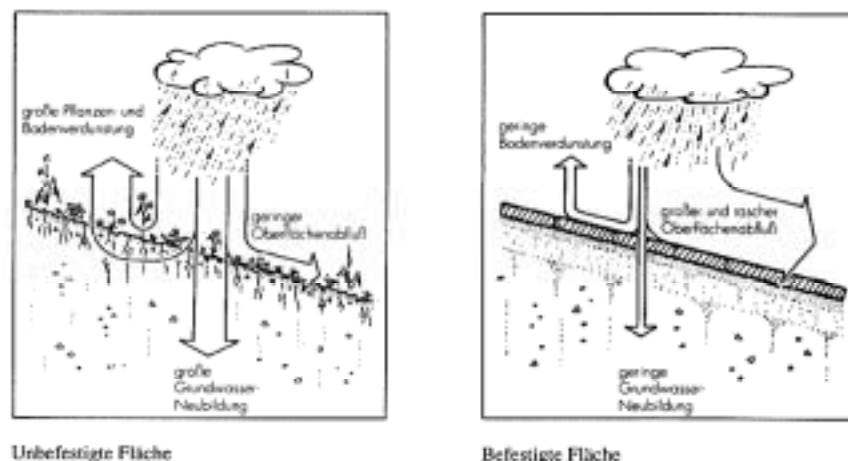


Bild 1: Wasserhaushalt befestigter und unbefestigter Flächen [1]

In urbanen Gebieten ist dieser natürliche Kreislauf durch die Bebauung und Versiegelung von Flächen erheblich gestört. Das anfallende Regenwasser, das nun nicht mehr im Boden versickern kann, wird möglichst schnell der Kanalisation zugeführt und, meist vermischt mit Schmutzwasser, abgeleitet.

Dieses Prinzip der Regenwasserableitung gilt als zivilisatorische Errungenschaft und macht die verdichtete Besiedelung in vielen Gebieten oft erst möglich. Heute stößt diese Methode jedoch an ihre technischen Grenzen, und auch die ökologischen Folgen werden immer offensichtlicher.

Die strikte Ableitung des Regenwassers führt in Stadtregionen zu verminderten Grundwasserneubildungsraten bis hin zum Totalausfall. Die Überlastung der vorhandenen Kanalnetze zeigt immer stärkere Auswirkungen, die im Extremfall zu Funktionsbeeinträchtigungen der Kläranlagen und zu ungewollten Schadstoffeinträgen in Fließgewässer führen können.

Bei starken Regenfällen kommt es zu Abflußspitzen in den Vorflutern und in regenarmen Zeiten kann es zum Austrocknen des Gewässerbettes mit einschneidenden Folgen für Flora und Fauna kommen.

Auch zukünftig ist mit weiterer Versiegelung von großen Flächenanteilen zu rechnen. Vor diesem Hintergrund besteht die Notwendigkeit, vorhandene Kanalnetze zu erweitern, ihre Kapazitäten zu erhöhen und zusätzliche Kläranlagen zu bauen. Die entstehenden Kosten belasten die Kommunen und werden in Form von steigenden Abwassergebühren an den Bürger weitergegeben. Diese steigenden Entsorgungskosten sensibilisieren jedoch den Bürger für die Thematik und erhöhen die Bereitschaft des Einzelnen, auch alternative Methoden zur Regenwasserentsorgung für sich in Betracht zu ziehen.

1.2 Maßnahmen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung

Ausgangspunkt für das Prinzip der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung ist eine Minimierung der Flächenversiegelung, damit der Untergrund seine natürliche Reinigungs- und Speicherfunktion wieder aufnehmen kann. Wo eine Befestigung notwendig ist, kann auf wasserdurchlässige Beläge zurückgegriffen werden.

Unbelastetes Niederschlagswasser von Dach- und Terrassenflächen soll möglichst ortsnah versickert und nicht mehr der Kanalisation zugeführt werden.

Für die Versickerung selbst stehen verschiedene Bewirtschaftungssysteme zur Verfügung, deren Einsatz von den örtlichen Gegebenheiten abhängig ist und die einen unterschiedlichen Flächenbedarf zur Folge haben.

Zu nennen sind Flächen- und Muldenversickerung, die mit einem geringen baulichen Aufwand angelegt werden können, sowie die Mulden-Rigolen-Versickerung ohne oder mit gedrosselter Ableitung, die größere bauliche Eingriffe nach sich ziehen und der wasserrechtlichen Genehmigung bedürfen.

Das Regenwasser kann allerdings auch auf dem Grundstück in Tanks oder Zisternen zwischengespeichert und als Brauchwasser oder zur Gartenbewässerung eingesetzt werden.

Zudem läßt sich Regenwasser als gestalterisches Element in Form von Teichen, Feuchtbiotopen, Wasserspielplätzen oder Wasserläufen einsetzen. So gestaltete Parkanlagen und öffentliche Grünflächen stellen Anziehungspunkte für Mensch und Tier dar und können die Aufenthaltsqualität in der Stadt deutlich steigern.

Welche der oben genannten Maßnahmen die optimale Lösung für ein Gebiet darstellt, kann nur durch ausführliche Bewertung der vorliegenden Gegebenheiten entschieden werden. Oftmals führt die Kombination verschiedener Möglichkeiten zum größten Erfolg.

2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Mit dem zum 01.07.1995 novellierten Landeswassergesetz von Nordrhein-Westfalen und dem Inkrafttreten des neuen Paragraphen 51a haben sich für die Beseitigung von Niederschlagswasser grundlegende Änderungen ergeben.

Zitat aus dem § 51a LWG: „Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist. Die dafür erforderlichen Anlagen müssen dem jeweiligen Stand der Technik entsprechen.“

Damit wird die Zielsetzung, unbelastetes Niederschlagswasser von versiegelten Flächen auf Dauer wieder ortsnah dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen, sofern es unter den vorherrschenden örtlichen und hydrogeologischen Bedingungen möglich ist, gesetzlich verankert.

Die Gemeinde hat durch Erlaß einer Satzung die Möglichkeit, die Art und Weise dieser Versickerung, Verrieselung oder Einleitung konkreter festzusetzen. Diese Festsetzungen können auch in Bebauungspläne aufgenommen werden.

Da das gezielte Einleiten von Stoffen in ein Gewässer oder in das Grundwasser zudem eine „Benutzung“ im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (Bundesgesetz) darstellt, muß die Untere Wasserbehörde prüfen, ob erlaubnisfreie (Flächenversickerung, Muldenversickerung) oder erlaubnispflichtige (Mulden-Rigolen- oder Schachtversickerung) Anlagen errichtet wurden.

Der per Gesetz als Maßstab geforderte „Stand der Technik“ wird im Regelwerk der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) Arbeitsblatt A 138 von 1990 [2] geregelt.

Es gelten u.a. bestimmte Werte für die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie festgelegte Abstände zu unterkellerten Gebäuden und Grundstücksgrenzen.

3 KONZEPT ZUR ERSTELLUNG EINER ARBEITSKARTE ZUM REGENWASSERMANAGEMENT

Mit dem Inkrafttreten des § 51a LWG wird die Ermittlung der Möglichkeiten zur Niederschlagswasserversickerung zur regelmäßigen Aufgabe von Kommunen und Bauherren.

Die Auswahl der geeigneten Methode, ihre Modifikation oder die Kombination verschiedener Elemente richtet sich nach den speziellen örtlichen Gegebenheiten, die insbesondere durch die Untergrund- und Flächenverhältnisse bestimmt werden. So sind detaillierte Kenntnisse zur Gefälle- und Bodensituation, zum Grundwasserspiegel und Flurabstand, zur Durchlässigkeit (k_f -Wert) und zu eventuellen Vorbelastungen des Untergrundes erforderlich.

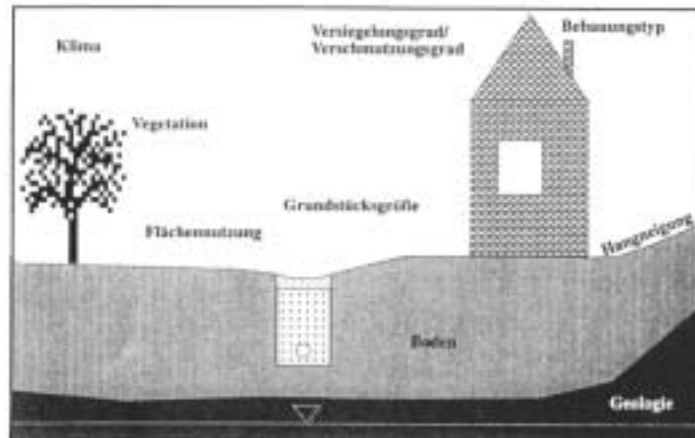


Bild 2: Relevante Einflussfaktoren und zu erhebende Planungsgrundlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung [3]

Diese flächenbezogenen Sachinformationen stehen für Dortmund in zahlreichen Kartenwerken (geologische, hydrogeologische und Bodenkarte) sowie in digitalen Katastern (k_f -Wert-Kataster, Brunnenkataster, Karte zu Ablagerungen und Altstandorten, Fließgewässernetzkarte) zur Verfügung. Die Bewertung und Verknüpfung dieser Daten und die Ableitung entsprechender Lösungsansätze für naturnahe Methoden aus diesem „Datenpool“ bereiteten den Bearbeitern aus unterschiedlichen Disziplinen der Umwelt- und Bauverwaltung jedoch meist erhebliche Schwierigkeiten.

Aus diesem Grund sollten im Rahmen einer gutachterlichen Bearbeitung durch die Universität Dortmund [4] die vorliegenden Kartengrundlagen und Kataster gesichtet, aufbereitet und in bezug auf ihre Verwendbarkeit geprüft werden. Nach Abgleich und rechnergestützter Verknüpfung der unterschiedlichen Informationsgrundlagen entstand 1996 eine erste Fassung der hier vorgestellten Arbeitskarte zum Regenwassermanagement. Mitte 1998 folgte die zweite, vollständig überarbeitete und erweiterte Fassung (s. ANLAGEN).

4 TECHNISCHE REALISIERUNG

Die Arbeitskarte zum Regenwassermanagement wurde auf einer IBM-Workstation mit den Geo-Informationssystemen ARC\Info und ArcView erstellt. Dabei wurde ARC\Info ausschließlich zum Digitalisieren und Generieren der Datengrundlagen verwendet, während das Layout der Karte und ihre Ausgabe mit ArcView realisiert wurde.

Einige der für die Arbeitskarte verwendeten Informationen und Datengrundlagen standen bereits in digitaler Form im Umweltamt zur Verfügung. Andere mußten allerdings erst bearbeitet und umgeformt werden, damit sie mit einem GIS weiterverarbeitet werden konnten. So sind z.B. in den Versickerungsgutachten der Unteren Wasserbehörde Angaben zur Durchlässigkeit des Untergrundes vorhanden. Diese wurden, mit Lagekoordinaten versehen, in Excel-Tabellen zusammengestellt und mit Hilfe von ARC\Info zu Point-Coverages generiert.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Bearbeitung ergab sich aus der Tatsache, daß das Stadtgebiet von Dortmund auf zwei unterschiedlichen Meridianstreifen liegt. So mußte z.B. ein Großteil der Lagekoordinaten des Brunnenkatasters mit seinen Angaben zu Grundwasserflurabständen vom vierten in den dritten Meridianstreifen umgerechnet werden.

Ein weiterer Teil der benötigten Informationen wurde auf der Grundlage verschiedener vorliegender Kartenwerke digitalisiert und attribuiert.

Um die Arbeitskarte zum Regenwassermanagement an das übrige Kartenwerk der Stadt anzupassen, wurde die Karte im Maßstab 1 : 20.000 angefertigt. Damit überschreitet sie allerdings in der Größe das Papierformat DIN A 0, das der hauseigene Plotter maximal ausgeben kann. Um die Karte dennoch im

Umweltamt produzieren zu können, wurde die digitale Version in einen nördlichen und einen südlichen Streifen geteilt, die einzeln gedruckt und nachträglich zusammengepaßt werden.

5 INTEGRATION DER REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG IN DEN PLANERISCHEN PROZESS

Mit dem Ansatz zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung werden in der Siedlungswasserwirtschaft neue Wege beschritten. Anstatt das Regenwasser auf konventionelle Weise schnell und möglichst vollständig zu sammeln und in Trenn- oder Mischkanalisation abzuleiten, wird das Niederschlagswasser vor Ort bewirtschaftet. Je nach den örtlichen Gegebenheiten und der hydrogeologischen Situation können verschiedene Systeme oder Kombinationen eingesetzt werden, denen aber eines gemeinsam ist: sie beanspruchen Flächen im Baugebiet.

Während also die Oberflächenentwässerung herkömmlicher Art (Anwendung des reinen Ableitungsprinzips) erst nach den städtebaulichen Planungen konkret thematisiert wird, muß dies bei der alternativen Regenwasserbewirtschaftung vor und während der Überlegungen zur städtebaulichen Gestaltung von Baugebieten der Fall sein.

Mit der nun fertiggestellten Arbeitskarte zum Regenwassermanagement werden erstmalig für Dortmund vorhandene, für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung relevante Grundlageninformationen problemorientiert und in hoher räumlicher Auflösung zusammenfassend dargestellt.

Die Karte liefert, insbesondere im frühen Planungsstadium (Bebauungsplan) wertvolle Hinweise für die naturnahe Regenwasserentsorgung. Dabei werden die naturwissenschaftlichen Kenngrößen (Grundwasserstand, Durchlässigkeit, Hangneigung) in planerische Hinweise in bezug auf Versickerungsart, Kombinationsmöglichkeiten und Flächeneinsatz übersetzt.

Erst dies eröffnet Perspektiven für eine frühe und erfolgreiche Integration von alternativen Regenwasserplanungen in der Praxis. Die Grundlagen für eine naturnahe Gestaltung des Wasserhaushalts bei zukünftigen Projekten sind damit gegeben.

6 AUSBLICK UND FORTSCHREIBUNG DER ARBEITSKARTE ZUM REGENWASSERMANAGEMENT

Die Aussagegenauigkeit der Arbeitskarte ist abhängig von der Qualität und Aktualität der zugrundegelegten Datenbestände. Somit ist die Karte auf eine kontinuierliche Fortschreibung, Datenpflege und Informationsverdichtung angewiesen.

Erleichtert wird dieser Anspruch durch z.T. selbsttätig anwachsende Datenbestände, z.B. aus dem Bereich Grundwasserflurabstand und Durchlässigkeit. Vor allem im Bereich „Durchlässigkeit“ wird durch die Erstellung von Versickerungsgutachten im Rahmen wasserrechtlicher Erlaubnisse und im Rahmen von Bebauungsplanungen in den kommenden Jahren eine große Datenmenge zur Verfügung stehen. Diese Daten müssen auf ihre Verwendbarkeit geprüft werden und können bei Eignung in die Karte aufgenommen werden.

Besondere Berücksichtigung bei zukünftigen Aktualisierungen der Regenwassermanagementkarte soll die Einarbeitung von konstruktiver Kritik und von Verbesserungsvorschlägen aus den Reihen der Anwender aus kommunaler Verwaltung und planerischer Praxis finden.

Neben einer analogen Karte (Maßstab 1 : 20.000) mit ausführlichem Erläuterungsbericht steht heute für die kommunalen Anwender auch eine digitale Version zur Verfügung. Bei Bedarf können für räumlich konkret abgesteckte Planungsbereiche maßstabsvergrößerte Detailpläne zur Arbeitsunterstützung abgerufen werden.

Zukünftig sollen die digitalen Daten von jedem Bearbeiter selbständig angefordert und je nach Arbeitsanforderung individuell neu zusammengestellt werden können.

LITERATUR

- [1] ABWASSERVERBAND Vordertaunus (Hrsg.) (1988): Vom Regentropfen zum Hochwasser, Abwasserverband Vordertaunus, Larsbacher Str. 54, 6238 Hofheim am Taunus.
- [2] ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG (1990): Arbeitsblatt A 138 – Bau und Bemessung entwässerungstechnischer Anlagen zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser, St. Augustin.
- [3] SIEKER, F. et al. (1997): Möglichkeiten einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten, untersucht und demonstriert am Beispiel der Städte Dortmund und Zwickau, Materialsammlung des Teilprojektes Wasserwirtschaft, SuG-Verlags-gesellschaft, Hannover.
- [4] Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung (1996): Arbeitskarte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für das Stadtgebiet Dortmund, Arbeitsbericht sowie Erläuterungsbericht, Dortmund.

Agrarlandschaftsplanung mit Hilfe eines GIS-gestützten Landschaftsmodells

Sylvia HERRMANN

(Dr. Sylvia Herrmann, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart, D- 70174 Stuttgart, e-mail: sh@ilpoe.uni-stuttgart.de)

ZUSAMMENFASSUNG

Agrarlandschaftsplanung erfordert immer stärker die gleichzeitige Berücksichtigung von sozioökonomischen und ökologischen Belangen. Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung, die auch eine Prämisse der AGENDA 2000 ist, kann nur durch eine strikte Verknüpfung dieser beiden Faktoren erzielt werden. Zur Abschätzung der Konsequenzen einer solchen Vorgehensweise und zur Veranschaulichung der räumlichen Wirkungen sind entsprechende Werkzeuge notwendig. Der Beitrag stellt die Einsatzmöglichkeiten eines GIS-gestütztes Landschaftsmodells vor. Das Landschaftsmodell Kraichgau ist ein modular aufgebauter Modellkomplex, der die Auswirkungen von Agrarlandschaftsplanungen auf die Rentabilität der Betriebe, die Erosion, die Nitratauswaschung und die Biotopqualität für eine Ackerbau Landschaft beschreibt. Mögliche Auswirkungen von geplanten Maßnahmen werden in Form von Szenarien abgebildet. Die einzelnen Modelle sind über ein GIS miteinander verknüpft, mit dessen Hilfe auch die Ergebnisse visualisiert werden können. Eine gemeinsame räumliche Bezugseinheit (50m-Raster) stellt den Planern lagegenaue Aussagen für alle Ergebnisse zur Verfügung. Es werden Anwendungsbeispiele präsentiert und erste Reaktionen der Agrarverwaltung auf dieses neue Werkzeug beschrieben.

1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIELE

Veränderte Rahmenbedingungen und die immer deutlicher hervortretenden Auswirkungen landwirtschaftlicher Nutzungen auf die Umwelt erfordern heute eine Abkehr von der rein ökonomischen Orientierung der Landwirtschaft als dem flächenmäßig größten Landschaftsnutzer. Insbesondere die AGENDA 2000 setzt eindeutige Signale in Richtung einer nachhaltigen und damit auch umweltverträglichen Landbewirtschaftung. Das bedeutet, daß in der Agrarlandschaftsplanung sowohl sozioökonomische als auch ökologische Kriterien berücksichtigt werden müssen. So sind ökologische Auswirkungen von ökonomisch orientierten Maßnahmen und Handlungsweisen ebenso abzuschätzen wie ökonomische Konsequenzen von ökologisch begründeten Grenz- und Richtwerten, die zur Änderung der Produktionsrahmenbedingungen führen. Die Einbeziehung von ökologischen Aspekten (insbesondere auch unter dem Ziel einer nachhaltigen regionalen Entwicklung) erfordert darüber hinaus die stärkere Ausrichtung der Agrarplanung auf die regionale Maßstabsebene, da z. B. Konzepte zum Hochwasser- oder Trinkwasserschutz stets ganze Einzugsgebiete und damit oft mehrere Gemeinden und zahlreiche Landnutzer einschließen müssen, um effektiv zu sein. Ein weiterer Punkt ist die Hinwendung zur räumlich konkreten Betrachtung der Auswirkungen von pauschal angebotenen Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich. Dies bedeutet, daß die Agrarplanung und –beratung folgenden Anforderungen gerecht werden muß:

- Einbeziehung von ökonomischen und ökologischen Kriterien und Zielvorgaben gleichermaßen
- Berücksichtigung der Auswirkungen geplanter Maßnahmen auf größere Räume (z.B. Region)
- Räumlich konkrete Abschätzung der möglichen Auswirkungen, um sowohl ökonomische Effizienz zu erreichen als auch mögliche negative ökologische Wechselwirkungen zu verdeutlichen

Zur Unterstützung bei der Erfüllung dieser Aufgaben sollte ein GIS-gestütztes Werkzeug bereitgestellt werden.

2 AUSGANGSBEDINGUNGEN UND DATENGRUNDLAGE

2.1 Primärintegration der Disziplinen

Ein wichtiges Prinzip bei der Erstellung des Landschaftsmodells Kraichgau war das Konzept der Primärintegration der Disziplinen. Dazu wurden disziplinäre und interdisziplinäre Module abgegrenzt, die von Beginn an eindeutig definierte Schnittstellen für die Übergabe metrisch skalierten Daten aufweisen (Kaule et al. 1999). Eine entscheidende Voraussetzung für diese Primärintegration ist dabei die Einigung auf einen gemeinsamen Raum- und Zeitbezug, der das Untersuchungsobjekt so genau definiert, daß es für die Beteiligten nicht mehr möglich ist "in Ruhe nebeneinander herzuforschen" (Isermeyer 1996).

2.2 Gemeinsame Raumabgrenzung

Die Abgrenzung des Gesamtuntersuchungsgebietes Kraichgau (im Nordwesten Baden-Württembergs, Süddeutschland) wurde so vorgenommen, daß als erste grobe Annäherung zunächst die Naturraumgrenze (Meynen u. Schmithüsen 1955) herangezogen wurde. Die genaue Abgrenzung erfolgte entlang der Gemeindegrenzen, um gemeindebezogene Statistikdaten als Grundlage der ökonomischen Berechnungen verwenden zu können. Wo dies nicht möglich war, da der überwiegende Teil der Gemeinde in anderen Naturräumen lag, wurden die Grenzen der Teilgemeinden verwendet. Gemeinden mit Anteil an zwei Naturräumen wurden entlang dieser natürlichen Grenze geteilt, wenn große standörtliche und kulturlandschaftliche Unterschiede zwischen den Räumen vorherrschen. Innerhalb dieser Agrarlandschaft wurden diejenigen Kompartimente betrachtet, die für die Lösung konkreter Umweltprobleme besonders wichtig erschienen. So sollte die Abbildung landschaftlicher Zusammenhänge unter Berücksichtigung von Aktivitäten des Menschen in mathematischen, räumlich konkreten Modellen ermöglicht werden. Für eine flächenscharfe Darstellung der Ergebnisse wurde eine gemeinsame räumliche Bezugseinheit (50m-Raster) gewählt, in die alle Daten transformiert werden müssen.

2.3 Datengrundlagen

Möglichst große Praxisnähe und damit auch Einsatzwahrscheinlichkeit war das Ziel bei der Entwicklung des Landschaftsmodells. Eng mit einer praktischen Anwendbarkeit verbunden ist das Problem der Datenbeschaffung und -generierung. Häufig sind aus Zeit- und Finanzgründen Messungen, Erhebungen und Befragungen auf der Landschaftsebene nicht möglich. Darum war eine Voraussetzung des Projektes, wo immer möglich, vorhandene Daten zu verwenden. Da die einzelnen Disziplinen mit unterschiedlich aufgelösten Daten arbeiten, waren zur Überwindung dieses Skalensprungs methodische Ansätze erforderlich, die eine sinnvolle wechselseitige Ineinanderüberführung von Daten mit unterschiedlicher Auflösung ermöglichen (Mövius 1999).

Die im Landschaftsmodell Kraichgau verwendeten Datensätze sind aus Tab. 1 ersichtlich.

Tab. 1 Im Landschaftsmodell Kraichgau verwendete Datensätze (Herrmann & Kaule 1998)

Datensatz	Raumbezug/ Maßstab	Anpassungsverfahren
Amtliches Topographisches und Kartographisches Informationssystem ATKIS	1:25.000, Polygone	Rasterisierung und Aggregation auf 50m-Raster
Satellitenbilder LANDSAT-5-TM	30m-Raster	Aggregation auf 50m-Raster
Bodenkundliche Übersichtskarte	1:200.000	Disaggregation auf 50m-Raster
Digitales Höhenmodell	50m-Raster	direkt übernommen
Niederschlagsdaten des DWD	Einzelstationen	Interpolation und Rasterisierung
Agrarstatistik	Nahbereiche, Gemeinde, Gemarkung	Filter- und Verteilungsverfahren, Disaggregation
Biotopkartierung Baden-Württemberg	1:25.000	Anteil jedes Biotoptyps pro 50mx50m-Rasterpunkt, Einzelbiotope bestimmter Größe direkt
Daten des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems der EU (INVEKOS)	Gemeinde	Filter- und Verteilungsverfahren, Disaggregation

Die Daten des ATKIS wurden wegen ihrer Lagegenauigkeit als geometrisches Referenzsystem für die räumlich konkrete Darstellung verwendet. Dafür wurden die Wald- und Siedlungsflächen, Verkehrswege und Fließgewässer direkt übernommen. Da es im ATKIS keine Aussage zur konkreten Nutzung des Offenlandes gibt, wurde diese über die Klassifikation von Satellitendaten abgeleitet. Bodenkundliche Daten lagen ebenso wie das Digitale Höhenmodell in digitaler Form vor. Als Grundlage für die Bearbeitung der Arten- und Biotopschutzfragestellungen wurde die Biotopkartierung Baden-Württemberg verwendet. Die Agrarstatistikdaten und die Daten des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem der EU standen für die ökonomischen Teilprojekte zur Verfügung.

3 DAS LANDSCHAFTSMODELL KRAICHGAU

Das Landschaftsmodell Kraichgau ist ein modular aufgebauter Modellkomplex, der die Auswirkungen von Flächennutzungsänderungen auf die Rentabilität der Betriebe, die Erosion, die Nitratauswaschung und die Biotopqualität für eine Ackerbau-landschaft beschreibt. Geplante Maßnahmen werden in Form von Szenarien abgebildet. Die einzelnen Modelle sind über ein GIS miteinander verknüpft, mit dessen Hilfe auch die

Ergebnisse visualisiert werden können. Die Flächennutzung bzw. das Anbauverhältnis als gemeinsam genutzte Parameter stellen die Bindeglieder zwischen den beteiligten Disziplinen dar, da sie von zentraler Bedeutung für die Regelwerke aller Fachbereiche sind und in den Modellansätzen Berücksichtigung finden.

Die eigentlichen Bausteine des Landschaftsmodells sind **thematische Module**, die aus unterschiedlichen Kenngrößen aufgebaut sind. Sie basieren auf verschiedenen Modellen (Nitratbilanzmodell, ABAG, ökon. Regionalmodell auf PQP-Basis). Tab. 2 gibt eine Übersicht über die Module.

Tab. 2. Im Projekt verwendete thematische Module (Herrmann & Schwarz- von Raumer 1999)

Thematischer Modul	Beschreibung
Modul Stickstoff	Bodenkundliche Beschreibung potentieller Grundwassergefährdung durch Nitrateintrag
Modul Erosion	Bodenkundliche Beschreibung des potentiellen Bodenabtrags durch Erosion
Modul Ökonomie	Abbildung der Auswirkungen agrarpolitischer Bedingungen auf landwirtschaftliche Betriebe (Nahbereich)
Modul Nitrat	Darstellung der Nitratbelastung in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung
Modul Nährstoffeintrag	Modellierung des Nährstoffeintrags in Biotope
Modul Flächenbezug	Generierung räumlich konkreter Daten aus aggregierten Daten

Die technische Verknüpfung der Module wird über sogenannte Programmkomponenten realisiert. Die Parameterwerte für das ökonomische Modell werden über eine speziell dafür entwickelte Schnittstelle von der Benutzeroberfläche an das Modell weitergeleitet. Das Modul „Flächenbezug“ arbeitet ebenso wie Teile der Stofftransport-Module mit Skripten, die in der objektorientierten AVENUETM - Programmiersprache des GIS ArcView[®] geschrieben sind. Diese lassen sich gut unter ArcView[®] integrieren. Für die Integration von AML-Codierungen (ARC/INFO[®]), in denen die übrigen Module des Stofftransports geschrieben sind, unter UNIX[®] wurde ein plattformübergreifender Prozeßaufruf benötigt. Zur Prozesskontrolle kann hierbei der Einsatz eines RPC Client-Objekts, welches AvenueTM anbietet, genutzt werden (Schwarz- von Raumer 1999).

Die Gesamtheit der Module wird im GIS-gestützten Landschaftsmodell zusammengeführt und über eine Benutzeroberfläche gesteuert. Für damit durchführbare **Szenarien** wird jeweils eine spezifische Kombination der unterschiedlichen thematischen Module generiert. Der Szenarioablauf wird dann durch die Reihenfolge, in der die Programmkomponenten abgearbeitet werden, festgelegt.

Abb. 1 zeigt die einzelnen Komponenten des Landschaftsmodells und ihre Verknüpfung.

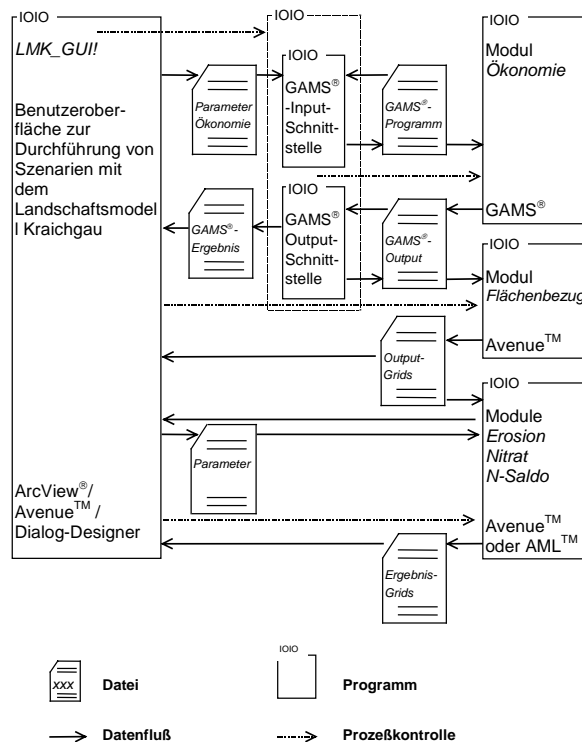


Abb. 1 Programmkomponenten des Landschaftsmodells (Schwarz- von Raumer 1999)

4 EINSATZMÖGLICHKEITEN DES LANDSCHAFTSMODELLS

4.1 Räumlich konkrete Darstellung von Problembereichen

Die Ergebnisse des Landschaftsmodells können als Orientierungshilfe für die Arbeit der staatlichen Agrar-Umweltberatung (Landwirtschaftsämter, Bezirksstellen für Naturschutz, Landratsämter) auf der regionalen Ebene eingesetzt werden. So können sie zum Vergleich verschiedener Teilräume, (z. B. Nahbereiche oder Gemeinden) herangezogen werden, um besonders sensitive Bereiche in Bezug auf Umweltbelastungen zu lokalisieren. Damit ist auch ein gezielterer Einsatz von Beratung möglich. Zusätzlich kann eine räumliche Abgrenzung von benötigten Kooperationspartnern zur Lösung dieser Probleme vorgenommen und die Notwendigkeit von überörtlichen oder bezirksübergreifenden Maßnahmen deutlich gemacht werden.

Ein Beispiel ist die Sicherung der Trinkwasserreserven. Seit 1988 ist in Baden-Württemberg die Schutz- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) für das Grundwasser in Kraft. Die Landwirte werden durch diese Verordnung zu einer Anpassung der Bewirtschaftungsweise an die Verhältnisse in Wasserschutzgebieten verpflichtet, deren Einhaltung durch Bodenproben kontrolliert wird. Für diese Leistung erhalten sie Ausgleichszahlungen. Es zeigt sich aber, daß diese pauschalen Auflagen nicht überall ausreichen. So ist zu beobachten, daß durch die Änderung der Landnutzung (z. B. Wechsel von Mais- zu Erdbeer- und Spargelanbau auf durchlässigen Böden) erhöhte Nitratkonzentrationen im Grundwasser auftreten, die aber bei den Probeterminen aufgrund der hohen Durchlässigkeit nicht mehr im Boden nachgewiesen werden können. Hier würde die Modellierung der potentiellen Nitratversickerung in Abhängigkeit von den geänderten Nutzungsverhältnissen die Abgrenzung und Visualisierung von Belastungsbereichen ermöglichen.

4.2 Quantifizierung der Auswirkungen von Maßnahmen

Zur Abschätzung des Schutzeffekts von vorhandenen Maßnahmen im Agrar-Umweltbereich auf ihre ökologische Wirksamkeit können Szenarien für die im Modell abgebildete Landschaft berechnet werden. So wurden für die Anwendung des MEKA (Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich) – Programms in Baden-Württemberg Zielräume, sogenannte Gebietskulissen, in denen besondere Sensitivitäten bzgl. eines Umweltgutes vorliegen, abgegrenzt. Innerhalb dieser Gebietskulissen gehört der Kraichgau zu den Naturräumen mit einem erhöhten Risiko für Erosion. Allerdings sind diese Gebietskulissen nur sehr grob räumlich abgegrenzt. Mit Hilfe des Landschaftsmodells ist es möglich, die Wirksamkeit der Erosionsschutzmaßnahmen für Teilräume des Kraichgau zu quantifizieren. Damit kann eine Ausweisung von Bereichen mit hoher Priorität erfolgen. Gleichzeitig ermöglicht das Landschaftsmodell aber auch die Berechnung der ökonomischen Kenngrößen, so daß für diese Räume die Auswirkungen auf das Betriebsergebnis ebenfalls abschätzbar ist. Abb. 2 zeigt den im Modell berechneten Bodenabtrag für den Kraichgau bei konventioneller (ohne Mulchsaat) und erosionsmindernder (mit Mulchsaat) Bewirtschaftung.

Abb. 2a Bodenabtrag Kraichgau ohne Mulchsaat (Schwarz- von Raumer, Sommer 1999)

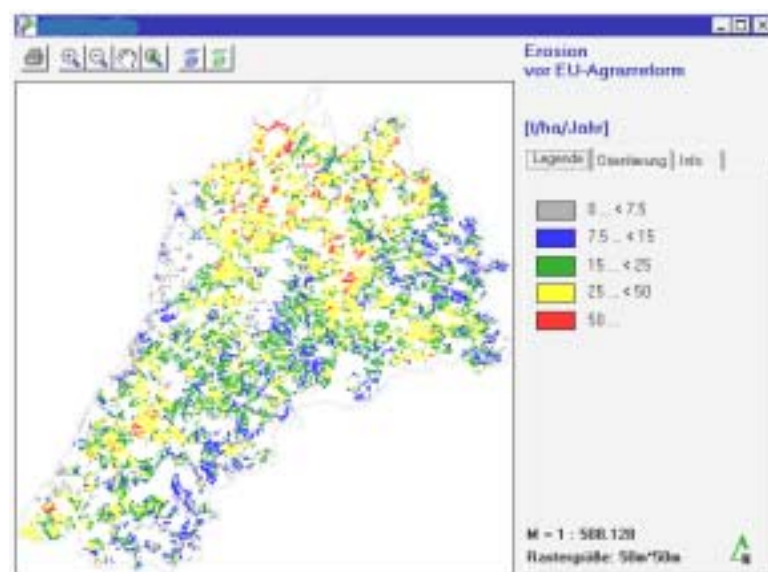
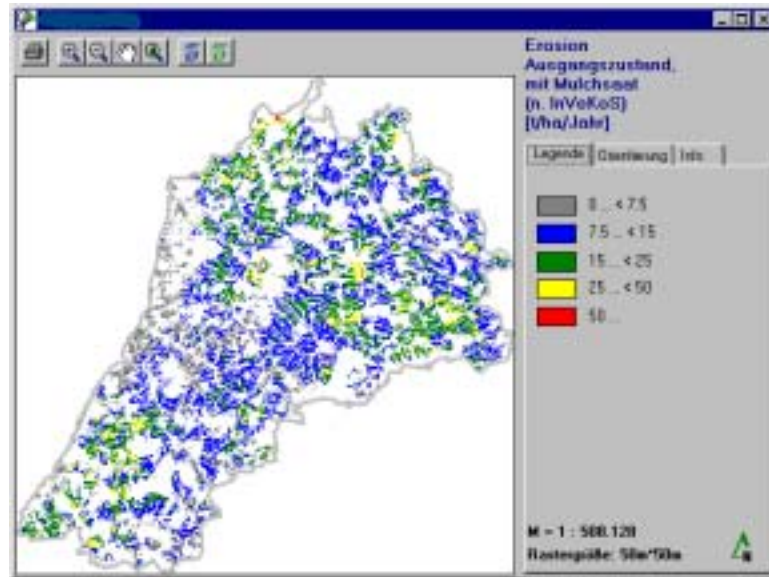


Abb. 2b Bodenabtrag Kraichgau mit Mulchsaat



4.3 Visualisierung von Problemen zur Beratungsunterstützung

Auch Karten mit den Abgrenzungen besonders gefährdeter Bereiche oder Abbildungen der möglichen Wirkungen von Maßnahmen könnten direkt für die Beratung in der Praxis eingesetzt werden. So kann über eine Darstellung von best case und worst case – Szenarien die Auswirkungen unterschiedlicher Verhaltensweisen der Landnutzer (Landwirte) vor Augen geführt werden. Bei der Betrachtung der Nitratauswaschungsgefahr wurde z.B. für das worst case Szenario angenommen, daß der organische Dünger nicht in die Berechnung der Düngermenge für die jeweilige Kultur einbezogen wird (vgl. Abb. 3a). Ein Vergleich mit dem best case (vollständige Anrechnung der Nährstoffgehalte des organischen Düngers) demonstriert die durch dieses unterschiedliche Verhalten erzielbaren potentiellen Verbesserungen in bezug auf die Nitratbelastung (vgl. Abb. 3b). Die Beratung in der Praxis könnte derartige Visualisierungen der Vorher-Nachher-Zustände zur Information der betroffenen Landwirte einsetzen.

Abb. 3a Pot. Nitratauswaschung im Kraichgau (worst case) (Schwarz- von Raumer, Sommer 1999)

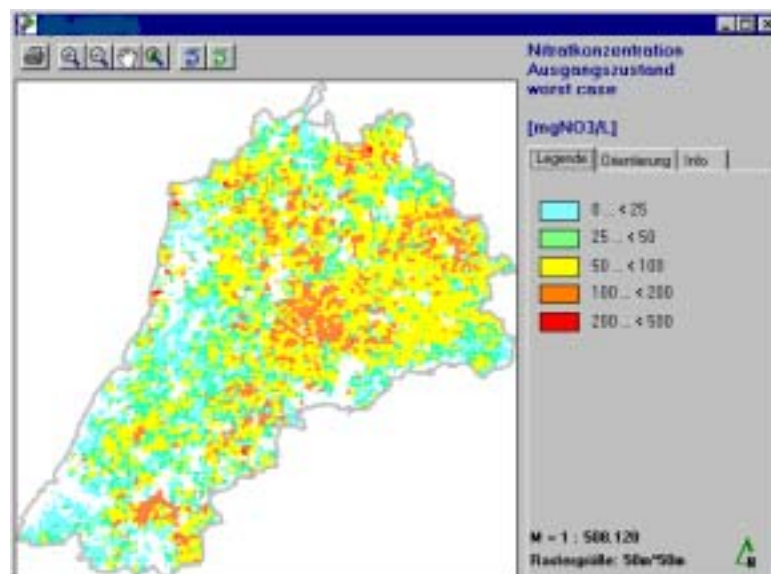
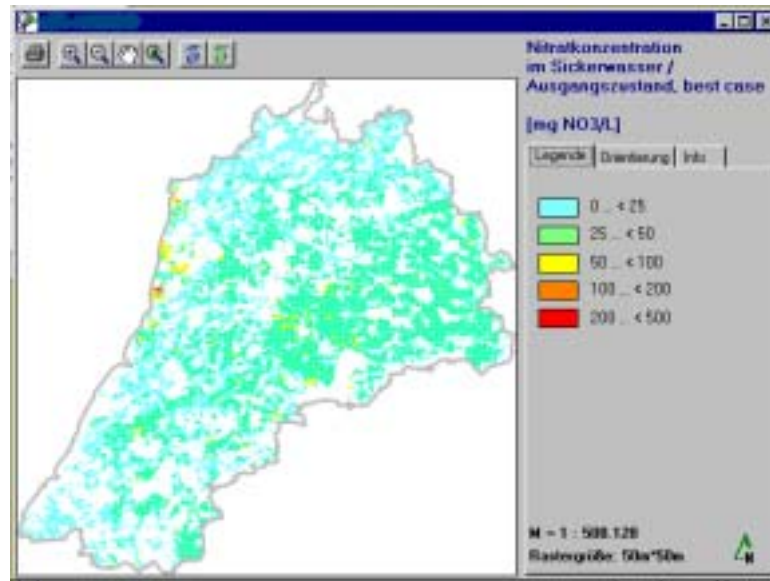


Abb. 3b Pot. Nitratauswaschung im Kraichgau (best case) (Schwarz- von Raumer, Sommer 1999)



5 AKZEPTANZ AUF SEITEN DER NUTZER/INNEN

Nach der Fertigstellung des Landschaftsmodells Kraichgau wird nun auf der regionalen und der Landesebene das Interesse und die Akzeptanz der potentiellen Nutzer/innen untersucht.

So kam nach einem Workshop, auf dem das Landschaftsmodell den Beratungsbehörden und den Ministerien vorgestellt wurde, ein direkter Kontakt mit einem Landwirtschaftsamt im Zuständigkeitsbereich Kraichgau zustande. Dieser Behörde wurden die Ergebnisse der Ist-Analyse und der verschiedenen Szenarien für den Kraichgau in Kartenform zur Verfügung gestellt. Aktuell testet das Landwirtschaftsamt nun deren Tauglichkeit für die Belange der Landwirtschaftsberatung. Dabei zeigt sich nun nach einem ersten Gespräch, daß zunächst der Vergleich der eigenen Gemeinden mit anderen innerhalb der Region interessant ist. Bei dieser Zustandsanalyse können sie sehen, ob sie sich z.B. in Bezug auf potentielle ökologische Belastungen durch die Landwirtschaft im oberen oder unteren Bereich befinden. Sollen jedoch Räume für bestimmte Maßnahmen zur Verringerung der Belastungen ausgewiesen werden, wird die Forderung nach einer stärker lokal ausgerichteten Auflösung der Informationen laut. Da das Modell aber auf die regionale Betrachtung ausgelegt ist, erlaubt die verwendete Datengrundlage nur für wenige Faktoren ein Herunterbrechen der Aussagen vom regionalen auf die eher kleinräumig lokale Maßstabebene. Für den lokalen Einsatz müssen andere Ansätze, die sehr stärker differenzierte Eingangsdaten benötigen, zur Anwendung kommen (vgl. Herrmann & Schick 1998).

Um diese ersten Hinweise weiter zu verfolgen, wurde ein Fragebogen für sämtliche Landwirtschaftsämter der Region erstellt. Dieser soll nun Informationen über den aktuellen Stand der Nutzung von EDV-gestützten zur Bereitstellung von Datengrundlagen für Entscheidungsprozesse bzw. Beratungsaufgaben liefern. Dabei stehen folgende Aspekte im Vordergrund:

- Zweck dieser Werkzeuge
- Arbeitsbereiche, in denen sie eingesetzt werden
- finanzielle und technische Ausstattung des Arbeitsbereichs
- bisherige Erfahrungen
- möglichen Hindernisse für den Einsatz
- notwendige Voraussetzungen für eine zukünftige Nutzung

In ähnlicher Weise sollen auch übergeordnete Behörden (Ministerien, Regierungspräsidien) befragt werden, die in einer ersten Reaktion mit der Auflösungsgenauigkeit des Modells sehr viel besser zurechtkamen, aber Einwände in Bezug auf die große Komplexität des Modells hatten. Die Befragung wird aktuell noch durchgeführt, so daß die endgültigen Ergebnisse erst im Februar vorgestellt werden können.

6 DISKUSSION

Nachfolgend seien zunächst einige Vorteile des Landschaftsmodells für die Praxis aufgelistet (Herrmann 1999a). In erster Linie erlaubt es die Abbildung des Zusammenhangs zwischen bestehenden Nutzungen und ihren ökonomischen und ökologischen Auswirkungen. Häufig muß die Integration dieser beiden Bereiche von den Beratern vor Ort ‚im Kopf‘ geleistet werden. Das Modell bietet eine komfortable Aufbereitung dieser Sachverhalte. Das gleiche gilt auch für die Auswirkungen von umwelt- und agrarpolitischen Maßnahmen. Die gleichzeitige Berücksichtigung von ökologischen **und** ökonomischen Faktoren kann einer Beratung zu einer höheren Akzeptanz verhelfen. Durch die Visualisierung der Ergebnisse kann augenscheinlich gemacht werden, was eine Veränderung der Verhaltensweise der Akteure in der Landschaft bewirkt. Darüber hinaus kann diese Visualisierung auch zur leichteren Verständlichkeit beitragen.

Diesen Vorteilen stehen jedoch auch noch zahlreiche offene Fragen gegenüber. So muß durch eine weitergehende Evaluierung geprüft werden, ob die Abbildungsgenauigkeit des Landschaftsmodells für die Fragestellungen in der Praxis ausreichend sind. Weiterhin muß geklärt werden, in welcher Form derartige neue Werkzeuge in die Verwaltungsabläufe integriert werden können und was ihre Anwendung für das Selbstverständnis der Berater/innen bedeutet. So ist sicherlich noch viel Arbeit in die Anpassung des Werkzeugs an die Bedürfnisse der Nutzer/innen zu investieren. Nur so werden sie tatsächlich zur Unterstützung und Informationslieferung eingesetzt und nicht als „technische Konkurrenten“ betrachtet werden.

Schließlich muß vor der Vorstellung gewarnt werden, daß das Modell bereits in der aktuellen Form auf Knopfdruck Lösungen für Landnutzungsprobleme liefert. Es kann sicher Hilfestellung bei der Diskussion um die Etablierung bestimmter Maßnahmen im Raum geben, die als Diskussionsbeitrag in einer fachlichen Auseinandersetzung zu verstehen sind. Was sicher nicht möglich ist, ist die Feststellung lokaler Übertretungen von Grenzwerten.

Somit ist das Modell in der jetzigen Form ein Werkzeug für Experten, denen bisher ein Hilfsmittel zur Verknüpfung verschiedener ökonomischer und ökologischer raumbezogener Sachverhalte gefehlt hat. Die räumliche Abbildbarkeit der Ergebnisse im Modell erlaubt ihnen, ihre Bemühungen um die bessere Verteilung von Fördermitteln in Raumkategorien oberhalb der Gemeinde und unterhalb des Bundeslandes effektiver zu gestalten. Das Modell ist als Prototyp zu verstehen, das durch Praxiserprobung und Dialog von Praxis und Wissenschaft zur Reife gelangen kann. Erfahrungen der Praxis sollten zurückfließen und zu Verbesserungen führen.

Derzeit bildet das Modell die Verhältnisse im Kraichgau ab und könnte folgerichtig nur dort eingesetzt werden. Ein Test auf Übertragbarkeit in einer anderen baden-württembergischen Landschaft (Herrmann 1999b) hat jedoch gezeigt, daß das entwickelte Landschaftsmodell als methodischer Ansatz prinzipiell in anderen Regionen anwendbar ist.

LITERATUR

- DABBERT, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung. Methodik, Anwendung und Übertragbarkeit am Beispiel von Agrarlandschaften. Springer
- Herrmann, S. (1999a): Einsetzbarkeit des Modells in der Planungspraxis und Politikberatung. In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, S. 203 - 208
- Herrmann, S. (1999b): Übertragbarkeit des Ansatzes auf andere Landschaften: Möglichkeiten und Grenzen - Notwendigkeit der Übertragbarkeit. In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, S. 175
- Herrmann, S & G. Kaule (1998): Ein Regionalmodell als Werkzeug für die Wirkungsanalyse von Konzepten zur nachhaltigen Agrarlandschaftsnutzung. Verh.GfÖ 28, S. 25-34
- Herrmann, S & A. Schick (1998): Erstellung und räumliche Zuordnung eines Grünlandnutzungskonzeptes mit Hilfe eines GIS. Verh.GfÖ 28, S. 61-68
- Herrmann, S. & H.-G. Schwarz- von Raumer (1999): Überblick über die Modellstruktur und die Module. In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, S. 53-58
- Isermeyer, F. (1996): Organisation von interdisziplinären Forschungsverbänden in der Agrarforschung. In: Werner W., Böttcher J., Isermeyer F., Langholz H.-J., Schuhmacher W. (Hrsg.): Standortbestimmung und Perspektiven agrarwissenschaftlicher Forschung. Agrarspektrum Bd. 25, S. 151-163
- KAULE, G.; Dabbert, S.; Herrmann, S. & M. Sommer (1999): Einleitung. In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, S. 1-6
- Meynen, E u. J. Schmihüsen (1953): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 1. Lieferung. Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen
- MÖVIUS, R. (1999): Modul zur Übertragung aggregierter Daten in räumlich konkrete Daten. In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, S. 113 - 125
- Schwarz- von Raumer, H.-G. (1999): Integration ökonomischer und ökologischer Module in einem GIS-gestützten Landschaftsmodell. In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, S. 127 - 132
- Schwarz- von Raumer, H.-G. & M. Sommer (1999): Abbildungen zum Bodenabtrag und Nitratbelastung In: Dabbert, S.; Herrmann, S.; Kaule, G. & M. Sommer (1999): Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung, beiliegende CD

Entscheidungsgrundlagen in der Regionalentwicklung durch Ökosystemmodellierung mit Raster-GIS

Daniel BOGNER

(Daniel Bogner, Bogner & Golob OEG, Büro für Ökologie und Landwirtschaft, A-9020 Klagenfurt, Kranzmayerstr. 61
email: bgolob@mail.carinthia.com, www: <http://business.carinthia.com/bgolob/infomap.htm>)

EINLEITUNG

Der vorliegende Artikel beschreibt eine Vorgangsweise, wie man mit Hilfe des Werkzeugs der Ökosystemmodellierung Entscheidungsgrundlagen für die Entwicklung von Regionen bereitstellen kann. Zur Erläuterung dieser Methode wird zuerst auf die wesentlichen Begriffe Regionalentwicklung, Entscheidungsgrundlagen und Ökosystemmodellierung eingegangen. Anschließend wird die praktische Umsetzung an Hand eines konkreten Beispielfalles beschrieben.

Zum Begriff der Regionalentwicklung

Der Begriff Regionalentwicklung wird hier im Sinne von „Entwicklung des ländlichen Raumes in enger Abstimmung mit einer Strukturentwicklung der landwirtschaftlichen Betriebe,“ verwendet. Diese Einschränkung erscheint in jenen Regionen Österreichs durchaus zulässig, die in erster Linie durch agrarische Strukturen geprägt sind.

Heute wird der Entwicklung (insbesondere auch der sog. „nachhaltigen,“ Entwicklung) sogenannter strukturschwacher Regionen viel Aufmerksamkeit und von Seiten der EU auch großzügige Förderungsmittel gewidmet. Wenn sich eine Region und damit die Menschen und Betriebe einer Region strukturell entwickeln sollen, dann bedarf es konkreter Entscheidungen und Schritte. Regionalentwicklung ist ein gesamtgesellschaftlicher Prozeß, der nicht nur von politischen Entscheidungsträgern, der Verwaltung und von Planern getragen wird, sondern letztendlich von der Basis der Gesellschaft übernommen und umgesetzt werden muß (Gabriel & Narodoslawsky (Hrsg.), 1998). Als Planer hat man Grundlagen für die Entwicklung einer Region in Form von Plänen und Konzepten zu erarbeiten.

Entscheidungsgrundlagen

Unter Entscheidungsgrundlagen sind fachliche Grundlagen zu verstehen, die Entscheidungsträgern zur Verfügung gestellt werden. Sie sollen Auswirkungen von Entscheidungen visualisieren und gewährleisten, daß bestmögliche Schritte gesetzt werden.

Entscheidungsgrundlagen bauen auf Informationen, Einschätzungen, Wissen, Berechnungen etc. auf. Zur Veranschaulichung von fachlichen Inhalten sind grafisch aufbereitete Daten wie Diagramme und Themenkarten besonders gut geeignet.

Anforderungen an gute Entscheidungsgrundlagen: Sie sollten

- Anschaulich und überschaubar
- fachlich richtig
- nachvollziehbar
- aussagekräftig sein.

Ökosystemmodellierung

Ökosystemmodelle dienen zur Abbildung und Beschreibung von Sachverhalten in Zusammenhang mit Vorgängen in Natur und Umwelt (Goodchild et al., 1993). Zahlreiche und sehr verschiedene Modelle werden heute zur Prognose von Entwicklungen in der belebten und unbelebten Natur entwickelt und eingesetzt.

Die Entwicklung am Computersektor hat die Arbeit mit Modellen begünstigt und besonders im Bereich der Modellierung räumlich relevanter Strukturen werden mit den zahlreichen vorhandenen GI-Systemen erstaunliche Ergebnisse erzielt. Die Beispiele reichen einerseits von der Modellierung von Habitaten von Tierarten bis zur Simulation von Lawinenabgängen. Auf der anderen Seite stehen einfache lineare Modelle komplexen Systemen, die auf neuronalen Netzen basieren, gegenüber.

BEISPIELFALL

Die hier vorgestellte Idee, daß die Ergebnisse einer Ökosystemmodellierung in der Regionalentwicklung eingesetzt werden können, soll nun an Hand eines Beispiels näher besprochen werden. Die Ergebnisse der Modellierung wurden im Rahmen eines Projektes für eine landwirtschaftlich intensiv genutzte Region in Kärnten erarbeitet. Die Zielsetzung des Projekts war es, ein agrarökologisches Leitbild für das Untersuchungsgebiet zu entwerfen und Maßnahmen zur Verwirklichung des Leitbildes zu erarbeiten.

VORGANGSWEISE

Im Projekt wurden mehrere Detailerhebungen (Vegetation, Geomorphologie, Vögel, Streuobstwiesen, Landschaftsgeschichte, Betriebswirtschaft, landwirtschaftliche Produktionsverfahren, Soziologie etc.) durchgeführt, deren sektorale Ergebnisse in einer interdisziplinären Zusammenschau vernetzt dargestellt werden mußten. Um diese Aufgabe zu lösen, wurde ein modellhafter Ansatz gewählt und ein Landschaftsmodell entwickelt, das ökologische und ökonomische Sachverhalte verknüpft und sichtbar macht. Mit diesem Werkzeug lassen sich ausgehend von den Bewirtschaftungsweisen der landwirtschaftlichen Betriebe Aussagen über deren wirtschaftliche Lage und über die Umweltauswirkungen treffen. Wirtschaftliche Auswirkungen werden am Gesamteinkommen der Betriebe, der Arbeitsbelastung und an Förderungen, die in die Region fließen, gemessen. Auswirkungen auf die Umwelt werden anhand von mehreren Bioindikatoren beurteilt.

Idee des Landschaftsmodells

Kulturlandschaft stellt sich als räumliche Verteilung verschiedener Landschaftselemente dar, die sich aus der Verknüpfung der naturräumlichen Gegebenheiten mit der landwirtschaftlichen Nutzung ergeben (vgl. Bätzing, 1991; Knoflacher et al, 1997). Landschaft zu simulieren, bedeutet daher, die von der Natur vorgegebenen Standortbedingungen mit der Werthaltung des Menschen zu verknüpfen und in idealisierter Form räumlich umzusetzen. Um dieses Ziel zu erreichen, muß die Entscheidungsfindung eines Betriebsleiters, wie er seine Flächen im Rahmen seines Betriebes unter den gegebenen Rahmenbedingungen einsetzen würde, nachvollzogen werden.

Schritte zur Entwicklung des Modells

1. Der erste Schritt bestand in der Entwicklung eines landwirtschaftlich-betriebswirtschaftlichen Modells. Die Aufgabe dieses Modells ist die Verarbeitung und Bereitstellung von ökonomischen Daten. Beispielsweise wird hier festgehalten, wie ein Betrieb seine Flächen bewirtschaftet, wieviele Tiere am Betrieb gehalten werden etc.
2. Anschließend wird mit einer Landschaftssimulation ein Bezug zwischen den Betriebsdaten und den GIS-Daten (die aus den vorangegangenen Detailerhebungen stammen) hergestellt, indem für jede einzelne Fläche im Untersuchungsgebiet, eine von vier Nutzungsarten (Acker, Grünland, Extensivnutzung oder Brache) simuliert wird. Die Eichung des Simulationsmodell erfolgte einerseits am aktuellen Zustand, aber auch am historischen Zustand von 1830.
3. Im dritten Schritt folgt die Modellierung der Bioindikatoren. Das Wissen über die Flächennutzung (Wintergetreide, Magerwiese etc.) wird mit den Ergebnissen der Detailerhebungen (Vegetationsökologie, Leitarten, Abiotik) in Verbindung gesetzt. Folgende Bioindikatoren wurden ausgewählt:
 - a. Verteilung und Flächenbilanz von naturschutzrelevanten Biotopflächen.
 - b. Auswaschung von Nitrat aus den Flächen
 - c. Bewertung der Lebensraumqualität für Leittierarten am Beispiel von Wachtel und Feldgrille.

Diese sektoralen Bioindikatoren ermöglichen es, Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Umwelt darzustellen und zu bewerten.

Leitbildentwicklung

Ziel dieses Schrittes ist es, ein agrarökologisches Leitbild für das Untersuchungsgebiet zu entwickeln. Die Leitbildentwicklung erfolgt an Hand von verschiedenen Szenarien in mehreren Stufen:

1. Verbale Formulierung der zukünftigen Rahmenbedingungen, in welche die Handlungsoptionen der Region eingebettet sind.
2. Entwicklung und Ausarbeitung von Szenarien.
3. Mit Hilfe des im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Landschaftsmodells erfolgt die technische Umsetzung der Szenarien. Damit werden die Auswirkungen der wirtschaftlichen Entwicklungen in den Szenarien ermittelt und dargestellt.
4. Bewertung der Szenarien: Die vier Szenarien werden an Hand einer Reihe von Kriterien bzw. Indikatoren (Betriebseinkommen, Förderungskosten, Nitratauswaschung, Lebensraum für Leitarten, Biotope etc.) numerisch bewertet.
5. Diskussion und Gewichtung der Kriterien in einem Workshop: Die Ergebnisse aus den Szenarien werden in einem Arbeitskreis mit Fachleuten, Beteiligten und Auftraggebern diskutiert. Schwerpunkt in diesem Workshop wird auf die Gewichtung der verschiedenen Kriterien (siehe oben) gelegt. Aus der Zusammenschau der verschiedenen gesellschaftlichen Aspekte ergibt sich eine Reihung der Kriterien, die eine gesamtgesellschaftliche Haltung widerspiegelt.
6. Auswertung der Ergebnisse des Workshops: Zur Entwicklung des Leitbildes für die Region werden Bewertung und Gewichtung der Kriterien verknüpft, um die vier Szenarien zusammenfassend bewerten zu können. Aus diesen Erkenntnissen wird das agrarökologische Leitbild für die Region abgeleitet.

Rahmenbedingungen und Szenarien

Für einen Zeithorizont von einem Jahrzehnt werden Rahmenbedingungen prognostiziert und Szenarien entworfen. Die Rahmenbedingungen sahen folgendes vor:

- Die Agrarquote sinkt weiter, und die Tertiärisierung der (europäischen) Volkswirtschaften schreitet fort, Dienstleistungen gewinnen an Bedeutung. Es besteht Entscheidungszwang für Landwirte, mitzuhalten oder auszusteigen.
- Die Trends in der europäischen Landwirtschaft setzen sich fort: Eine sukzessive Reduktion von Subventionsmechanismen, weiterer Preisverfall für landwirtschaftliche (Massen-) Produkte bei gleichzeitiger weiterer Liberalisierung des Weltmarktes, „Überproduktion“, im europäischen Raum.
- Neue Produzenten drängen in den europäischen Markt (osteuropäische Länder)
- Gleichbleibende Bedeutung von Naturschutz, zunehmende Bedeutung von Umwelt- und Ressourcenschutz: Obwohl Umweltbelange in der öffentlichen Diskussion zugunsten anderer Themen an Boden verloren haben, ist das Umweltbewußtsein eine zentrale Größe im gesellschaftlichen Diskurs geworden.
- Stärkung von „regionalem Bewußtsein“, als Gegenbewegung zur Globalisierung der Gesellschaft.

Vor diesem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Hintergrund wird in vier Szenarien (Entwicklungsoptionen) das Verhalten der landwirtschaftlichen Betriebe entworfen und dann mit dem Simulationsmodell bearbeitet:

1. Industrialisierung der Landwirtschaft
2. Fortführung aktueller Trends
3. Ökologische, regionsorientierte Produktion (Bio-Region)
4. Ende der Landwirtschaft

Ergebnisse der Modellierung

Im folgenden sind einige ausgewählte Ergebnisse der Modellierung dargestellt.

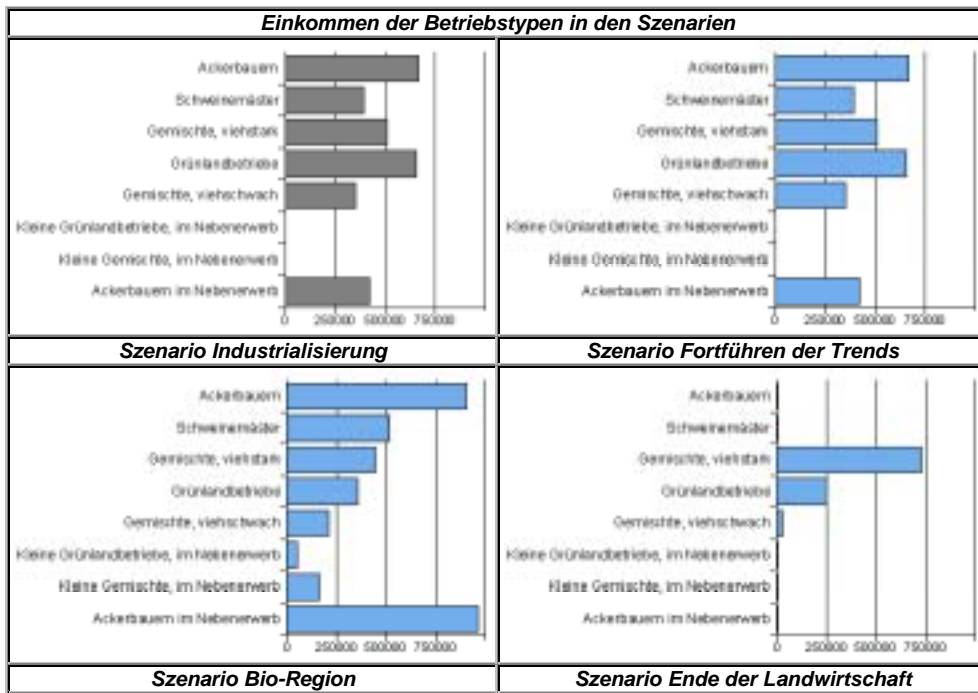


Abbildung 1: Die Grafik zeigt das Einkommen der Betriebstypen in den Szenarien. Daraus wird ersichtlich, daß aus wirtschaftlicher Sicht nur die Varianten „Industrialisierung“ und „Bio-Region“ echte Perspektiven bieten.

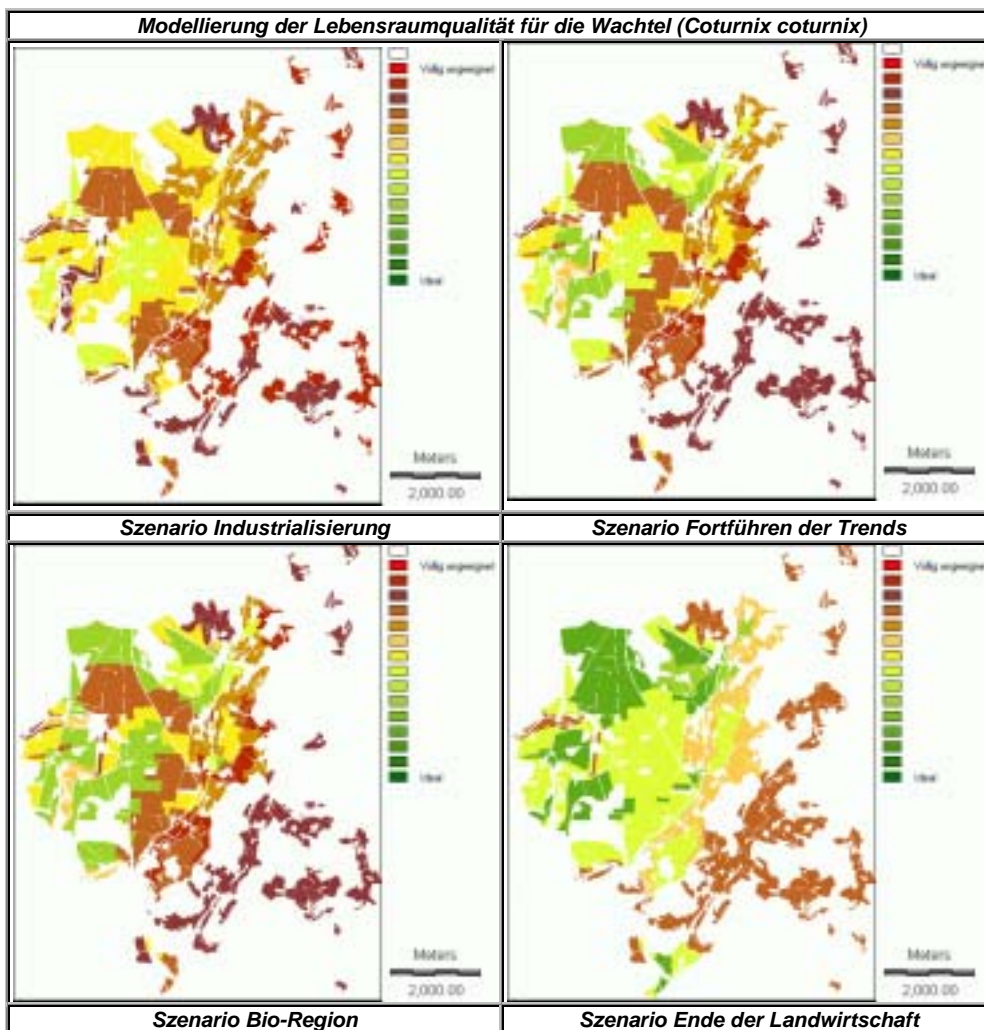


Abbildung 2: Die Grafiken zeigen die Modellierung der Lebensraumqualität für die Leitart „Wachtel“. Es zeigt sich recht deutlich, daß die Szenarien Bio-Region und Ende der Landwirtschaft die besten Lebensraumbedingungen hervorbringen würden, wengleich bei letzterem der Zustand nur vorübergehend wäre. Industrialisierung würde eine starke Verschlechterung bringen.

Parallel zur Modellierung der Lebensraumqualität wurden noch weitere Bioindikatoren in die Modellierung integriert, wie beispielsweise Nitratauswaschung, Biotopflächen etc.

In einem Workshop zur Leitbilddiskussion erfolgte eine Gewichtung (Reihung) der verschiedenen Indikatoren mit Auftraggebern, Bauern, Vertretern der Region und den Projektbearbeitern. Die Resultate sind in der nächsten Tabelle dargestellt.

Kriterium	Reihung
Sauberes Grundwasser – Verringerung der Nitratauswaschung	1
Einkommen der landwirtschaftlichen Betriebe	2
Erhaltung der Betriebe	3
Verringerung der Arbeitsbelastung am Betrieb	4
Nachhaltige Nutzung	5
Steigerung des Selbstbewußtseins der Bauern	6
Erhaltung / Schaffung von Biotopen	7
Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region	8
Lebensraumqualität für Leitarten	9
Erhaltung der charakteristischen Streuobstwiesen	10
Unabhängigkeit der Region	11
Verbesserung des Familienklimas am Betrieb	12
Öffentliche Meinung über Landwirtschaft	13
Hohes Regionsbewußtsein	14
Geringe Förderkosten	15

Tabelle 1: Die Tabelle zeigt jene Kriterien, die zur Bewertung der Szenarien herangezogen werden. Diese Reihung wurde zur Gewichtung der Ergebnisse verwendet.

Bewertung der Szenarien

Szenario 1 - Industrialisierung: Dieser Weg wäre für Einzelbetriebe eine realistische Möglichkeit, für die gesamte Region jedoch keine anzustrebende Entwicklungsoption, weil sich die Anzahl der Betriebe stark verringern würde und auch aus ökologischer Sicht Defizite zu erwarten sind, obwohl das Grundwasser mit der Produktion von pflanzlichen Fasern und Rohstoffen weniger belastet werden würde als das heute der Fall ist.

Szenario 2 - Fortführen der aktuellen Trends: Durch die Vielfalt von betrieblichen Strategien ist die Fortführung der aktuellen Trends sowohl ökologisch wie auch ökonomisch eine denkbare Variante. Problematisch könnte die Grundwasserbelastung werden.

Szenario 3 - Bio-Region: Diese Variante schneidet bei der Gesamtbetrachtung eindeutig am besten ab. Die Grundwasserbelastung würde gesenkt werden und das Einkommen der Betriebe würde steigen. In einigen Bereichen wären aus ökologischer Sicht Verbesserungen zu erwarten. Dennoch würde die Zahl der Biotopflächen sinken.

Szenario 4 - Ende der Landwirtschaft: Dieses Szenario ist in mehrfacher Hinsicht ein Katastrophenszenario und wäre mit gravierenden Veränderungen verbunden. Viele Flächen blieben unter einer extensiven Nutzung, wodurch die Flächenbilanz der Biotope steigen würde. Für viele Tierarten wären vorübergehend (bis zum Verschwinden der Kulturlandschaft) gute Lebensräume vorhanden und das Grundwasser würde nicht belastet werden. Das Szenario stellt jedoch aus regionalwirtschaftlicher Sicht ein Problem dar.

Fazit: Aus der Bewertung und Gewichtung der Ergebnisse der Modellierung ergibt sich, daß unter den vorangestellten Annahmen die Möglichkeiten *Fortführen der Trends* und *Bio-Region* die besten Entwicklungschancen für die Region bieten.

ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Artikel wird eine Vorgangsweise vorgestellt, die zeigt, wie die Ergebnisse einer umfangreichen Ökosystemmodellierung als Entscheidungsgrundlagen in Form von Karten und Diagrammen für die Diskussion über die Entwicklung einer ländlichen Region eingesetzt werden. An Hand eines

Fallbeispiele wird gezeigt, wie verschiedene wirtschaftliche Parameter (Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe, Förderungsmittel etc.) mit mehreren Bioindikatoren (Nitrat auswaschung ins Grundwasser, Biotopflächen, Lebensraumqualität für Tierarten) verknüpft werden. Der zentrale Punkt dieser Verknüpfung ist eine Landschaftssimulation, die die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet simuliert.

Diese Methode hat folgende Vorteile:

- Die mit der Modellierung erstellten Ergebnisse können die Grundlage für eine sachliche Diskussion aller Beteiligten bieten
- Die Ergebnisse der Modellierung sind anschaulich
- Massnahmen können hinsichtlich ihrer Auswirkungen simuliert und evaluiert werden (Kostensparnis)
- Das Modell ist auf andere Regionen übertragbar.

Nachteile der Methode:

- Die Ergebnisse von Modellen können fehlerhaft sein
- Die Annahmen zu den Rahmenbedingungen und Szenarien können sich ändern
- Die Vorgangsweise erscheint etwas aufwendig
- Das Modell ist nur sehr eingeschränkt verfügbar.

LITERATUR

- Amt der Kärntner Landesregierung, 1994: Kulturlandschaftsprojekte in Kärnten. Eigenverlag, Klagenfurt
- Bätzing, W., 1991: Die Alpen: Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. Neufassung. Beck, München
- Begusch K. et al., 1995: Forschungskonzept Kulturlandschaftsforschung. Hrsg.: Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Wien.
- Bogner D., Egger G. & Jungmeier M., (1998): Agrarökologisches Projekt Krappfeld, Endbericht - Bd. 21, unveröff.; Klagenfurt.
- Gabriel, I. & Narodoslawsky, M. (Hrsg.), 1998: Regions - Cornerstones for Sustainable Development. Österreichisches Netzwerk Umweltforschung, Graz.
- Goodchild M.F., Parks B.O. & Steyaert L.T. (Ed.), 1993: Environmental Modelling with GIS. Oxford University Press, New York, Oxford.
- Knoflacher H.M. (Kordinator) et.al, 1997: Theorien und Modelle. Forschungsschwerpunkt Kulturlandschaft des BM für Wissenschaft und Verkehr, Bd. 4. Wien
- Tondl, G., Lienbacher, G., Frey, E., Theil, M., Ott, M. & Strejcek, G., 1995: Regionalisation in Österreich und in Europa. Eine Untersuchung über rechtliche, politische und ökonomische Aspekte regionaler Entwicklungen. Auftragsforschung des BMVWK. Wien

Umweltverträglichkeitsstudien in der Strassenplanung mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems - Fallbeispiel zum Bau der L 609n

Uwe Rath

(Dr. Uwe RATH, Umweltamt der Stadt Dortmund, D-44122 Dortmund, Katharinenstraße 12, email: drath@stadtdo.de)

Vorbemerkung

Aus Gründen der Verwaltungsvereinfachung und Verfahrensbeschleunigung werden im Planungs- und Umweltdezernat der Stadt Dortmund seit 1996 Umweltverträglichkeitsstudien für UVP-pflichtige Straßenbauvorhaben mit Hilfe des Geographischen Informationssystems ARC/INFO ausgeführt. Mit der Projektkoordination und -steuerung sowie dem Zusammenführen von Teilleistungen der Umweltverträglichkeitsstudien ist die Sachgruppe "Umweltplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung" des Umweltamtes beauftragt. Die Projektbearbeitung und das Erbringen von Teilleistungen der Umweltverträglichkeitsstudien erfolgen durch Sachgruppen der Abteilungen "Zentrale Dienste, Immissionschutz" und "Umweltplanung, Untere Landschaftsbehörde" des Umweltamtes sowie "Verkehrsplanung" und "Städtebauplanung" des Stadtplanungsamtes. Besonders herausgestellt sei an dieser Stelle die Sachgruppe "Umweltinformationssystem" des Umweltamtes, die das Geographische Informationssystem betreibt und für die Aufbereitung des Kartenteils der Umweltverträglichkeitsstudien verantwortlich zeichnet.

Anlaß und Aufgabenstellung

Das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (85/337/EWG) im Lande Nordrhein-Westfalen (UVPG NW) vom 29. April 1992 stellt den Bau und die wesentliche Änderung vorhandener Landes- und Kreisstraßen als UVP-pflichtige Vorhaben heraus. Damit ist auch beim Bau der L 609n die Umweltverträglichkeit im verwaltungsbehördlichen Verfahren nach dem Stand der Planung zu prüfen. Das UVPG NW regelt ferner, daß hierbei die Vorschriften des Bundesgesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) anzuwenden sind, soweit im Landesgesetz nichts anderes bestimmt ist.

Als gesonderter fachplanerischer Beitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung ist bei UVP-pflichtigen Straßenbauvorhaben in der Regel eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zu erarbeiten. In der UVS werden raum- und variantenbezogen die Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG ermittelt, beschrieben und bewertet. Die Umweltverträglichkeitsstudie dient dem Planungsträger dazu, entscheidungserhebliche Unterlagen für das Planverfahren zusammenzustellen. Sie kann darüber hinaus von der verfahrensführenden Behörde zur Bewertung der Umweltauswirkungen und zur Entscheidungsfindung über das Vorhaben herangezogen werden.

Die Umweltverträglichkeitsstudie zum Bau der L 609n behandelt umfassend alle Einzelaspekte der nach UVP-Gesetz zu untersuchenden Schutzgüter. Sie gliedert sich, zum besseren Verständnis und aus Gründen der Übersichtlichkeit, in die Fachbeiträge "Bebaute Umwelt" und "Landschaft". Die Fachbeiträge ermitteln, beschreiben und bewerten die städtebaulichen und verkehrlichen Aspekte sowie die ökologischen Gesichtspunkte im Untersuchungsraum, wie auch die siedlungs- bzw. landschaftsbezogenen Auswirkungen der sieben untersuchten Netzvarianten. Sie enthalten in ihrer Zusammenfassung Ausführungen sowohl zum methodischen Vorgehen, als auch zu den in der Untersuchung erzielten Ergebnissen.

Der UVS zum Bau der L 609n liegt ein Untersuchungsraum zugrunde, der den elementaren Erfordernissen der Schutzgüter des UVPG Rechnung trägt. Dies schließt nicht aus, daß im Einzelfall auch Flächen außerhalb des definierten Untersuchungsraumes in die Betrachtung einbezogen worden sind, insbesondere dann, wenn es aufgrund der besonderen Aspekte eines einzelnen Schutzgutes nach fachlichem Ermessen geboten erschien.

Methodisches Vorgehen

Die Umweltverträglichkeitsstudie zum Bau der L 609n orientiert sich an den methodischen Vorgaben

- des Merkblattes zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung (MUVS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1990)
- der Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Bundesfernstraßenbau des Bundesministers für Verkehr (1987)
- der Musterkarten für Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau des Bundesministers für Verkehr (1995).

Sie gliedert sich in die Raumbezogene Empfindlichkeitsuntersuchung und den Variantenvergleich.

Im Rahmen der **Raumbezogenen Empfindlichkeitsuntersuchung** erfolgt zunächst eine ziel- orientierte, flächendeckende Erfassung (Beschreibung und Bewertung) der nach UVPG in die Betrachtung einzustellenden Schutzgüter. Hierbei werden insbesondere

- Art und Ausprägung des Schutzgutes
- der planerische Status und der rechtliche Schutzstatus der jeweiligen Flächen
- die ökologische Bedeutung des Schutzgutes
- die Empfindlichkeit des Schutzgutes gegenüber Projektwirkungen
- Vorbelastungen und Flächennutzungen

veranschaulicht. Im Anschluß daran werden auf der Basis aller Schutzgüter der Raumwiderstand ermittelt sowie relativ konfliktarme Korridore und besondere Konfliktbereiche ausgewiesen.

Zu den wesentlichen Elementen des Variantenvergleichs zählen die einheitliche und vergleichbare Darstellung, Bewertung und Risikoeinschätzung der zu erwartenden Umweltauswirkungen der untersuchten Netzvarianten. Hierzu gehören auch die Beurteilung der Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten sowie das Herausarbeiten von Unterschieden zwischen den Varianten. Aufbauend auf der Raumbezogenen Empfindlichkeitsuntersuchung werden dabei insbesondere folgende Aspekte behandelt:

- Erfassung der umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens
- Ermittlung der zu erwartenden Umweltfolgen (Zustandsprognose mit Straßenbaumaßnahmen) unter Berücksichtigung der direkten und indirekten Neubelastung sowie etwaiger Entlastungseffekte
- Darstellung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen
- Abschätzung der verbleibenden Beeinträchtigungen und des erforderlichen Kompensations- umfanges (Ausgleich und Ersatz)
- Variantenvergleich und Darstellung der Vor- und Nachteile jeder Variante
- Reihung der Varianten und Empfehlung für den Entscheidungsträger.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die nachstehenden Ausführungen zeigen, beispielhaft für den Fachbeitrag "Landschaft", die inhaltliche Ausgestaltung der Raumbezogenen Empfindlichkeitsuntersuchung und des Variantenvergleichs. Sie dokumentieren ferner die für diesen Fachbeitrag spezifische Zusammenführung aller Einzelergebnisse zu einem Gesamtergebnis.

In der **Raumbezogenen Empfindlichkeitsuntersuchung** erfolgt zunächst eine zielorientierte Raumanalyse und -bewertung, die eine flächendeckende Erfassung von Pflanzen und Tieren, Boden, Wasser, Klima und Luft, Landschaftsbild und landschaftsgebundener Erholung enthält. Im Anschluß daran wird auf der Basis aller untersuchten Schutzgüter der Raumwiderstand, der den ökologisch begründeten Gesamtwiderstand des Untersuchungsraumes gegenüber dem geplanten Straßenbauvorhaben kennzeichnet, beurteilt. Zu diesem Arbeitsschritt gehören die Ableitung von Raumwiderstandsklassen sowie die Ermittlung konfliktarmer Korridore und besonderer Konfliktbereiche.

Als Ergebnis der Raumbezogenen Empfindlichkeitsuntersuchung ist festzuhalten, daß aufgrund der ökologischen Wertigkeiten, der Empfindlichkeit und des Raumwiderstandes der einzelnen Schutzgüter keine relativ konfliktarmen Korridore im Untersuchungsraum ausgewiesen werden können. Ein Straßenneubau ist daher nur realisierbar bei Inkaufnahme erheblicher Konflikte mit den Schutzgütern, aus denen umfangreiche Vermeidungs-, Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Eingriff resultieren.

Der **Variantenvergleich** beginnt mit einer schutzgutorientierten Betrachtung der Netzvarianten, die eine auf Pflanzen und Tiere, Boden, Wasser, Klima und Luft, Landschaftsbild und landschaftsgebundene Erholung

zugeschnittene Auswirkungsprognose beinhaltet. Er fährt fort mit einer vergleichenden Gesamtbetrachtung der Netzvarianten, die als zentrale Fragestellungen die Bildung einer Rangfolge der Varianten aus der Sicht aller untersuchten Schutzgüter, wie auch die daraus abzuleitenden Empfehlungen für das weitere Vorgehen im Planverfahren behandelt.

Im Ergebnis verdeutlicht der Variantenvergleich, daß bei den sieben untersuchten Netzvarianten erhebliche Unterschiede bezüglich der Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere, Boden, Wasser, Klima und Luft, Landschaftsbild und landschaftsgebundene Erholung bestehen. Er zeigt auf, daß aus Sicht von Natur und Landschaft die Varianten 0 und 1 positiv, die Varianten 5 und 6 negativ zu beurteilen sind. Die Varianten 2, 3 und 4 nehmen in diesem Zusammenhang eine Zwischenstellung ein.

Unter Berücksichtigung der Raumbezogenen Empfindlichkeitsuntersuchung und des Variantenvergleiches kommt der Fachbeitrag "Landschaft" schließlich zu dem **Gesamtergebnis**, daß die Varianten 0, 1 und 2 als umweltverträglich, die Varianten 3, 4, 5 und 6 als nicht umweltverträglich zu bezeichnen sind.

Schlußbemerkung

Im Rahmen des Vortrages werden die organisatorischen Rahmenbedingungen im Planungs- und Umweltdezernat der Stadt Dortmund sowie die methodisch-inhaltliche Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Umweltverträglichkeitsstudien eingehend erläutert. Dabei wird insbesondere auf die Möglichkeiten und Chancen der Technikunterstützung durch das Geographische Informationssystem ARC/INFO im verwaltungsbehördlichen Verfahrensablauf eingegangen.

Der diesen Ausführungen beispielhaft nachgestellte Ausschnitt der Themenkarte "Raumwiderstand" dient lediglich der Veranschaulichung des Textbeitrages im Tagungsband. Für die Illustration des Vortrages steht das gesamte mit ARC/INFO erzeugte Kartenmaterial der Umweltverträglichkeitsstudie zum Bau der L 609n im Originalmaßstab zur Verfügung.

Computergestützte Raumplanung am Beispiel des Computeratlas von Klosterneuburg

Helmut BEISSMANN & Erich WONKA

(Dr. Helmut BEISSMANN, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Konrad Lorenz-Institut für Vergleichende Verhaltensforschung, Savoyenstr. 1b, A-1160 Wien; bis Ende 1998: Institut für Informationsverarbeitung, e-Mail: Helmut.Beissmann@oeaw.ac.at;
Mag. Dr. Erich WONKA, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Referat Kartographie und GIS, Hintere Zollamtsstr. 2b, A-1033 Wien, e-Mail: ewonka@oestat.gv.at)

ZUSAMMENFASSUNG:

Ziel des Stadtatlas ist es u.a. zu zeigen, in welchem Ausmaß man Großzählungsdaten für die im örtlichen Raumordnungsprogramm verlangte Grundlagenforschung nutzbar machen kann. Solche Kartendarstellungen sind aber nur dann möglich, wenn das statistische Datenmaterial auch für sehr kleine Raumeinheiten (z.B. Baublöcke oder Stadtviertel) zur Verfügung steht. Um derartige Daten zu bearbeiten und zu visualisieren, ist der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung Voraussetzung. Ein weiteres Ziel dieses Atlas besteht darin Daten unterschiedlicher Herkunft z.B. Zählungsdaten, Kartierungen, Luft- und Satellitenbilder in einem Geographischen Informationssystem (GIS) zu verwalten und einzelne Themenschichten auch für den Offsetdruck zu kombinieren.

1 VORBEMERKUNGEN

Einer der leistungsfähigsten Informationsübermittler ist die Karte. Sie läßt, leichter als Texte und Tabellen, den Betrachter auf einen Blick Zustände und Gegebenheiten erfassen. Aus diesem Grund ist der Computeratlas von Klosterneuburg eine wertvolle Grundlage für kommunalpolitische Entscheidungen und Hilfsmittel für eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit.

Die Aussagekraft jedes thematischen Stadtatlas hängt davon ab, welche Daten dargestellt werden und ob diese Daten auch kleinräumig zur Verfügung stehen. Daten aus der Volks- und Häuserzählung sowie der Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung werden in vielen Atlanten verwendet und liegen zur Zeit auf der Grundlage von administrativen und statistischen Einheiten vor. Die amtliche Statistik bleibt aber, solange man die Daten auf Gemeindebasis oder auf der Basis statistischer Zählsprengel auswertet, als ergiebige Quelle für die Gemeinde- und Stadtplanung weitgehend unausgeschöpft. Wenn man allerdings, wie im Computeratlas von Klosterneuburg gezeigt, die statistischen Daten entsprechend kleinräumig zur Verfügung hat und als Karten visualisiert, erscheinen sie dem Betrachter in einem gänzlich neuen Zusammenhang - kleinräumige Verteilungsschwerpunkte werden sichtbar und die Aussagen gewinnen an Schärfe.

Die Stadt Klosterneuburg wurde als Pilotprojekt ausgewählt, derartige kleinräumige Gebiete in Österreich erstmals zu testen. Durch die Größe der Stadtgemeinde Klosterneuburg, ihre Nähe zu Wien und den sich daraus ergebenden spezifischen Problemen eignet sich dieses Gebiet besonders, die Möglichkeiten der Anwendung kleinräumiger Statistik und deren kartographische Darstellung aufzuzeigen. Im GIS stehen neben den statistischen Daten jedoch auch andere Quellen wie kartographisch generalisierter Kataster, topographische und thematische Karten, digitales Geländemodell sowie Luft- und Satellitenbilder zur Verfügung. Aus dem vielfältigen Informationsangebot wurde nur ein Teil digital für den Druck des Atlas aufbereitet.

Der Atlas ist kein Diskussionsbeitrag über mögliche unterschiedliche Planungsstrategien und deren Bewertung. Die Präsentation wurde deshalb möglichst allgemein verständlich, anwendbar und auch kritisierbar gehalten. Auf die Beschreibung methodischer Überlegungen wurde ebenso verzichtet wie auf Modellrechnungen mit den Daten. Die Kommentare zu den einzelnen Themengruppen enthalten Zusatzinformationen, Argumente und Interpretationsangebote, ohne jedoch eine derart vollständige und tiefgehende inhaltliche Diskussion anzubieten, wie sie etwa für eine fachwissenschaftliche Publikation als notwendig angesehen wird. Dennoch sind die angebotenen Interpretationen weder unverbindlich noch aus der Luft gegriffen. Sie sollen den Leser dazu anregen, das Zahlen- und Kartenmaterial und auch die Argumente kritisch zu prüfen, um danach eigene Schlußfolgerungen ziehen zu können.

Der Herausgeber des Computeratlas von Klosterneuburg ist die Stadtgemeinde Klosterneuburg in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Statistischen Zentralamt und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Der Atlas ist nicht nur ein Arbeitsbehelf für die räumliche Planung, sondern soll die darin

enthaltenen Informationen einem breiten Benutzerkreis zugänglich machen. Der Atlas erschien 1998 im Format DIN-A4 und ist in der Stadtgemeinde Klosterneuburg erhältlich. Bestellungen sind dabei an die Stadtgemeinde Klosterneuburg, Rathausplatz 1, Tel. 02243/444-286 oder Fax 02243/444-296 zu richten.

2 STATISTISCHE DATENGRUNDLAGE UND RÄUMLICHE BEZUGSEBENE

Das Interesse an der Einführung von kleinräumig aufbereiteten statistischen Daten ist groß und wächst mit den sich laufend weiterentwickelnden technischen Möglichkeiten. Nur detailliert regional aufbereitete statistische Daten können helfen, kommunale Planungsprobleme transparent zu machen und damit Fehlentscheidungen zu verhindern. Die Darstellung regional-statistischer Informationen in Karten eröffnet neue Möglichkeiten, indem die schwer interpretierbaren tabellarisch aufbereiteten Statistiken durch leicht analysierbare thematische Karten ersetzt werden.

Die erste konkrete Arbeit in Österreich, die sich mit der kleinräumigen Aufbereitung von Volkszählungsdaten beschäftigte, entstand bereits 1983 in Zusammenarbeit zwischen dem ÖSTAT und dem Institut für Kartographie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Wonka, 1983), der noch weitere Veröffentlichungen folgten. Diese Arbeiten beschäftigten sich vor allem mit den Fragen, welche Bezugseinheiten auf Grund der Sachdaten erforderlich oder zweckmäßig sind und in welcher kartographischen Form die Inhalte bestmöglich dargestellt werden können. Das aktuelle Ergebnis dieser langjährigen Zusammenarbeit ist der hier vorgestellte Computeratlas von Klosterneuburg.

Wurden die früheren Zählungsergebnisse bestenfalls auf Gemeindeebene und seit 1971 auch auf Zählsprenkelbasis veröffentlicht, erlauben die Großzählungen 1981 und 1991 durch Sonderauswertung die Bildung von kleinräumigeren Gebietseinheiten. Die Erstellung einer Bevölkerungsverteilungskarte und einer Wohnungsverteilungskarte ist, wie in diesem Atlas gezeigt, sogar auf der Basis von Häusern möglich (siehe Abb. 1).

Die Großzählungsdaten sind derzeit im Gebäuderegister des ÖSTAT ohne Koordinatenwerte als geometrischer Lokalisierungspunkt nach Gebäudeadressen erfaßt und gespeichert. Als Folge davon kann die Zuordnung der Großzählungsdaten über ihre Gebäudeadresse zu Häusern oder abstrakten Lokalisierungspunkten nicht automatisch in einem GIS durchgeführt werden. Eine auf der Gebäudeebene vorhandene Bezugsgeometrie ist hingegen in der digitalen Katastralmappe des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV) vorhanden. Erst nach einem erfolgten Adressabgleich zwischen den beiden Adressregistern von ÖSTAT und BEV können die Gebäudekoordinaten des digitalen Katasterplanes in das Gebäuderegister des ÖSTAT übernommen werden. Das ÖSTAT und das BEV arbeiten zur Zeit daran, eine Relation zwischen der Gebäudeadresse und den Koordinaten für die Gebäude herzustellen.

Da aus Datenschutzgründen vom ÖSTAT im Regelfall ohnehin keine Zählungsdaten auf Basis von Gebäudeadressen weitergegeben werden dürfen, ist eine räumliche Aggregation der Daten erforderlich. Aggregate von Gebäudeadressen beliebiger Größen werden im ÖSTAT als Projektgebiete bezeichnet.

Bei der Erstellung des Computeratlas wurden zuerst die Projektgebiete (verschieden große Planquadrate und Baublöcke) auf der Grundlage der Katasterpläne abgegrenzt und jedes Planquadrat bzw. jeder Baublock mit einem Code eindeutig gekennzeichnet. Alle im Untersuchungsgebiet liegenden Gebäude wurden ihren entsprechenden Projektgebieten zugeordnet, indem die Codes übernommen worden sind. Diese Codes wurden dann zu den entsprechenden Gebäudeadressen im Gebäuderegister des ÖSTAT eingetragen. Zum Schluß erfolgte für jedes Projektgebiet die Summierung der dazugehörigen statistischen Daten unter Einhaltung der Datenschutzbestimmungen.

Räumliche Datenaggregation ist aber auch aus sachlichen Gründen notwendig. Die Wahl der Gebietseinheit hängt von der entsprechenden Aufgabenstellung ab. Für die Kartenbeispiele des Atlas wurden verschiedene räumliche Bezugseinheiten gewählt, wie etwa ein Ausschnitt des Stadtgebietes („Obere Stadt“) auf der Basis von Baublöcken (siehe Abb. 2), derselbe Ausschnitt mit 100 x 100 m großen Planquadraten und das ganze Stadtgebiet von Klosterneuburg auf der Basis von 250 x 250 m großen Planquadraten (siehe Abb. 3).

Die Baublöcke werden üblicherweise im bebauten Gebiet durch Straßen begrenzt. Um eine Umsetzung der Ergebnisse in der Stadtplanung zu gewährleisten, sollten jedoch auch die Widmungsgrenzen des Flächenwidmungsplanes berücksichtigt werden. Deutlich begrenzbare Baublöcke kommen fast ausschließlich im Innenstadtbereich vor; vor allem in Stadtrandgebieten entbehrt ihre Abgrenzung nicht einer

gewissen Subjektivität. Aus diesem Grund erfolgte im Computeratlas nur die Kartendarstellung der „Oberen Stadt“ in Form von Baublöcken.

Für die Verwendung von Planquadraten als räumliche Bezugsbasis spricht, daß es sich dabei um gleich große und regelmäßig teilbare Gebilde handelt. Zur Wahl der Größe der Planquadrate ist zu bemerken, daß gerade in Klosterneuburg mit seiner Wienerwaldrandlage (kleinstrukturierte Tallandschaften und Hanglagen) und den ausgedehnten Aulandschaften eine kleinere Quadratgröße von Vorteil wäre. Der Nachteil kleinerer Planquadrate ist aber, daß die Summen bzw. arithmetischen Mittelwerte wegen zu geringer Fallzahlen statistisch nicht ausreichend gesichert sind. Zu geringe Fallzahlen pro räumlicher Bezugseinheit führen außerdem zu Konflikten mit den Geheimhaltungsbestimmungen. Einer Stadtgliederung in Form von Planquadraten ist gegenüber den Baublöcken dann der Vorzug zu geben, wenn es in erster Linie nicht auf eine wirklichkeitsnahe Darstellung topographischer städtebaulicher Zustände, sondern auf den Vergleich von flächenbezogenen Daten in räumlicher und zeitlicher Hinsicht ankommt. Nur dann, wenn sich die statistischen Daten wie bei den Planquadraten auf gleich große und unveränderliche Flächen beziehen, erlauben diese Daten sowohl unmittelbare Zahlen- als auch Zeitvergleiche.

3 KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG

Alle Karten wurden am ehemaligen Institut für Informationsverarbeitung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften auf der Basis eines Geographischen Informationssystems erstellt und digital für den Druck bearbeitet (die hier gezeigten Beispiele sind lediglich eine Schwarz-Weiß-Version der Atlaskarten).

Die durchwegs eindimensionalen Sachverhalte wurden mit Hilfe von drei unterschiedlichen kartographischen Ausdrucksformen visualisiert.

- Bei Tonwert- und Schraffurkarten wurden Relativwerte zu Klassen zusammengefaßt und durch verschieden dunkle Tonwerte bzw. verschieden dichte Schraffuren dargestellt. Den Ausgangspunkt der Klassenbildung (Festlegung der Schwellenwerte) bei dem Gebietsausschnitt für die „Obere Stadt“ liefert der Mittelwert des gesamten Stadtteils. Dieser gibt eine grobe Vorstellung von der durchschnittlichen Größenordnung eines Merkmals in diesem Stadtteil. Vom Mittelwert ausgehend wurden jeweils 2 Klassen unterhalb bzw. oberhalb des Mittelwertes gebildet.

Verwendet man Planquadrate als räumliche Bezugseinheit, so kann man benachbarte Einheiten zu größeren zusammenfassen, wenn sie ähnliche Werte aufweisen und sich deutlich von ihrer Umgebung unterscheiden. Die Berechnung der Klassengrenzen für die Prozentwerte erfolgte nach einem statistisch-mathematischen Klassenbildungsverfahren, bei dem auch der räumliche Aspekt berücksichtigt wird (Trimmel und Wonka, 1987).

- Oft wurden die in Form von Flächenrastern jeweils kartographisch gezeigten Anteilswerte durch eine zweite Karte, die deren Absolutwerte zeigt, ergänzt. Absolutwerte wurden kartographisch durch regelmäßige Mengenpunkte dargestellt. Durch das Auszählen der Punktwerte innerhalb eines Planquadrates erhält man dessen Gesamtwert. Restwerte werden dabei nicht berücksichtigt. Maximal sind 10 Punkte pro Quadrat erlaubt. Ist der Wert so groß, daß über 10 Punkte in einem Quadrat zu liegen kämen, wird statt der Punkte ein flächenproportionaler Kreis mit der entsprechenden Wertangabe gesetzt.
- Bei Informationen, die nicht aus den Volkszählungsdaten stammen, erfolgte überwiegend eine Kombination mit Luft- oder Satellitenbildern. Dabei wurden die Luft- und Satellitenbilder der Kartengeometrie angepaßt und lasierend mit dem jeweiligen Thema überlagert. Diese Technik erlaubt es, quasi durch das Thema hindurchzublicken und aus dem Luft- oder Satellitenbild weitere Informationen zu gewinnen.

4 INHALT UND ANWENDUNGSBEREICHE

Der Atlas enthält 78 Karten mit den entsprechenden Erläuterungen, Tabellen, Graphiken und Photos. Die Karteninhalte beziehen sich in erster Linie auf solche Themenbereiche, mit welchen eine im Einzugsbereich einer Großstadt liegende Stadt unweigerlich konfrontiert wird. Es werden die Probleme des Bevölkerungswachstums deutlich gemacht und die negativen Folgen für die Umweltqualität aufgezeigt, die eintreten, wenn nicht rechtzeitig entgegengesteuert wird. Ein Problembereich also, von dem nicht nur Klosterneuburg, sondern auch andere Umlandgemeinden Wiens betroffen sind.

An einem Beispiel soll kurz demonstriert werden, wie sehr bei der Verwendung von kleinräumigen Bezugseinheiten die Schärfe der möglichen Aussagen zunimmt. Der Benutzer der Volkszählungsdatenbanken kann im Normalfall von amtlicher Seite nur Daten über Zählsprenkel oder eine Zusammenfassung von diesen (z.B. Katastralgemeinden, Gemeinden) abfragen. Die Statistischen Zählsprenkel und damit ebenfalls die darauf aufbauenden Gliederungen werden sowohl durch den Verlauf der Verwaltungsgrenzen als auch durch organisatorische Gesichtspunkte bestimmt. Die Verwaltungsgrenzen darf man nicht als Verbreitungsgrenzen des jeweils dargestellten statistischen Sachverhaltes interpretieren, da die Verwaltungseinheiten keinerlei Homogenitätskriterien entsprechen. Bei der Berechnung relativer Werte (z.B. Dichtewerte) ist die Aussagekraft des Ergebnisses abhängig von der räumlichen Verteilung des Sachverhaltes in der Verwaltungseinheit und daher dem Benutzer weitgehend unbekannt.

In Abb. 3 wird die Verteilung der in Klosterneuburg liegenden Ferien- und Wochenendwohnungen gezeigt. Im Aubereich befindet sich ein sehr hoher Anteil an Ferien- und Wochenendwohnungen, was auf mehrere Kleingartensiedlungen zurückzuführen ist. Er hebt sich damit deutlich vom Stadtgebiet ab. Die Verteilung dieses statistischen Sachverhaltes wird durch die Planquadratgliederung der beiden Atlaskarten in der Abb. 3 gut wiedergegeben. Die Bahnlinie sowie das Entlastungsgerinne (Durchstich) tritt als Grenze des Augebietes klar hervor. Um einen Vergleich mit den Zählsprenkeln zu ermöglichen, wurden in der oberen Karte zusätzlich die Zählsprenkelgrenzen eingezeichnet. Dabei bemerkt man, daß die Zählsprenkelgrenzen einerseits das Kleingartengebiet der Au zerschneiden und andererseits neben der Au auch Bereiche des Gewerbe- und Wohngebietes umfassen. Die Inhomogenität des Zählsprenkels zeigt, wie problematisch die Auswertung statistischer Daten auf der Basis von Verwaltungseinheiten sein kann.

Dieses Problem zieht sich durch die gesamte Hierarchie der Verwaltungseinheiten, daher wurden in dem Atlas auch bei den nach Katastralgemeinden gegliederten Tabellen korrigierend eingegriffen. Wie bei Tabelle 1 zu sehen ist, wurde das gesamte Betriebsgebiet sowie die Donauauen jeweils getrennt ausgewiesen und diese Flächen bei den davon betroffenen Katastralgemeinden abgezogen. Würde man keine entsprechenden Gebietskorrekturen vornehmen, so hätte man in der Katastralgemeinde Klosterneuburg Stadt 1.057 (14,8 %) Ferien- und Wochenendwohnungen statt besser 500 (7,9 %) und in Kritzendorf 940 (47,4 %) Ferien- und Wochenendwohnungen statt besser 202 (17,3 %), was für Zwecke der örtlichen Raumplanung wenig geeignet ist.

Tabelle 1: Die bedeutendste Wohnform bei Ferien- und Wochenendwohnungen ist das Einfamilienhaus (Quelle: HWZ 1991).

Katastralgemeinden der Stadtgemeinde Klosterneuburg	Ferien- oder Wochenendwohnungen 1991	
	insgesamt	in % der Wohnungen insgesamt
Insgesamt	2.628	20,0
Klosterneuburg Stadt*	500	7,9
Kritzendorf**	202	17,3
Weidling	220	14,3
Kierling	156	12,2
Maria Gugging	30	6,7
Höflein	121	25,2
Weidlingbach	104	35,6
Betriebsgebiet	14	8,1
Donauauen	1.281	91,0

* ohne Betriebsgebiet und Donauauen

** ohne Donauauen

Auch wenn der Großteil der Daten vom Erhebungsstand 1991 her veraltet erscheint, ist es dringend geboten, räumliche Strukturen und Prozesse als Grundlage für aktuelle Entwicklungen darzustellen und zu analysieren. Die Planung kann um so effektiver werden, je mehr Informationen über die Gemeinde vorliegen.

LITERATUR

Trimmel, H. und Wonka, E.: Rechnergestützte Klassenbildung mit Fehlerminimierung in der thematischen Kartographie. In: Berichte und Informationen. Hrsg. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Kartographie, Nr. 5, Wien 1987, (31 Seiten).

Wonka, E.: Die kartographische Darstellung der Großzählungsergebnisse 1991 auf der Basis administrativer und geometrischer Bezugseinheiten gezeigt am Beispiel Klosterneuburgs. In: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Band 125, 1983, (19 Seiten).

Hochauflösende Satellitenbilddaten in der Raumplanung

Konzepte und Anwendungen

Klaus STEINOCHE & Günther KNÖTIG

(Dipl.-Ing. Dr. Klaus Steinnocher, Forschungszentrum Seibersdorf / Abteilung Umweltplanung, 2444 Seibersdorf,
email: klaus.steinnocher@arcs.ac.at;

Dipl.-Ing. Dr. Günther Knötig, Land Oberösterreich / Überörtliche Raumordnung, 4010 Linz, email: guenther.knoetig@ooe.gv.at)

1 EINLEITUNG

Im Zuge der österreichischen Projektinitiative MISSION wurden in den letzten Jahren Möglichkeiten aufgezeigt, die sich durch die neuen Satellitenbilddaten mit einer Auflösung im Meterbereich für verschiedene Anwendungen ergeben. Das Forschungszentrum Seibersdorf untersuchte in diesem Zusammenhang die Erfassung und Aktualisierung von Nutzungskartierungen für den Einsatz in der Raumplanung. Die Arbeiten wurden in Kooperation mit dem Amt der OÖ Landesregierung / Abteilung Raumordnung durchgeführt.

Der vorliegende Beitrag beschreibt zunächst die Anforderungen der Raumplanung sowohl hinsichtlich der räumlichen als auch der thematischen Differenzierung der gesuchten Nutzungsobjekte. Diesen Anforderungen werden die heute verfügbaren Datenquellen – Luft- und Satellitenbilder – gegenübergestellt und deren Vor- und Nachteile diskutiert.

Im zweiten Teil erfolgt die Beschreibung der Pilotstudie, die im Rahmen der Projektinitiative MISSION durchgeführt wurde. Einen wichtigen Aspekt bilden dabei Methoden der digitalen Bildverarbeitung, die die Extraktion der gesuchten Information unterstützen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Diskussion der bis dato gewonnenen Ergebnisse in Bezug auf die Anforderungen der Raumplanung. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf geplante Aktivitäten.

2 LAUFENDE RAUMBEOBACHTUNG

2.1 Raumb Beobachtung

Die Aufgaben der Raumplanung wandeln sich kontinuierlich von der Erstellung normativer Festlegungen hin zum Anbieten von Lösungsstrategien für (Nutzungs-)Konflikte und Erstellung von flexiblen Entwicklungsleitbildern. Für diese Aufgaben ist es erforderlich, über verlässliche Informationen bezüglich der Entwicklung raumbezogener Phänomene zu verfügen. Zu diesem Zweck wurden in der Vergangenheit vor allem bei den Verwaltungsbehörden umfangreiche Informationssysteme (z.B. Raumordnungskataster) aufgebaut, die sich inzwischen der geographischen Informationstechnologie bedienen.

Ein Großteil des Informationsbestandes beschränkt sich jedoch auf Querschnittsinformationen, die aus amtlichen Statistiken abgeleitet werden (Bevölkerungsentwicklung; Arbeitsplatzentwicklung; Veränderung landwirtschaftlicher Kulturarten). Sie beziehen sich auf statistische Raumeinheiten wie Bezirke, Gemeinden oder Zählsprenkel und erlauben oft nur eine sehr lange Beobachtungsperiode (z.B. 10 Jahresintervall der statistischen Großzählungen). Die geographische Ausprägung dieser Entwicklungen innerhalb der statistischen Einheiten ist in der Regel nicht erfaßt. Insbesondere gibt es, von wenigen Ausnahmen wie der Realnutzungskartierung der Stadt Wien abgesehen, keine Informationen über die großräumige Veränderung der tatsächlichen Bodennutzungen.

Vor allem im landwirtschaftlichen Bereich führt der ökonomische Druck zu Nutzungsänderungen, so daß besonders in peripheren Ungunlagen die landwirtschaftliche Bewirtschaftung durch Aufforstungen ersetzt werden bzw. sich die Struktur der Kulturarten verändert. Zugleich steigt der Anreiz, bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen als Bauland zu verwerten. Dies führt zu einer nachhaltigen Veränderung unserer Kulturlandschaft und zu einer Verschärfung der Probleme in der Siedlungsstruktur. Für eine effektive Raumordnungspolitik werden deshalb zunehmend Informationen über die Entwicklung der Bodennutzungen bedeutend, um dadurch rechtzeitig Entscheidungsgrundlagen für eine geeignete Gestaltung der politischen Instrumente verfügbar zu machen.

Das Land Oberösterreich hat sich dementsprechend entschlossen, eine landesweite Bodenbilanz zu erstellen, die in dreijährigem Abstand aktualisiert werden soll. Innerhalb des Beobachtungszeitraumes soll untersucht

werden, wie sich die Nutzungen insbesondere außerhalb des Baulandes verändert haben und für welche Flächen bzw. Nutzungen eine Verwertung als Bauland durch entsprechende Flächenwidmung ermöglicht wurde. Voraussetzung für diese Untersuchungen sind eine für das gesamte Landesgebiet vergleichbare, großmaßstäbige Erfassung der Bodennutzung, wobei auf eine Differenzierung der relevanten Nutzungsarten zu achten ist.

Die genannte Zielsetzung stellt entsprechende Anforderungen an die Datengrundlagen: sie müssen für das gesamte Landesgebiet (ca. 12.000 km²) zu einem vergleichbaren Aufnahmezeitpunkt in hoher Auflösung zur Verfügung stehen und in 3-Jahresabständen aktualisierbar sein. Darüber hinaus sollte die Interpretation dieser Daten hinsichtlich der Bodennutzungen möglichst automatisiert erfolgen können. Im folgenden werden potentielle Datenquellen betrachtet, die für die gestellte Aufgabe in Frage kommen.

2.2 Basisinformationen

Neben der terrestrischen Erhebung, die sich auf lokale Anwendungen beschränkt, repräsentieren heute Luftbilder die übliche Informationsquelle auf regionaler Ebene. Aufgrund der technologischen Entwicklungen der letzten Jahre stoßen nun Satellitenbilder in einen Maßstabsbereich vor, der bis dato den Luftbildern vorbehalten war. Zur gleichen Zeit bieten sie Vorteile gegenüber dem traditionellen Luftbild. Hierbei wären zunächst die höhere Verfügbarkeit und der leichtere Zugang zu aktuellen Daten zu nennen. Weiters liegen die Bilddaten in digitaler Form vor, was eine direkte Übernahme in bestehende räumliche Informationssysteme ermöglicht und eine zumindest teilweise automatische Verarbeitung zuläßt. Ein nicht minder wichtiger Aspekt sind die geringeren Kosten der neuen Technologie.

Im folgenden wird versucht die Vor- und Nachteile des Satellitenbildes im Vergleich zu den Luftbildern zu analysieren. Zu diesem Zweck werden drei Datenquellen definiert, die die Beobachtung des Raumes ermöglichen:

- im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen verfügbare digitale Orthophotos (BEV),
- im Rahmen eines beauftragten Bildfluges erstellte digitale Orthophotos (BF), und
- aus Satellitenbildern erstellte digitale Orthophotos (SB).

Tabelle 1 zeigt die grundlegenden Parameter, die für den Vergleich herangezogen werden.

Tab. 1: Digitale Orthophotos aus unterschiedlichen Datenquellen

Datenquelle	Auflösung			Kosten pro km ² (Pan)
	Räumlich	Zeitlich	Spektral	
BEV	< 1m	~ 7 Jahre	Pan (/ TC / CIR)	~ ATS 100.--
BF	< 1m	variabel	Pan / TC / CIR	~ ATS 140.--
SB	> 1m (5m)	< 1 Monat	Pan + CIR	~ ATS 25.--

Pan panchromatisch (schwarz/weiß)

TC true colour (Echtfarben)

CIR colour infrared (Farbinfrarot)

Betrachtet man die Orthophotos des BEV, so liegen deren Vorteile in der raschen Verfügbarkeit, in ihrer hohen räumlichen Auflösung und in den geringen Kosten. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Bildflüge im Rahmen hoheitlicher Aufgaben durchgeführt und archiviert werden – konkret zur Revision der Österreichischen Karte 1 : 50.000 (ÖK50) – und daher lediglich Bearbeitungskosten anfallen. Der Nachteil dieser Datenquelle liegt in der zeitlichen Komponente. Revisionsflüge werden lediglich alle 5 – 7 Jahre durchgeführt, mit der Folge, daß für ein bestimmtes Gebiet weder ein einheitlicher Aufnahmezeitpunkt noch die Aktualität der Orthophotos garantiert werden können. Zusätzlich variiert das Filmmaterial je nach Zielsetzung des Bildfluges. Für Aufgaben der Raubeobachtung in Intervallen kürzer als 5 Jahre ist daher diese Datenquelle nur begrenzt einsetzbar.

Als Alternative dazu bietet sich der eigene Bildflug an, der die Vorteile des BEV Orthophotos mit einer zeitlich variablen Komponente verknüpft. Zusätzlich kann zwischen panchromatischem, Echtfarben und Farbinfrarot Filmmaterial gewählt werden. Demgegenüber stehen allerdings die vergleichsweise hohen Kosten, in die neben dem Filmmaterial und dessen Verarbeitung auch der Betrieb des Flugzeugs und das dazugehörige Personal eingehen.

Satellitenbilder repräsentieren in diesem Kontext einen Mittelweg. Die Kosten sind vergleichsweise niedrig, wobei allerdings die geringere räumliche Auflösung zu berücksichtigen ist. Einen klaren Vorteil bietet die periodische Verfügbarkeit der Aufnahmen, mit Intervallen zwischen zwei Wochen und einem Monat. Durch Schwenken der Sensoren können diese Intervalle auf wenige Tage reduziert werden. Die beste räumliche Auflösung für panchromatische Aufnahmen liegt zur Zeit bei knapp unter 6m, bei multispektralen Aufnahmen bei 20m. In naher Zukunft sollten sich diese Parameter jedoch deutlich verbessern, wobei Auflösungen von einem Meter für panchromatische und unter 5m für multispektrale Bilder erwartet werden. Fernerkundungssatelliten neuerer Generation verfügen zudem über Sensorsysteme, die ein panchromatisches und ein multispektrales Bild gleichzeitig aufnehmen können. Die Kombination solcher multisensoraler Aufnahmen ist daher ein weiterer Vorteil des Satellitenbildes gegenüber dem Luftbild.

Betrachtet man die Parameter im einzelnen, so ergeben sich unterschiedliche Aussagen für die einzelnen Anwendungen. Im Rahmen einer Detailplanung, bei der sowohl eine hohe Auflösung als auch Aktualität gefordert sind, wird ein eigener Bildflug unumgänglich sein. Die Wahl des Bildmaterials kann dabei den Anforderungen der Anwendung angepaßt werden. Bei Ersterhebungen auf regionaler Ebene kann es durchaus ausreichen, die verfügbaren Orthophotos des BEV als Grundlage heranzuziehen. Aber hier stellen Satellitenbilder bereits eine interessante Alternative dar, da die räumliche Auflösung für regionale Anwendungen auch heute schon ausreichend ist. Das zeigt sich auch in dem vermehrten Wunsch der Anwenderseite nach Orthophotos des BEV, deren Auflösung auf 2-3m reduziert wurde. Der Vorteil der Satellitenbilder wäre in diesem Kontext der einheitliche Aufnahmezeitpunkt für große Gebiete, die höhere Aktualität und die geringeren Kosten der Bilddaten. Im Sinne eines regelmäßigen Monitorings in Intervallen von 3-5 Jahren repräsentiert das Satellitenbild die beste Lösung, da es periodisch verfügbar ist, aber deutlich kostengünstiger als regelmäßige Befliegungen.

Aus den in Kapitel 2.1 gestellten Anforderungen wird ersichtlich, daß als Datengrundlage für die Bodenbilanz entweder eigenes Bildflugmaterial oder Satellitendaten in Frage kommen. Aufgrund der deutlich geringeren Kosten hat das Land Oberösterreich den Satellitendaten den Vorzug gegeben und sich an der Projektinitiative MISSION beteiligt.

3 ANWENDUNG

Im Rahmen der Projektinitiative MISSION – Teilprojekt Nutzungskartierung – wurden die im letzten Kapitel diskutierten Aspekte der Raumbearbeitung mittels Satellitendaten untersucht. Als Datengrundlage standen geo-referenzierte Aufnahmen des indischen Fernerkundungssatelliten IRS-1C und des amerikanischen Erdbeobachtungssystems Landsat TM aus den Jahren 1996 und 1997 zur Verfügung (siehe auch Anhang 1 – Sensorparameter). Ziel der Arbeiten war die zumindest zum Teil automatisierte Erstellung einer digitalen Landnutzungskarte aus Satellitenbilddaten, die als Grundlage für die Bodenbilanz eingesetzt werden kann. Die Nomenklatur der einzelnen auszuweisenden Nutzungsklassen ist in Anhang 2 dargestellt.

3.1 Methodik

Zunächst wurde der Nutzen der einzelnen Datenquellen in Bezug auf die Aufgabenstellung untersucht. Im Sinne der thematischen Differenzierung bieten multispektrale Aufnahmen eine gute Grundlage, da sie mittels statistischer Klassifikatoren semi-automatisch ausgewertet werden können. Allerdings liegt die beste räumliche Auflösung multispektraler Bilddaten, die zur Zeit operationell zur Verfügung steht, im Bereich von 20m und erfüllt daher die geometrischen Anforderungen nicht. Im Gegensatz dazu bieten panchromatische Aufnahmen eine ausreichend genaue Auflösung, liefern aber nur eine beschränkte thematische Information. Daher wurde im Rahmen des Projektes ein Verfahren entwickelt, daß die Kombination beider Informationsquellen ermöglicht. Dieses Verfahren, genannt Adaptive Image Fusion (AIF), extrahiert Objekte aus den hochauflösenden panchromatischen Daten und „füllt“ diese mit der multispektralen Information. Als Ergebnis liegt ein multispektrales Bild vor, das jedoch die hohe Auflösung der panchromatischen Aufnahme aufweist. Im Gegensatz zu üblichen Verfahren des *Image Mergings* bleibt die spektrale Information dabei unverändert, was die weitere numerische Bearbeitung der Ergebnisse ohne störende Einflüsse erlaubt (Steinnocher 1997).

Die Ergebnisse der AIF wurden sodann einer multispektralen Klassifikation unterworfen, wobei zunächst Aufnahmen eines Zeitpunktes herangezogen wurden. Das Problem der Auswertung solcher monotonaler

Aufnahmen liegt in der statischen Betrachtung des Raumes. Zwar können verschiedene Arten der Landbedeckung unterschieden werden, genauere Differenzierungen, vor allem im Bereich des Grünlandes, sind jedoch nur beschränkt möglich. Daher wurde das Verfahren um die zeitliche Komponente erweitert, indem multitemporale Aufnahmen, also Bilddaten mehrerer Zeitpunkte innerhalb eines Jahres, eingesetzt wurden. Dadurch war es möglich, kurzzeitige Veränderungen im Bereich der Vegetation in der Auswertung zu berücksichtigen. Das betrifft vor allem die Trennung landwirtschaftlich genutzter Flächen von Weiden, Wiesen und natürlicher Vegetation. Auch die Abgrenzung von bebauten Flächen konnte mit diesem Ansatz verbessert werden. Als Ergebnis dieses Arbeitsschrittes lag eine digitale Landnutzungskarte vor, die einer eingehenden Bewertung hinsichtlich ihrer Eignung für die Erstellung der Bodenbilanz unterzogen werden konnte (Steinnocher et al, 1998).

3.2 Bewertung

Auf der ersten Ebene der Nomenklatur konnte klar zwischen Bauland und Grünland unterschieden werden. Die automatische Erfassung der Verkehrsflächen, insbesondere der Straßen, erfordert jedoch zusätzliche Untersuchungen. Eine Möglichkeit stellen Algorithmen dar, die auf Linienverfolgung basieren. Hilfreich wäre in diesem Kontext in jedem Fall die Verwendung bestehender Daten des Straßennetzes im GIS, die zum Trainieren solcher Algorithmen verwendet werden könnten.

Innerhalb der Klasse Bauland kann zuverlässig zwischen dichter und lockerer Siedlungsstruktur unterschieden werden. Inwieweit diese Trennung jedoch der Definition Kerngebiet bzw. Wohnbaugebiet entspricht müßte durch Vergleich mit Flächenwidmungsplänen bestimmt werden. Industriegebiete mit einer signifikanten Flächenausdehnung werden zum Großteil erkannt. Allerdings können sie nicht direkt über ihren Oberflächentyp klassifiziert werden, sondern ergeben sich aus dem Kontext benachbarter Regionen. Hier ist also eine interaktive Nachbearbeitung notwendig, die jedoch mit relativ geringem Aufwand durchgeführt werden kann. Als schwieriger gestaltet sich die Ausweisung von Gewerbegebieten, da ihre Struktur sowohl Industriegebieten – z.B. bei Einkaufszentren - als auch Wohngebieten – bei Kleingewerbe - entsprechen kann. Zur eindeutigen Bestimmung dieser Klasse sind zusätzliche Informationen unerlässlich.

Am besten sind die Ergebnisse für die Differenzierung von Grünlandnutzung. Durch den Einsatz multitemporaler Satellitendaten konnte zuverlässig zwischen Wiesen/Weiden, Ackerland und Wald unterschieden werden. Die Trennung von Laub-, Misch- und Nadelwald wurde aufgrund fehlender Referenzdaten nicht durchgeführt, sollte aber methodisch kein Problem darstellen. Im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung wurden zusätzlich die wichtigsten im Untersuchungsraum angebauten Kulturen ausgewiesen. Von den in der Nomenklatur angegebenen Sonderflächen wurden Abbaugelände und natürliche Vegetation ausgewiesen. Vegetationslose Flächen, außerhalb der landwirtschaftlichen Brachflächen, traten im Untersuchungsgebiet nicht auf.

4 CONCLUSIO UND AUSBLICK

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß ein Großteil der gestellten Anforderungen erfüllt werden konnte. Besonders im Hinblick auf großräumige Untersuchungen ist die Fernerkundung als geeignetes Instrument zur Erstellung der Bodenbilanz zu bewerten. Kleinräumige Fragestellungen erreichen hingegen bald die Grenze der verfügbaren Auflösung von 5m. Eine weitere Steigerung der Auflösung scheint nicht sinnvoll, da sowohl das Datenvolumen als auch die Kosten einen realistischen Rahmen sprengen würden. Hilfreich wäre allerdings eine feinere Auflösung im multispektralen Bereich, die mit 25m deutlich unter den Anforderungen lag. Die Methoden der *Image Fusion* konnten diesen Nachteil zwar relativieren, aber nicht eliminieren.

Der Einsatz von Satellitendaten erweist sich als besonders effektiv, wenn die Bodenbedeckung und deren Veränderung erfaßt werden soll. Das gilt vor allem für Grünlandnutzungen, wobei für eine effiziente Auswertung unbedingt multitemporale Satellitendaten herangezogen werden sollten. Probleme ergeben sich bei denjenigen Objekten, deren Nutzung nicht oder nur beschränkt aus der Bodenbedeckung abgeleitet werden können. Das betrifft in erster Linie die Nutzungsarten im Bauland, deren Interpretation die Einbeziehung von Sekundärinformationen (z.B. Flächenwidmung) notwendig macht. Je höher der Differenzierungsgrad der Nutzungsklassen sein soll, desto detaillierter müssen die sekundären Informationen zur Verfügung stehen.

Für die großräumige Beobachtung der Entwicklung von Raumnutzungen auf der Basis von Satellitendaten bieten sich deshalb zwei Strategien an:

- Eine hoch differenzierte, flächendeckende Erfassung der Bodennutzung zum ersten Beobachtungszeitpunkt unter Einbeziehung umfangreicher Sekundärinformationen und periodische Erfassung der Veränderungen; oder
- die Beschränkung auf wenige relevante Nutzungen und eine differenzierte Erfassung der Veränderung dieser Nutzungen.

Während einzelne Aspekte der ersten Strategie, vor allem in Hinblick auf die Bodenbilanz, noch zu klären sind, bietet sich die zweite Strategie als Grundlage für ein gezieltes Monitoring bestimmter Nutzungen bereits heute an, z.B. zum Rohstoffmonitoring. Die zunehmenden Konflikte im Bereich des Rohstoffabbaues und die stark divergierenden Angaben über die genehmigten Rohstoffreserven erfordern gesicherte Informationen über den Verlauf von Abbautätigkeiten und die damit verbundene Reservensituation. Unter Einsatz von Satellitenbilddaten könnte die Entwicklung von Abbauflächen erfaßt und die abgebauten Mengen abgeschätzt werden. Diese Vorgangsweise ermöglicht die gebietsweise Beurteilung der Versorgungssituation in kurzen Zeitabständen und eine deutliche Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen für die Rohstoffpolitik.

Anhang 1: Sensorparameter

System	Sensor	Kanal	räumliche Auflösung (m)	Aufnahmestreifen (km)	spektrale Auflösung (µm)
IRS-1C	PAN	1	5.8	70	0.50 - 0.75
		LISS-III	2	23.5	141
	3	23.5	141	0.62 - 0.68	
	4	23.5	141	0.77 - 0.86	
	5	70.5	148	1.55 - 1.70	
Landsat	TM	1	30.0	185	0.45 - 0.52
		2	30.0	185	0.52 - 0.60
		3	30.0	185	0.63 - 0.69
		4	30.0	185	0.76 - 0.90
		5	30.0	185	1.55 - 1.75
		6	30.0	185	2.13 - 2.35
		7	30.0	185	2.08 - 2.35

Anhang 2: Nomenklatur

1. Bauland	1.1 Städtisches Kerngebiet	
	1.2 Wohnbaugebiet	
	1.3 <i>Mischgebiet</i>	
	1.4 <i>Gewerbegebiet</i>	
	1.5 <i>Industriegebiet</i>	
2. Verkehrsgebiet	2.1 <i>Straßenverkehrsflächen</i>	2.1.1 fließend 2.1.2 ruhend
	2.2 <i>Bahnverkehrsflächen</i>	
	2.3 <i>Flugverkehrsflächen</i>	
3. Grünland	3.1 Landwirtschaftliche Nutzung	3.1.1 Wiesen / Weiden
		3.1.2 Ackerland
	3.2 Wald	3.2.1 <i>Laubwald</i>
		3.2.2 <i>Mischwald</i>
		3.2.3 <i>Nadelwald</i>
	3.3 <i>Sonderflächen</i>	3.3.1 <i>Friedhöfe</i>
		3.3.2 <i>Schottergruben</i>
		3.3.3 natürliche Vegetation
		3.3.4 vegetationslose Flächen
		3.3.n

normal aus Fernerkundungsdaten (semi-)automatisch extrahierbare Information
kursiv aus Fernerkundungsdaten und zusätzlicher Information im GIS extrahierbar
fett in Fernerkundungsdaten nicht oder nur durch zusätzliches Wissen zu differenzieren

LITERATUR

- Steinnocher K. (1997): Application of adaptive filters for multisensoral image fusion. Proc. IGARSS'97, 3.-8. August 1997, Singapore, pp. 910-912.
- Steinnocher K., Knötig G., Köstl M. und Kressler M. (1998): Entwicklung und Anwendung von Verfahren zur Erfassung und Aktualisierung von Nutzungskartierungen aus hochauflösenden Fernerkundungsdaten für den Einsatz in der Raumplanung - *Endbericht*. OEFZS-A-4379, Seibersdorf.

Zum Einsatz neuer Informationstechnologien in Raumplanung und Umweltschutz - Auswertung einer deutschlandweiten Befragung

Gotthard MEINEL, Regin LIPPOLD

(Dr.-Ing. Gotthard MEINEL, Institut für ökologische Raumentwicklung e.V., Weberplatz 1, D-01217 Dresden
e-mail: Gotthard.Meinel@POP3.tu-dresden.de;

Dipl. Geogr. Regin LIPPOLD, Institut für ökologische Raumentwicklung e.V., Weberplatz 1, D-01217 Dresden,
e-mail: rlippold@rcs.urz.tu-dresden.de)

1 EINLEITUNG

Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse einer in der ersten Hälfte des Jahres 1998 vom Institut für ökologische Raumentwicklung durchgeführten deutschlandweiten Befragung zum Thema „Einsatz neuer Informationstechnologien und Fernerkundungsdaten in Raumplanung und Umweltschutz“ vor. Die Befragung erfolgte im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierten Forschungsprojektes zum Thema "Nutzungsmöglichkeiten neuester hochauflösender Satellitenbilddaten (IRS - 1C) für die Raumplanung". Es sollte festgestellt werden, inwieweit moderne Technologien der Informations- und Kommunikationstechnik in der Raumplanung eingesetzt werden, liegen doch gerade in den neuen Technologien erhebliche Potentiale, die für eine effiziente und problemorientierte Aufgabenwahrnehmung in der Planung genutzt werden können. Es wurden Fragen zur eingesetzten Informationstechnik, zur zukünftigen Entwicklung der Planungsarbeit und zur Verwendung von Geodaten gestellt.

Um die ganze Bandbreite räumlicher Planungsinstanzen zu erfassen, waren Landesplanungsstellen, Regionale Planungsstellen, Landratsämter und Kreisverwaltungen sowie kommunale Planungsämter Zielgruppen der Befragung. Private Planungsbüros komplettieren die Umfrage hinsichtlich der an der Planungspraxis beteiligten Einrichtungen. Die Einteilung und Zuordnung der Planungsstellen zu Gruppen bzw. Kategorien (vgl. Tab. 1) wurde an die räumliche Ebene der Planungsaufgaben gebunden. Eine Kategorisierung hinsichtlich der Planungsorganisation in Deutschland konnte aufgrund der unterschiedlichen länderhoheitlichen Regelungen nicht zufriedenstellen. So sind beispielsweise Landratsämter und Kreisverwaltungen nur in einigen Bundesländern Träger der Landesplanung (untere Landesplanungsbehörden z. B. in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz u.a.). Im Hinblick auf diese Besonderheit und im Sinne der gewählten Einteilung bilden diese eine eigene Kategorie. Planungsverbände und staatliche Umweltämter wurden aufgrund der geringen Rücklaufquote nicht gesondert betrachtet. Sie sind für die statistischen Untersuchungen den regionalen Planungsstellen zugeordnet worden. Eine Sonderstellung in der Umfrage bilden die privaten Planungsbüros. Sie sind zum einen keine Planungsträger und zum anderen muß hier von einer großen 'Maßstabsbandbreite' ausgegangen werden, da diese sowohl kommunale als auch regionale Planungsaufgaben wahrnehmen.

Die folgende Tabelle gibt eine Aufschlüsselung der angeschriebenen Planungseinrichtungen, der Rückläufe und der Rücklaufquoten.

Tab. 1: Rücklaufstatistik bezogen auf die befragten Planungsgruppen

Planungsgruppen		Anzahl angeschriebenen Stellen	Anzahl der antwortenden Stellen	Rücklaufquote [%]
Landesplanungsstellen		21	11	52,4
Regionale Planungsstellen		124	37	29,8
Landratsämter/ Kreisverwaltungen		304	105	34,5
Städtische Planungsstellen	Stadtplanungsämter	116	64	55,2
	Stadtumweltämter	116	27	23,3
Private Planungsbüros		85	23	27,1
<i>Gesamt</i>		<i>766</i>	<i>267</i>	<i>34,8</i>

Im folgenden beziehen sich alle prozentualen Angaben ohne eine nähere Erläuterung auf die Gesamtanzahl der Rückläufe.

2 NUTZUNG VON INFORMATIONSSYSTEMEN UND INFORMATIONSTECHNIK

Abbildung 1 gibt einen Überblick der Antworten auf die Frage „Welche Aufgabenbereiche erledigen Sie mittels Rechentechnik?“. Klassische Aufgabenbereiche der Datenverarbeitung wie Textverarbeitung (83,1 %), Tabellenkalkulation (75,3 %) und Datenbankarbeit (64,0 %) werden weitestgehend mittels Rechentechnik vollzogen. Aufgabenbereiche, die im wesentlichen die Bearbeitung von Daten mit Raumbezug beinhalten, werden erst in geringerem Maße mittels Rechentechnik erledigt (GIS, CAD, Kartengestaltung). Hier findet die Geoinformatik erst wenig Anwendung bei den Landratsämtern und Kreisverwaltungen (unter 40 %).

57,7 % nutzen derzeit ein Geoinformationssystem (GIS). Wertet man die Frage bezüglich der einzelnen Planungsgruppen aus, so sind GI-Systeme vor allem bei den Regionalen Planungsstellen und den Landesplanungsstellen im Einsatz. Hier sind jeweils über 80 % mit einem GIS ausgestattet. Aber auch innerhalb der städtischen Planungsämter sind GI-Systeme weit verbreitet (75 %). Private Planungsbüros erreichen mit 39 % in der Umfrage den niedrigsten Wert.

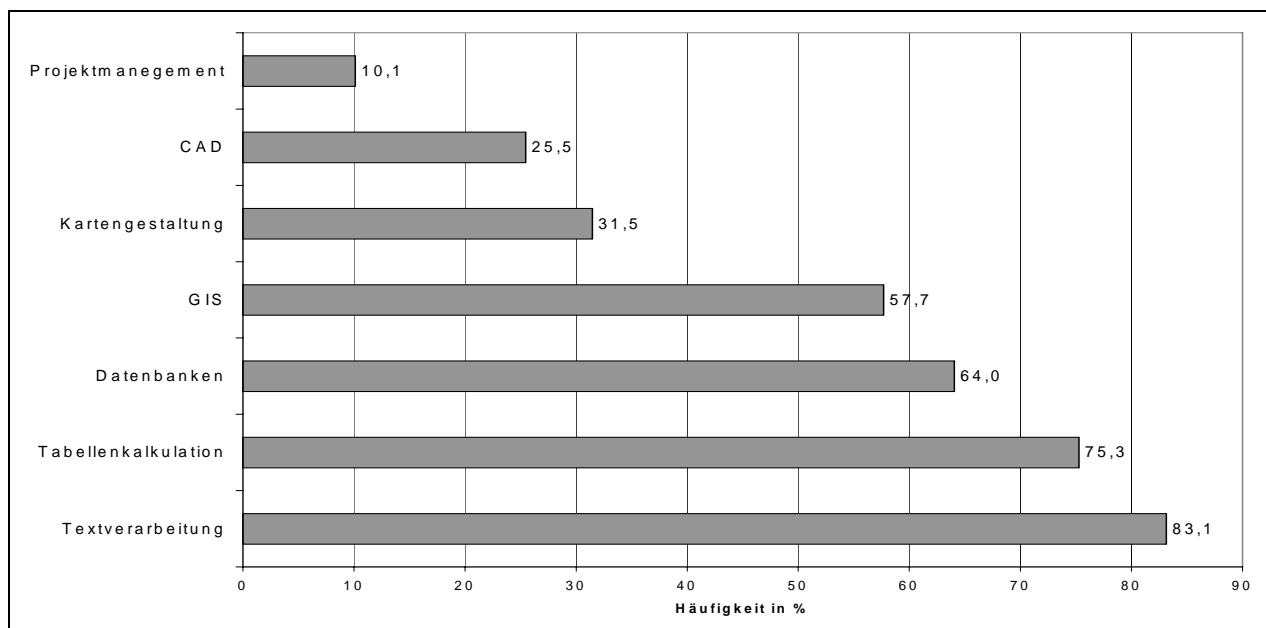


Abb. 1: Aufgabenbereiche, die mittels Rechentechnik erledigt werden

Für die Bedeutung von Geoinformationssystemen im Planungsprozeß spricht die Tatsache, daß weitere 36,3 % in den nächsten zwei Jahren die Anschaffung eines Geoinformationssystems planen. Wichtigste GIS-Software im Planungsbereich sind ArcView (22,5 %), SICAD (10,1 %) und ARC/INFO (8,3 %).

Auf die Frage nach dem Zugang zu Informationssystemen antworteten 48,3 % mit „Ja“. Davon entfallen allein 45 % der Angaben auf Stadtplanungsämter obwohl diese nur 24 % aller Antwortenden repräsentieren. Aus der Vielzahl von Informationssystemen sind Umweltinformationssysteme (UIS) mit 40 % die Meistgenannten.

60,7 % der Antwortenden wollen in den nächsten Jahren ein Informationssystem aufbauen, davon 36,7 % in den nächsten zwei Jahren.

Neben dem Zugang zu Informationssystemen und der Nutzung bzw. dem Aufbau von Geoinformationssystemen wurde allgemein nach Problemen bei der Einführung neuer Techniken gefragt (Abb. 2). Auffällig ist neben der häufigen Nennung finanzieller Probleme der relativ große Anteil von 46,8 %, die personelle Probleme beim Einsatz neuer Techniken angaben. Hier muß vermutet werden, daß es an Fachkräften mit entsprechender Ausbildung fehlt. So stößt die Doppelbelastung bei der Einführung neuer Techniken, und damit die Erlernung neuer Arbeitstechniken, auf Widerstände.

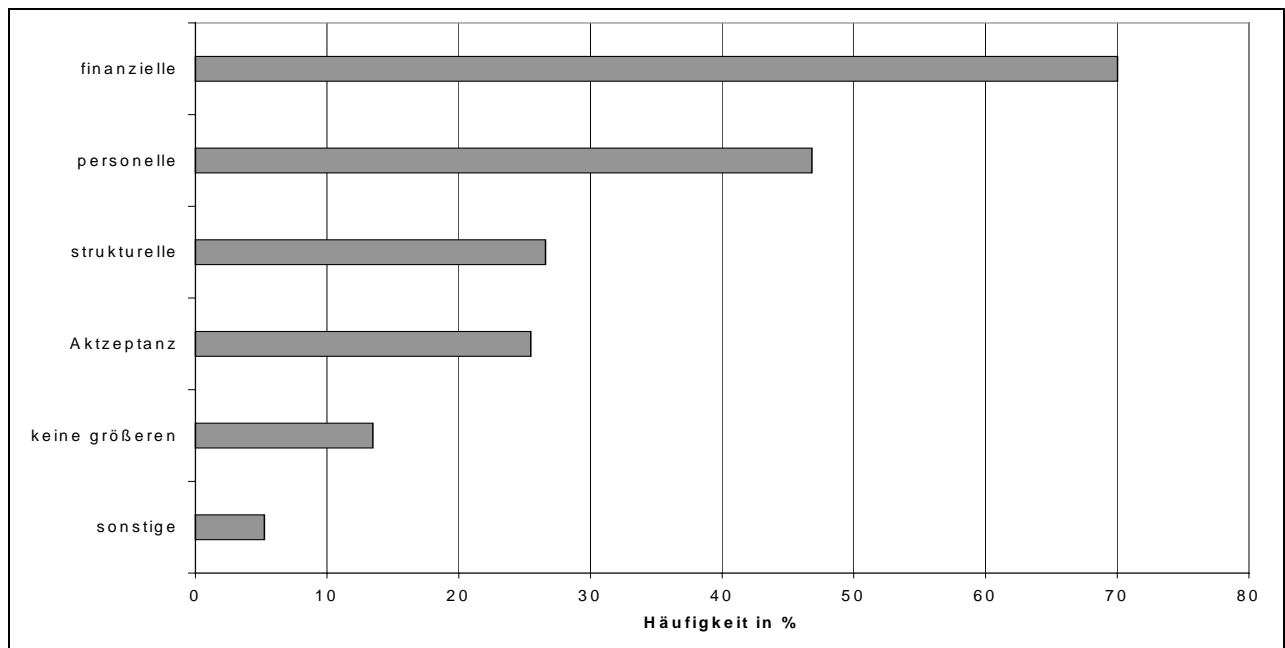


Abb. 2: Probleme bei der Einführung neuer Techniken

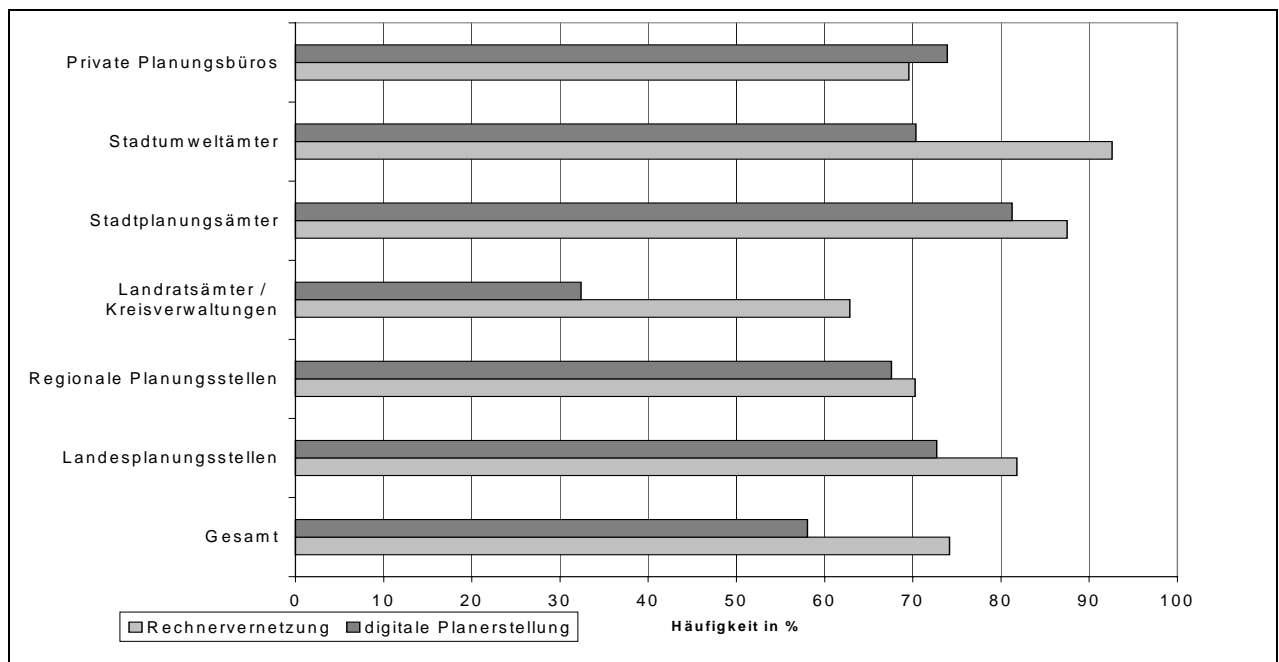


Abb. 3: Fragen zur Rechnervernetzung und zur digitalen Planerstellung

Die Abbildung 3 beinhaltet Fragen nach der Rechnervernetzung und der digitalen Planerstellung gegliedert nach Planungsgruppen. Auch hier wird deutlich, daß vor allem die Landratsämter und Kreisverwaltungen nur unterdurchschnittlich moderne Informationstechniken verwenden. In Bezug auf den Einsatz moderner Informationstechniken im Verbund mit der Verbreitung von GI-Systeme sind die Regionalen Planungsstellen, die Landesplanungsstellen und die Stadtplanungsämter hervorzuheben, die diese verstärkt einsetzen. Die Anbindung und Nutzung des Internets ist erst wenig entwickelt. So haben nur 43,8 % aller Antwortenden einen Internetzugang, 22,5 % pflegen eine eigene Internetseite und nur 3,7 % haben bisher planungsrelevante Geodaten dem Internet entnommen. Allerdings muß hier eingeräumt werden, daß zumindestens das Vorhandensein von Geodaten im Internet noch unzureichend ist. Auch der Datenaustausch mit Planungspartnern zeigt noch Defizite. So wird dieser noch überwiegend Offline abgewickelt. (70 %).

3 PLANPRÄSENTATION UND ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG DER PLANUNGSARBEIT

Neben Fragen zum Ist-Stand des Einsatzes moderner Informationstechniken wurden Fragen zur Planpräsentation und zur Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der eigenen Planungsarbeit gestellt.

So antworteten auf die Frage nach der Bedeutung einer überzeugenden Präsentation 58,8 % mit 'sehr wichtig' und 30,7 % mit 'wichtig' (insgesamt 89,5 %). Derzeit benutzen erst 61 % einen digitalen Kartendruck. Hier wird sich in nächster Zeit der Übergang zur digitalen Karten- und Planausgabe fortsetzen.

Andere Präsentationsformen neben dem Kartendruck werden nur von 12,7 % genutzt. 3D-Techniken sind insgesamt erst bei 9,4 % im Einsatz. 48 % der Nennungen entfallen hier allein auf die Gruppe Stadtplanung. Dieses sind 18,8 % aller antwortenden städtischen Planungsämter. Obwohl erst relativ wenige 3D-Visualisierungstechniken einsetzen, sind 54,7 % überzeugt, daß diese Technik ihre Planaussage unterstützen könnte. Somit muß in diesem Bereich in der Zukunft von einer weiteren Verbreitungs- und Technikentwicklung ausgegangen werden. Voraussetzungen sind hier neben einer leistungsstarken Hardware vor allem digitale Geländemodelle (DGM) bzw. Gebäudehöhenmodelle (GHM).

Hinsichtlich der eigenen Planungsaufgaben erwarten 74,5 % der Planungsstellen, daß diese in der Zukunft noch komplexer werden, daß heißt mehr und genauere Daten einer tieferen Analyse zu unterziehen sind. Folgende wichtige Gründe werden für diesen Trend angegeben: komplexere Fragestellungen, höhere Anforderungen an Planinhalte, steigende Anforderungen an die Planungssicherheit, zunehmende Nutzungsansprüche und -konflikte u. a.

Obwohl die Planungsaufgabe in Zukunft noch komplexer wird, erwartet der überwiegende Teil der Antwortenden (76,4 %) andererseits eine Verkürzung der Planungszeiten. Noch eindeutiger viel die Antwort auf die Frage nach der Qualität der Planvisualisierung aus. Hier erwarten 90,6 % zukünftig erhöhte Anforderungen. Dieses ist auf eine immer breitere Beteiligung verschiedenster Akteure am Planungsprozeß zurückzuführen. So gilt es, auch planungsfernen Personenkreisen die Planvorstellungen schnell und leicht verständlich zu vermitteln.

Auf die Frage nach möglichen qualitativen Verbesserungen der Planungsarbeit durch die Nutzung digitaler Geobasisdaten und Informationsverarbeitungstechniken antworteten nur 17,3 % skeptisch, dagegen 41,9 % mit 'ganz sicher' und 40,8 % mit 'bestimmt'. Ein ähnliches Bild ergibt sich auf die Frage nach der Möglichkeit der Verkürzung von Planungsprozessen durch den Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. Hiervon sind 72,3 % überzeugt. Dieses Meinungsbild ist sehr ermutigend, ist doch die persönliche Überzeugung der Planungsakteure letztlich Voraussetzung für ein entsprechendes Engagement zur langfristigen Planung der notwendigen Mittel für moderne Informations- und Kommunikationstechnologien. Andererseits spiegeln diese Zahlen auch eine große Erwartungshaltung in die neue Technik wider. Hier sind immer noch einige Wünsche seitens der Hard- und Softwareanbieter zu erfüllen, um einen stabilen und leicht erlernbaren Betrieb der Systeme zu erreichen.

4 VERWENDUNG VON GEODATEN, DEREN AKTUALITÄT, AUFBEREITUNG SOWIE FORTSCHREIBUNG

Geobasisdaten sind eine unerläßliche Informationsgrundlage für die Planungspraxis. Ihre Qualität und Verfügbarkeit ist Voraussetzung für die Qualität der Planungsarbeit. Der Einsatz digitaler Daten kann hier u. a. zu einer qualitativen Verbesserung der Planungsarbeit führen. Ausgehend von der generellen Bedeutung von Geobasisdaten für die Planer wurde auch die Verwendung digitaler Geobasisdaten erfragt.

Die Abbildung 4 zeigt die Bedeutung von Geobasisdaten aus Sicht der Planer. Neben der von allen Planungsgruppen eingeschätzten hohen Bedeutung von topographischen Daten und Daten zur Flächennutzung - jeweils zwischen 90 % und 100 % bei allen Planungsgruppen - spielen die Katasterdaten vor allem bei den städtischen Planungsstellen und den privaten Planungsbüros eine sehr wichtige Rolle.

Bildliche Darstellungen werden hingegen generell als hochbedeutsam (über 70 %) eingeschätzt. So verwenden 87,6 % zur Lösung ihrer Planungsaufgaben Luftbilder. Daten zu Verkehr, Wirtschaft und Demographie sind vorwiegend für die Landesplanungsstellen und für die Regionalen Planungsstellen von großer Bedeutung. Die städtischen Umweltämter hingegen legen vergleichsweise hohen Wert auf Boden- und Klimadaten, Daten zur Wasserwirtschaft und Hydrologie sowie auf Höhendaten.

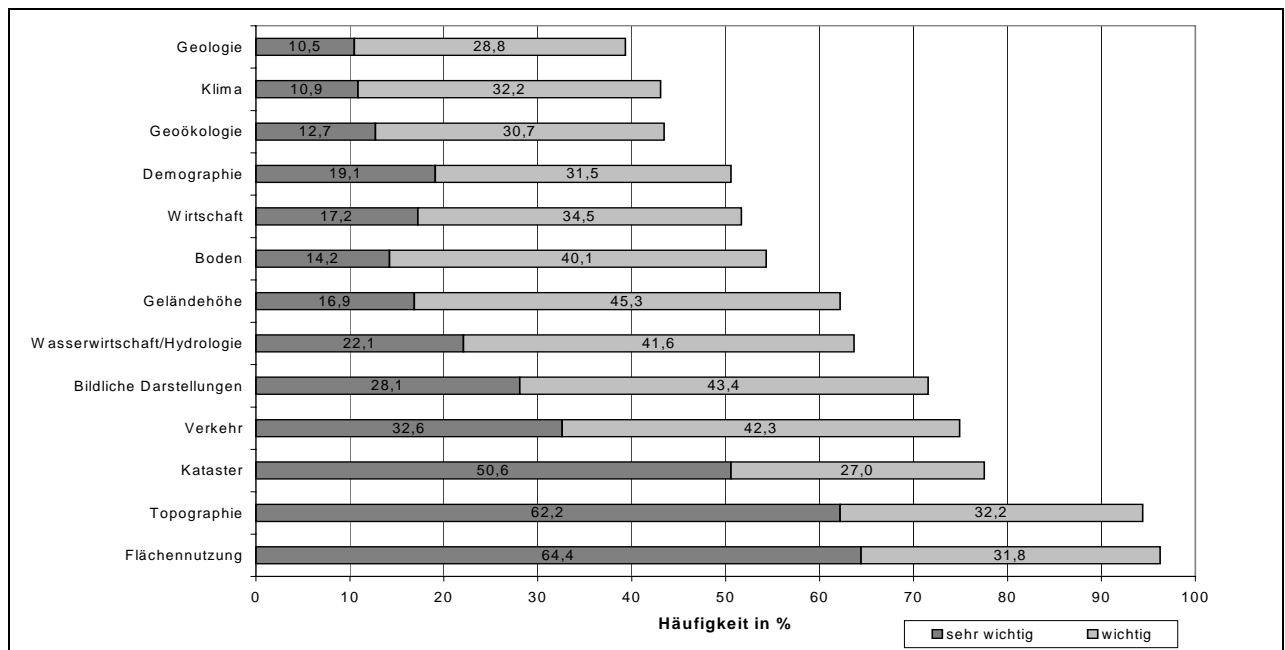


Abb. 4.: Einschätzung der Bedeutung von Basisdaten mit Raumbezug (Darstellung der Kategorien 'sehr wichtig' und 'wichtig')

Auf die Frage nach der Verwendung von *digitalen* Geobasisdaten antworteten 64,4 % mit „Ja“. Die Nutzung teilt sich wie folgt auf (vgl. Abb. 5):

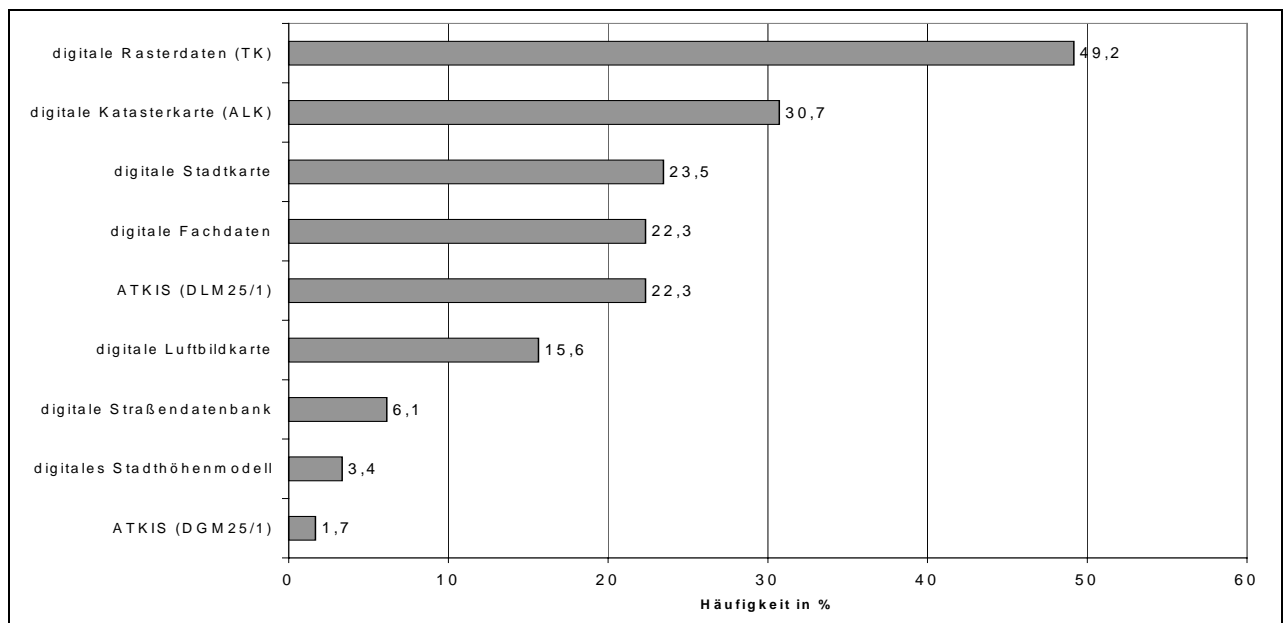


Abb. 5: Verwendung digitaler Geobasisdaten (Mehrfachnennungen waren möglich)

Am häufigsten finden digitale Topographische Karten Verwendung, gefolgt von digitalen Katasterkarten und digitalen Stadtkarten. Die u. a. erst geringe Nutzung von ATKIS DLM25-Daten (1/5 der Rückläufe) im Vergleich zu digitalen topographischen Rasterkarten ist ein Indiz für die geringe qualitative Verwendung von digitalen Daten allgemein. So bieten erst die ATKIS-Daten beispielsweise aufgrund ihrer Struktur und ihres Inhaltes die Möglichkeit eines analytischen Arbeitens. Hier muß man schlußfolgern, daß digitale Rasterdaten überwiegend noch zur Hintergrunddarstellung dienen. Neben der Datenverfügbarkeit (je nach Bundesland) spielt hier wohl auch der Kostenfaktor eine Rolle. So ist die Verfügbarkeit von Rasterdaten topographischer Karten ungleich höher und die Kosten für ATKIS DLM25/1-Daten (alle Objektbereiche) liegen im Schnitt um das 10fache höher als die der digitalen Topographischen Karten des Maßstabes 1:25.000.

Auffällig ist weiterhin die sehr geringe Nutzung von digitalen Höhendaten im Gegensatz zu der relativ hoch eingeschätzten Bedeutung von Höhendaten (vgl. Abb. 4). Dieses muß als Indiz dafür gewertet werden, daß digitale Höhendaten nicht bzw. nicht in ausreichender Qualität zur Verfügung stehen oder noch zu kostenintensiv sind. Eine Recherche bei verschiedenen Landesvermessungsämtern hinsichtlich der Verfügbarkeit von digitalen Höhendaten ergab, daß diese oft nur in mittleren Maßstäben (1:25.000 bis

1:50.000) und nicht vollständig vorliegen. Hier liegt der Quadratkilometerpreis zwischen 5 und 10 DM je nach Flächengröße. Die Verfügbarkeit von digitalen Höhendaten großer Maßstäbe ist noch eingeschränkter. Die Kosten steigen hier schnell auf das 10fache der Kosten der mittleren Maßstäbe an.

Auf die Frage, welche Daten zur Lösung der Planungsaufgabe am häufigsten nicht zur Verfügung stehen, ergab sich ein sehr vielfältiges Bild. Die häufigsten Angaben entfielen auf die verschiedensten Fachdaten mit 64 % und auf die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) mit 14,2 %. Zusammenfassend lassen diese Zahlen den Schluß zu, daß es vor allem an aufbereiteten Fachdaten fehlt, auf die der Nutzer ohne größeren Bearbeitungs- und finanziellen Aufwand zugreifen kann. Der Gegensatz zwischen der Nachfrage nach aufbereiteten Fachdaten und deren mangelnden Verfügbarkeit wird durch die Antworten auf die Fragen nach der Datenfortschreibung und –aufbereitung untermauert. Hier wurden vor allem spezifische Fachdaten genannt, welche von etwa 1/3 der Antwortenden selber aufbereitet und von 1/4 selber fortgeschrieben werden.

Der Einsatz von Fernerkundungsdaten kann ebenfalls als Indikator für die Verwendung von modernen Informationstechnologien angesehen werden, so daß hiernach auch gefragt wurde. Auf die Frage nach der Anwendung von Luftbildern im Rahmen der Planungs- und Verwaltungsarbeit antworteten 87,6 % mit „Ja“. Demgegenüber haben nur 17,6 % bisher Satellitendaten eingesetzt. Allerdings gaben 63 % der Antwortenden an, daß die Anwendung hochauflösender Satellitenbilddaten 'sehr oft' bzw. 'oft' wünschenswert wäre. Hinderungsgründe für einen bisherigen Einsatz von Satellitendaten sind vor allem finanzieller und technischer Art. Aber auch fehlende technisch-methodische Informationen sowie die Dateneignung wirken hier limitierend. Die Bedeutung der Fernerkundungsdaten für die Planungs- und Verwaltungsarbeit wird vor allem in Informationsgewinnen betreffs bebauter Flächen, der großmaßstäbigen Topographie und hinsichtlich der Flächennutzung gesehen. Neben weiteren Informationen aus Fernerkundungsdaten werden im besonderen Fortschritte in der Visualisierung von Planungen erwartet. Insgesamt decken sich die Erwartungen bzw. eingeschätzten Bedeutungen von Informationen aus Fernerkundungsdaten weitestgehend mit der Bedeutungseinschätzung von Basisdaten (vgl. Abb. 4). Hier können somit auch aus Sicht der Planer Informations- und Datendefizite verringert werden.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde der Stand der Einführung und Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im Rahmen einer deutschlandweiten Befragung von 766 Planungsträgern (Rücklaufquote 35 %) ermittelt. Demnach kann eingeschätzt werden, daß sich neue Informationstechnologien in der Raumplanung zunehmend etabliert haben, denn über die Hälfte nutzen schon ein Geoinformationssystem und der überwiegende Rest plant den Aufbau eines Informationssystems in den nächsten zwei Jahren.

Die überwältigende Mehrheit der Planer erwartet in der Zukunft eine komplexere analytische Planungsarbeit, hohe Anforderungen an die Planvisualisierung sowie eine Verkürzung der Planungszeiten und sind gleichzeitig optimistisch, die erhöhten Anforderungen durch den Einsatz moderner IuK-Technologien (GIS, Intranet/Internet, neue digitale Geodaten) zu erfüllen. Allerdings haben erst knapp die Hälfte derzeit einen Internetzugang und nur ein Fünftel pflegt eine eigene Homepage.

Wichtigste Datenbasis für die Planungsarbeit sind die Flächennutzung, Topographische Karten und die Liegenschaftskarte. Allerdings sind diese Daten in digitaler Form noch relativ wenig verbreitet. Nur digitale Topographische Karten werden bei der Hälfte eingesetzt, dienen aber überwiegend nur als Hintergrundinformation. Das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS) findet dagegen erst bei einem Viertel Anwendung. Hier muß noch von einem beträchtlichen Entwicklungspotential ausgegangen werden, bieten doch erst diese Daten die Voraussetzung für raumbezogene Analysen.

Die überwiegende Mehrheit benötigt eine hochaktuelle Abdeckung ihres Plangebietes durch Fernerkundungsdaten. Während die Mehrheit noch Luftbilddaten verwendet, ist der Einsatz von Satellitenbilddaten erst wenig verbreitet. Auch hier ist von einem beträchtlichen Entwicklungspotential auszugehen, sind doch zum einen die Kosten bezogen auf die Fläche im Vergleich zu Luftbilddaten geringer und zum anderen sind die gewünschten kürzeren Darstellungszyklen realisierbar. Nicht zuletzt bieten hier die neuen Entwicklungstendenzen des Satellitenbildmarktes eine große Chance für einen umfangreicheren Einsatz von Fernerkundungsdaten in der Raumplanung.

Verwaltungsinterne Kommunikation/ Kommunikations-Management und Management-Information

Stephan WILFORTH

(Dipl.-Ing. Stephan Wilforth, Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik,
Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund, D-44221 E-mail: wilforth@pop.uni-dortmund.de)

1 EINFÜHRUNG

Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit den Informations- und Kommunikationsprozessen innerhalb der Kommunalverwaltungen. Grundidee ist, das zu den bestehenden Feldern zusätzlich neu eingerichtete Forschungsfeld „Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen moderner Informations- und Kommunikationstechniken in der räumlichen Planung“ am Lehrstuhl Systemtheorie- und Systemtechnik der Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund unter der Leitung der Lehrstuhlinhaberin Frau Univ.-Prof. Dr. Dr. W. Rödding vorzustellen und einen Meinungs- und Erfahrungsaustausch für den hier behandelten Teilbereich zu initiieren.

Das Gebiet der Information und Kommunikation in Kommunalverwaltungen, hier behandelt unter dem Titel „Kommunikations-Management und Management-Information“, stellt in diesem Zusammenhang einen Teil des gesamten Forschungsfeldes dar. Ziel ist es, die Informations- und Kommunikationsprozesse und -strukturen vor dem Hintergrund der viel diskutierten und bereits häufig eingeleiteten Reform der Kommunalverwaltungen dahingehend zu untersuchen, ob die Anwendung von IuK-Techniken (IuK-Techniken: Informations- und Kommunikationstechniken) einen Beitrag zur Unterstützung dieser Reformen leisten kann, oder ob sie nicht geradezu ein wesentlicher und grundlegender Bestandteil der Reformen ist. Dabei wird, neben den Fragen zur Organisation von IuK-Techniken, ebenfalls beachtet, dass die Anwendung und erfolgreiche Implementierung von IuK-Techniken nur soweit möglich ist, wie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kommunalverwaltungen dazu motiviert werden können.

Die im weiteren vorzustellende Untersuchung, die die empirische Bearbeitung des Forschungsgebietes einleitet, verfolgt in diesem Kontext einen „Integralen Ansatz“, d. h. sie betrachtet die technische Ausstattung und die Situation / Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als zwei voneinander abhängige Variablen.

Im Folgenden wird zunächst kurz das gesamte Forschungsfeld in Form seiner drei Schwerpunkte vorgestellt. Im Anschluß daran werden die Thesen, die dem jüngsten und vom Autor dieses Beitrags betreuten Forschungsgebiet („Verwaltungsinterne Kommunikation“) zugrunde liegen, erläutert. Diese Thesen mögen die Diskussion und den Meinungs- und Erfahrungsaustausch auf der CORP initiieren.

2 FORSCHUNGSFELD „EINSATZMÖGLICHKEITEN UND ANFORDERUNGENMODERNER INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIKEN IN DER RÄUMLICHEN PLANUNG“

In den vergangenen Jahren hat sich das neue Forschungsfeld neben den bestehenden Forschungsfeldern aus den geänderten technischen Anforderungen an die räumliche Planung heraus entwickelt. Diese geänderten Anforderungen resultieren im wesentlichen aus der rasanten Entwicklung im Bereich der EDV und den sich daraus ergebenden Möglichkeiten. Es umfasst am Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik drei Schwerpunkte:

Forschungsgebiet „GIS und Metadaten“

Der Einsatz von Geoinformationssystemen (GIS) dient immer weniger ausschließlich der Be- und Verarbeitung von raumbezogenen Daten (Geodaten), sondern zunehmend der Information über diese. Dadurch werden zwei wichtige Fragen aufgeworfen:

Zunächst stellt sich das Problem der Aussagefähigkeit und Gültigkeit von Geodaten. Während der jeweilige Bearbeiter oder die jeweilige Bearbeiterin eines Geodatenbestandes schon aus der Bearbeitung heraus den Datenbestand einschätzen kann, benötigen alle anderen, d. h. alle, die nicht zu den „Produzenten“ gehören, jedoch auf den Datenbestand zugreifen wollen, Zusatzinformationen (Metadaten), wie zum Beispiel

Inhaltsbeschreibung, räumliche Verortung, Erfassungsmaßstab oder Bearbeitungszeitraum / bzw. Gültigkeitszeitraum.

Zweitens benötigen sowohl die Produzenten als auch alle anderen vor dem Hintergrund einer rasant anwachsenden Menge an Geodaten zusätzliche Hilfen zu deren Erschließung.

Dieses wird am hiesigen Lehrstuhl in dem Forschungsgebiet „GIS und Metadaten“ mit dem Ziel zusammengeführt, methodische Grundlagen zur Modellierung sog. Metadaten und zu der Erschließung von Geodaten zu erarbeiten.

2.1 Forschungsgebiet „Planung und Internet“

Das zunehmende Engagement der Städte im Internet, plakativ umschrieben mit den Stichworten Bürgerinformation und -beteiligung, Tourismus sowie Wirtschaftsförderung, findet in Teilbereichen sein wissenschaftliches Pendant in dem Forschungsgebiet „Planung und Internet“. Hier stehen im Fokus der Untersuchungen die Möglichkeiten der multimedialen Planungsinformation sowie der durch das Internet erweiterten Partizipationsmöglichkeiten. In den Begriff der multimedialen Planungsinformation eingeschlossen sind die Anwendungsmöglichkeiten von GIS im Zusammenhang mit dem Internet.

Ziel ist, methodische Grundlagen für eine umfassende Planungsinformation im Internet zu entwickeln sowie auf dieser Basis die Möglichkeiten der netzbezogenen Partizipation abzuschätzen.

2.2 Forschungsgebiet „Informations- und Kommunikationsprozesse und -strukturen in Kommunalverwaltungen“

Der jüngste Teil des Forschungsfeldes soll Schwerpunkt dieses Beitrags werden. Ihm wird der Punkt 3 gewidmet. Die ihm zugrundeliegende Ausgangssituation und die entwickelten Thesen werden dort vorgestellt und erläutert.

3 INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSPROZESSE UND -STRUKTUREN IN KOMMUNALVERWALTUNGEN

3.1 Einleitung

Gegenwärtig gilt das Internet und mit ihm das WorldWideWeb in der Diskussion unter „Planern“ als das Instrument, mit welchem sich die Bürgerinformation und -beteiligung revolutionieren läßt. Daneben entsteht ein Bewußtsein für die erheblichen Nutzungspotentiale eines verwaltungswirtschaftlichen Netzes. Auf die letztgenannte Anwendungsmöglichkeit konzentriert sich dies Forschungsfeld. Es will, unter besonderer Berücksichtigung der räumlichen Planung, die Möglichkeiten des Intranet für die verwaltungswirtschaftlichen Informations- und Kommunikationsprozesse untersuchen und ein praktisch anwendbares sowie ergonomisch geformtes System für die planenden Verwaltungen entwickeln.

3.2 Ausgangssituation

Der Einsatz neuer Techniken (von Fax bis E-mail) läßt die konventionellen Wege (auf dem Dienstweg) heute antiquiert und ineffektiv erscheinen. Die Annahme, dass sich in den Verwaltungen längst der Weg übers Fax eingebürgert hat, wird vielfach bestätigt. Hierdurch werden jedoch oftmals die verantwortlichen Abteilungsleiterinnen und -leiter sowie Dezernentinnen und Dezernenten übergangen. Diesen gehen wichtige Informationen verloren, die sie jedoch für ihr Abteilungsmanagement oder die Absprache auf Dezernentenebene benötigen. Nicht zu vergessen die Anfragen von „Außen“, die sich auf den Stand der Entwicklung eines Projektes oder eines speziellen Problems während der Bearbeitung richten können und für die den Abteilungsleiterinnen und Abteilungsleitern eine Informationsgrundlage zur Beantwortung zur Verfügung stehen muß.

Auf der Ebene der Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter bewirkt das Fax sicherlich eine Arbeitserleichterung und eine Effektivierung. Gleichsam kann es vorkommen, dass durch rasches „hin und her faxen“ einzelne Entwicklungsschritte nicht mehr nachvollziehbar sind, bzw. verloren gehen. Hier sollte den Sachbearbeitern ein System zur Verfügung stehen, welches eine vergleichbare Geschwindigkeit mit einer Archiv-Funktion verbindet.

3.3 Ziel

Ziel der Forschung und Entwicklung ist es, ein auf das Intranet einer Verwaltung aufsetzendes System zu entwickeln, das geeignet ist, sowohl das Kommunikations-Management als auch die Management-Information bereitzustellen.

Kommunikations-Management meint in diesem Zusammenhang die Entwicklung eines Teilsystems, mit welchem sich die Informations- und Kommunikationsprozesse auf einer Ebene (z.B. der Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter) oder zwischen den Ebenen so abwickeln lassen, dass sie schnell und effektiv sowie nachvollziehbar sind. Dies unter besonderer Berücksichtigung der verstärkten Projekt(-gruppen)orientierung im Rahmen der Verwaltungsreform.

Management-Information soll durch die Entwicklung eines kompatiblen Teils des Systems erreicht werden, mit welchem es den Abteilungsleiterinnen und -leitern sowie Dezernentinnen und Dezernenten möglich ist, sich schnell und konzentriert über das Wesentliche eines Vorganges oder Projektes zu informieren.

Die besten Chancen für die Entwicklung und Etablierung eines solchen Systems werden in einer graphischen, auf dem Internet- bzw. WorldWideWeb-Standard basierenden, Oberfläche gesehen, die auf ein Intranet aufsetzt. Gleichzeitig bietet dies die Möglichkeit der Kombination mit Elementen der Bürgerinformation und -partizipation im Internet bzw. WorldWideWeb.

Beiden Teilsystemen des Gesamtsystems muß gemeinsam sein, dass sie - für eine einfache Anwendbarkeit - ergonomisch geformt sind.

3.4 Einleitende Untersuchung

Nach der inhaltlichen und methodischen Einarbeitungsphase konnte das Forschungsgebiet wie beschreiben eingegrenzt werden. Es wurden Thesen entwickelt, die durch eine einleitende Untersuchung verifiziert werden sollen. Im weiteren wird diese Untersuchung einen deskriptiven Teil enthalten, der die derzeitige Situation in den Kommunen beschreiben soll.

Grundgesamtheit der einleitenden Untersuchung bilden 144 Städte. Dies sind die unmittelbaren Mitgliedsstädte des Deutschen Städtetages, die über 50.000 Einwohner zählen. Jede Stadt erhält zwei Fragebögen, die den Stand der Verwaltungsreform sowie die technische Ausstattung abfragen. Weiterhin erhält jede Stadt je nach Größe zwischen 8 und 32 Fragebögen, die nach einem bestimmten Verteiler von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ausgefüllt werden sollen. Insgesamt werden 2240 Mitarbeiter/-innenfragebögen versendet.

Nach der einleitenden Untersuchung werden die Ergebnisse in Fallstudien verifiziert und fließen in die Entwicklung eines IuK-Systems ein.

Im Folgenden werden zunächst die zu verifizierenden Thesen vorgestellt. Daraufhin werden die Fragestellungen des deskriptiven Teils der Untersuchung beschrieben.

Die entwickelten Thesen mögen Grundlage für den angestrebten Meinungs- und Erfahrungsaustausch sein.

THESEN

Möglichkeiten der IuK-Techniken werden nicht ausreichend erkannt

Das die Möglichkeiten des Einsatzes neuer IuK-Techniken völlig unerkannt sind, kann vor dem Hintergrund der zahlreichen Veröffentlichungen, nicht nur aus der Wissenschaft, sondern auch aus dem Kreis der Kommunalverwaltungen, nicht behauptet werden. Dennoch hat es den Anschein, dass diese Möglichkeiten nicht ausreichend erkannt werden. Wäre es nicht so, würden viele Diskussionen und Veröffentlichungen um die Verwaltungsreform näher auf dieses Thema eingehen, da sich Neue Steuerungsmodelle und Computernetze durch ihre architektonische Ähnlichkeit gut ergänzen und zueinander passen.

Daten und Ergebnisse sind vorhanden - die Information über diese fehlt jedoch

Davon ausgehend, dass eine Kommunalverwaltung nicht nur verbraucht, sondern auch produziert, erarbeitet sie neben „handfesten“ Produkten auch Daten und Informationen / Ergebnisse. Diese könnten für andere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ebenfalls brauchbar sein. Die Frage, ob die Mitarbeiterinnen und

Mitarbeiter Gelegenheit haben, sich über den Daten- und Informationsbestand der Verwaltung umfassend zu informieren, resultiert aus der o. g. These. Zu prüfen ist, ob häufig Arbeiten doppelt erledigt werden müssen, weil die nötige Information, bzw. der Zugang zu benötigten Daten, fehlt.

Hierarchieebene eingespart - Kommunikationsprozesse nicht strukturiert

Ein wesentliches Merkmal jeder Verwaltungsreform war und ist, dass sie mindestens auch, jedoch häufig nur, wegen der schwierigen Finanzsituation der öffentlichen Haushalte angeregt und durchgeführt wurde. Bei der gegenwärtigen Reform durch Einsatz der sogenannten Neuen Steuerungen werden regelmäßig ganze Hierarchieebenen „eingespart“. Marktwirtschaftliches Denken und Handeln sowie Produkt- und Projektorientierung werden eingeführt.

Geht man nun von der in tradierten Verwaltungsstrukturen vorzufindenden verbalen oder nonverbalen Informations- und Kommunikationsstruktur (entweder Top-Down oder Bottom-Up) durch alle Hierarchieebenen aus, kann es in dieser Situation zu Konflikten zwischen den Informations- und Kommunikationsbedürfnissen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf der einen Seite und der Geschäftsführung / den Abteilungsleitungen auf der anderen Seite kommen.

Hier soll die These geprüft werden, nach der die Einsparung einer Hierarchieebene und Neustrukturierung innerhalb der Verwaltung nicht mit einer befriedigenden Neufassung der Informations- und Kommunikationsprozesse einhergegangen ist.

Partizipation in und an der Verwaltung lebt von Information und Kommunikation

Grundlage jeder Partizipation ist die Information. Wenn eine Verwaltung die Mitwirkung ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von innen heraus und die der Bevölkerung von außen anstrebt, muss sie dafür Sorge tragen, dass diese zunächst informiert werden.

Hieraus resultiert die Frage, ob sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausreichend informiert fühlen, um sich an der Verwaltung beteiligen zu können.

die Steigerung der Medienkompetenz führt ein stiefmütterliches Dasein

Eine weitere Annahme ist, dass die Medienkompetenz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in unterschiedlichen Altersgruppen signifikant voneinander abweichend ausgeprägt ist. Zu prüfen ist, ob die Steigerung der Medienkompetenz in den Kommunalverwaltungen noch zu wenig Beachtung findet.

In den späteren Fallstudien soll Medienkompetenz nicht nur auf Internetanwendungen reduziert werden, sondern spezifische Kommunikationskompetenzen, z. B. die der Moderationskompetenz, miteinbeziehen.

fehlende Motivation bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

Zu geringe oder fehlende Motivation kann unter anderem ihre Auslöser in fehlenden Informationen über Entscheidungsprozesse haben. Auch wenn Leistungen nicht erkannt und anerkannt werden, kann dies zu Motivationsdefiziten führen. Besteht dieses Problem in den Kommunalverwaltungen und kann / soll eine graphische Anwendung hier Gelegenheit bieten, eigene Leistungen zu dokumentieren?

der Integrale Ansatz wird einen Maßstabssprung in der Motivation auslösen

Ein weiterer Auslöser zu geringer oder fehlender Motivation zur Nutzung von IuK-Anwendungen besteht schlicht und einfach darin, dass Anwendungen zwar effektiv und wunderbar funktionieren, jedoch ohne die Anwender entwickelt worden sind. Wie wichtig wird der Integrale Ansatz bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gesehen? Welche ergonomischen Anforderungen lassen sich ableiten? Kann die Einbeziehung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Motivation und dauerhafte, alltägliche Anwendung unterstützen?

DESKRIPTIVER TEIL DER UNTERSUCHUNG

Überprüfung der Thesen und Deskription der Situation überschneiden sich selbstverständlich gelegentlich. Der einen liegt eine fiktive Situation zugrunde, die an der Realität geprüft werden soll, wozu die Realität beschrieben werden muß, der anderen genügt es, die Realität zu beschreiben, um daraus Schlüsse ziehen zu können. An dieser Stelle sollen die wesentlichen Ziele des Teil deskriptiver Intention vorgestellt werden.

Aus der Gruppe der Verwaltungsspitzen sollen Ergebnisse gewonnen werden, die Verwaltungsreform und IuK-Ziele beschreiben. Bei der Verwaltungsreform umfasst dies ein Spektrum vom Initiator der Reform, den auslösenden Indikatoren, Entwicklung, Vorgehen und gegenwärtigen Stand der Reform sowie der Frage, ob es zur Organisationsentwicklung oder Moderation des Reformprozesses Hilfe von außen gegeben hat. Die IuK-Ziele sollen hinsichtlich ihrer politischen Intention beschrieben werden.

Sofern die jeweilige Stadt einen IuK-Beauftragten hat, werden von ihm Ergebnisse erhofft, die die technische Ausstattung und Organisation der EDV in der Verwaltung beschreiben. IuK-Ziele sollen im Hinblick auf ihre technische Ausprägung beschrieben werden.

Die Fragen, die den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gestellt werden, mögen Aufschluß darüber geben, ob diese mit ihrer gegenwärtigen Informationssituation zufrieden sind oder nicht und welche Ursachen dafür identifiziert werden können. Gleichsam können in diesem Zusammenhang Aussagen darüber erwartet werden, welche IuK-Bedürfnisse die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben, bzw. welche individuellen Wünsche artikuliert werden. Diese sollen in einer Zieldefinition aus Sicht der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kumuliert werden. Es werden ebenfalls Ergebnisse erwartet, die eine Beschreibung der Medienkompetenz in den Kommunalverwaltungen zulassen. Bezogen auf den Prototypen eines IuK-Systems sollen die Anforderungen an diesen mit dem Ziel erfasst werden, die der ersten Version zugrunde liegenden Anforderungen, die aus der Literatur abgeleitet wurden, zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

4 AUSBLICK AUF DIE CORP99

Leider ist es nicht mehr gelungen, den Prototypen eines IuK-Systems, der im Anschluß an die erste Untersuchung in die Fallstudien einbezogen werden soll, bis zum Redaktionsschluß präsentationsreif zu entwickeln. Diese Präsentation kann hoffentlich auf der CORP selbst geschehen.

Auf der CORP mögen die Thesen in Teil 3 sowie der Prototyp und die Anforderungen an ihn im Sinne des Meinungs- und Erfahrungsaustausches diskutiert werden.

Perspektiven der Stadtplanung beim Aufbau von Verwaltungsnetzwerken

Marco BRUNZEL

(Marco Brunzel, Institut für Stadt- und Regionalplanung, TU Berlin, Sekr. RO 216c, D-13629 Berlin, Rohrdamm 20-22
email: mbrunzel@gp.tu-berlin.de / Home: <http://www.snafu.de/~marco.brunzel>)

1 INTRO / THESEN

Stadtmanagement im Kontext neuer Steuerungsanforderungen

Aufgrund vielfältiger gesellschaftlicher Entwicklungstendenzen hat sich in den letzten Jahren der Druck auf die Reform des öffentlichen Sektors ungeheuer verstärkt. Häufig zitierte Schlagwörter wie Globalisierung, Modularisierung, Nachhaltige Entwicklung oder Individualisierung stehen dabei für komplexe Teilaspekte eines gesellschaftlichen Wandels, der insgesamt ein sehr hohes Maß an Veränderungsdynamik besitzt. Der rasanten Entwicklung und breiten Anwendung moderner Informationstechnik kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Diese Vorboten einer sich abzeichnenden Informationsgesellschaft (bzw. „Interaktionsgesellschaft“?) treffen in Staat und Verwaltung auf Strukturen und Arbeitsmethoden, die weitgehend in einer langen bürokratischen Tradition stehen und sich oft als praktikable Lösungen der entwickelten Industriegesellschaft herausgebildet haben und kontinuierlich verfeinert wurden. Städte und Gemeinden besitzen durch ihren unmittelbaren Kontakt zu den gesellschaftlichen Akteuren i.d.R. ein feines Gespür für solche Veränderungsprozesse und durch ihren Kostendruck den nötigen Druck sich mit Alternativen zur bestehenden Verwaltungspraxis zu beschäftigen. Auch im Bereich der Verwaltungsmodernisierung bilden sie im Prinzip seit den 70er Jahren die treibende Kraft.

Der Beitrag beschäftigt sich mit diesem Prozeß aus der Sicht der Stadtplanung. Vertieft werden dabei im wesentlichen die Schnittstellen zwischen Stadtplanung und Fragen der Verwaltungsmodernisierung, dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) und dem gesellschaftlichen Wandel. Dabei soll untersucht werden, welche (veränderten) inhaltlichen Ziele und Erwartungen heute mit den Begriffen Stadtplanung, Stadtentwicklung oder Stadtmanagement verbunden werden bzw. wie und von wem diese zu erfüllen sind. Die Frage lautet: Was bedeutet Stadtmanagement im Kontext neuer Steuerungsanforderungen?

These 1 Die vielfältigen und komplexen Transformationsprozesse unserer Zeit sollten gerade von uns interdisziplinär ausgebildeten Planerinnen und Planern als eine enorme gesellschaftliche Herausforderung für unser Wissen, für unsere Fähigkeiten und unsere Kreativität bei der Gestaltung unserer Umwelt begriffen werden ("Krise als Chance").

These 2 Vor dem Hintergrund immer komplexer werdender ökonomischer, ökologischer und sozialer Anforderungen sowie deren Interdependenzen und Zielwiderprüchlichkeiten bildet derzeit der Aufbau integrierter Stadtmanagementsysteme eine Kernaufgabe der Verwaltungsmodernisierung ("Prinzip Nachhaltigkeit").

These 3 Die inhaltliche Mitwirkung von Planern beim Aufbau von Verwaltungsnetzwerken ist dabei fachlich sowie strategisch unverzichtbar. Um das im folgenden skizzierte Aufgabengebiet des zukünftigen Stadtmanagements fachlich besetzen zu können, bedarf es einer Revision des Berufsbildes sowie der Ausbildung in den Bereichen Ökonomie, Verwaltungs-wissenschaften und Informatik.

2 AKTUELLE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DEN ÖFFENTLICHEN SEKTOR

2.1 Wirtschaftlicher Wandel

Globalisierung der Märkte

Unter dem Schlagwort "Globalisierung" werden im alltäglichen Sprachgebrauch zahlreiche verschiedene Entwicklungen subsumiert, die größtenteils Aspekte der volkswirtschaftlichen Veränderung betreffen. Die Entwicklung der Informations- und Logistiktechnologien beförderte eine bisher ungeahnte Flexibilität und

Globalität der Wirtschaftsprozesse, die sich in einem zunehmenden globalen Standortwettbewerb um Produktionskosten und Absatzmärkte niederschlagen¹.

Diversifizierung und Modularisierung der Wirtschaft

Die zunehmende (globale) Konkurrenz bzw. die steigenden Renditeanforderungen der privaten Kapitalmärkte bewirkten die schnelle Verbreitung zahlreicher betriebswirtschaftlicher Optimierungsstrategien. Begriffe wie Business Process Reengineering (BPR), Outsourcing oder Contracting stehen dabei synonym für Verfahren, die häufig auf eine Abnahme der Fertigungstiefe bei steigender Produktivität hinauslaufen (Lean Production). Tendenziell ergibt sich daraus eine starke Diversifizierung und Modularisierung der Wirtschaftsprozesse, deren komplexes Zusammenspiel ohne die Möglichkeiten der modernen Informationstechniken kaum denkbar wäre. Ob bei Aspekten der Kundenorientierung (-bindung), der Einführung neuer Arbeitsformen und Managementmethoden oder dem Design von Contracting-Modellen, kommt der wirtschaftswissenschaftliche Background oft von der Neuen Institutionenökonomik (NIÖ). Die Senkung von Transaktionskosten, Image und Kundenbindung, sowie die Beschleunigung von (neuen) Produktzyklen (Time to market) sind zu Schlüsselgrößen für den Unternehmenserfolg geworden.

Ende der klassischen Arbeitsgesellschaft

In vielen Branchen hat sich durch den enormen wissenschaftlich-technischen Fortschritt, bei abnehmender Fertigungstiefe und zunehmender Miniaturisierung bzw. Entmaterialisierung der Güter (Telefon, Telematik), die Substitution von menschlicher Arbeit durch Kapital (Technik) weiter beschleunigt. Unter Bezeichnungen wie "Jobless growth" oder "Ende der Arbeitsgesellschaft" deutet sich eine Entwicklung an, die die (Lohn-)Arbeitsstrukturen am Ende der Industriegesellschaft nachhaltig verändern wird. Wenngleich die Prozesse von wirtschaftlicher Globalisierung und Substitution der industriellen Erwerbsarbeit durch Technik eine starke Belastung für unsere Volkswirtschaft darstellen, sind sie nicht nur negativ zu beurteilen. Folgt man dem Marktmechanismus, bewirkt zunehmende Globalität tendenziell eine weltweite Angleichung der Lebensverhältnisse, Substitutionsprozesse sind oft mit Effizienzsteigerungen verbunden und selbst die Drosselung der Industrieproduktion (-arbeit) ist aus Ressourcengründen eigentlich mehr als geboten. Welche Auswirkungen solche Entwicklungen indes für das Leben in unseren Städten und Gemeinden haben werden, soll hier nicht weiter überlegt werden. Sicher ist, daß hier auf die Stadt(entwicklungs)planung wohl einiges zukommen wird.

Informationsgesellschaft

Viele Anzeichen sprechen dafür, daß wir uns am Ende des Jahrhunderts vor einer wirklich epochalen Zeitwende befinden. Zahlreiche Soziologen, Ökonomen und Politologen sind sich darin einig, daß nicht die "Dienstleistungsgesellschaft" sondern die "Informationsgesellschaft" extrem weitreichende gesellschaftliche Veränderungen bewirken wird. Und selbst viele der derzeit häufig diskutierten Trends und Themenfelder verdanken ihre Wahrnehmung und Aktualität sowie die ihnen gewidmeten (knappen) „Aufmerksamkeit“ (FRANCK) letztlich der "Informationsrevolution".

2.2 Gesellschaftlicher Wandel

Für Städte und Gemeinden stellen sich viele Teilprozesse und Themenfelder des gesellschaftlichen Wandels - unabhängig ihrer philosophischen Metaebene - als unmittelbare Herausforderungen dar. Aufgefordert und motiviert, die örtliche Entwicklung in „eigener Regie“ (Art. 28 GG) zu gestalten, erforderte in der Vergangenheit auf der (kommunalen) Handlungsebene bereits oft neue Strategien und Instrumente zur Bewältigung komplexer gesellschaftlicher Entwicklungen, während auf der höheren Ebene der Gebietskörperschaften die Diskussion noch nicht einmal ernsthaft begonnen hatte. (Öffentliche Haushalte, Bevölkerungsentwicklung, Sozialhilfe, Arbeitslosigkeit).

Exemplarisch für die verschiedenen Teilbereiche des gesellschaftlichen Wandels möchte ich an dieser Stelle kurz auf die Entwicklung, die mit dem Begriff Nachhaltige Entwicklung verbunden ist sowie auf einige

¹ Hinweis: Aus Platzgründen wurde in dieser Textversion auf alle Fußnoten (Quellen, Anmerkungen, etc.) verzichtet. Diese finden sich ebenso wie zahlreiche weiterführende Links auf der meiner Homepage unter <http://www.snafu.de/~marco.brunzel/>

Aspekte von Individualisierung und neuen (sozialen) Bindungen verweisen, da diese sehr eng mit unserer Arbeit als Planerinnen und Planern in Beziehung stehen.

Komplexität - Nachhaltigkeit als neues Paradigma

Neben der zunehmenden Erkenntnis von Globalität und den damit verbundenen Tendenzen der „Transnationalität“ (BECK) kennzeichnet für mich die Debatte um Nachhaltigkeit oder Zukunftsfähigkeit eine neue und ganz wesentliche Etappe der gesellschaftlichen Entwicklung. Denn hinter den Diskussionen um dieses Thema steht (bei aller verständlichen Begriffsmüdigkeit) mehr als nur die Neuauflage der „ökologischen Perspektive“ der 80er Jahre. Neu daran ist m.E. vor allem die Dimension der Wahrnehmung - von Komplexität, Endlichkeit der Ressourcen und verschiedenster funktionaler Interdependenzen. Alle Argumente möglicher Entwicklungen „gegeneinander und untereinander abzuwägen“ erscheint als die zeitgemäße Forderung nach ganzheitlichen Problemlösungen, die in erster Linie als eine Kampfansage gegen „Eindimensionalität“ und an Fundamentalisten jeglicher Couleur zu verstehen ist. Für uns Planer ist ein solches „Abwägungsgebot“ indes freilich nicht neu, sondern seit jeher im Baugesetzbuch verankerte Handlungsmaxime (§5 BauGB).

Prinzip Oikos - Denken in Ressourcen

Der vielleicht wichtigste Effekt des Nachhaltigkeits-Paradigmas ist, neben der Erkenntnis und Akzeptanz von Komplexität und Ganzheitlichkeit, das Denken in (meist begrenzten) Ressourcen. Dazu zählen aus Sicht der Stadt heute eben nicht mehr nur die klassischen Umweltgüter wie Luft, Wasser und Boden, sondern auch Infrastrukturbestand, Vermögen und Beteiligungen, Finanzmittel oder Personal. Ein sehr schönes Beispiel für begriffliche Integration von „Finanzmitteln“ in den allgemeineren Begriff der Ressourcen ist der programmatische Titel einer Broschüre der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGST) „Vom Geldverbrauchs- zum Ressourcenverbrauchskonzept ...“ (Köln, 1995). Die effizientere Nutzung von Ressourcen ist das Ziel nahezu aller Aspekte von Modernisierungsbestrebungen und Technikeinsatz in den öffentlichen Verwaltungen. Vor allem durch die Dezentralisierung der „Ressourcenverantwortung“ wird diesem Prozeß zusätzliche Schubkraft vermittelt. Dem Begriff des Haushalten (griech. oikos), in dem Ökonomie und Ökologie ihre gemeinsame etymologische Basis haben, kommt bei der Integration beider Disziplinen zugunsten einer zukunftsfähigen Entwicklung neue Bedeutung zu.

Policy Networks - Individualisierung und neue Bindungen

Fast ebenso wie die gesamte Organisation des öffentlichen Sektors stellt der gesellschaftliche Wandel auch das politische System vor neue Anforderungen. Die mit dem Ende der Industriegesellschaft verbundene Auflösung fester Klassen- und Bindungsstrukturen (Gewerkschaften, Parteien), entzieht unserer Parteiendemokratie zunehmend die (personellen) Grundlagen. Soziologen und Politologen sprechen von der „Pluralisierung der Lebensstile“ (BECK), in deren Wertesystemen sich vor allem Selbstverwirklichungsideale finden. Schon einkommensbedingt entstehen „Patchwork-Lebensläufe“ und „Bastelbiografien“, deren politische Intentionen zumeist „Jenseits von Links und Rechts“ einzuordnen sind und deren soziale Beziehungen am ehesten als „Wahlverwandschaften“ (GOEHTE, BECK-GERNSHEIM) bezeichnet werden können.

Zu den „funktionalen“ Wahlverwandschaften gehören Policy Networks. Darunter sind freiwillige Zusammenschlüsse und Kooperationen zu zählen, deren gemeinsames Handeln und Interagieren zumeist zielgerichtet ist und damit auf eine Veränderung der Gegenwart hinwirkt (Bürgerinitiativen, Kampagnen, FoodCoops). Diese konkurrierenden „Initiativen“ sind durchaus als Ansätze moderner projektorientierter Politikstile zu verstehen, deren Entstehung und Arbeitsweisen ebenfalls in enger Wechselwirkung mit Informations- und Kommunikationstechnologien stehen (Shell-Boycott, Protestfaxe, FoodCoops).

2.3 Neue Interaktionserfordernisse

Mit zunehmender wirtschaftlicher Dynamisierung und individueller Pluralisierung wachsen in allen gesellschaftlichen Teilbereichen (Ökonomie, Politik, Verwaltung) die Anforderungen an deren Anpassungsfähigkeit. Mit dem schwindenden Einfluß starrer Systeme und dem Bedeutungszuwachs von eher flexiblen Strukturen und Methoden steigt die Bedeutung der Kommunikation.

Im Gegensatz zur Dominanz der früheren sektoralen Facharbeit, in der sich die Kombination des Fachwissens weitgehend aus der Organisationsstruktur eines Unternehmens bzw. einer Verwaltung ergab, bedarf es entwickelter kommunikativer Fähigkeiten, um den zunehmend kunden- oder projektorientierten Aufgabenstellungen gerecht zu werden. Dazu gehört nicht nur das Argumentieren und Visualisieren, um mit Fakten und Wissen zu überzeugen, sondern auch die Fähigkeit zu verhandeln und abzuwägen (Zielhierarchie, Ressourcen) sowie die Beherrschung von Techniken der Moderation und Mediation. Denkt man an das konflikträchtige Aufgabenfeld einer Stadtverwaltung, das sich in der Außenwirkung zunehmend als Akzeptanzmanagement von Nutzungsregelungen und Verteilungsentscheidungen darstellt, kann man diese Fähigkeiten nicht hoch genug einschätzen.

2.4 Bedeutung der Städte

So abstrakt und wissenschaftlich sich die skizzierten gesellschaftlichen Entwicklungen auch anhören mögen, sie spielen sich letztlich alle in unseren Städten und Gemeinden ab. Und das sogar ziemlich konkret. Der deutsche Städtetag weist von Jahr zu Jahr dringlicher daraufhin, daß Städte und Gemeinden in vieler Hinsicht die größte Last gesellschaftlicher (oder auch gesetzlicher) Veränderungen zu tragen haben (Beispiel: Sozialhilfe). Der Ausweitung der Aufgaben und Anforderungen stehen auf der kommunalen Ebene immer enger werdenden finanzielle Spielräume gegenüber, die kaum noch eigene Handlungs-, geschweige denn Gestaltungsspielräume ermöglichen. Andererseits werden die kommunalen Gebietskörperschaften durch den unmittelbaren Kontakt zum (Steuer-) Bürger, immer öfter an ihren grundgesetzlich verankerten Gestaltungsauftrag erinnert („Value for money“).

2.5 Rolle der Stadtplanung

Durch die enge Verzahnung der Stadtplanung mit der sozioökonomischen Entwicklung im allgemeinen und den Finanzspielräumen der öffentlichen Haushalte im Besonderen, ist es für Stadtplanerinnen und Stadtplaner unverzichtbar, sich intensiv mit den gesellschaftlichen Transformationsprozessen zu beschäftigen. Im Prinzip besteht für die Stadtplanung nach §5 BauGB sogar eine „gesetzliche Zukunftspflicht“, wenn es gilt, im Flächennutzungsplan „die sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung ergebende Art der Bodennutzung nach den voraussehbaren Bedürfnissen der Gemeinde in den Grundzügen darzustellen“.

Dazu bedarf es der kontinuierlichen Analyse von Daten verschiedenster Herkunft. Der Sinn dieser Projektionsfunktion ist wiederum der in §1 BauGB formulierte Auftrag, kontinuierlich mit geeigneten Instrumenten der Wohlfahrt der Bürger im Sinne einer „nachhaltigen Entwicklung“ zu dienen. Wenn dabei in Zukunft dem „Ressourcen- bzw. Akzeptanzmanagement“ eine vordringliche Bedeutung zukommt, sind Stadtplanerinnen und Stadtplaner wohl quasi dazu verpflichtet, sich als „Stadt-manager“ auch den damit verbundenen komplexen Steuerungsanforderungen anzunehmen. Die Verwaltungsmodernisierung gerät damit ins Blickfeld der Planer.

3 VERFAHREN UND INSTRUMENTE DER VERWALTUNGSMODERNISIERUNG

3.1 Verwaltungswissenschaft als Reformwissenschaft

Um sich als Planer im Theoriegebäude der Verwaltungsmodernisierung zurechtzufinden, ist m.E. ein kurzer Blick auf die verschiedenen fachlichen Bausteine, deren historische Quellen und das Zusammenspiel der einzelnen Disziplinen sehr hilfreich. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, daß sich die Verwaltungswissenschaft in den letzten 30 Jahren zu einem „interdisziplinären Arbeitsgebiet“ (JANN) entwickelt hat, das gesellschaftsbedingt mit einem kontinuierlichen Wandel der Forschungsschwerpunkte, Methoden und Werkzeuge verbunden ist.

Die Verwaltungswissenschaft, die ihre Wurzeln um 1880 in Amerika hat, galt als progressive Reformwissenschaft bis zum 2. Weltkrieg und als „Königin der Politikwissenschaft“ (JANN).

Beziehung zu den Wirtschaftswissenschaften

Die moderne Verwaltungswissenschaft erhielt vor allem in jüngerer Zeit zahlreiche Impulse aus Disziplinen der neueren Wirtschaftswissenschaften. Dazu zählen vor allem die Forschungsergebnisse im Bereich

„scientific management“ zur Effizienz von Arbeitsabläufen, die zunächst als Grundlage für die effiziente Arbeitsteilung nach den Modellen von Charles Taylor und Henry Ford galten. Seit jeher war die Entwicklung der Verwaltungswissenschaft eng verbunden mit der modernen Managementlehre, deren Ergebnisse sich heute weitgehend in den vorherrschenden Prinzipien und Techniken des Controlling wiederfinden.

Dabei galt die bereits oben angesprochene zunehmende Aktualität der Neuen Institutionenökonomik für die Betriebswirtschaft ebenso (vielleicht sogar in stärkerem Maße) für die modernen Verwaltungswissenschaften. Das Theoriegebäude der NIÖ hat mit seinen dezidierten Aussagen über die Bedeutung von Transaktionskosten und Verhandlungslösungen (Principal-Agent-Theorie) gerade für Verwaltung- und Managementprozesse eine hohe Relevanz. („Vom Verwaltungs zum Verhandlungsstaat“ (HEINELT), siehe Abschnitt 3.2) Im Bereich der Organisationsentwicklung (Change Management) schlugen sich, vor allem in Bezug auf die politischen Schnittstellen, auch verschiedene Einflüsse der Neuen Politischen Ökonomie (Public Choice) nieder.

Aktualität des New Public Management

Unter dem auch in der deutschen Literatur sehr populären des New Public Management (NPM) versteht man nach WOLLMANN „ein Bündel verwaltungsspezifischer Reformstrategien, die überwiegend von einer betriebswirtschaftlichen Interpretation des Verwaltungshandelns geleitet werden.“ Entsprechend der Auslegung des Effizienzbegriffs (kosten- oder leistungsorientiert) zeigen sich in der Zielstellung jedoch zwei verschiedene Strategien des NPM. In der von Konservativen dominierten Zeit (Reagan/Thatcher) galt grob vereinfacht der Slogan "Roll back the government“: Privatisierung, Leistungskürzungen und Einnahmensteigerungen standen dabei im Vordergrund der Reformbestrebungen.

Demgegenüber orientierte sich die deutsche Version des NPM eher an einer (kontinuierlichen) Verbesserung der Effizienz des Verwaltungshandels. Inzwischen hat dieses Leitbild („Reinventing Government“, OSBORNE und GAEBLER, 1992) auch in den USA stark an Bedeutung gewonnen. Mit dem Bericht des US-Vizepräsidenten AL GORE als Abschlußbericht („National Performance Review“) einer mit äußerst qualifizierten Experten besetzten Regierungskommission, wurde das Thema Verwaltungsreform in den USA weit oben auf die politische Agenda gesetzt.

Grundlagen des Neuen Steuerungsmodells

Fast synonym entspricht in Deutschland das Konzept des New Public Management in neuerer Zeit dem Begriff des Neuen Steuerungsmodells (NSM). Die inhaltliche Intention dieses Begriffs wurde seit 1993 weitgehend von der KGST geprägt. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Fragen der Verwaltungsreform hat auch in der Bundesrepublik eine lange Tradition. Bis in die 80er Jahre waren die Ergebnisse jedoch stark sektoral, es gab kaum "integrative Ansätze" (JANN).

Als wichtigste Grundlage der Entwicklung des NSM gilt die Institutionalisierung der Praxiserfahrungen innerhalb der kommunalen Spitzenverbände (KGST, DIFU, Deutscher Städtetag, etc), und deren Öffentlichkeits- und Lobbyarbeit (BANNER). Das so erarbeitete und kontinuierlich weiterentwickelte Handlungskonzept für die umfassende Modernisierung der öffentlichen Verwaltungen gilt als Antwort auf die organisierte Binnenkritik und wurde deshalb mitunter auch als „Revolution der Chefs“ bezeichnet (JANN).

Vordergründiges Ziel des NSM war und ist (im Gegensatz zur lediglich finanziellen Effizienz, oder gar dem „Rückzug des Staates“) mit den verfügbaren Ressourcen, eine höhere Effektivität auf der Leistungsseite (Outputsteuerung) zu erreichen. Dazu wurden vor allem „Steuerungslücken“ ausgemacht, die es durch neue Strukturen (Dezentrale Führung), Methoden (Kundenorientierung, Wettbewerb) und Werkzeuge (KLR, Controlling) zu schließen gilt.

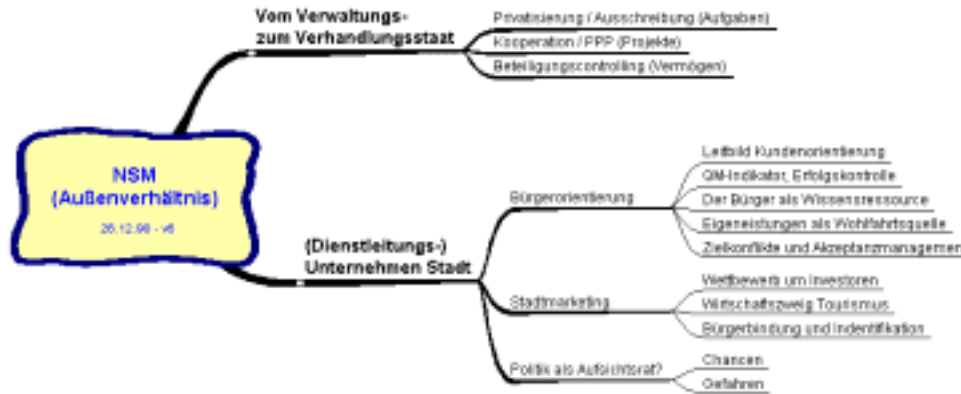
3.2 Strategieebene: Leitbild Neues Steuerungsmodell

Außenverhältnis

Wesentliches Element des NSM ist die Überwindung der Binnenperspektive der öffentlichen Verwaltung. Dabei geht es darum, schrittweise die vorherrschende vorgangsorientierte und bürokratische

Betrachtungsweise zugunsten einer kunden- bzw. projektorientierten abzulösen. Abgesehen von der damit beabsichtigten Modernisierung und Flexibilisierung des Verwaltungshandels lassen sich vielfältige Ressourcen nur durch bessere Kommunikation und Kooperation erschließen. So sind fast alle Reformaspekte der Verwaltungsmodernisierung in irgendeiner Form eng an die Veränderung der grundlegenden Leitbilder und Strategien der Verwaltung gekoppelt.

Die Außenwirkungen des NSM lassen sich in zwei wesentliche Hauptbereiche unterscheiden.



Vom Verwaltungs- zum Verhandlungsstaat

Der Stärkung kooperativer und kommunikativer Elemente des Verwaltungshandels steht in engem Zusammenhang mit den oben skizzierten Tendenzen des gesellschaftlichen Wandels. Besonders vor dem Hintergrund veränderter wirtschaftlicher Rahmenbedingungen (Standortwettbewerb, Krise der öffentlichen Haushalte) gilt, es neue Handlungsmöglichkeiten zu finden.

Dazu zählen vor allem Formen der Privatisierung und Ausschreibung, neue Instrumente, projektorientierte Zusammenarbeit sowie ein professionelles Vermögens- und Beteiligungscontrolling (Make it or buy it). Die uns bekannten „neuen städtebaulichen Instrumente“ (Städtebaulicher Vertrag, PPP, Entwicklungsmaßnahme) sind konkrete Formen dieser Reformbestrebungen, die bei der Entwicklung „kooperativer Rechtsformen“ (an der „Grenze zwischen Kooperation und Korruption“) (HEINELT, SPANNOWSKY) eine juristische Vorreiterfunktion hatten. Praktisch hängt der Erfolg kooperativer Formen jedoch nicht nur von der juristischen Lösbarkeit ab, sondern in starkem Maße auch von Fähigkeiten des Argumentierens und Verhandelns. An dieser Stelle wird noch einmal deutlich, welchen Bedeutungszuwachs - neben den steigenden fachlichen Anforderungen - die „kommunikative Kompetenz“ für die öffentliche Verwaltung hat.

(Dienstleistungs-) Unternehmen Stadt

Konsequente Bürgerorientierung ist nicht nur ein wichtiges Ziel der Verwaltungsmodernisierung, sondern gleichzeitig auch eines ihrer tragenden Instrumente. Eng damit verbunden ist die neue leistungsorientierte Betrachtungsweise (Outputsteuerung). Der Bürger ist dabei Ansatzpunkt der Aufgabenkritik und Erfolgsindikator zugleich. Durch die Konzentration von Serviceleistungen (Bürgerbüros) und Formen des aktiven Beschwerdemanagements (Funktion eines kostenlosen Unternehmensberaters) können Interessenlage und Kundenzufriedenheit vielfach besser evaluiert werden. Ein offensives Stadtmarketing dient nicht nur dem Wettbewerb um Investoren und Touristen, sondern fördert ebenfalls die Identifikation und Motivation der Bürger mit bzw. für ihre Stadt. Nicht zuletzt verbindet ein intaktes Gemeinwesen zugleich zahlreiche soziale und wirtschaftliche Vorteile (Ehrenamt, freie Träger, lokale Ökonomie).

Wenn der Bürger bei komplexen Verwaltungsprozessen derzeit noch weitgehend die ämterübergreifende Koordinationsfunktion selbst übernimmt und sich mit wechselnden Zuständigkeiten, Ansprechpartnern, Telefonnummern etc. herumschlagen muß, könnte er in Zukunft vielleicht alle Verwaltungsaktivitäten via Bürgerbüro, Call-Center oder Internet stets mit seinem persönlichen Sachbearbeiter in der Verwaltung klären.

Die mit der veränderten Außenwirkung des NSM verbundene stärkere Bedeutung und Ausdifferenzierung von Verhandlungs- und Kooperationsformen (Kontrakte), verändert nicht nur die Beziehung zu Bürgern und wirtschaftlichen Akteuren, sondern stellt auch das Zusammenspiel zwischen Verwaltung und Politik vor neue Herausforderungen. Das Bild der Verwaltung als Dialog- und Verhandlungspartner und effizienter „Leistungsmanager“ (nicht unbedingt mehr Erbringer) erfordert größere Handlungsspielräume. Den

politischen Einfluß (von Parlamenten) auf das „Was?“ und nicht auf das „Wie?“ zu fokussieren, ist dabei bisher noch vielfach umstritten (soziale Effekte, Rückholrechte).

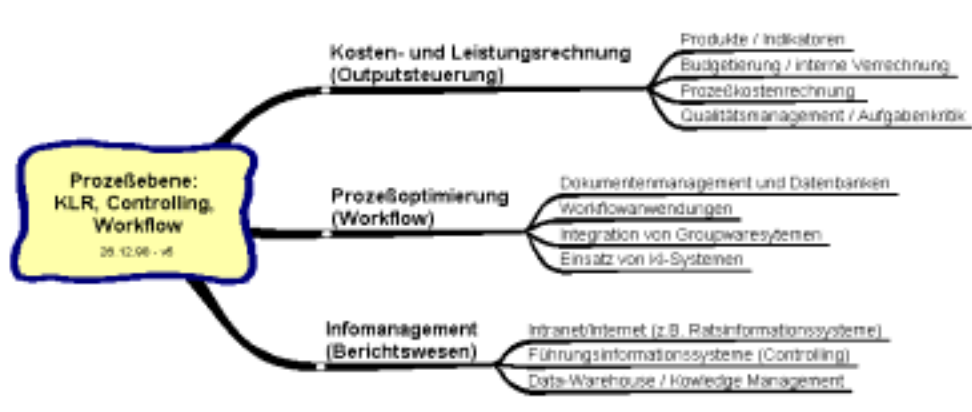
Binnenverhältnis

Um die Zielstellungen der Verwaltungsmodernisierung zu erreichen, ist auf der strategischen Ebene auch das Binnenverhältnis grundlegend zu reformieren. Kernelemente des NSM sind dabei die Dezentrale Ressourcenverantwortung und das Management über Ziele (Kontrakte). Beide Elemente des NSM sind eng mit dem Aufbau neuer Arbeitsstrukturen sowie dem Einsatz neuer Methoden und Werkzeuge verbunden, wobei die modernen Informations- und Kommunikations-techniken vor allem auf der Prozeßebene eine besondere Rolle spielen. Aus der konsequenten Umsetzung der Prinzipien dezentraler Führung und Organisation ergibt sich tendenziell eine Konzernstruktur der Verwaltung ("Unternehmen Stadt"). Zur Organisation der weiter notwendigen Gesamtsteuerung (Gefahr der Fragmentierung) bedarf es entwickelter Steuerungs- und Kontrollinstrumente (Kosten- und Leistungsrechnung, Controlling, Berichtswesen).

Das Management über Ziele setzt die Abstimmung von Teilzielen voraus (Zielpyramide, Abwägung!) und stellt hohe Anforderungen an Führungspersönlichkeiten und Mitarbeiter.

3.3 Prozeßebene: Kosten- und Leistungsrechnung, Controlling, Workflow

Der Erfolg des NSM hängt im wesentlichen von der Umsetzung von Reformen auf der Prozeßebene ab. Hier liegen im allgemeinen die größten Effizienzpotentiale. Da viele Teilprojekte der Verwaltungsmodernisierung eng miteinander verzahnt sind, erfordert die Umsetzung meist ein gut vorbereitetes abgestimmtes Vorgehen.



Kosten- und Leistungsrechnung (Outputsteuerung)

Die dezentrale Ressourcenverantwortung sowie die beabsichtigte Outputsteuerung (Management über Ziele) setzen eine umfangreiche Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) voraus. Zentrales Element sind dabei „Produkte“ – im wesentlichen als meßbare Ergebnisse eines Verwaltungsprozesses - denen sukzessive alle Kosten/Ressourcenverbräuche zugeordnet werden. Mit Kosten verbundene Produkte sind vielfältig quantifizierter (Menge, Qualität, Zielgruppe) und fördern Elemente der Innovation (Kostensenkung) und des Wettbewerbes (interkommunaler Vergleich), die wiederum wichtige Inputs für den Reformprozess (Aufgabenkritik, TQM) darstellen.

Wichtigster Zweck der Einführung der KLR sind neben der Ergänzung der Kameralistik um die Leistungsseite, die Möglichkeiten der Budgetierung und internen Verrechnung. Nachdem die KLR die Beziehung zwischen Kosten (Aufwand) und Leistungen (Erträgen) deutlich gemacht hat, zielt die Integration betriebswirtschaftlicher Instrumentarien in der Verwaltung tendenziell auf die Verbesserung der Haushaltseffizienz auf Basis einer umfangreichen Prozeßkostenrechnung.

Handlungsschwerpunkte der Prozeßoptimierung sind derzeit vor allem:

- Dokumentenmanagement (DMS) und Datenbanken
- Workflowanwendungen (Automatisierung starrer formaler Abläufe, Massenverfahren)
- Integration von Groupwaresystemen (Unterstützung projektorientierter Zusammenarbeit)
- Einsatz von (geographischen) Informationssystemen (GIS/KIS, Intranet/Internet)

- Einsatz von KI-Systemen (Berechnungsmodelle, intelligente Agenten, etc.)

Veränderungen im Bereich der Prozeßoptimierung sind vielfach mit neuen Arbeitsformen und Technikeinsatz verbunden und stellen daher hohe Anforderungen an die Integration. Dabei lassen sich im wesentlichen zwei Strategien ausmachen. Eine möglichst behutsame kontinuierliche Verbesserung der Prozesse durch die Mitarbeit aller Beteiligten (Kaizen, Qualitätszirkel) oder eine kompromißlose schnelle Umsetzung neuer Methoden und Arbeitsabläufe (BPR).

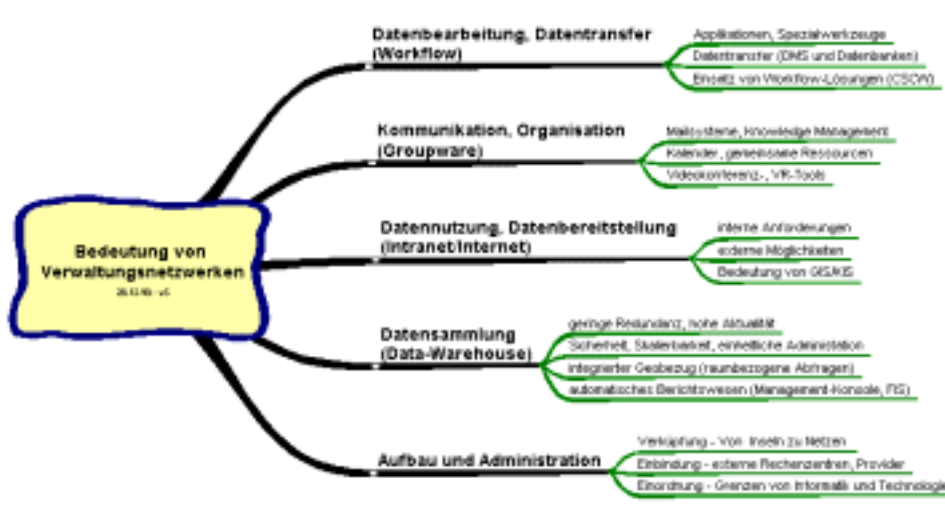
Infomanagement (Berichtswesen)

Als Planerinnen und Planer wissen wir ziemlich gut, daß Planung und Steuerung vor allem mit Informationsmanagement zu tun hat. (z.B. FNP-Prozeß). Nicht von ungefähr wird auch in der betriebswirtschaftlichen Literatur Planung und Controlling häufig synonym verwendet (z.B. HORVATH). Ob zur konkreten Entscheidungsvorbereitung oder zur kontinuierlichen Beobachtung/Steuerung von Prozessen, stets bedarf es aussagekräftiger (aggregierter) Daten, deren institutionalisierte Form i. A. mit dem Begriff Berichtswesen bezeichnet wird. Konkret kann dies weitgehend automatisiert realisiert werden (Monitoring). Für die (möglichst intuitive) Visualisierung von komplexen Daten wird dabei in Zukunft vor allem den Geographischen Informationssystemen, eine wachsende Bedeutung zugemessen (Raumbezug von Daten).

Durch ein entwickeltes Berichtswesen soll nach den Zielen des NSM eine möglichst hohe Transparenz der Verwaltung erreicht werden. Diese soll sowohl als Grundlage für Qualitätssicherung und Wettbewerb dienen, als auch das Verwaltungshandeln im Sinne einer zu sichernden Rechtsstaatlichkeit nachvollziehbar machen.

3.4 Technikenebene: Bedeutung von Verwaltungsnetzwerken

Die technischen Vorteile von Verwaltungsnetzwerken (Intranets) darf ich wohl weitgehend als bekannt voraussetzen. Gerade Planer, die mit den technologischen Möglichkeiten von GIS/KIS-Systemen vertraut sind, kennen die Vorteile, Daten netzbasiert zu transportieren, zu nutzen, zu bearbeiten und zu speichern. Ich möchte an dieser Stelle etwas näher auf die Veränderungen im Arbeitsablauf und in der Arbeitsorganisation beim Einsatz von Netztechnologien eingehen und vor allem die Frage klären, welche Rolle Stadtplanerinnen und Stadtplaner beim Aufbau der Verwaltungsnetze spielen könnten und sollten.



Im Bereich **Datenbearbeitung/Datentransfer** kommt es darauf an, die Vorteile der Netze für die bereits erwähnte Optimierung der (Verwaltungs-) Prozesse einzusetzen. Für starre massenhafte Verfahren können dabei auch weitgehende automatisierte Workflowmanagementsysteme entwickelt und eingesetzt werden. Für die Mehrzahl der Prozesse gilt es jedoch erst einmal, den Datentransfer zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen (i.d.R. ausgestattet mit Office-Produkten und Fachanwendungen) ohne Systembruch zu gestalten sowie Datenverlusten vorzubeugen. Dazu sind Dokumente und Daten digital zu erfassen und möglichst in einer zentralen Datenbank zu speichern (Dokumentenmanagementsysteme).

In Anbetracht der steigenden Anforderungen an Flexibilität und Interoperabilität, dürfte auch in der Verwaltung die Bedeutung von hoch entwickelten **Groupware-Systemen** stark zunehmen. Denkt man z.B.

an projektorientierte Aufgabenstellungen wie komplexe Trägerbeteiligungen oder Entwicklungsmaßnahmen wird deutlich, daß hier reine Mailsysteme oder starre Workflowlösungen kaum praktikabel erscheinen.

Neben der prozessualen Nutzung eines Verwaltungsnetzwerkes, bietet ein solches Intranet vielfältige Arten der temporären **Datennutzung**. Die einfache und problemlose Nutzung von Datenbeständen bildet einen wesentlichen Ansatzpunkt für die nötige Akzeptanz und Motivation beim Aufbau von Verwaltungsnetzwerken. Eine bedeutsame Rolle spielt dabei die Tatsache, daß so gut wie alle Mitarbeiter einer Verwaltung innerhalb ihres Arbeitsprozesses i. d. R. mehr fremde Daten nutzen, als sie selbst anderen bereitstellen. Das gilt auch und sogar in zunehmenden Maße für Daten aus dem Internet (Vereine, Metawissen, usw.). Im Gegenzug ermöglichen Webserver mit einem aktuellen Informationsangebot eine hohe Transparenz, die Verminderung von Routineauskünften (Arbeitsstände) und ggf. sogar die Einbindung des Bürgers in die Prozeßkette (Formulare, Digitale Unterschrift). In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die elektronische Post (Email) durch ihre Pufferwirkung zahlreiche Vorteile gegenüber der Adhoc-Kommunikation mit dem Bürger hat.

Es spricht vieles dafür, die Datenhaltung zentral zu organisieren (**Data-Warehouse**). Das kann durchaus bedeuten, die Daten (schon aus Sicherheitsgründen) dezentral zu verteilen. Alle für die Verwaltungsprozesse wichtigen Daten können so gemeinsam administriert (Rechte, Sicherheit) und prinzipiell von jedem Arbeitsplatz (incl. Telearbeitsplätze) datenbankgestützt, textbasiert oder geographisch (Ortsbezug der Sachdaten) editiert werden. Der Sinn eines Data-Warehouses liegt in der geringeren Redundanz (weniger Versionskonflikte) und einer hohen Aktualität (Replikationsmechanismen) bei meist geringeren IT-Gesamtkosten (TCO). Darüber hinaus können aus zentralen Datenbeständen relativ einfach und automatisiert Berichte mit verschiedenen Inhalten generiert werden (Webserver, Management-Konsole).

Aus datenschutzrechtlichen Überlegungen muß zum Thema Data-Warehouse angemerkt werden, daß zwischen der theoretischen und technischen Verknüpfungsfähigkeit von Daten heute kaum noch eine Differenz besteht. Schon aus diesem Grund erscheint es um so bedeutsamer, Fragen von Datensicherheit, Zugriffsrechten und Datenschutz zentral zu administrieren (Backup, Skalierbarkeit, USV, Firewalls, etc.). Es versteht sich von selbst, daß Geodaten ein zentraler Bestandteil der zentralen Datenspeicher sein werden.

Mit dem rasant fortschreitenden Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in der Verwaltung erhalten die Datennetze eine extrem hohe Bedeutung. Nicht nur datentechnisch, sondern auch in Bezug auf die Arbeitsabläufe (Modularisierung, Workflow) werden die Verwaltungsnetzwerke zur entscheidenden (geschäftskritischen) Infrastruktur (zum Rückgrat) der Verwaltung. Technisch denkbar ist sogar die komplette Sprach- und Bildkommunikation (Voice over IP, Videokonferenz) in ein standortübergreifendes Verwaltungsnetzwerk einzubinden (Coporate Network). Deshalb kommt dem professionellen Aufbau und einer konfliktfreien Administration enorme Bedeutung zu. Welche Aufgaben dabei externe Rechenzentren oder private Unternehmen übernehmen können ist sorgfältig zu prüfen. Wichtig erscheint mir, daß ein hohes Maß an IT-Kompetenz erhalten bleibt, um zu verhindern, daß aus der einst bürokratischen „organisierten Unverantwortlichkeit“ (BANNER) ein System „organisierter Undurchsichtigkeit“ wird. Die Verantwortung darüber sollte m. E. im Bereich Stadtmanagement/Controlling angesiedelt werden, deren kontinuierliche Aufgabe es sein muß, den Technikeinsatz entsprechend der gesellschaftlichen Bedingungen und Zielstellungen kritisch zu hinterfragen (Bürgerorientierung), zu verbessern oder ggf. auch wieder zurückzuentwickeln (Grenzen von Informatik und Technologie).

3.5 Mitarbeiterebene: (Personal-) Management IT-Integration,

Das Gelingen von Reformmaßnahmen in der öffentlichen Verwaltung hängt in ganz entscheidendem Maße von der Motivation und Beteiligung der Mitarbeiter ab. Die zunehmende persönliche Verantwortlichkeit und Komplexität in den Arbeitsprofilen (dezentrale Ressourcenverantwortung) entspricht zwar durchaus den gewachsenen Anforderungen von Führungskräften und Mitarbeitern, stellt in den meisten Bereichen jedoch auch sehr hohe Ansprüche an die Qualifikation des Personals (Außenkontakte, Verhandlungsfähigkeit, Koordination).

Neben fachlichen (möglichst interdisziplinären) Fähigkeiten gewinnen kommunikative und soziale Kompetenz zunehmend an Bedeutung. Da tendenziell alle Arbeitsplätze in ein Verwaltungsnetzwerk integriert sind, sind grundlegende Kenntnisse im Umgang mit Computern unverzichtbar (jedoch auch zunehmend einfacher zu erwerben). Um in den Reformprozessen eine möglichst breite Beteiligung zu

erreichen, müssen auch in der Personalpolitik neue Wege beschriftet werden (Personalnachwuchs, Weiterbildung, Anreizsysteme). Hohe Motivation und Beteiligung können erreicht werden, wenn gruppenorientierte Verfahren wie Moderation und Mediation eingesetzt werden. Dies entspricht auch der wachsenden Berücksichtigung informeller Prozesse für zur Nutzung unstrukturierter Wissensbestandteile (Knowledge Management) im Sinne lernender Organisationen.

3.6 Organisation der Verwaltungsmodernisierung (Stadtmanagement)

Die (nachhaltige) Stadt ist (und bleibt) die eigentliche Mission

Keine Reform gesellschaftlicher Institutionen kann als Selbstzweck betrachtet werden. Gerade unter Beachtung des Nachhaltigkeitsparadigmas ist die Steigerung der Wohlfahrt (aller Menschen) unter Schonung und Verbesserung der (globalen) Lebensbedingungen letztlich oberstes Ziel. Im Kontext des populären Mottos „global Denken, lokal Handeln“ werden vielerorts diese Zielstellungen auf die räumlich überschaubarere Ebene von Städten und Gemeinden übertragen (Lokale Agenda 21). Wie bereits erwähnt, ist uns Planern die interdisziplinäre Optimierungsaufgabe der „nachhaltigen oder zukunftsfähigen Stadt“ nicht neu. Wir sollen aber gerade deshalb die gegenwärtige Situation als Chance begreifen, unsere Erfahrungen, Fähigkeiten und Instrumente in den komplexen Prozeß gesellschaftlicher Veränderung (Optimierung) kreativ einzubringen.

Integriertes Stadtmanagement ist komplexe Steuerungsaufgabe

In der Zielstellung der aktuellen Reformprojekte ergibt sich oft eine starke Parallele zu Elementen der klassischen Stadtentwicklungsplanung. Auf der strategischen Ebene geht es um die Erarbeitung von Leitbildern, die Aufstellung von Zielpyramiden und eine entsprechende Politikberatung im Sinne der beabsichtigten Ergebnisse. Das Management unserer Städte und Gemeinden wird (wieder) als eine komplexe Gesamtaufgabe verstanden, wobei der vorausschauenden (Stadt-) Planung wieder erhöhte Aufmerksamkeit zukommt. Dabei geht es nicht nur um Fragen der baulich-räumlichen bzw. sozio-ökonomischen Entwicklung, sondern sehr stark auch um Finanzierungsaspekte, Organisationsentwicklung, und Möglichkeiten des Technikeinsatzes.

Perspektiven der Stadtplanung im Kontext der Verwaltungsmodernisierung (Fazit)

Bei der Realisierung eines integrierten Stadtmanagements sollten Planer eigentlich vielfältige fachliche Fähigkeiten in den komplexen Prozeß der kontinuierlichen Verwaltungsoptimierung einbringen können. Dazu zählen vor allem eine ganzheitliche (nachhaltige) Betrachtungsweise (ökologisch, wirtschaftlich, sozial, kulturell), die Kenntnis interdisziplinärer Wissensbausteine (Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften, Soziologie, etc.) sowie kommunikative Fähigkeiten wie Argumentation und Visualisierung, Moderation und Mediation bzw. Abwägung. Durch die Erfahrung mit ämterübergreifenden Prozessen (FNP) sowie die gleichzeitig enge Bindung an externe Akteure (Investoren), politische Institutionen (Parlament), Verwaltungsspitze und Bürger besitzen Planer i.d.R. auch ein feines Gespür für organisatorische Aspekte der Arbeitsabläufe.

Auf die Frage, ob Stadtplanung eher „Urban Design“ oder „City Management“ sei, wird auch in Zukunft wohl mit „beides“ zu antworten sein. Die baulich-räumliche Gestaltungsaufgabe wird weiter von großem Interesse sein, wenngleich die Fragen des Stadtmanagements gegenwärtig aus verschiedener Sicht (Ressourcen, Effizienz) als die wichtigeren erscheinen. Da Steuerungsaspekte und Controlling in der Stadt einen starken Raumbezug und zahlreiche soziale Effekte besitzen, bedarf es einer Symbiose des ökonomischen und planerischen Instrumentariums. So erscheint „Integriertes Stadtmanagement“ heute als komplexe Herausforderung für die Weiterentwicklung unseres Berufsbildes, den damit verbundenen Ausbildungs- und Rechtsgrundlagen und natürlich unserer eigenen Kenntnisse und Fähigkeiten.

LITERATUR / AKTEURE

Aus Platz- und Aktualitätsgründen erlaube ich mir an dieser Stelle auf meine Homepage zu verweisen, wo Sie unter <http://www.snafu.de/~marco.brunzel/diplom.htm> eine umfangreiche Sammlung von Quellen und Akteuren zu den einzelnen Abschnitten finden werden.

Rolle und Perspektiven der Stadtplanung beim Aufbau von Verwaltungsnetzen

Kai Uwe KRAUSE

(Dipl.-Ing. Kai Uwe KRAUSE, Institut für Stadt- und Regionalplanung, TU Berlin, Sekr. RO 216c, D-13629 Berlin, Rohrdamm 20-22, email: kaiplan@gp.tu-berlin.de)

Die Schlagwörter: Verwaltungsreform, Deregulierung, Rationalisierung, Einführung des „Neuen Steuerungsmodells“ mit dezentraler Ressourcenverwaltung, Privatisierung staatlicher bzw. kommunaler Aktivitäten mit dem Ziel einer Verschlinkung des Staates bzw. Durchsetzung von Kosteneinsparungen sind schon seit einiger Zeit in der Fachdiskussion. Der Einsatz von EDV wird noch immer als ein Hilfsmittel gesehen, diese Paradigmen umzusetzen. Als Gradmesser des EDV-Einsatzes innerhalb einer Organisationseinheit gilt die bessere Qualität der Arbeitsergebnisse verbunden mit einer besseren Effizienz. Die Einführung von EDV innerhalb einer Verwaltung ist immer mit einer Neu- bzw. Umgestaltung von Arbeitsabläufen und Arbeitsaufgaben bzw. organisatorischen Veränderungen verbunden. Die Rolle der Raumplanung muß in diesem Prozeß ebenfalls neu definiert werden. Die Raumplanung wird von „äußeren“ Rahmenbedingungen genötigt, sich nach langer Zeit mit der Thematik einer EDV-Konzeption auseinanderzusetzen, nachdem die Disziplin Raumplanung während der letzten zwanzig Jahren kaum eigene Anforderungen definiert hat.

Der Beitrag „Stadtplanung und der Aufbau verwaltungsweiter Datennetze – eine kritische Bestandsaufnahme“ versteht sich auf der einen Seite als eine kritische Reflektion des Beitrages meines Kollegen Marco Brunzel, auf der anderen Seite möchte ich mit meinem Beitrag die Chance nutzen, erste Arbeitsergebnisse meiner Promotionsabsicht „Chancen und Hemmnisse des EDV-Einsatzes in der Raumplanung“ zur Diskussion zu stellen.

Mein Interesse zielt auf eine Untersuchung der inhaltlichen Zielvorstellungen bzw. organisatorischer Rahmenbedingungen des EDV-Einsatzes¹ in der Raumplanung in unterschiedlichen Verwaltungs- bzw. Gebietskörperschaften. Auf Grundlage dieser Analyse läßt sich der Stellenwert von Raumplanung bzw. das Selbstverständnis der Raumplaner dokumentieren.

Die Untersuchung basiert auf folgenden Grundannahmen:

- der EDV-Einsatz in der täglichen Praxis der Stadt- und Raumplanung repräsentiert den status quo, bzw. die Sicht- und Wirkungsweise sowie den Stellenwert von Planung,
- der EDV-Einsatz ist kein vom allgegenwärtigen Tagesgeschäft losgelöstes Anwendungsfeld,
- die Konzeption des EDV-Einsatzes innerhalb einer Organisationseinheit, sei es öffentliche Behörde, privates Planungsbüro oder Universität verrät die jeweilige Planungsphilosophie und es wird offensichtlich, welche Methoden bzw. Datengrundlagen man in seine Problemanalyse einbeziehen möchte.

Die bisherigen Erkenntnisse wurden in erster Linie durch Intensivinterviews in unterschiedlichen Verwaltungseinheiten auf Länder- und regionaler bzw. kommunaler Ebene gewonnen. Die Interviews wurden in verschiedenen Länderministerien und unterschiedlichen Fachabteilungen auf regionaler bzw. kommunaler Ebene geführt. Im einzelnen wurden Interviews in den Ministerien der Flächenbundesländer: Bayern und Rheinland-Pfalz, in den regionalen Planungsverbänden „Kommunalverband Großraum Hannover“, „Umlandverband Frankfurt“ sowie der „Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming“ und in den Kommunen: Berlin, Bonn, Düsseldorf, Halle, Hamburg, Heidelberg, Köln, München, Münster, Wien und Würzburg geführt. Ergänzt wurde die Befragung durch ein Interview bei einem kommunalen Spitzenverband. Die Aussagen weichen teilweise stark von einander ab. Dies ist auch selbstverständlich, da die Einführung von EDV- gestützten Informationssystemen stets von individuellen Entscheidungen abhängt und nicht in allen Organisationseinheiten ähnliche Rahmenbedingungen bzw. Möglichkeiten einer persönlichen Entfaltung gegeben sind. Die getroffenen Aussagen können somit auch nicht alle Fallbeispiele widerspiegeln, sie erlauben jedoch die Zusammenstellung von Aussagen auf breiter Basis, eine Zusammenstellung von möglichen Problemen. In diesem Beitrag werden in erster Linie die Erkenntnisse über unterschiedliche Konzeptionen von Informationssystemen auf gesamtstädtische Ebene und deren Rahmenbedingungen zusammengetragen. Die Probleme bei der Einführung von CAD-Systemen innerhalb

¹ Die Einführung von „klassischer“ Bürokommunikation (Office-Pakete) ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung

einer Verwaltung werden lediglich in Hinblick einer Integration in ein gesamtstädtisches Informationssystem thematisiert.

Historische Betrachtung

Beispiel München:

Die untersuchten Verwaltungseinheiten haben eine unterschiedliche Historie ihrer EDV-Aktivitäten. In den siebziger Jahren wurde z.B. in München systematische Stadtforschung edv-gestützt vorangetrieben, die sich sozialen, ökonomischen und politischen Fragestellungen beschäftigte. Auf der Grundlage der Volks- und Gebäudezählung 1968 wurde eine Gebäudedatei (170.000 Gebäude) mit 60 Variablen aufgebaut, die in den siebziger Jahren durch eine Vollerhebung aktualisiert wurde. Auf dieser Grundlage konnte das städtische Rauminformationssystem „KOMPAS“, eine Realnutzungskarte aufgebaut werden. Dieses System existiert in dieser Form nicht mehr. Das System war in weiten Teilen eine eigene Programmierung und konnte in dieser Form nicht mehr fortgeschrieben werden. Die Funktionalität kann heutzutage aber in weiten Teilen von Standardsoftware wahrgenommen werden. Die Daten werden durch die Lokalbaukommissionen auf der Grundlage von Bauabnahmen und Genehmigungen von Neu- bzw. Umbauten aktuell gehalten und jährlich für die Gesamtstadt aktualisiert.

Beispiel Berlin:

In Berlin wurde ebenfalls eine Stadtplanungsdatenbank (350.000 Objekte) auf der Grundlage des „Gesetzes über eine Erhebung für Zwecke der Stadtplanung“ (1969) aufgebaut und seit 1976 kontinuierlich fortgeführt, die Informationen zu allen Grundstücken und Gebäuden enthielt. Bedingt durch Einsparungen waren die Inhalte Ende der achtziger Jahre um drei bis vier Jahre veraltet. Die Wiedervereinigung wurde zum Anlaß genommen die Datenbestände nicht weiterzuführen, da gleichwertige Informationen für den Ostteil der Stadt nicht verwertbar vorlagen. Das 1994 verabschiedete „Stadtplanungsdatenverarbeitungsgesetz“² hat den Bezirken eine Fortführung der Daten auf dem Fortschreibungstand von 1987 eingeräumt. Das Gesetz hat gegenüber den 22 Bezirken keinen verpflichtenden Charakter, es kann eher als bewußt gesetzter Grabstein für die Stadtplanungsdatenbank interpretiert werden. Das Angebot, diese Datei weiterzuführen, wurde lediglich von einem Bezirk bislang wahrgenommen. Die Daten wurden von Honorarkräften auf einen aktuellen Stand gebracht. Die Stadtplanungsdatenbank wurde auf Betreiben von Mitarbeitern einer Senatsbehörde bewußt dezentralisiert. Man wollte sich in seinem planerischen Gestaltungsraum zu dem damaligen Zeitpunkt nicht auf der Grundlage von Daten beeinflussen lassen. Die Datenbank war jedoch auch nie Bestandteil von Planungsüberlegungen in der Senatsverwaltung. Aktuell wird ein Planungsatlas Berlin mit Informationen zur Stadtentwicklung herausgegeben. Dieser wurde von einem privaten Planungsbüro digital erstellt, die Datensätze liegen jedoch nicht digital in der Senatsbehörde vor.

Theoretische Überlegungen für die Einführung von Rauminformationssystemen in den siebziger Jahren:

Diese beiden Beispiele stehen stellvertretend für Konzepte für Rauminformationssysteme der siebziger Jahre. 1974 wurde in der Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau die Hauptstudie „Informationssystem für die Stadt- und Regionalforschung“ veröffentlicht, welche als Sinn und Zweck raumbedeutender Informationssystem folgendes definiert: „Eine moderne und praxisorientierte Stadt- und Regionalforschung hat die Aufgabe, den zuständigen Planungsinstanzen in den Verwaltungen adäquate Instrumente zur Lösung von Problemen der Stadtentwicklung, der Raumordnung und Landesplanung anzubieten. Nur mit ihrer Hilfe kann dem ständigen Wandel der Gesellschaft in sozialgerechter Weise Rechnung getragen werden. Dabei dürfte offensichtlich sein, daß für diesen Zweck in der Hauptsache quantitative Modelle in Frage kommen, d.h. Modelle, die eine Synthese aus theoretischer Stadt- und Regionalplanung und Statistik darstellen.“³

2 Gesetz über die Datenverarbeitung für Zwecke der räumlichen Stadtentwicklung, Stadt- und Regionalplanung und bodenwirtschaftlicher Aufgaben (Stadtplanungsdatenverarbeitungsgesetz), Vom 2. November 1994 (GVBl. S. 444)

<http://www.datenschutz-berlin.de/gesetze/berlin/stadtplr/stadtpl.htm>

3 Informationssystem für die Stadt- und Regionalforschung (Hauptstudie) 03.019, Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, S.17, 1974

Veränderung der Paradigmen:

Die Stadtentwicklungsplanung auf gesamtstädtischer Ebene, die quantitativen Methoden der Stadtforschung gerieten in der Folgezeit in starke Kritik. Der Fokus der Raumplanung änderte sich in Hinblick auf die Bearbeitung konkreter Projekte statt Ausarbeitung von Programmen. Das Schlagwort des „perspektivischen Inkrementalismus“ bestimmt die Planung. Informationen werden konkret für ein Projekt zusammengetragen und integriert in Kooperation mit allen Beteiligten verarbeitet. Die gesamtstädtische Sichtweise gerät in den Hintergrund. Stadtentwicklungsabteilungen als Stabsstellen bzw. Beiräte für Fragen der Stadtentwicklung beim Oberbürgermeister wurden aufgelöst. Die einzelnen strategischen, stadtentwicklungsrelevanten Fragestellungen werden von den Fachämtern erarbeitet. Diese Fragestellungen können von den jeweiligen Fachämtern besser wahrgenommen werden als von einer querschnittsorientierten Arbeitsgruppe bzw. Stabsstellen, da diese nicht in die operativen Verfahren im jeweiligen Fachamt integriert sind. Stadtplanungsämter beschäftigen sich eher mit den räumlichen Aspekten einer Stadt. Es entstehen Fachplanungen, die sich im Lauf der Zeit intern immer weiter spezialisierten und auf diese Weise eine erhebliche bürokratische Macht entfalteten. Diese Verteilung der Aufgaben führt in der Praxis zu Abstimmungsproblemen zwischen den Ämtern. Diese „Desinformation“ ist auch von den politischen Entscheidungsträgern gewollt. Die politischen Entscheidungsträger sind nicht an den Informationen eines gesamtstädtischen Informationssystems interessiert, die Politiker haben ihre eigenen spezifischen Informationsquellen aus ihren Wahlbezirken bzw. Fraktionen. Entscheidungen werden eher auf der Grundlage von konkurrierenden Gutachten getroffen. Dabei ist es einfacher Gutachten gegeneinander abzuwägen als auf einer allgemein gültigen Datengrundlage zu entscheiden. Entscheidungen werden nicht durch die Verwaltung vorbereitet. Die digitalen Kartengrundlagen und Informationen werden eher von Externen als von der eigenen Verwaltung genutzt. Daten werden z.B. für Anfragen der politischen Ebene vorgehalten bzw. ausgewertet. Diese Erkenntnisse fließen jedoch nicht unbedingt in eine Planung bzw. Problemerkennung \ - lösung wieder zurück.

Die Fachämter rüsteten technologisch auf und erarbeiteten eigene Informationssysteme. Diese wurden für operative Aufgaben der Ämter, im gesetzlichen Auftrag oder als Datenbasis für politische Aussagen bzw. Rechtfertigung eines Amtes aufgebaut. An erster Stelle sei hier der Aufbau von Umweltinformationssystemen genannt. Diese Systeme wurden als Inselsysteme innerhalb der Verwaltung konzipiert. Da die Raumplanung kaum eigene Daten führt und im großem Umfang auf Sekundärdaten angewiesen ist, wurden kaum eigene Informationssysteme aufgebaut.

Auslöser für EDV gestütztes Arbeiten

Die Einführung der EDV Ende der achtziger, Anfang der neunziger Jahre in den Planungsämtern hatte unterschiedliche Gründe. Dabei muß man zwischen verschiedenen Anwendungsfeldern von EDV unterscheiden: Das Anwendungsfeld der Planbearbeitung bzw. Plandarstellung, welches mit CAD- bzw. DTP Programmen bedient wird, das Anwendungsfeld Planungsinformationssystem mit GIS-Funktionalitäten und aktuell die Felder: Präsentation im Internet, Mediation, Moderation und Workflowmanagement. Die Einführung von „klassischer“ Bürokommunikation (Office-Pakete) ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Konkrete Auslöser für den Einsatz von EDV in den Planungsämtern waren folgende:

- CAD-Unterstützung für die Beschleunigung von Verfahren z.B. Durchführung eines Wohnungsbauprogrammes, welches mit Hilfe von grafischer Datenverarbeitung in der administrativen Durchführung beschleunigt werden sollte (Beispiel Münster 1993/1994),
- Bewußte Technologieförderung in der öffentlichen Verwaltung als imagefördernde Maßnahme (Beispiel Bonn als Folge des Umzuges der Bundesregierung nach Berlin),
- Aufbau eines amtsübergreifenden Informationssystemen als formulierter politischer Wille (Beispiel Heidelberg 1987, Halle 1991, Hamburg, Münster 1990, Wiesbaden 88-92),
- Aufbau eines kommunalen Informationssystem als bewußte Rationalisierungsmaßnahme (Beispiel Würzburg 1994),
- Dokumentation aller in einem Verfahren (Umweltverträglichkeitsprüfung) zu berücksichtigten Daten. Übernahme der Grundstruktur für ein Planungsinformationssystem (Beispiel Düsseldorf 1992/95),

- Konzeption von Informationssystemen auf Grundlage von persönlichen Forschungsarbeiten (Wiesbaden, Würzburg, 90-92),
- Neuaufbau von Verwaltungsstrukturen, die von Anfang an mit EDV unterstützt werden (Beispiel: Umlandverband Frankfurt in den siebziger Jahren, Halle 1990, regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming 1993, Neuaufbau der Stadtentwicklungsbehörde Hamburg 1991),
- Gesicherte Informationsgrundlage für die Stadtentwicklung (Beispiel Düsseldorf).

Raumplaner waren in den letzten zwanzig Jahren nicht die Protagonisten einer EDV-Einführung. Der Anstoß kam nicht immer von den Mitarbeitern, die Einführung wurde im Gegenteil von der „politischen Ebene“ bzw. von den Dezernatsleitern gefordert.

Weiterhin wirken selbstverständlich die allgemeinen Rahmenbedingungen einer restriktiven Ausgabenpolitik, Rationalisierungstendenzen, die Einführung des „Neuen Steuerungsmodells“ und allgemein höhere Anforderungen an Leistungen der öffentlichen Verwaltung, die mein Kollege Marco Brunzel in seinem Referat ausführlich beschreibt.

In wesentlichen werden Rationalisierungsabsichten verfolgt. Es wird in den Verwaltungen Personal abgebaut, welches durch den Einsatz von EDV kompensiert werden soll. In Hamburg wird eine I.u.K Investitionskostenplanung für die gesamte Verwaltung am Ende eines Haushaltsjahres für einen Planungszeitraum von drei Jahren vom Amt für Organisation und zentrale Dienste der Finanzbehörde eingefordert. Die Finanzbehörde bewertet diese Planungen und entscheidet auf Grund des durch die I.u.K Aktivität eingesparten Potential (in der Regel Personaleinsparungen) durch Prioritätensetzung über die Verwirklichung eines I.U.K Projektes. Im Rahmen der Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung stehen die Abteilungen in Konkurrenz auch zur privaten Wirtschaft.

Einführungsstrategien einer EDV-Unterstützung

Im Rahmen von Einführungskonzeptionen der EDV innerhalb einer Stadtverwaltung wurden von externen Gutachtern (z.B. Unternehmensberatungen) die operativen Arbeitsvorgänge auf eine Unterstützung durch EDV analysiert (z.B. Berlin, Wiesbaden, Würzburg). Es wurden im Prozeß eines „business reengineering“ teilweise neue Verwaltungsverfahren und Ressortzuordnungen entwickelt und die jeweils zu erhebenden Daten und Verwaltungswege neu definiert. Diese ließen sich jedoch innerhalb der Verwaltung und Politik nicht durchsetzen, die Gutachten landeten in „Giftschranken“. Es wächst mittlerweile die Erkenntnis, daß sich EDV-Konzeptionen nicht stringend im Detail planen lassen, da die Informationsanforderungen, -bedürfnisse, die seitens der Politik, der Bürger und der Verwaltung gestellt werden, einem stetigen Wandel unterworfen sind und je nach Kommune unterschiedlichen Anforderungen entsprechen muß. Ein kommunales Informationssystem muß daher schrittweise am Beispiel konkreter Projekte entwickelt werden. Diese projektbezogene Arbeitsweise macht die Einrichtung eines Arbeitskreises notwendig. Dieser besteht z.B. in Würzburg aus ca. 16-18 Mitgliedern der Verwaltung. Die Anforderungen an ein Informationssystem müssen von den jeweiligen Fachämtern definiert werden. In Heidelberg z.B. wird offensiv auf die Fachämter zugegangen, es wird versucht, eine Öffentlichkeit sowie ein „positives Milieu“ in den Fachämtern zu schaffen, um die Möglichkeiten des EDV-Einsatzes (GIS) in den Fachverwaltungen auszuloten. Es wird über konkrete Projekte gesprochen. Dabei werden die Datenbanken, die in der jeweiligen Fachabteilung geführt werden, auf eine mögliche Integration in ein stadtweites GIS geprüft. Die Zuständigkeit für die Pflege der im GIS integrierten Daten muß gewährleistet sein, die Fachämter müssen diese selbstverantwortlich übernehmen. Die Verantwortung für die Daten bleibt bei den Fachämtern. Es darf nicht der Eindruck entstehen, daß dem Fachamt Kompetenzen verloren gehen.

Die Bereitstellung von Daten für andere Verwaltungen ist auch mit viel Arbeit verbunden. Bei einer Konzeption muß berücksichtigt werden, daß diejenige Fachverwaltung, die ihre Daten anderen Fachverwaltungen mit Aufwand z.B. über eine Schnittstelle zur Verfügung stellt, einen Vorteil haben muß, da diese sonst diesen Mehraufwand nicht tätigen würde.

In Heidelberg werden im „Geografisch Technischem Informations-System (GTIS-HD)“ digitale Daten über die Bezugskartenwerke, das Leistungskataster, die Inhalte des Planungsatlasses sowie Fachdatenbestände (z.B. Baumkataster, Grünflächenkataster oder Denkmalkartierung) (zukünftig) geführt. Die sukzessive Bereitstellung aller planungsrelevanten Aussagen ermöglicht den Aufbau eines Planungsatlasses (Beispiel Heidelberg), welcher Informationen aus dem Umweltatlas, der Bauleitplanung, eine Bebauungsplan-

Übersicht, eine Brachflächenkartierung, das Modell der räumlicher Ordnung, das Freiflächenstrukturkonzept, den Dichteplan, die Vorkaufsrechtsflächen, Strukturdaten von öffentlichen Einrichtungen bzw. des Verkehrsnetzes und Informationen zur Stadtgliederung (zukünftig) enthält. Diese Daten werden zunehmend wichtig, sie unterstützen neue Planungsinstrumente, die die Ziele oder Probleme der Kommunen besser beschreiben können als die herkömmlichen FNP, Rahmen- oder Bebauungspläne. Der Planungsatlas ist als eine nicht abgeschlossenes Planwerk konzipiert, er ist flexibel, es können immer neue Informationen aufgenommen werden.

Die Federführung bei der Einführung von raumbezogenen Informationssystemen (RIS) in den Kommunen Halle, Heidelberg, Wiesbaden und Würzburg wurde bzw. wird in Zukunft den Haupt-, EDV- und Organisationsämtern übertragen. In Heidelberg wird das raumbezogene Informationssystem jedoch vom Vermessungsamt administriert und konzipiert. Eine Zuordnung zum Hauptamt hat den Vorteil, daß das Hauptamt als Querschnittsamt neutral ist, über keine eigenen Datensätze verfügt und auch keine Prioritäten bei einer konzeptionellen Umsetzung eines raumbezogenen Informationssystem verfolgt.

In Düsseldorf hat das Stadtplanungsamt die Rolle als Initiator eines querschnittsorientierten Informationssystem bewußt wahrgenommen, dies gilt auch für die Präsentation von Planungsergebnissen im Internet.⁴ Ziel war es, für die Stadtentwicklungsplanung eine bessere, gesicherte Datengrundlage vorzuhalten. Das Informationssystem soll Planungsrestriktionen dokumentieren, das digitale Kartenwerk der Stadt sowie eine Informationssammlung zur Stadtentwicklung vorhalten. In Zukunft wird die Stadtentwicklungsplanung eher strategische Konzeptionen für eine weitere Entwicklungsmöglichkeit von Städten erarbeiten. Der strategischen Planung wird auf Grund der zunehmenden Konkurrenzsituation zwischen Städten um Investitionen und der zunehmenden Globalisierung eine größere Rolle zukommen. In Verhandlungen mit Investoren wird es in Zukunft darum gehen, Investitionen zu kontrollieren und in „richtige“ Bahnen zu lenken. Ziel des EDV Einsatzes in Düsseldorf ist es, Informationen zum richtigen Zeitpunkt vorzuhalten, um u.a. gegenüber Investoren als gleichberechtigter Partner zu bestehen.

In Hamburg in Berlin besteht die Besonderheit, daß es sich bei den für Stadtentwicklung zuständigen Behörden um eigenständige Landesministerien handelt, die jeweils innerhalb ihrer Strukturen über eine eigene I.u.K Abteilung verfügen. In Hamburg wurde zwischen 1988 und 1990 die Notwendigkeit erkannt, eine strategische Planung für den EDV-Einsatz innerhalb der gesamten Verwaltung zu entwickeln. Bis zu diesem Zeitpunkt existierten innerhalb der Verwaltung unterschiedlichste Netz- und Betriebssysteme. In Berlin hingegen tagt seit mehreren Jahren die Kommission „VeZuD“ (Vereinheitlichung und Zusammenführung der unterschiedlichen Datenstrukturen in der Berliner Verwaltung) ergebnislos.

Kommunen setzen verschiedene GIS-Programme auf Grund von unterschiedlichen EDV Einführungsstrategien ein. Einige Kommunen halten alle ihre raumbezogenen Daten auf einem Server vor, dies hat den Vorteil, daß immer mit dem aktuellen Stand der Daten gearbeitet wird und keine Daten redundant vorliegen. Innerhalb der Verwaltung wird ein einheitliches GIS-System benutzt. Beispiele für diese Strategien werden z.B. in Heidelberg oder Halle verfolgt. In Heidelberg werden alle Daten (auch die Daten der Stadtwerke) unter dem GIS-System Smallworld, in Halle werden alle GIS-Daten auf einer SDE der Firma ESRI und in Düsseldorf unter MapInfo gehalten und ausgewertet. In anderen Kommunen werden mehrere GIS-Systeme parallel in unterschiedlichen Ämtern verwendet. Es wird jedoch darauf geachtet, daß die Programme über geeignete Schnittstellen verfügen. Bei einer Abfrage werden Daten, die auf unterschiedlichen Servern liegen, visualisiert. Für einfache Abfragen, die einen großen Teil der täglichen Arbeit ausmachen, wird in Zukunft verstärkt auf die Internet-Technologie zurückgegriffen. GIS-Auskunftssysteme wie z.B. Autodesk MapGuide, Smallworld Scout oder MapObjekt von ESRI werden vielen Mitarbeitern innerhalb einer Verwaltung eine kostengünstige Auskunftsmöglichkeit bieten.

In Wiesbaden wurde z.B. 1989 eine Arbeitsgruppe im Wirtschaftsamt einberufen, die mögliche Beschleunigungen auf vorhandener Gesetzesgrundlage im Verfahren der Baugenehmigung ausloten sollte. Eine DV-Unterstützung mit dem Ziel einer Beschleunigung von Genehmigungsverfahren stand zuerst nicht im Fokus der Überlegungen. Diese wurde jedoch im weiteren Verlauf formuliert und mündete in Konzeptionen für den Aufbau eines „kommunalen Landinformationssystem (KLIS)“ mit dem Fokus einer aufbau- und ablauforganisatorischen Integration raumbezogener Verwaltungsverfahren in ein geografisches Informationssystem. Eine Verbindung von Verwaltungsverfahren und Rauminformationssystemen wurde

4 http://www.duesseldorf.de/f_akt.htm am 29.12.1998

bereits 1974 in der bereits oben zitierten Forschungsstudie „Informationssystem für die Stadt- und Regionalforschung“ angeregt: „...Dagegen wird ein äußerst vielfältiges Datenangebot im Bereich der nichtamtlichen Statistik, vor allem im allgemeinen Verwaltungsvollzug, produziert, das bisher nur in sehr beschränktem Maße planerisch genutzt wird. Dieses Datenangebot wird für Zwecke der Stadt- und Regionalforschung besonders dann attraktiv, wenn es sich auf elektronischen Datenträgern befindet.“⁵

Datengrundlagen

Die Akzeptanz und die Aussagekraft eines kommunales Informationssystems ist im starkem Maße abhängig von den integrierten Daten. Bei den Interviews standen folgende Fragestellungen im Vordergrund:

- welche Datensätze sind in ein kommunales Informationssystem integriert,
- wer hat innerhalb einer Verwaltung bzw. von außen auf welche Daten Zugriff,
- auf welche Weise werden die vorhandenen Daten dokumentiert,
- auf welche Weise werden die Daten erhoben,
- wer entscheidet über diese Fragestellungen?

Die Beantwortung der ersten Fragestellung wurde bereits oben teilweise vorweggenommen (z.B. Heidelberg (GTIS-HD)). Man kann bei den Kommunen die Tendenz erkennen, diese Fragestellung möglichst offen zu halten, um auf aktuelle Anforderungen flexibel reagieren zu können. Die integrierten Daten ergeben sich teilweise aus definierten Basisdaten, teilweise aus Projekten. Es macht wenig Sinn, eine allgemeine Umfrage innerhalb der Verwaltung nach vorhandenen Daten durchzuführen, da diese nur temporären Charakter haben kann. Einerseits ist jeder Mitarbeiter in der Lage, mit Hilfe der Officeprogramme eine eigene Datenbank für seine operativen Aufgaben als Hilfsmittel zu erstellen, die für andere nicht von Interesse sind, andererseits ergibt sich eventuell die Notwendigkeit einer Recherche in noch nicht offiziell erfaßten Daten. Es sind auch nicht alle Daten innerhalb einer Verwaltung für andere Abteilungen von Interesse. Man geht davon aus, daß ca. 20% der anfallenden Daten für andere von Interesse sind, 80% der Informationen werden lediglich für das eigene operative Verfahren benötigt. Es muß am Anfang definiert werden, welche Daten von allgemeinem Interesse sind, welche Daten in das Informationssystem integriert werden, jedoch darf diese Aufstellung nicht abschließend sein.

Der Flächennutzungsplan (FNP) wird in den untersuchten Kommunen in unterschiedlichen Maßstäben geführt. Die Spannweite der verwendeten Kartengrundlagen reicht von M:1:2.500 in Wiesbaden bis zu M:1:20.000 in Hamburg. Der FNP in Wiesbaden enthält, auch wenn dieser auf M:1:10.000 verkleinert wird, grundstücksscharfe Aussagen. Der FNP ist jedoch erst in wenigen Kommunen Bestandteil eines kommunalen Informationssystems (z.B. Berlin, Düsseldorf, Hamburg, München). Lediglich die Flächennutzungspläne, die in letzter Zeit aufgestellt worden sind, liegen digital vor.

Bebauungspläne liegen ebenfalls selten digital in kommunalen Informationssystemen vor. Teilweise verfügen die Kommunen noch über keine geeignete CAD-Software (Halle, Wiesbaden), teilweise wird derzeit noch CAD-Software eingesetzt (München), die das Bebauungsplanverfahren nur unzureichend unterstützt, teilweise ergeben sich Probleme einen Bebauungsplan mit einer GIS-Applikation (Hamburg) zu erarbeiten.

Besonders in Großstädten, die bereits über eine lange Tradition im Aufbau von Rauminformationssystemen haben, stellt sich häufig das Problem von inkonsistenten Kartengrundlagen. Sektorale Informationssysteme wurden auf unterschiedlichen Kartengrundlagen mit unterschiedlichen Bezugssystemen aufgebaut. So lassen sich die Kartengrundlagen der ALK nicht mit denen eines Umweltinformationssystems bzw. den statistischen Blöcken verschneiden. In Hamburg hingegen wird die Ein-/Unterteilung von Baublöcken von der Stadtentwicklungsbehörde (STEP) auf der Grundlage der Stadtgrundkarte vorgegeben. Diese ist für die gesamte Hamburger Verwaltung verbindlich (auch Polizei, Feuerwehr..). Die Angaben des statistischen Landesamtes werden ebenfalls auf dieser Grundlage geführt.

Viele Daten innerhalb einer Kommune werden redundant gehalten bzw. von unterschiedlichen Ämtern wiederholt neu erhoben. Ein gutes Beispiel dafür sind Realnutzungskarten. Realnutzungskartierungen werden in der Regel in Stadtplanungs-/ Stadtentwicklungsämtern (HH: Stadtentwicklungsbehörde) oder in

⁵ Informationssystem für die Stadt- und Regionalforschung (Hauptstudie) 03.019, Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, S.17, 1974

Umweltämtern geführt. Die Kartierung einzelner Nutzungen in der Realnutzungskarte weicht in der Regel von den Kartierungen anderer Fachinformationssystem ab. In Wiesbaden wurde z.B. die Feststellung getroffen, daß innerhalb der Verwaltung die Nutzung „Wald“ viermal unterschiedlich definiert und kartiert wurde. Prinzipiell ist gegen unterschiedliche Definitionen nichts einzuwenden, da diese lediglich unterschiedliche Interessen in einem Abwägungsprozeß dokumentieren. Eine Überlagerung unterschiedlicher Kartierungen einer Nutzung kann in diesem Zusammenhang sogar recht hilfreich sein, Unterschiedliche Standpunkte besser zu dokumentieren und zu analysieren, wenn dies politisch gewollt ist.

Realnutzungskartierungen werden in der Regel durch Begehung neu aufgenommen. Viele der abermals aufgenommenen Informationen liegen in Ämtern bereits vor, da sie im alltäglichen Verwaltungsvollzug „automatisch“ anfallen (z.B. Gewerbean- /-abmeldungen, Bauanträge, Bauabnahmen, Antrag auf Nutzungsänderung...). Eine Kombination von in GIS-Systeme integrierte Workflowmanagementverfahren kann einen weitreichenden Informationspool erschließen bis hin zu einem automatisierten Berichtswesen (Stadtmonitoring) gemäß des „Neuen Steuerungsmodells“ (NSM). Jedoch muß auch eingeschränkt werden, daß natürlich nicht alle Informationen automatisch anfallen. So werden z.B. freie Berufe, die immer wichtiger werdenden Dienstleistungsberufe, die am Anfang ihrer Selbstständigkeit aus der eigenen Wohnung heraus operieren, werden nicht automatisch erfaßt. Der Aufbau eines automatisierten Stadtmonitorings ist illusorisch, jedoch läßt sich die Informationsgrundlage auf der Basis der schon heute anfallenden Daten verbessern. Auf der anderen Seite wird sich die Informationsgrundlage z.B. auf Grund von Änderungen in den Landesbauordnungen (genehmigungsfreie Bauvorhaben, anzeigepflichtige Bauvorhaben – auch im Zuge des NSM) verschlechtern. Die digitalen Stadtgrundkarten bieten ebenfalls keine einheitlich gute Informationsgrundlage. So fehlen in einigen Kartenwerken Informationen zur Höhe der Gebäude. Kirchen werden in den Stadtgrundkarten als eingeschossige Gebäude geführt.

Prinzipiell ist davon auszugehen, daß es sich bei den in einer Kommune anfallenden Daten um öffentliche Daten handelt, die innerhalb der Stadtverwaltung frei zugänglich sein sollten. In Halle geht man z.B. davon aus, daß die jeweiligen „Dateneigner“ (die unterschiedlichen Ämter) bestimmen, welches Amt Zugriffsrechte auf die „eigenen“ Daten hat. Die Rechte, auf die ALK (allgemeine Liegenschaftskarte) zuzugreifen, vergibt das Vermessungsamt. Dieses ist für die Vergabe der Nutzungsrechte zuständig, obwohl es sich bei den ALK-Daten um Daten des Landes handelt. Eine ähnliche Regelung besteht für die ALB-Daten (allgemeines Liegenschaftsbuch) für die das Liegenschaftsamt verantwortlich ist. Das Datenschutzargument wird von Kommunen als ein „Totschlagargument“ angesehen, es wird angebracht, wenn der politische Wille für den Einsatz von GIS fehlt bzw., wenn die politischen Gremien nicht aufgrund von Daten / Fakten entscheiden wollen.

In Wien kann man von einer Behinderung der öffentlichen Verwaltung auf Grund von datenschutzrechtlichen Bestimmungen ausgehen. Der Datenaustausch zwischen den Magistratsabteilungen bzw. Geschäftsgruppen wird durch die Wiener Datenschutzverordnung geregelt. Es existiert eine Abgrenzungsverordnung, welche den Austausch zwischen den Dienststellen regelt. So dürfen Daten zwischen den Geschäftsgruppen (z.B. Planung und Zukunft sowie Umwelt und Verkehrsorganisation) nicht ohne Zustimmung der Magistratsverwaltung ausgetauscht werden.

Der Zugang bzw. ein Abgleich mit Daten anderer Verwaltungseinheiten ist bei den untersuchten Fällen unterschiedlich geregelt. Beim Umlandverband Frankfurt z.B. ist ein systematischer Abgleich der digitalen Informationen, die in unterschiedlichen Dezernaten geführt werden (FNP, Umweltinformationen) politisch nicht gewollt. In anderen Kommunen (z.B. Hamburg, München) wäre ein Abgleich politisch gewollt, jedoch sind die verschiedenen Verwaltungsstandorte noch nicht physisch untereinander digital verbunden. In Wiesbaden wird die Konzeption einer Kopplung eines GIS innerhalb eines Workflows verfolgt. Man hätte z.B. bei einer Selektion eines Gebäudes direkten Zugriff auf die Bauakten. Es stellt sich die datenschutzrechtliche Problematik, welche Informationen aus der Verwaltung der politischen Ebene zur Verfügung gestellt werden dürfen. Es wird wahrscheinlich ein getrenntes Ratsinformationssystem mit GIS-Funktionalitäten, jedoch ohne Zugang zu den „Akten“ und Vorgängen eingerichtet.

Weiterhin muß einschränkend angemerkt werden, daß die unterschiedlichen Vermessungsgesetze der Länder, den Kreis derjenigen, die einen uneingeschränkten Zugang zum ALB (allgemeines Liegenschaftsbuch) haben, jeweils verschieden definieren. Als Grundinformationen in einem kommunalen Informationssystem sind die digitalen Stadtgrundkarten zu nennen. Diese liegen im Maßstab 1:500 z.B. in

folgenden Kommunen flächendeckend vor: Halle, Hamburg, Heidelberg, München, Wiesbaden, Würzburg. Weiterhin liegen in vielen Fällen die digitalen Informationen der ALK vor. Werden beide Kartenwerke übereinander gelegt, kann es zu fehlerhaften Interpretationen kommen. Da die digitalen Stadtgrundkarten in vielen Fällen auf der Grundlage von Luftbildern erstellt werden, werden z.B. die Grundflächen der Häuser mit einem Dachüberstand digitalisiert. Es kann passieren, daß dann die Darstellung eines Hauses über die Grundstücksgrenze hinausragt. Um solchen Mißverständnissen vorzubeugen, ermöglicht das „Rauminformationssystem Halle“ den Benutzern lediglich eine Darstellung der Stadtgrundkarte oder der ALK. Beide Informationen dürfen nicht überlagert werden.

Neues Steuerungsmodell

Die Einführung des „Neuen Steuerungsmodells“ (NSM) mit einer dezentralen Ressourcenverantwortung, Budgetierung, Dezentralisierung, einer Definition von Produkten und der Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) innerhalb der Verwaltung birgt für eine edv-gestützte Raumplanung Risiken.

Die einzelnen Verwaltungen könnten auf Grund der eigenen Verantwortung über das ihnen zugeteilte Budget eigenständige EDV-Lösungen zur Erfüllung ihrer operativen Aufgaben einsetzen. In Hamburg wurde z.B. im Zuge einer Bezirksverwaltungsreform (Dezentralisierung nach NSM) die Kompetenz für die Ausarbeitung von Bebauungsplänen den Bezirken übertragen. Die Eigenverantwortlichkeit der Bezirke erschwert die Durchsetzung einer einheitlicher Datenverarbeitungskonzeption auf der Basis eines einheitlichen EDV-Produktes (CAD/GIS), da diese auf Grund ihrer eigenen Ressourcenverantwortlichkeit verschiedenste Produkte theoretisch verwenden könnten. Die Stadtentwicklungsbehörde möchte, als Reaktion, über den Senat eine „Globalrichtlinie“ mit der Definition einer Schnittstelle zu den in Hamburg eingesetzten GIS-Systemen als Beschluß herbeiführen. Eine einheitliche Schnittstelle soll eine automatisierte Änderung des FNP aus den Bebauungsplänen ermöglichen.

Raumplanung ist auf Daten anderer Teile der Verwaltung im großem Umfang angewiesen. Die Verwaltung als Ganzes muß in Zukunft im Rahmen des NSM ihre Produkte definieren. Es wird in Zukunft viele Produkte (u.a. digitale Daten) geben, auf die die Raumplanung z.B. im Zuge der Aufstellung eines FNP angewiesen sein wird. Für alle diese Produkte sind Kosten angefallen. Die einzelnen Ämter sind bestrebt, ihre Kosten durch einen Verkauf ihrer Produkte wieder rezufinanzieren. In München z.B. wird das städtische Vermessungsamt als eine kostenrechnende Stelle geführt, die durch Einnahmen die entstandenen Entwicklungskosten decken möchte. Nach der Einführung der Kostenrechnung ist die Nachfrage nach den Karten des Amtes innerhalb der Verwaltung stark gesunken. Die erhofften Einnahmen wurden nicht getätigt. Auf Grund dieser Erfahrung wurden jährliche Rahmenverträge zwischen dem Vermessungsamt und den anderen Stadtverwaltungen geschlossen. Die gesamten Daten werden einmal jährlich aktualisiert und stehen in vollem Umfang den nutzenden Stadtverwaltungen zur Verfügung. Es müssen nur in besonderen Fällen für spezielle Arbeitsaufträge entsprechende Gebühren (angefallene Arbeitsstunden) an das Vermessungsamt gezahlt werden. Die entsprechend höheren Gebühren für die Rahmenverträge werden zukünftig in den jeweiligen höheren Haushaltsansätzen berücksichtigt. Wenn die Raumplanung für Daten anderer Ämter jeweils Gebühren zahlen muß (z.B. beim Abruf von Daten aus dem stadtweiten GIS) besteht die Gefahr, daß auf Grund von Kosteneinsparungen auf Daten verzichtet wird und es zu Planungsfehlern kommen könnte.

Verwaltungen arbeiten im allgemeinen auf gesetzlicher Grundlage, die Leistungen auf dieser Grundlage lassen sich gemäß des NSM als Produkt definieren. Raum- / Stadtplanung (nicht zu verwechseln mit den Bestimmungen des BauGB) bzw. Stadtentwicklungsplanung haben keine gesetzliche Grundlage, man muß diese nicht durchführen. Gerade informelle Planwerke (strategische Planung) und Planungsatlanten (vgl. Heidelberg) werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen und die gesetzlichen Aufgaben als Hauptwirkungsfeld zurückdrängen. Die Flächennutzungsuntersuchung in Hamburg wird z.B. als freiwillige Aufgabe geführt. Wie kann man diesen Planwerken Kosten (Aufwand) und Leistung (Ertrag) zuordnen? Steht bei diesen Planwerken nicht eher der Nutzen im Vordergrund? Die Studie „Informationswertanalyse“ der CSC PLOENZKE stellt aktuell ebenfalls den Nutzen von Informationen vor den entstandenen Kosten (Sachkosten, Materialkosten, Personalkosten...) in den Mittelpunkt der Betrachtung.⁶

⁶ Informationswertanalyse, Eine Methodik zur Ermittlung des Wertschöpfungspotentials in raumbezogenen Informationssystemen, CSC PLOENZKE AG, 1998, Seite 17ff.

Das NSM bietet jedoch auch Chancen für die Raumplanung. Die Verwaltung wird auf redundante Datenhaltung im Sinne einer Kosten- und Ressourceneinsparung hin überprüft. Verwaltungsprozesse werden in ihrem Ablauf dokumentiert, es werden zunehmend Workflow- bzw. Groupwareprogramme eingesetzt, eine Datenrecherche wird vereinfacht. Die finanziellen Ressourcen eines Gemeinwesens werden als endlich angesehen, ebenso wie die der Planung zur Verfügung stehenden Raumressourcen, mit beiden muß man sparsam umgehen. Eine integrierte Finanz- und Raumplanung wird notwendig, den finanziellen Ausgaben und Einnahmen einer Kommune wird zukünftig ein räumliches Attribut zugeordnet. Stadtplaner haben die Chance das Aufgabenfeld eines „Stadtmanager“ wahrzunehmen. Die These von Prof. Streich: „Stadtplanung der Zukunft wird zu einer informationstechnisch organisierten Managementaufgabe: Wenn Stadtplaner zunehmend die Rolle von City-Managern übernehmen, wird von ihnen neben der Beherrschung der dazu notwendigen Informationstechniken auch die organisationssoziologische Durchdringung des Managementbetriebs abverlangt werden.“⁷ wird in Zukunft um eine finanzwirtschaftliche Komponente in Richtung „Raum-/Stadtcontrolling“ erweitert werden müssen. Dieses Szenario scheint der Realität um Jahre voraus zu sein. In fast allen Kommunen wird an eine Integration des Haushaltes in ein kommunales Informationssystem in den kommenden Jahren nicht gedacht, die Notwendigkeit einer solchen wurde auf Nachfrage hin kaum gesehen.

Schlußbetrachtung

Die Rolle der Stadtplanung beim Aufbau von Verwaltungsnetzen ist relativ gering. Die Stadtplanung kann jedoch auch offensiv die Rolle eines Informationsvermittlers innerhalb der Stadtverwaltung einnehmen (siehe Beispiel Düsseldorf). Dazu bedarf es jedoch einer eigenen neuen Stadtortbestimmung. Man muß z.B. die Rolle als Ansprechpartner räumlicher Entwicklungsfragen innerhalb der Verwaltung und nach außen offensiv einfordern und wahrnehmen. In Düsseldorf werden z.B. aktuelle Planwerke sowie das Baulückenkataster in das Internet gestellt; das Stadtplanungsamt hat den Aufbau des städtischen Informationssystems aus eigenem Antrieb heraus initiiert.

Die Konzeptionen für den EDV-Einsatz werden in den federführenden Ämtern meistens von folgenden Berufsgruppen erstellt: Geografen, Vermessungsingenieure oder Informatiker. Die Stadtplaner vergeben derzeit noch ihre Chance den Aufbau städtischer Informationssysteme personell mitzugestalten, obwohl Stadtplaner die größten Nutznießer dieser Systeme sein könnten.

Der Markt für private „klassische“ Planungsbüros wird enger werden. Viele Städte sind wieder in der Lage, Planwerke eigenständig, kostengünstig Dank moderner Technik und Kommunikationsmöglichkeiten zu erstellen. Eine Datenrecherche, Abstimmung über konkrete Projekte innerhalb der Verwaltung bzw. mit externen Partnern sowie eine zeichnerische Ausarbeitung des Planwerkes, welches bisher Hauptaufgaben privater Büros waren, können die städtischen Ämter in Zukunft wieder selbstständig durchführen, da viele Daten auf städtischen Verwaltungsnetzen liegen, die Ämter mit Hilfe von Workflow- bzw. Moderationsverfahren untereinander kommunizieren und die Pläne digital mit CAD-Programmen ausarbeiten werden.

⁷ Bernd Streich (1997): Digitale Stadt und virtueller Raum, in City-Management, S. 95, Opladen

Informationstechnologie und Planungsethik

Bernd STREICH

(Prof. Dr.-Ing. Bernd STREICH, Universität Bonn, Institut für Städtebau, Bodenordnung und Kulturtechnik, Universität Kaiserslautern, Fachgebiet für Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden in Raumplanung und Architektur, D-53115 Bonn, Nußalle 1, email: streich@rhrk.uni-kl.de)

1 EINFÜHRUNG

„Planung ist der systematische Entwurf einer rationalen Ordnung auf der Grundlage *alles verfügbaren einschlägigen Wissens*“, definierte Thomas Ellwein schon vor vielen Jahren [Ellwein 1968, S. 32]. Die Möglichkeiten der computergestützten Wissensverarbeitung waren damals aber noch nicht annähernd zu erahnen. So tritt denn gegenwärtig auch die Frage über den Umgang mit der Informationstechnologie immer stärker in den Fokus der fachlichen Diskussion, insbesondere vor dem Hintergrund des sich wandelnden Selbstverständnisses von Planerinnen und Planern, mehr und mehr als Planungsmoderator/in in Erscheinung zu treten. Planungsmoderation besteht im wesentlichen im vermittelnden Austausch sowie in der Koordination von Informationen zwischen den Planungsakteuren. Damit werden aber von den Person, die solche Planungsmoderationen durchzuführen haben, neue Fragen der Machtausübung und ethische Konsequenzen im Umgang mit digital gespeichertem Wissen verlangt. Für Planer und Planerinnen, die solche Moderatorenfunktion zu übernehmen haben, werden Fragen nach der gerechten Verteilung von Sachinformation, nach der verantwortungsvollen, abgewogenen Moderierung von Planungsdiskursen und schließlich wohl auch nach dem Zugriffsrecht und der Zugriffsmöglichkeit auf Wissensspeicher zunehmend an Bedeutung gewinnen.

2 ETHISCHE FRAGESTELLUNGEN IN DEN INFORMATIONSWISSENSCHAFTEN

Im Bereich der Informationswissenschaften hat eine breite Diskussion über ethische Fragestellungen bislang noch nicht stattgefunden. In den USA ist zwar schon länger eine Diskussion um eine Ethik der Datenverarbeitung bzw. Informationsverarbeitung mit Computern im Gange, allerdings zu Themenbereichen wie Software-Raubkopien, Rechte an Programmen oder Zuverlässigkeitsfragen in bezug auf Software, die nicht unbedingt mit Ethik im hier verwendeten Sinne deckungsgleich sind [vgl. Steinmüller 1993, S. 735]. Eine breitere Diskussion, in der auf seiten der Informatik auch Verantwortungsfragen aufgeworfen werden, scheint sich aufgrund neuer Problemlagen des Informatikeinsatzes (Internet, Zensur, Industrialisierung geistiger Arbeit etc.) nun doch auf breiterer Basis einzustellen. Jedenfalls sind entsprechende Diskussionsforen in der Internet-Community erkennbar geworden.

Ethisch akzentuierte Diskussionsbeiträge zu informationswissenschaftlichen Fragestellungen finden wir schon im Zusammenhang mit technikphilosophischen Überlegungen und Aspekten der Technikfolgenabschätzung.

Es sind vor allem einschlägige Untersuchungen im Zusammenhang mit Wissensethiken, die auch für planungsethische Überlegungen herangezogen werden können. So scheinen sich offenbar neue Wissensordnungen des Informationszeitalters herauszukristallisieren, aus denen ethische Konsequenzen gezogen werden müssen. Helmut F. Spinner benennt in diesem Zusammenhang zwei Arten von Technikfolgen, nämlich [Spinner 1996]:

- Technikfolgen erster Art, die durch neue Wissenslagen von großer ethischer Brisanz entstehen, etwa wenn es Informationsvorsprünge auf seiten großer Organisationen gibt und bisherige Vorkehrungen zur Regulation und Gewaltenteilung nicht mehr greifen;
- Technikfolgen zweiter Art, die dadurch gekennzeichnet sind, daß der wissenschaftlich-technische Fortschritt zu Änderungen im gesamten Ordnungsrahmen der modernen Gesellschaft führt, wobei die im Entstehen befindlichen massenmedialen Netzwerke und der grenzüberschreitende Datenverkehr ebenso in die Diskussion einzubeziehen sind wie etwa Aspekte des freien Informationsflusses oder gar eine Weltinformationsordnung.

Aufgrund dieser neuen Problemlagen des heraufziehenden Informationszeitalters werden von Spinner neue ordnungspolitische Eckwerte gefordert:

- eine *informationelle Grundversorgung* der Gesellschaft durch nichtkommerzielle Medien
- eine *informationelle Gewaltenteilung* in der Gesellschaft;

- eine *informationelle Chancengleichheit* zwischen Macht und Machtkontrolle im Verhältnis von politischer, wirtschaftlicher, wissenschaftlich-technischer Leitinformation und unabhängiger Gegeninformation;
- eine mitwachsende Verantwortung der Wissenschaft.

Hieraus ergibt sich für Spinner „unter den Bedingungen einer rechtsstaatlich fundierten Wissensordnung klassischer Prägung“ ein dreifaches ordnungskonformes Ethikprogramm, das drei Aspekte beinhaltet [Spinner a.a.O.]: 1. mit Blick auf die Güte des Wissens eine *Kreativitätsethik* des schöpferischen Denkens und beständigen Verbesserns; 2. für Schutzzonen des Wissens eine *Informationsethik* unter der Symmetriebedingung informationeller Waffengleichheit; 3. mit Blick auf eine informationelle Grundversorgung der Gesellschaft eine *Publizitäts- und Medienethik*.

Einige dieser ethischen Prinzipien stehen in einem unmittelbaren Zusammenhang mit Diskussionen über die Privatisierung von elektronischen Massenmedien und die Sicherstellung einer Grundversorgung von Informationen durch die Publikationsorgane. Dieser Aspekt soll uns hier aus der Sicht der Planungswissenschaften im Augenblick nicht weiter interessieren.

Für die Planungswissenschaften können wir jedoch als Schlußfolgerungen herleiten, daß es erstens Zugriffsmöglichkeiten auf planungsrelevante Informationen im Sinne einer informationellen Grundversorgung und zweitens eine informationelle Chancengleichheit unter den Handlungsakteuren der Planung geben muß. Darüber hinaus wären einerseits aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes noch datenschutzrechtliche Prinzipien zu beachten sowie andererseits dem Bedürfnis zu planerischer Kommunikation Rechnung zu tragen, indem etwa entsprechende Kooperationsmöglichkeiten über digitale Medien realisierbar sind.

Allein die Zugänglichkeit zu Informationen gehört in der räumlichen Planung, die ja immer auch Umweltplanung bedeutet, zu einer der wesentlichen Ausgangsbedingungen. Nicht zuletzt deshalb hat im Jahre 1990 der Rat der Europäischen Union eine Richtlinie über „den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt“ (90/313 EWG) geschaffen, die in nationales Recht zu überführen war - wenn auch streckenweise mit zweifelhaften Regelungen, wie etwa der Möglichkeit zu Kostenerhebungen durch die zuständigen Behörden oder Einschränkungen der Informationsherausgabe während eines Verwaltungsverfahrens, wozu auch Planungsverfahren gehören können .

Diese EG/EU-Richtlinie geht zurück auf frühere Aktionsprogramme der Europäischen Gemeinschaft, in denen das Bestreben zu erkennen war, „Wege zur Verbesserung des Zugangs der Öffentlichkeit zu Informationen, über die die Umweltbehörden verfügen, zu finden“. Nach dieser Richtlinie wird es für notwendig erachtet, „allen natürlichen und juristischen Personen den freien Zugang zu den bei den Behörden in Schrift-, Bild-, Ton- oder Datenverarbeitungs-Form verfügbaren umweltbezogenen Informationen über den Zustand der Umwelt, Tätigkeiten oder Maßnahmen, die diesen Zustand negativ beeinflussen können, sowie über Tätigkeiten oder Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu gewährleisten“.

Die tatsächliche Zugänglichkeit zu Umweltinformationen wird in der Richtlinie u. a. davon abhängig gemacht, ob es sich jeweils um ‘aufbereitete Daten’ handelt. Die Aufbereitung von Umweltdaten wirft jedoch in zweifacher Hinsicht Probleme auf: zum einen ergibt sich aus der Richtlinie eine Art Aufbereitungspflicht, weil die Mitgliedstaaten dazu aufgefordert werden, alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um die in den Behörden vorliegenden Informationen über die Umwelt zugänglich zu machen. Da Datenaufbereitung aber immer mit Datenselektion und -aggregation im Zusammenhang steht, müssen, und das ist das zweite Problem, praktikable Regelungen getroffen und Methoden entwickelt werden, nach denen - unter Beachtung des Datenschutzes - die Datenaufbereitung korrekt vonstatten geht.

In der Planung haben wir es somit mit zwei konfligierenden Zielen zu tun, bei denen jeweils auch planungsethische Prinzipien Gültigkeit erlangen. Einerseits ist es zwingend geboten, daß der einzelne Bürger vor dem Zugriff auf seine individuellen Daten geschützt wird. Dieser Aspekt etwa ist als Ausdruck einer individualrechtlichen Ethikauffassung interpretierbar und auf seiten der räumlichen Planung als solche zu akzeptieren, wobei der Planerzunft selbst die Problematik durchaus bewußt ist. Auch die Informationswissenschaften haben bereits in der räumlichen Planung eine der größten Konfliktpotentiale in bezug auf den Datenschutz identifiziert [vgl. Steinmüller 1993, S. 477]. Auf der anderen Seite liegt es im Interesse der Planungsakteure, daß sie hinreichend umfassende und genaue Informationen über den Planungsgegenstand erhalten, da sonst etwa ein partizipativer Planungsprozeß überhaupt nicht möglich wäre.

Dieser Aspekt besitzt Implikationen für verschiedene Ethikauffassungen, führt vor allem aber direkt in die Diskursethik. Die Utopie des herrschaftsfreien Austauschs von Argumenten im Diskurs kann nämlich nur dann stattfinden, wenn alle Handlungsbeteiligten im Prinzip auf derselben Informationsgrundlage argumentieren können. Alles andere wäre Machtausübung nach der Devise 'Wissen ist Macht'. Planern wird zunehmend die Aufgabe zuwachsen, einen gerechten Ausgleich zwischen diesen beiden Polen ethischer Grundsätze herzustellen.

3 ETHISCHE MAXIME IN DER RÄUMLICHEN PLANUNG

Wie einleitend angesprochen, werden in der räumlichen Planung Fragen zur Ethik durchaus erörtert, allerdings sind Zusammenhänge mit der Nutzung von Computersystemen bislang kaum hergestellt worden. Diese Feststellung gilt auch für den angelsächsischen Sprachraum, wo Diskussionen über Planungsethik schon deutlich weiter gediehen sind als hierzulande. In dem von Sue Hender herausgegebenen Sammelband „Planning Ethics: A Reader in Planning Theory, Practice, and Education“ etwa werden ethische Aspekte unter verschiedenen planungstheoretischen Ansätzen und praktische Beispiele vor allem aus dem Bereich der technischen Infrastrukturplanung diskutiert sowie die Notwendigkeit einer diesbezüglichen Planerausbildung begründet, ohne daß die Rolle von Informationssystemen eine wesentliche Rolle gespielt hätte [Hender 1996]. Auch in den Ausbildungsstätten spielen, wie etwa das Beispiel der renommierten Planerausbildung an der University of California in Los Angeles (UCLA) zeigt, Fragen von Interessenkonflikten, Zustimmung und Ablehnung, feministische Ethik und prozedurale Ethik in der Planungstheorie oder Aspekte der Planerausbildung auf dem Gebiet der Umweltphilosophie eine herausragende Rolle, wobei allerdings dem Einsatz von Informationssystemen noch keine Beachtung geschenkt wurde (Stand Sommer 1997; vgl. Internet-Webseite www.sppsr.ucla.edu).

Eine ganz andere Zielrichtung in der Ethikdiskussion verfolgt Gideon S. Golany mit seinem Buch „Ethics and Urban Design“, das vor allem durch seine deutliche Akzentuierung auf planerische Inhalte auffällt. Golany versteht unter Ethik „norms and standards constituted by the society to retain order and healthy management in its social and environmental setting“, als eine Disziplin also, „by which we measure what is good and bad, right and wrong, and moral obligations“. Die bis in die Vorantike zurückreichenden Analysen des Verfassers von Grundprinzipien urbaner Systeme führen am Ende zum Konzept einer „Geospace City“, bei dem es im wesentlichen um neue Muster einer langfristig tragbaren, nachhaltigen Flächennutzungsplanung geht [Golany 1995]. Möglichkeiten der Informationsverarbeitung werden, obwohl dies angesichts leistungsfähiger Computersimulationsverfahren etwa unter Hinzuziehung von Geographischen Informationssystemen (GIS) naheliegen würde, aber auch hier nicht erörtert.

Aus US-amerikanischen Quellen können wir also nach dem derzeitigen Stand der Diskussion zweierlei erschließen: erstens eine in die Planungstheorie eingebettete Planungsethik sowie zweitens eine inhaltliche mit sehr konkreten Entwurfsanweisungen ausgestattete Diskussion über Ethik in der Planung. Der Anspruch einer lückenlosen Darstellung derartiger Quellen wird damit indes nicht erhoben. Was jedoch unbedingt eine genauere Wiedergabe wert ist, sind die dreizehn ethischen Prinzipien der American Planning Association (APA), in denen wir wichtige Aussagen über die Rolle von Planern und über die Maximen ihres Tuns finden. Die Prinzipien der APA lauten im einzelnen:

1. Serve the public interest. This is the primary obligation of planners.
2. Support citizen participation in planning.
3. Recognize the comprehensive and long-term nature of planning decisions.
4. Expand choice and opportunity for all persons.
5. Facilitate coordination through the planning process.
6. Avoid conflict of interest.
7. Render thorough and diligent planning service.
8. Not seek or offer favors.
9. Not disclose or improperly use confidential information for financial gain.
10. Ensure access to public planning reports and studies on an equal basis.
11. Ensure full disclosure at public hearings.
12. Maintain public confidence.
13. Respect professional codes of ethics and conduct.

Auch hier werden Informationssysteme nicht explizit erwähnt. Die Tatsache, daß Planung unter den heutigen Gegebenheiten nicht mehr ohne Einsatz von Informations- bzw. Computersystemen stattfindet, verringert die Bedeutung der APA-Prinzipien in keiner Weise. So lassen sich durchaus wichtige Anforderungen an Informations- und Auskunftssysteme ableiten, wenn es, um nur zwei Beispiele zu nennen, um die Koordination von Planungsprozessen unter Einbeziehung aller Akteure (Nr. 5) oder um den Zugriff auf planungsrelevante Studien auf einer für alle Akteure gleichen Grundlage (Nr. 10) geht.

Nun ist es keineswegs so, daß in der räumlichen Planung das Thema der Informationssysteme gänzlich ohne ethische Bezüge geblieben wäre. Vielmehr war in der Stadtplanung die Einführung von Computersystemen stets von einer Diskussion über Zugriffsmöglichkeiten und Nutzung von digital gespeicherten Informationen begleitet. Bereits zu Anfang der 70er Jahre wurde die „Idee zu einer Demokratisierung durch bessere Informationen“ formuliert [Fehl 1972], dann allerdings nicht weiter konzeptionell vertieft.

Durch die Dezentralisierung der Computersysteme mit ihren hohen Speicherkapazitäten und Rechengeschwindigkeiten sind Informationen inzwischen ubiquitär verfügbar geworden. Was einst für einen demokratischen Machtausgleich als Wunsch formuliert wurde, korrespondiert gegenwärtig mit dem technisch Machbaren. Die Leistungsfähigkeit computergestützter Informationssysteme zwingt uns infolgedessen zu einer stärkeren Auseinandersetzung mit der alten Fragestellung: Wenn die technischen Systeme grundsätzlich dazu geeignet sind, Informationen in beliebiger Menge an beliebigen Orten und zu beliebigen Zeiten zur Verfügung zu stellen, müssen dann nicht auch konkrete Maßnahmen ergriffen werden, um Forderungen nach einem informationellen Machtausgleich wenigstens im Ansatz gerecht zu werden?

Unterbliebe dieses Bestreben, bestünde die Gefahr, daß sich die Warnung aus dem Jahre 1970 bewahrheiten könnte, so wie sie in Deutschland im Großen Hessenplan 80 dargelegt wurde. Dort heißt es: „Wenn Wissen mit Macht gleichzusetzen ist, dann verschafft die elektronische Datenverarbeitung mit dem erklärten Ziel, Datenbanken für Informationszwecke aufzubauen, der Exekutive einen Informationsvorsprung und damit einen Machtzuwachs, der die Effektivität der Mitarbeit der Bürger und der von ihnen gewählten Vertreter in einer demokratischen Ordnung in Frage stellt.“

Der kontinuierliche Aufbau von Informationssystemen durch sog. Non-Government Organisations (NGO's), wie sie etwa mit dem Projekt des Global Challenge Network (GCN) des Alternativnobelpreisträgers Hans-Peter Dürr ins Leben gerufen wurden, um ökologische Daten den Angaben von Politikern und der Verwaltung gegenüberzustellen [Polatschek 1990], bestätigt die Notwendigkeit solcher Überlegungen. Wenn Politik und Verwaltung die Informationsbedürfnisse der Menschen nicht in eigener Initiative aufgreifen, werden konkurrierende Systeme bald entsprechenden Druck ausüben. Interessante Ansätze sind bereits erkennbar, wie etwa die Beispiele von H. Schreier über bürgernahes „Umweltmonitoring“ oder von Jürgen Pietsch über „bürgerzentrierte Umweltberichterstattung“ auf der Basis kommunaler Informationssysteme zeigen [beides nachzulesen bei Gärtner 1992]. Neuere Tendenzen weisen in Richtung auf die Nutzung des Internet sowie von Browser-Techniken im sogenannten World Wide Web (WWW), wie dies exemplarisch von Ralph Schildwächter zum Thema „Digitales Bürgerinformationssystem“ demonstriert wurde [Schildwächter 1996].

4 PLANUNGSETHIK IM UMGANG MIT DIGITALEN INFORMATIONSTECHNOLOGIEN

Planungsethische Fragestellungen in der Informationsgesellschaft werden gegenüber den in der Vergangenheit üblichen Handlungsmustern in wenigstens sieben Aspekten relevant:

1. Realisierung einer umfassenden Zugänglichkeit zu Planungsinformationen

Schon die Zugänglichkeit zu Planungsinformationen sollte von planungsethischen Maximen bestimmt sein. Gerade für die künftige Funktion des Planers als Moderator bzw. Mediator wird dieser Aspekt eine nicht unerhebliche Rolle spielen. Planern wird die Verantwortung zufallen, allen Planungsakteuren ein umfassendes Bild über die Gegenstandsbereiche des jeweiligen Planungsvorhabens zu liefern. Anderenfalls wäre die Legitimation der Planung grundsätzlich in Frage gestellt. Allerdings ist die Zugänglichkeit zu Planungsinformationen keineswegs grenzen- und einschränkungslos. Zum einen dürfte es sinnlos sein, Rohdaten unaufbereitet zugänglich zu machen, weil sich dadurch kein wirklicher Informationsgewinn für den betreffenden Akteur ergäbe (vgl. entsprechende Regelung in o.g. EG/EU-Richtlinie). Zweitens darf die Zugänglichkeit zu Planungsinformationen nicht zu Lasten des individuellen Persönlichkeitsschutzes gehen.

Daraus folgt drittens, daß ständig Zugriffsregelungen auf Planungsinformationen organisiert werden müssen, um zwischen aufbereiteten und nichtaufbereiteten Planungsinformationen, aber auch zwischen Datenschutz und den legitimen Interessen der Öffentlichkeit einen vertretbaren Mittelweg zu finden.

2. Einsicht in die Notwendigkeit zu informationeller Selbstbeschränkung (Datenschutz)

Auf die (planungsethische) Problematik des Datenschutzes wurde gerade hingewiesen. Es handelt sich dabei um einen Aspekt des Datenschutzes, mit dem sich Planer schon befaßten, als Computer- und Informationssysteme noch keine oder nur eine geringe Rolle spielten. Durch die neuen Methoden der Internet-Technologie rückt jedoch ein weiterer Aspekt des Datenschutzes stärker ins Blickfeld von Planern. Datenschutz kann nämlich auch dann relevant werden, wenn Behörden daran gehen, aufgrund von häufig vorkommenden Abfragen der Bürger über digitale Medien deren (persönliche) Interessenprofile zu extrahieren, um dann gezielte Informationen zu lancieren, ähnlich wie dies heute bei Internet-Marketingstrategien bereits gang und gäbe ist. Das Problem liegt nicht so sehr darin, daß wir es mit einer Gratwanderung zwischen objektiver Informationsbereitstellung und gezielter Desinformation zu tun haben; mit diesem Phänomen haben Planer seit jeher zu tun. Das Problem liegt vielmehr darin, daß bestimmte, sehr individuelle Interessen- und Persönlichkeitsprofile durch digitale Verfahren problemlos herausgefiltert werden können, wodurch letztendlich der Persönlichkeitsschutz von Menschen tangiert wird.

3. Herstellung von informationeller Waffengleichheit

Hierbei handelt es sich um einen planungsethischen Imperativ und ein utopisch inspiriertes Ideal gleichermaßen. Gerade in Zeiten einer - nicht nur durch Computersysteme - informationell immer besser ausgestatteten Planungsverwaltung stehen wir vor der Aufgabe, ein solches Prinzip - ursprünglich von Verwaltungswissenschaftlern formuliert - in die Realität umzusetzen. Demokratisch legitimierte Planung ist untrennbar verbunden mit dem Austausch von Argumenten unter den am Planungsprozeß beteiligten Akteuren. Argumentation oder Diskurs, wie es heute moderner heißt, kann jedoch nur stattfinden, wenn alle Handlungsbeteiligten dieselbe Chance haben, als gleichberechtigte Partner am Austausch von Argumenten teilzuhaben. Die technischen Systeme, die uns zur Verfügung stehen, können uns diesem Ideal durchaus näherbringen.

4. Ergänzung von Planungspartizipation durch telekommunikative Demokratieelemente

Die rasante Zunahme von miteinander vernetzten Computersystemen im Verbund mit den in naher Zukunft realisierten Möglichkeiten des interaktiven Fernsehens (= Telematik) werden in absehbarer Zeit zu völlig neuen Partizipationsmodellen führen können. Bereits im Jahre 1974 hatte der Amerikaner Ted Nelson in seinem Buch „Computer lib / dream machines“ auf diese positiven Seiten des „computopian dream“ hingewiesen. Wenn wir allein an Beteiligungsverfahren in der Stadtplanung denken, so wäre es schon heute kein technisches Problem mehr, etwa im Rahmen von vorgezogener oder förmlicher Bürgerbeteiligung Bebauungsplanentwürfe zu jedermanns Einsichtnahme auf Computerbildschirmen in das häusliche Wohnzimmer zu übertragen, so daß dort, um ein Beispiel zu geben, in aller Ruhe und ohne gruppendynamische Zwänge die beabsichtigten Festsetzungsinhalte eines Bebauungsplans in Augenschein genommen werden können.

5. Moderation von Planungsprozessen durch Computerassistentz

Die Hinwendung der räumlichen Planung in Richtung auf eine prozessuale Organisation der Planungsaktivitäten sowie die Veränderung der Rolle des Planers als Mediator und Moderator korrespondiert auf der Seite der Informationswissenschaften und Informatik mit dem Konzept einer „Neugestaltung von Computersystemen“, wie sie von Terry Winograd und Fernando Flores bereit Mitte der 80er Jahre vorgeschlagen wurde. Winograd und Flores kritisieren, daß Computer in Vergangenheit ausschließlich als Maschinen zur Ausführung von automatisch ablaufenden Algorithmen verwendet wurden. Sie weisen dann darauf hin, daß es sich bei Computern im Grunde aber um „strukturierte, dynamische Kommunikationsmedien“ handelt, die sich qualitativ von früheren Medien wie Druckerzeugnissen oder Telefon unterscheiden [Winograd/Flores 1989, S. 290]. Die Nutzbarmachung dieses Kommunikationsmediums für Planungszwecke gerade im Rahmen der Moderation von Planungsprozessen gewinnt damit auch eine planungsethische Dimension: Nicht mehr die algorithmische Manipulation von Planungsinformationen

in der „black box“ eines undurchschaubaren Computersystems in einer - möglicherweise ebenso nicht ganz faßbaren - Planungsorganisation, wie dies viele betroffene Menschen in den 60er und 70er Jahren verspürt hatten, sondern die neuen Möglichkeiten einer unkomplizierten, raschen und multimedialen Kommunikation im Rahmen von Planungsprozessen und mit dem Planer als Prozeß- und Informationsmoderator stehen im Vordergrund.

6. Ethische Durchdringung der Risiken des Computereinsatzes für Planungsaufgaben

Der Computereinsatz birgt auch Risiken in sich. Niemand würde dies bestreiten wollen. Ein Risiko für die räumliche Planung besteht darin, daß wir bei der Fülle an Informationen, die uns zur Verfügung stehen, den Überblick über die Relevanz dieser Informationen verlieren und damit in einem Datenchaos versinken, das uns am Ende Informationsmüll beschert [Postman 1991, S. 79]. Diesem Risiko kann nur entgegengewirkt werden, wenn sich fachkompetente Personen ständig mit der Organisation und Pflege der Datenbestände befassen, so daß eine gezielte Datenabfrage auch von Außenstehenden möglich wird. Die ständigen Veränderungen in den Problemlagen der Planung - mit stets neuen Begrifflichkeiten - erschweren eine solche Aufgabe. Ein anderes Risiko besteht darin, daß die Bearbeitung von Planungsaufgaben in der Regel - man denke an die förmliche Bauleitplanung - in einen prozessualen Ablauf eingebunden ist, der auch an Terminvorgaben der politischen Gremien oder den Zeitplan im Projektmanagement eines Investors gekoppelt ist. Wenn während dieser Zeit das computergestützte Informationssystem, mit dem alle wesentlichen Planungsinformationen gemanagt werden, versagen sollte, könnten in einem solchen Fall möglicherweise gewaltige Risiken heraufbeschworen werden. Auch hier wären - technische und organisatorische - Vorkehrungen zu treffen, mit denen diese Risiken auf ein Minimum reduziert werden.

7. Entwicklung und Entwurf konzeptionell-inhaltlicher Vorstellungen

Schließlich wird von Planern auch in Zukunft die Entwicklung und der Entwurf konzeptionell-inhaltlicher Vorstellungen erwartet. Auf diesem Gebiet gibt es also - ebenso wie in anderen Bereichen der Gestaltung von wissenschaftlichem und technischem Fortschritt - eine mitwachsende Verantwortung von Planern, die sehr wesentlich auch deren spezifisches Berufsethos kennzeichnen. Die zentrale Frage, welche Lösungskonzepte sich für bestimmte neue Problemlagen in der Stadt- und Raumplanung anbieten, wird weiterhin von Planern beantwortet werden müssen. Nicht nur im Hinblick auf die Frage, wie wir denn dem Leitbild einer nachhaltigen Raum- und Stadtentwicklung in struktureller und gestalterischer Hinsicht Ausdruck verleihen können, werden neue inhaltliche Lösungskonzepte verlangt. Auch die explosionsartige Verbreitung der global vernetzten computergestützten Informationssysteme mit ihren weitreichenden raumökonomischen, arbeitsteilig-organisatorischen und sozialen Konsequenzen erzwingen ein Nachdenken über künftige Handlungsspielräume und neue Konzepte der Stadt- und Raumentwicklung. Eine Planungsethik, die mit den Erfordernissen der heraufziehenden Informationsgesellschaft korrespondiert, ist bislang nicht erkennbar. Handlungsbedarf indes besteht gleichwohl.

LITERATUR

- Ellwein, T.: *Politik und Planung*. Stuttgart usw. 1968.
- Fehl, G.: *Information ist alles ... Anmerkungen zu staatlich-kommunalen Informationsverbund-Systemen in der BRD*. In: *Planung und Information*. Bauwelt Fundamente 34. Gütersloh 1972.
- Gärtner, H. (Hrsg.): *Ökologische Partizipation im Ballungsraum*. Hamburg 1992.
- Golany, G. S.: *Ethics and Urban Design. Culture, Form, and Environment*. New York etc. 1995.
- Habermas, J.: *Theorie des kommunikativen Handelns*. 2 Bände. Frankfurt a.M. 1981.
- Hendler, S. (ed.): *Planning Ethics: A Reader in Planning Theory, Practice, and Education*. New Brunswick (NJ) 1995.
- Jonas, H.: *Das Prinzip Verantwortung*. Frankfurt a.M. 1979.
- Lendi, M.: *Ethik der Raumplanung*. In: *Handwörterbuch der Raumordnung*. Hrsg.: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Hannover 1995.
- Polatschek, K.: *Natur am Netz. Über die ersten Versuche, mit elektronischen Medien ökologische Informationssysteme aufzubauen*. In: *DIE ZEIT* Nr. 4 vom 19.01.1990.
- Postman, N.: *Das Technopol. Die Macht der Technologien und die Entmündigung der Gesellschaft*. Frankfurt a.M. 1991.
- Ralph Schildwäcker: *Das digitale Bürgerinformationssystem. Techniken des World Wide Web für die kommunale Bauleitplanung*. Band 2 der Schriftenreihe „Beiträge zu computergestützten Planungs- und Entwurfsmethoden“ (Hrsg.: B. Streich). Kaiserslautern 1996.
- Spencer, S.: *Ethics of Environmental Planning*. WWW (März 1997): www.spectacle.org/196/shannon.html
- Spinner, H. F.: *Wissensordnung, Ethik, Wissensethik*. In: Nida-Rümelin, J. (Hrsg.): *Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung*. Stuttgart 1996.
- Steinmüller, W.: *Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die Angewandte Informatik*. Darmstadt 1993.
- Wegener, B.: *Umsetzung der EG-Richtlinie über den freien Zugang zu Umweltinformationen. Zum Referentenentwurf des BMU*. In: *Informationsdienst Umweltrecht (IUR)* 4/1992.
- Winograd, T., F. Flores: *Erkenntnis - Maschinen - Verstehen. Zur Neugestaltung von Computersystemen*. Berlin 1989 (amerik. Original 1986).

Technik, Gesellschaft und Raum

Jens S. DANGSCHAT

(o.Univ.Prof. Dr. Jens S. DANGSCHAT, Institut für Stadt- und Regionalforschung, Abteilung Siedlungssoziologie, TU Wien, A-1040 Wien, Floragasse 7)

1 EINLEITUNG

Technik war immer ein Medium, um ökonomische Wachstumsprozesse und sozialen Wandel einzuleiten und zu tragen. Ziel war es, Gesellschaften durch technologischen Wandel neue Handlungsspielräume einzuräumen. Diente Technik ursprünglich einzelnen Menschen und Sippen dazu, die Ressourcen der Natur besser nutzbar zu machen, um schrittweise die eigenen Lebensbedingungen zu verbessern, so wurden technische Innovationen seit dem Mittelalter vor allem dazu eingesetzt, um das Überleben auch einer größeren Bevölkerungszahl zu sichern. Mit dem Entstehen und Durchsetzen der kapitalistischen Produktionsweise wurden technologische Veränderungen immer häufiger und intensiver dazu eingesetzt, privatwirtschaftliche oder regionale (nationalstaatliche) Wettbewerbsvorteile zu erreichen, zu sichern und auszubauen.

Die Moderne ist durch Zyklen ökonomisch-technischer Entwicklung geprägt. Auf Schumpeter zurückgehend hat Kondratieff die wiederkehrenden Krisen und Konjunkturen der Moderne in ein Modell zusammengefaßt, dessen jeweilige Zyklen von spezifischen Basistechnologien geprägt sind. Jeder Zyklus ist wiederum in eine Aufschwungs-, Konsolidierungs-, Abschwung- und Krisenphase unterteilt, mit denen jeweils spezifische Arbeitsmarktentwicklungen, politische Strategien und regionale Differenzierungen einhergehen. Diese Zyklen werden einerseits stark von den „forerunner“-Regionen bestimmt (die entweder zuerst in eine ökonomische und gesellschaftliche Krise hineingeraten oder aber insbesondere durch die Art der Überwindung der Krise Maßstäbe für die Gestaltung der Krise, vor allem aber für Überwindungsstrategien setzen), andererseits folgt jede Region ihrem entwicklungsgemäßen Muster (Reflexivität kultureller Muster).

Die aktuelle Situation der sog. Ersten Welt ist seit den 70er Jahren von einer solchen Übergangskrise vom „Vierten Kondratieff“ (der durch Verbrennungsmotoren bestimmt war) in den „Fünften Kondratieff“ (der durch Mikrochips, Medizintechnologie und neue Werkstoffe geprägt sein wird) gekennzeichnet. Damit sind beispielsweise erhebliche Veränderungen der Arbeitsorganisation, der Mobilität, der gesellschaftlichen Strukturierung, der Wertesysteme und der Bedeutung des Raumes verbunden. Dieser Wandel wird - Begriffe aus der sozialwissenschaftlichen Forschung aufnehmend - mit dem Übergang von einer produktionsbasierten resp. industriellen zu einer nachindustriellen Gesellschaft (Bell), einer Dienstleistungsgesellschaft (Fourastié), einer Informationsgesellschaft (Machlup), einer Freizeitgesellschaft (Schulze), einer reflexiven Moderne (Beck) oder einer postmodernen Gesellschaft (Foucault) angesehen.

Auf den diesen Übergang begleitenden technologischen Wandel der Informationssysteme, auf deren gesellschaftliche Folgen und die Re-Hierarchisierung des Raumes soll im folgenden Beitrag eingegangen werden.

2 TECHNIK

In den einschlägigen Handwörterbüchern der Soziologie kommt der Begriff "Technik" nicht vor (wohl aber die daraus abgeleiteten, oft negativ konnotierten Begriffe wie "Technizismus", "Technokratie" und "Technologie") - das mag die ambivalente Distanz der Soziologie zu den man-made-Dingen indizieren. Andererseits wurde der Einfluß technologischer Veränderungen - also die Einführung neuer Techniken - auf ökonomische Zyklen (Schumpeter, 1912) oder den sozialen Wandel (Ogburn, 1922) schon frühzeitig thematisiert. Technik ist danach immer ein Sammelbegriff für Mittel, derer sich Menschen bedienen, um ihr Überleben in der an sich feindlichen Natur (immer besser) zu sichern. Technologie ist das Wissen um das Erstellen und die Anwendung technischer Hilfsmittel.

Das, was heute unter Technologie in einer wissensbasierten Gesellschaft verstanden wird, läßt sich auf Bell (1968) zurückbeziehen, der als 'intellectual technology' verschiedene Vernetzungen gesellschaftlicher Sphären über den Computer als Hilfsmittel dafür ansah, die Kenntnisse über soziale und ökonomische Phänomene zu verbessern. Technischer Fortschritt dient demnach einem Erkenntnis- und Steuerungsfortschritt in einer und für eine Gesellschaft. Unter neo-klassischer Sichtweise wird dieses etwas anders umschrieben: Technischer Fortschritt bedeutet eine Steigerung des Sozialproduktes bei konstantem Einsatz der Faktoren Kapital und Arbeit.

An dieser Stelle soll sich auf jene Technologie konzentriert werden, welche über die Ausweitung und Vernetzung kommunikativen Beziehungen die Möglichkeiten zur globalen Regulation verändert hat.

Siedlungsstrukturen wurden immer durch Transport-Infrastrukturen bestimmt. Siedlungen wurden immer an Verkehrsknoten errichtet (Märkte, Handelswege und deren Kontrolle), insbesondere an Kreuzungspunkten mehrerer Verkehrsmittel [vor allem Häfen (Umschlag- und Stapelrechte)]. In der Phase der Industrialisierung wurde die Eisenbahn und teilweise das Binnenschiff zur Voraussetzung des Entstehens und sich Ausbreitens regionaler Ökonomien und städtischer Siedlungsweise. Die Nachkriegsentwicklung der Siedlungsstrukturen wurde hingegen im Wesentlichen vom Automobil bestimmt (Fernstraßenbau zwischen den Agglomerationen, vor allem aber Suburbanisierung). In der verschärften Wettbewerbssituation der Städte und Regionen tritt ein Schnellbahn-Anschluß (ICE oder TGV), vor allem aber ein internationaler Flughafen als bedeutend hinzu. Gerade die Gebiete entlang der Ausfallstraßen der Metropolen in Richtung der Flughäfen haben eine stürmische Entwicklung des Dienstleistungssektors erfahren. Eine weitere neuere Entwicklung sind die Edge-Cities, die erneut an bedeutsamen Kreuzungen von Highways errichtet werden. Siedlungen breiten sich somit nahezu unendlich aus, formen allerdings auch keine durchgehend besiedelten Räume mehr – man spricht vom “Verschwinden der Städte” (vgl. Krämer-Badoni & Petrowsky 1997) und der “Zwischenstadt” (Sieverts 1997).

Seit dem herannahenden Ende der Industriegesellschaft spricht man von der Zunahme der Bedeutung der Mobilität von Informationen gegenüber der von Gütern und Personen als “dritter industrieller Revolution” (Rifkin 1995). Das bedeutet, daß der Übergang zur Informationsgesellschaft so fundamentale Veränderungen mit sich bringt, daß kaum noch von einer kontinuierlichen Entwicklung (Evolution) der nationalen Gesellschaften, der Volkswirtschaften und ihrer Territorien gesprochen werden kann.

Die Annahmen lauten genauer:

- Volkswirtschaften werden durch den Einsatz neuer Technologien konkurrenzfähiger; dieses wirkt sich auch auf die Zahl der Arbeitsplätze positiv aus.
- Haushalte und Betriebe als Wirtschaftseinheiten stehen vor neuen Standortoptionen; sie sind aufgrund der Ubiquität der Erreichbarkeit der Netze nicht an einen fixen Standort gebunden.
- Die Pendelverflechtungen zwischen den Standorten verändern sich – ein Teil der Fahrten wird durch Computervernetzungen kompensiert; dieses mag aber durch neue Fahrten aufgehoben werden.
- Computervernetzungen stabilisieren die bestehenden Macht- und Ungleichheitsgefälle.
- Computervernetzungen unterstützen die Egalität, Demokratie und die Emanzipation, weil sie nahezu gleiche Zugangschancen für alle einräumen.
- Informationsnetzwerke beschleunigen den Transport von Informationen und überwinden daher den Raum schneller; es ist daher von der “Überwindung des Raumes” und der “Vernichtung des Raumes” die Rede.

Einzelne dieser Thesen haben nicht nur eine ebenso lautstark vorgetragene Gegenthese; eine Reihe der Thesen wartet zudem noch auf ihre empirische Bestätigung:

- Es gibt zwar eine positive Korrelation zwischen dem Technologiestandard und dem Brutto-Inlands-Produkt (BIP), jedoch lassen die positiven Wirkungen auf dem Arbeitsmarkt zumindest auf sich warten.

Die Entwicklung weltweiter Informationssysteme war die Voraussetzung zur Globalisierung der Finanzmärkte und der Entkoppelung der Wertschöpfungsketten von ihrer Raumgebundenheit. Für einzelne Schritte in Produktionsabläufen, aber auch für Dienstleistungen konnten nun weltweit – genauer: überwiegend in der Triade aus Westeuropa, Nordamerika und Südostasien – nach spezifischen lokalen und regionalen Bedingungen neue Standorte gewählt werden. Dieses ist die Voraussetzung für die Eskalation der Standortkonkurrenzen zwischen Nationalstaaten, Regionen und Städten. Die Folge zeigt sich in der Zentralisierung von Nationalstaaten zu supranationalen Staatenbünden (wie beispielsweise die EU, insbesondere die Einführung des EURO) oder in Netzwerken von Regionen und Städten. Im Prinzip werden durch den verschärften Wettbewerb zwar die bestehenden Hierarchien stabilisiert; es gibt aber auch Aufstiegschancen für solche Territorien, deren Regulation sowohl die Wettbewerbsfähigkeit durch Deregulierungen und Flexibilisierungen vergrößert, als auch die soziale Integration gemessen an den internen Standards in ausreichendem Maße berücksichtigt.

Die Arbeitsmarktsituation wird durch eine Fülle aufeinander bezogener De-, Re- und Neo-Industrialisierungen in den Regionen resp. über ein neues Zeitmanagement im Dienstleistungssektor bestimmt¹. Dieses führt zur Abnahme und Zunahme der Zahl an Arbeitsplätzen. Dies bedeutet aber auch eine besonders hohe Zunahme der Zahl flexibler und/oder marginaler Jobs auf der Basis unsicherer Arbeitsverhältnisse oder niedriger Löhne in "verlängerten Werkbänken".

- Die Peripherisierung der Agglomerationen ist zwar nicht zurückgegangen, ist aber in ihren Zunahmen nicht auf den Faktor der Ubiquität zurückzuführen; sie folgt vielmehr neben steuerpolitischen Anreizen vor allem ökonomischen Aufschwungszyklen.

Die Siedlungsentwicklung ist sowohl von einer Zentralisierung, als auch von einer dezentralisierten Zentralisierung sowie einer Dispersion gekennzeichnet. So nicht im globalen und internationalen Maßstab Arbeitsschritte nicht unmittelbar (und damit Arbeitsplätze mittelbar) verlagert wurden, hat es eine Reihe von Zentralisierungs- und Dezentralisierungseffekten gegeben. In jedem Fall gilt jedoch, daß die Bedeutung der zentralen Geschäftsbezirke innerhalb der bedeutsamen Großstädte zu- und nicht abgenommen hat (vgl. die global-city-Thesen bei Sassen 1994). Die Zentren der 'global cities' hängen eben nicht nur wie jeder periphere Standort "am Netz", sondern sind auch Orte der Informationsgewinnung und -entwicklung, der Produktion der notwendigen Technologie sowie der Organisation der über gerade diese Städte organisierten Globalisierung.

- Die mögliche Verringerung der Fahrten (zum Arbeits- und Ausbildungsplatz, zum Einkaufen und telebanking) sind zum einen empirisch noch nicht bedeutend, zum anderen hat die Zahl der Fahrten (insbesondere die des gewerblichen Güterverkehrs und der Freizeitfahrten) erheblich zugenommen.
- Die Frage der Polarisierung oder der Integration der Gesellschaften aufgrund der zunehmenden informationstechnologischen Entwicklung ist schwierig zu beantworten.

Meist wird auf diese Frage sehr vordergründig reagiert, indem sich auf die Freizeit-User konzentriert wird und auf die Möglichkeit, bei der Kommunikation über Computer weitgehend von den Personen (und ihren Merkmalen) abstrahieren zu können (keine Diskriminierung von Geschlecht, Nationalität, Alter etc.). Zu selten wird die Tatsache berücksichtigt, daß der Erstellung und Betreuung von Informationsnetzen Sicherheits- und Wachstumsvorstellungen zugrundeliegen (Militär, innere Sicherheit, global cities), welche den ersten und intensivsten Ausbau der Informations-Netze in den wichtigsten Wirtschaftszentren (resp. zwischen ihnen) erstellen und betreiben lassen resp. wo konkurrierende Betreiber und Netze im Markt präsent werden. D.h., die Einführung neuer Medien soll in erster Linie die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Regionen fördern und hat nicht die Aufgabe, emanzipatorische, demokratische oder zivilgesellschaftliche Forderungen zu formulieren und vorzusehen, sondern folgt dem Prinzip der Unterstützung der Marktkräfte entlang der Daten-highways und in den Informations-hubs.

Es bleibt also die Frage, ob es sinnvoll ist, von der Informationsgesellschaft als einer revolutionären Phase der Entwicklung der Moderne zu sprechen. Stichweh (1998: 433) hat sich mit dieser Frage auseinandergesetzt, wobei er in der internationalen Literatur sehr unterschiedliche Vorstellungen über Informationsgesellschaften fand, u.a. Dienstleistungen und Wissensproduktion als dominante Beschäftigungsformen, Bedeutung von Computern oder informationshaltigen Gütern, Kontrollchancen derjenigen, die Zugang zu massenmedialen Symbolen haben. Stichweh (1998: 439) bezweifelt, ob es in der jüngsten Vergangenheit tatsächlich einen gesellschaftlich-ökonomischen Umbruch gegeben habe, der eine revolutionäre Expansion der Bereitstellung von Informationen zur Voraussetzung gehabt hat. Die Konstatierung einer neuen Epoche ist umso fragwürdiger, als der Begriff "Informationsgesellschaft" in den 60er Jahren von Lobbyisten der von ihr profitierenden Technologie-Betriebe entwickelt wurde.

Rifkin (1995: 47ff) sieht hingegen in der Informationsgesellschaft insofern eine revolutionäre Phase, als nunmehr die dritte Entwicklungsstufe der Moderne erreicht sei: Die Menschheit befreie sich von den Constraints der Fruchtbarkeit der Böden (um die Menschheit zu ernähren), von nicht erneuerbaren und mechanischen Energiequellen und sie nutzt chipbewerte Computer als Denkmaschinen, welche Planungs-, Steuerungs- und Verwaltungsaufgaben übernehmen (können); das Zauberwort heißt "künstliche Intelligenz".

¹ An dieser Stelle wird üblicherweise die Konkurrenz durch indische software-Designer angeführt, die bei hoher Qualifikation wegen der niedrigen Löhne im globalen Maßstab als überlegen dargestellt werden. Von höherer Bedeutung dürfte jedoch die Tatsache sein, daß die Arbeitsschritte beispielsweise bei einem Beratungsprojekt jeweils zeitlich so um den Globus organisiert werden können (Europa, Amerika, Asien), daß innerhalb von 24 Stunden Fachleute in jeweils drei (kostengünstigeren) Tagesschichten an dem Auftrag zeitversetzt arbeiten können.

3 GESELSCHAFT

Rifkin (1995: 57ff) weist aber auch darauf hin, was die Einführung der künstlichen Intelligenz mit sich brachte: Arbeitslosigkeit, Armut und soziale Ausgrenzung insbesondere der Afro-Amerikaner in den USA, die sich in heruntergekommenen Vierteln der innenstadtnahen Wohnquartiere als ‚underclass‘ konzentrieren. Damit weist er auf zwei Phänomene gesellschaftlicher Strukturierung hin, die zumindest zeitgleich mit der Ausbreitung der Informationsgesellschaft stattgefunden haben:

- die sozio-ökonomische Spaltung der Gesellschaft sowie
- die zunehmende Verräumlichung sozialer Ungleichheit durch das Entstehen und die Ausweitung von Wohnquartieren der Konzentration von Armut und Benachteiligung.

Die Ursachen der sozialen Spaltungen liegen vor allem in den Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt, der seit den 70er Jahren durch die beständige Ausweitung struktureller Krisen gekennzeichnet ist, die zuerst zu einem breiten Verlust von Arbeitsplätzen in der Industrie (strukturelle Arbeitslosigkeit durch De-Industrialisierung), später durch eine teilweise extreme Flexibilisierung und Deregulierung insbesondere des Dienstleistungssektors hervorgerufen wurden. Da zuletzt in der Industrie viele Migranten und diskriminierte Ethnien beschäftigt waren, sind diese von der neuen strukturellen Krise besonders betroffen².

Neben den angedeuteten Prozessen des Arbeitsmarktes werden die vertikalen Ungleichheitsstrukturen durch eine veränderte nationalstaatliche und kommunale Sozial- und Steuerpolitik in den meisten der westlich-kapitalistischen Ländern verstärkt.

Die Informationsgesellschaft wirkt sich damit sowohl in direkter als auch in indirekter Weise auf die sozio-ökonomische Spaltung nationaler und städtischer Gesellschaften aus:

1. Der direkte Effekt ergibt sich aus den Informationsnetzen, die entsprechende hard- und software, die Voraussetzungen zur globalisierten Wirtschaft sind, welche in den altindustrialisierten Standorten den massiven Verlust an Arbeitsplätzen nach sich zog.
2. Indirekt unterstützt die ideologisch instrumentalisierte Globalisierungsthese eine neo-liberale Regulation des Standortes, was zur Senkung der Lohnnebenkosten, zur „Verschlankung des Staates“ und zur zunehmenden Entsolidarisierung führt (Entzug des vollen Anspruchs auf Sozialstaatlichkeit durch rassistische Ausgrenzung oder die Bindung der Zahlungen an Bedingungen) (vgl. Dangschat 1998).

Dieses Auseinanderdriften der Einkommenskategorien und der Absicherung gegen Arbeitsplatzverlust wird von weiteren gesellschaftlichen Prozessen verstärkt:

- durch sozio-demographische Differenzierungen [Zunahme der Zahl der Einpersonenhaushalte, die das familiäre Sicherungsnetzwerk schwächt; weiter nimmt die Zahl der Haushalte zu, in denen ein oder zwei Verdiener leben – die double income, no kids-Haushalte (DINKS) weisen sehr hohe Haushaltseinkommen auf, während viele der großen, meist ausländischen Haushalte und die Alleinerziehenden immer häufiger unter die Armutsgrenze rutschen].
- Ein zweites Verstärker-Bündel ergibt sich aus den sozio-kulturellen Heterogenisierungen, der Zunahme der distinktiven Bedeutung von Lebensstil- und Milieugruppen sowie die Zuwanderungen und die verstärkte eigenethnische Orientierung der Jugendlichen der zweiten und dritten Generation der Migranten.

Die Überlagerungen sozio-ökonomischer und sozio-kultureller Aspekte sozialer Ungleichheit (insbesondere innerhalb der Mittelschichten) führt nicht nur zu vielfältigen Differenzierungen in der Gesellschaft, sondern auch zu einer "neuen Unübersichtlichkeit" (Habermas) unter den Wissenschaftlern. Interpretationen des gegenwärtigen Aufbaus der Gesellschaft reichen von Thesen neuer Klassenstrukturierungen in und durch den Postfordismus (Dangschat) und dem Beibehalten von Schichten im Sinne Geigers (Geißler) zu Vermutungen der gesellschaftlichen Neustrukturierung über soziale Lagen und soziale Milieus (Hradil, Vester) und der These der Auflösung bestehender sozialer Strukturen (Beck, Individualisierungsthese) sowie der Notwendigkeit des alltäglichen Sinnbastelns in Lebensstil-Formationen (Hitzler, Honer) (vgl. zur Debatte Berger & Vester 1998).

Hier soll die These vertreten werden, daß die Notwendigkeit zur Neuregulierung eines durch die Globalisierungstendenzen bestimmter Marktsegmente und Ideologisierung der Debatte zur Durchsetzung eines neuen Regimes forcierten sozialen Wandels, dem Wechselverhältnis aus Politik und Ökonomie wieder eine besondere Bedeutung zuweist (vgl. Kreckel 1997). In diesem Zuge ist eher von einer Neuformierung einer

² Hierzu gehören auch – je nach Branche – viele Frauen, die in diesen Wirtschaftssektoren zwar eine überdurchschnittliche Durchsetzungschance am Arbeitsmarkt hatten, in diesem Falle jedoch auch unter den Arbeitslosen überrepräsentiert sind.

klassenstrukturierten Gesellschaft auszugehen, die jedoch keine Klassenkämpfe im herkömmlichen Sinne und vor allem kein Gefühl der Klassenzugehörigkeit der Unterklasse (Klasse für sich) zeitigt. Bestandteil des Klassenkampfes, u.a. über die permanente Globalisierungs-Ideologisierung vermittelt der Medien (beispielsweise das Vermelden von Börsen-Indexwerten aus den USA und Japan in den Abendnachrichten der ARD/ des ZDF und des ORF), ist, die Interessen der "Globalisierungsverlierer" und eines Teils der vermeintlichen "Gewinner" zu verschleiern, um ein verändertes Regulationsmuster durchsetzen zu können.

Daher ist die im Zusammenhang mit der Nutzung neuer Medien häufig aufgeworfene Frage, ob bei genügend hoher Nachfrage ein relativ egalitärer Zugang zu Netzen und deren Informationen möglich sein wird, relativ irrelevant. Erstens wird es auch hierbei immer Hierarchisierungen geben, weil alle technologischen Innovationen von den "forerunners" zuerst und am intensivsten genutzt werden, um dann in die Verfügbarkeit andere Nutzergruppen zu diffundieren. Da die Netze den Haupt-Informationsströmen folgen und diese schließlich in ihrer Vormacht-Position halten, wird es immer Peripherien geben. Zweitens wird die Sprache ein entscheidendes ausschließendes Element bleiben. D.h. also, daß es eine Reihe von Gründen gibt, die Annahme, daß es mit den Informations- und Datennetzen erstmalig ein weltweit egalitäres System der Technik geben werde, eher unwahrscheinlich.

Bedeutsamer ist es jedoch, daß diese Netze aus Gründen der militärischen Sicherheit (der USA im engeren, der NATO im weiteren Sinne) etabliert und zu Zwecken der Organisation eines sich immer stärker an der weltweiten Nutzung unterschiedlicher Orte vergewissernden kapitalistischen Systems dient. Die private-Nutzung, die Nutzung zu Ausbildungszwecken und die allgemeine Nutzung beispielsweise an Hochschulen ist auf der einen Seite von der Bedeutung her minimal und auf der anderen für die Durchsetzung des neuen Regimes von erheblicher Bedeutung (weil auf diese Weise zu belegen versucht wird, daß die weltweite Vernetzung die Egalität unterstütze).

4 RAUM

Ebenso wie bei der Nutzung der neuen Medien, werden auch bei der in diesem Zusammenhang betonten räumlichen Auswirkungen in der Regel eher die irrelevanten Fragen (zudem mit sehr unterschiedlichem Ergebnis) debattiert. In der Regel wird die Frage gestellt, inwieweit durch neue Medien der Raum "verschwinde", inwieweit die Raumüberwindung an Reichweite zunehme und sich schließlich auf eine Schaltsekunde reduzieren lasse. Die Folge sei eine neue Weltgesellschaft in einem "globalen Dorf". Mit einem solchen Bild werden jedoch lediglich die Erscheinungsformen der Transport-Regulation beschrieben (just-in-time-production, weltweite Logistik-Systeme etc.), nicht aber die dahinterliegenden Interessen und Prozesse.

Weniger betont wird, daß Territorien durch Veränderungen der Organisation von Produktionsprozessen neu strukturiert und hierarchisiert werden (Erscheinungsformen des physischen Substrats der Infrastruktur, aber auch die Entwicklung regionaler Arbeitsmärkte und Produktionsverflechtungen; vgl. Läßle 1993). Es entstehen neue funktionale Räume, die ihre Logik sowohl von der räumlichen Nähe (traditionale Erreichbarkeit), aber auch von Netzwerken, dem human capital und dessen Organisation (beispielsweise als 'Lernende Region') abhängen (vgl. Friedrichs 1994; Graham & Marvin 1996).

Bedeutsam ist zudem der Aspekt räumlichen Wandels, der insbesondere aus regulationstheoretischer Sicht im Zusammenhang mit den Postfordismus-Thesen thematisiert wird. Danach entstehen neue Raumstrukturen sowohl bezüglich der funktionalen Durchdringung unterschiedlicher Hierarchieebenen (international, national, regional, lokal) als auch der Re-Strukturierung der ökonomischen und ideologischen Bedeutung. In der Raumordnungspolitik der EU, der europäischen Nationalstaaten und der Bundesländer Deutschlands und Österreichs spiegelte sich beispielsweise lange die Vorstellung des Disparitätenausgleichs durch regionale Wirtschaftspolitik wider (Schaffen gleichwertiger Lebensbedingungen). Heute steht hingegen die bewußte Nutzung regional differenzierter unterschiedlicher Möglichkeiten zur Kapitalakkumulation (durch Freihandelszonen, unterschiedliche Höhe der Steuerabschreibungen oder Lohnniveaus) im Vordergrund, weil auf diese Weise die räumlich segregierten Allokationsvorteile potentiell trennbarer Wertschöpfungsketten wieder in einem Territorium vereinigt werden können (vgl. Brenner 1997).

Bedeutsam ist also den Blick darauf zu richten, daß Regionen im Wettstreit darüber liegen, über die regionale Regulation (Netzwerke der Akteure, kulturelle Traditionen, politische Parteien, Wählerpotential etc.) die Rahmenbedingungen für die Kapitalakkumulation so zu gestalten, daß Investitionen in diese Region gerichtet werden. In diesem Zusammenhang spielt die Diskussion über eine angemessene Technikentwicklung (Debatte über die Technik-Skepsis oder -Feindschaft beispielsweise bei der Medizintechnologie) eine erhebliche Rolle, die angestrebten Modernisierungsmuster durchzusetzen (vgl. Elam 1994).

Wenn also der Einsatz von Technologie nicht in der Verbreitung unter privaten Usern, der Netzwerkdichte etc. gemessen wird, sondern in der Bedeutung bei der Durchsetzung eines marktorientierten und technik-versessenen Modernisierungspfades, ist die Machtfrage bedeutsam (vgl. Ronneberger 1994). Die Betroffenheit von massiven und dauerhaften Verlusten an Arbeitsplätzen am Ende der Zyklen von Produkten des Vierten Kondratieff hat auf der einen Seite zu einem fast blinden Vertrauen in die Lösung aller Probleme durch einen eindeutigen und massiv verfolgten technischen Fortschritt geführt. Andererseits ist dieser modernisierte traditionelle Fortschrittsglaube von der Skepsis begleitet, ob es in der transnationalen Konkurrenz machbar ist, die Kapitalakkumulation auch sozial-integrativ zu regulieren. Bislang fehlt es in der Wissenschaft an Erkenntnissen über die internen Zusammenhänge eines möglicherweise ambivalenten Fortschritts (innerhalb und zwischen Regionen), andererseits gibt es in der Verwaltung und Politik naive Vorstellungen über die Verlängerbarkeit von Trends in eine Zukunft, die in der Tat durch die Globalisierung der Finanzmärkte, die relative Standortgebundenheit wirtschaftlicher Aktivitäten und vor allem die Vernetzung von Informationssystemen ganz neue Herausforderungen an deren Regulierung stellt.

5 RESUMEE

Die bedeutsamen Folgen der dritten technologischen Revolution liegen demnach weder in einer Neugestaltung des Alltags durch Telebanking und Teleshopping, Internet-Cafès oder Cyber-Worlds, vermutlich auch nicht in den Flexibilisierungen von Ort und Zeit durch Tele-Heimarbeit oder der relativen Standort-Unabhängigkeit einiger Wissenschaftler, Poeten und Steuerberater, sondern vielmehr in den Herausforderungen, die Arbeitsmarktbedingungen, das Ausmaß an Sozialstaatlichkeit, die kulturellen Standards der Solidarität, die Konsummodelle und eine über die betriebswirtschaftliche Optimierung hinausreichende Verantwortung für unseren Planeten zu übernehmen. Die überwiegende Instrumentalisierung des technologischen Fortschritts der sich vernetzenden Weltbevölkerung kommt bislang jedoch noch einem Zauberlehrling gleich, der die Geister der Modernisierung zwar rief, aber nun die sozialen und ökonomischen Folgen nur schwierig in den Griff bekommt.

LITERATUR

- Beck, Ulrich 1994: Risiko Stadt – Architektur in der reflexiven Moderne. In: Schwarz 1994: 33-56.
- Bell, Daniel 1985: Die nachindustrielle Gesellschaft. Frankfurt am Main & New York: Campus.
- Berger, Peter & Vester, Michael (Hrsg.) 1988: Alte Ungleichheiten - Neue Spaltungen. Sozialstrukturanalyse 11. Opladen: Leske + Budrich.
- Brenner, Neil 1997: Die Restrukturierung staatlichen Raums. Stadt- und Regionalplanung in der BRD 1960-1990. Prokla 109: 545-566.
- Dangschat, Jens S. 1995: Stadt" als Ort und als Ursache von Armut und sozialer Ausgrenzung. Aus Politik und Zeitgeschichte, B 31-32/95: 50-62.
- Dangschat, Jens S. 1998: Klassenstrukturen im Nach-Fordismus. In: P. Berger & M. Vester (Hrsg.): 49-88.
- Elam, Mark 1994: Puzzling out the Post-Fordist Debate: Technology, Markets and Institutions. In: A. Amin (ed.): Post-Fordism. A reader. Oxford & Cambridge: Blackwell: 43-70.
- Franck, Georg 1994: Der innervierte Raum. Zum Einfluß der Telematik auf Stadt und Umwelt. In: Schwarz (Hrsg.) 1994: 301-314.
- Friedrichs, Kay 1994: Stadt und Architektur als Software. In: Schwarz (Hrsg.) 1994: 317-323.
- Graham, S. & Marvin, S. 1996: Telecommunications and the City. Electronic Spaces, Urban Places. London: Routledge.
- Krämer-Badoni, Thomas & Petrowsky, Werner 1997: Das Verschwinden der Städte. Universität Bremen, ZWE.
- Kreckel Reinhard 1997: Politische Soziologie der sozialen Ungleichheit. Frankfurt am Main & New York: Campus.
- Läpple, Dieter (Hrsg.) 1993: Güterverkehr, Logistik und Umwelt. Analysen und Konzepte zum interregionalen und städtischen Verkehr. Berlin: edition sigma.
- Rifkin, Jeremy 1995: Das Ende der Arbeit und ihre Zukunft. Frankfurt am Main & New York: Campus.
- Rötzer, Florian 1994: Urbanität im digitalen Zeitalter. In: Schwarz (Hrsg.) 1994: 277-289.
- Ronneberger, Klaus 1994: Postmodernismus und städtischer Raum. Urbanisierungsstrategien und Architektur in den 90er Jahren am Beispiel Frankfurt. In: Schwarz (Hrsg.) 1994: 157-175.
- Sassen, Saskia 1994: Metropolen des Weltmarkts. Die neue Rolle der Global Cities. Frankfurt am Main & New York: Campus.
- Schwarz, Ulrich (Hrsg.) 1994: Risiko Stadt? Perspektiven der Urbanität. Hamburg: Junius:
- Sieverts, Thomas 1997: Zwischenstadt zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land: Braunschweig: Friedr.Vieweg.
- Stichweh, Rudolf 1998: Die Soziologie und die Informationsgesellschaft. In: J. Friedrichs, M.R. Lepsius & K.U. Mayer (Hrsg.): Die Diagnosefähigkeit der Soziologie. Sonderheft 38/98 der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie: 433-447.

Die globale Stadt und das globale Dorf (Dörfer)

Ungelöste Aufgabenbereiche bei der Verknüpfung von städtischer und ländlicher Telematik

Franz NAHRADA

(Mag. Franz J. NAHRADA, Zentrum für soziale Innovation, Wien, A-1160 Wien, Hettenkofergasse 13/45, email: f.nahrada@magnet.at)

Die globale Stadt und das globale Dorf

Im Jahre 1993, bei der ersten unserer Global Village Konferenzen, zeigten wir zwei Dias mit denen auch ich meinen Vortrag beginnen möchte. Sie alle wissen, daß Los Angeles eine Stadt ist, die durch das Auto drastisch verändert wurde. Das üppig grüne und bewirtschaftete Tal wurde im Laufe der Zeit zubetoniert. Deswegen ist die vorherrschende Farbe auf dem Satellitenbild von Los Angeles grau.



Die Frage, die uns auf diesen Global Village Konferenzen beschäftigt hat, ist folgende: Kann die Informationstechnologie eine ähnliche Auswirkung auf das Aussehen der Städte haben wie es die Autos hatten, die das öffentliche Verkehrssystem in Los Angeles nahezu ausradierten und die Natur verschwinden ließen?

Manchmal mögen wir Amerika, weil die Dinge in viele Richtungen bis zum Äußersten gehen können, und wir fanden auch eine künstlerische Vision, die eine extreme Perspektive einer möglichen telematischer Auswirkung zeigt.

Joseph Smyth aus Los Angeles argumentierte, daß es nicht so sehr die fundamentale Sehnsucht der Menschen ist, die das Einfamilienhaus und die Garage gebracht hat, sondern daß es eher eine Verkettung von Auto- und Developerlobby war, die ein neues, konsistentes Lebensmodell in die Welt zu setzen schien. Sehr viele Instanzen bis hin zur Filmindustrie haben dieses Modell mit Bildern unterstützt, bis es zur vorherrschenden Realität wurde. Eine Veränderung in den Köpfen der Menschen sei ohne einen "neuen amerikanischen Traum" nicht zu haben.

Die Karte der Hoffnung

So malte der Visionär eine andere Satellitenkarte, die zeigt, was passieren würde, wenn wir die Bedeutung des Autos in den heutigen Städten beträchtlich reduzieren könnten. Er zeigt ein Netzwerk von Fußgänger-orientierten, verdichteten Gemeinden, die in einem chaotischen Prozeß der Konzentration aus den Randstädten entstehen könnten. Sie erinnern uns in gewisser Hinsicht viel mehr an die europäische Flächennutzung der Gegenwart, mit Subzentren, die in unmittelbarer Nähe Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln, Einkaufsmöglichkeiten, Dienstleistungs- und vielen Freizeiteinrichtungen geben. Diese Subzentren sind aufgereiht an den Hauptachsen des öffentlichen Verkehrs und erlauben die Entfaltung von neuem Grünland zwischen diesen Achsen. Telematik spielt eine große Rolle bei der Verbindung dieser Subzentren; eine Mischung zwischen physischer und virtueller Mobilität ersetzt das heutige "Commuting" weitgehend. Die Bedeutung der Erwerbsarbeit ist gegenüber der lokalen Betreuungsarbeit zurückgegangen: und diese lokale Betreuungsarbeit bezieht sich auch, wissenschaftlich fundiert, auf die enormen potentielle kreativ gestalteter künstlicher Ökosysteme, "living machines", die die Grenzen zwischen Architektur, Solartechnologie, Gebäudetechnologie und Landwirtschaft vverschwimmen lassen.



Mit diesem Vortrag möchte ich zeigen, daß die europäische Flächennutzung und die Tradition von kleinen, gruppierten Gemeindezentren für die sich verändernde Art der Arbeit und des Lebens in der Informationsgesellschaft die geeignetste ist, und daß daher Europa - was die geographische

Raumentwicklung betrifft - den Vereinigten Staaten buchstäblich um mehr als hundert Jahre voraus ist. Leider werden wir die Früchte dieses Vorteils wahrscheinlich nicht ernten können, sondern eher zusehen müssen, wie unser Vorsprung zusammenschmilzt. Die gängigen Entwicklungsmuster der Informationsgesellschaft haben den industriellen Schumpeterschen Mythos, der Anhäufung, Konzentration und Wachstum von Kapital als den letzten Weg zum Fortschritt unterstützt, noch nicht vollkommen überwunden. Technologieentwicklung beruht nach wie vor auf Annahmen von "urban" versus "rural", auch im Bereich der Telematik. Städte sind Orte wirtschaftlicher Dynamik, an deren Rändern sich suburbane Schwimmreifen bilden, der ländliche Raum erscheint als ständig im Nachhinken begriffene Peripherie und Problemzone.

Es wäre umgekehrt ein großer Fortschritt, wenn es uns gelingen würde diese beiden Bereiche, den städtischen und den ländlichen, in einem Entwicklungsmodell zu verbinden. Der Prozeß der Urbanisierung hat sie nämlich ohnehin schon zu einem Gemenge aus dichteren und weniger dichten Elementen in einem einheitlichen Wirtschaftsraum verschmolzen. Normalerweise bezieht man sich bei solchen Plädoyers für Stadt-Landvernetzung heutzutage auf den Blickwinkel der ländlichen Gebiete, die in den städtischen Absatzmärkten und Konsumentenpotentialen eine wirtschaftliche Überlebenschance finden müßten, und so möchte ich zur Abwechslung einmal hervorheben, warum ganz umgekehrt die Zukunft der Stadt in den Dörfern liegt.

Die Stadt als ein Informationsmedium

Ich möchte die Stadt Wien als Beispiel nehmen. Im Jahre 1900 zählte Wien noch zu den zehn bevölkerungsreichsten Städten der Welt, während sie heute irgendwo an 250ster Stelle steht.



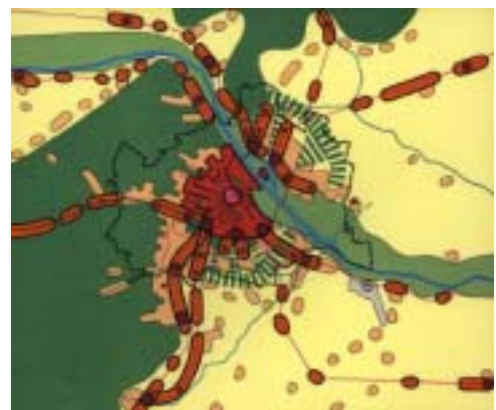
Die geographische Größe und Bevölkerungszahl sind nicht notwendigerweise ein Indikator für die Wichtigkeit und Bedeutung einer Stadt - sie können auch eine massive Belastung bilden. Trotzdem strömen Leute vor allem in der dritten Welt massenhaft in die Städte, weil sie den Kern der wirtschaftlichen Dynamik bilden. Städte bieten einen leichteren Zugang zu allem, sie bieten "Economy of scale" und Wettbewerbsvorteile. Zu glauben, daß die Städte von diesem Planeten verschwinden würden, ist so wie die Gravitation zu fragen, aufzuhören.

Je mehr wir durch die Medien verbunden werden, desto mehr möchten wir von den mannigfaltigen Möglichkeiten, die wir zunehmend wahrnehmen Gebrauch machen. Presse, Photographie, Radio und Fernsehen haben mehr Leute in die Städte gebracht als die feudalen Enteignungen im 18. Jahrhundert. Die Städte selbst sind die gesellschaftlichen Sammelorte für Informationen und Medien des Informationsaustausches geworden.

Die prozessierte und brauchbare Information, die wir Wissen nennen wird eher in Menschen und Instituten gespeichert als in den Archiven, Bibliotheken und Museen, und der Stadtökonom Richard Knight behauptet zu Recht, daß die große Menge vorhandenen Wissens die Stadt zum Ort der wirtschaftlichen Dynamik macht. Was er die "Wissensbasis" nennt, ist im Kern der Gravitationskraft, die die Städte wachsen und prosperieren und sich immer wieder an neue wirtschaftliche Entwicklungen anpassen läßt.

Die Stadt und der Raum der Flüsse

Die Erhaltung einer urbanen Wissensbasis ist ein direktes Äquivalent zur wirtschaftlichen und ökologischen Funktion eines Stadtsystems. Städte stehen jetzt im globalen Wettbewerb und sie haben begonnen, wie Unternehmen zu agieren. Hier sehen Sie einen Teil des Stadtentwicklungsplanes von Wien. Er zeigt, daß das Stadtsystem nicht an den Rändern der Stadt aufhört, daß die



Stadt schon immer eine geographische Kreuzung für Mensch und Materialien war und diese Funktion auch in unserem virtuellen Zeitalter weiterbesteht und wächst.

Die gegenwärtige Krise der Stadt resultiert aus der Tatsache, daß Menschen die geographische Nähe dieses "Stadteffektes" suchen und daß suburbane Entwicklungen das Stadtsystem als Ganzes stark belasten. Prognosen sagen, daß im Jahre 2000 die Hälfte der Weltbevölkerung in Agglomerationen leben werden, die zwei Prozent der Erdoberfläche einnehmen und drei Viertel aller Naturressourcen verbrauchen werden. Die gleichen Prognosen sagen eine Verdoppelung des Energiebedarfs der urbanen Systeme voraus.

Die Städte dürfen den Wachstumspfad nicht verlassen, um ihre Wissensbasis zu behalten. Die Verfügbarkeit von Arbeitskräften, Dienstleistungen und Lieferanten macht es zur Pflicht, in einer wachsenden Wirtschaft in der Nähe des Raums der Umsätze zu bleiben, wie Manuel Castells es formulierte. Das paradoxe Phänomen ist, daß einerseits dieser Raum der Flüsse (space of flows) die Märkte mit modernem Transport, Logistik und Kommunikationstechnologien erweitert hat, und andererseits eine neue geographische Machtverteilung erschaffen hat, in der bestimmte "globale" Stadtzentren oder Stadtarchipele sogar zunehmend wichtiger werden.

Telematik ist eine Brücke

Er konstatiert einerseits das Faktum daß ein großer Teil der Unterstützungsarbeit für Telematik in den Call Centers, Back Offices, die sich in den Vorstädten befinden, gemacht wird, wo Arbeitskräfte der Mittelschicht reichlich vorhanden sind. Nichtsdestoweniger sehen wir auf der anderen Seite eine Menge von jungen,



hungrigen neugegründeten Institutionen, Geschäftsstellen und Tochtergesellschaften von großen Unternehmen und Gesellschaften, die sich in den als obsolet prophezeiten, inneren Bezirken und Bürotürmen ansiedeln. Dem Bedürfnis nach Agglomeration, nach Unterstützung und Kommunikation wird mit einem dichten und dynamischen geographischen Umfeld besser begegnet,

und je verschiedenartiger und chaotischer die globale Reichweite der Stadt ist, desto mehr blicken wir zu den Machtzentren.

Was ist nun mit der Absicht meines Vortrages passiert? Habe ich nicht zu Beginn gesagt, daß ich für die ländlichen Gebiete, die Dörfer und die entlegenen Plätze sprechen möchte? Und habe ich nicht gerade wiederholt, was Sie von UrbanistInnen wie Saskja Sassen schon kennen, daß die globale Stadt das globale Dorf sozusagen besiegt hat?

Ich habe dies deswegen so gemacht, damit sie mich nicht mißverstehen.

In den letzten 6 Jahren haben wir einige Fälle der Telematik-Entwicklung studiert, und sogar daran mitgearbeitet, und das Ergebnis war sehr einfach und sehr eindrucksvoll und hat für die Raumfunktion der Telematik enorme Bedeutung. Ein Telematik-Raum ist nicht einer, er ist immer zumindest zwei. Ein Telecottage, ein Telecenter oder ein Telehouse und sogar ein Teleport sind nutzlos wenn es da nicht einen zweiten Platz gibt, der diesem in Form und Funktion entspricht. Telematik ist eine Brücke und nicht ein einzelnes Säulenmonument. Wann immer dieser einfache Aspekt nicht realisiert wurde, ist das Projekt gestorben oder es ist nie entstanden.

Es sind gerade diese Brücken, welche die größten Herausforderungen für die Städte darstellen, die ihre Wissensbasis erhalten und erweitern möchten. Und es sind diese Brücken, die es für die Stadt attraktiv machen, ihren Wirtschaftsraum in die Region hinein und darüber hinaus zu erweitern.

Das Dorf in der Stadt

Während es zutrifft, daß die Menschen aus ökonomischen Gründen in die Städte drängen, erleben die Städte einen tiefen Strukturwandel, den wir mangels eines besseren Wortes als "Urbanisation" bezeichnen. Das Stadtzentrum wird aus zwei Gründen gebraucht: Machtrepräsentation und Freizeitaktivitäten für Touristen. Wahre Funktionalität wurde langsam an den Rand gedrängt, beginnend mit Wohnen, gefolgt von Einkauf bis hin zur Arbeit.

Wir sehen eine Renaissance von "kleineren Städten" und sogar "Dörfern" in den größeren Städten; neue Stadtzentren, die chaotisch um Aufmerksamkeit und Benutzer wetteifern. Nun sehen wir plötzlich eine Multifunktionalität um Einkaufszentren herum, die Synergien jener Zentren und Büroräume, die neue mikrokosmische Umwelten und neue Anziehungspunkte schaffen. Diese Einkaufszentren fressen sich aber auch entlang der Autobahnen tief ins flache Land hinein, bringen wiederum so manche gewachsene kleinstädtische Wirtschaftsstruktur um und erfassen so die gesamte Bevölkerung bis hin zum letzten Bauernhof, nicht nur die städtische. Dabei tritt eben neben vielen negativen auch der positive Aspekt auf, daß plötzlich eine neue Multizentralität entsteht, daß die Stadt im eigentlichen Sinn gar nicht mehr Ort der Begegnung ist, es sei denn für Touristen und Machteliten.



Im Jahre 1995, als wir die Veranstaltung "Global Village" von der Technischen Universität ins Wiener Rathaus übersiedelten, war es die bewußte Verwendung dieser Ironie, die wir im Sinn hatten. Wir wollten, daß die Bürger ins Stadtzentrum reisten, um dort die Zukunft ihrer eigenen Bezirkszentren zu besuchen. Wir nahmen an, daß ein dichtes Telematik-Zentrum aus einer Mischung von echten Geschäften und telematischen Entdeckungszonen ein zentraler Punkt für die städtischen Dörfer der Zukunft wäre, wo sich Menschen treffen und

miteinander kommunizieren könnten. Ein Schlüsselerlebnis hatte ich beim "Digital Art Be-In" im Fashion Center von San Francisco, wo ich die Adaptierung eines Einkaufszentrums für ein Festival der Gegenkultur erleben konnte. Die Architektur der malls wurde von den Bewohnern gegen den Strich gelesen und als Forum, als Agora wiederentdeckt.

Das war das versteckte Programm hinter der Ausstellung in der Volkshalle, welche sich im Erdgeschoß des neugotischen Rathauses befindet. Wir mischten telebanking, telework, Stadtinformationsdienste mit elektronischen Cafés, Ausstellungen und anderem. Aber die Absicht – mit der Einschränkung, daß viele Mitspieler es als eine bloße Messe für Telematikdienste behandelten – war es, das Bild eines ortsunabhängigen Stadtzentrums, realisierbar und reproduzierbar in den neuen urbanen Subzentren, zu testen und zu formen. Statt der Übertragung ins Donauzentrum die neue Zentralität des Suburbanen erreichen zu wollen, dieser Anspruch ist freilich Utopie geblieben, weil eine wesentliche Bedingung fehlt, die erst ganz langsam Gestalt annehmen muß.

Miniaturisierung und Evolution von Multistädten



Das spannendste Ergebnis der neuen Technologien ist die Tatsache, daß dieser Planet größer wird. Natürlich nicht in der geographischen Domäne, aber durch den multifunktionalen Gebrauch von Raum, der durch soziale und technologische Erfindungen ermöglicht wird.

Eric McLuhan hat vor kurzem auf unserer Konferenz "Cultural Heritage in the Global Villlage" über die "erste globale Renaissance" gesprochen. Wie er feststellte, haben die große technologischen Erfindungen -

jene, die unsere Wahrnehmungsbeziehungen zur Welt beeinflussen – wo sie passieren, regelmäßig beinahe unsere Gesellschaften zerstört sowie Störungen, Krieg und Konflikte verursacht, sie führten auch - in der Folge davon - zu geographischer Expansion und Explosion, Migration, Unruhe, Expeditionen und so weiter.

Die erste globale Renaissance führt – laut Eric McLuhan – zu einem ziemlich gegensätzlichen Phänomen, das er die “große Implosion” nennt, womit er eine Vergrößerung des geographischen Raumes durch Miniaturisierung und "Verfeinerung" meint. Der Stadtvisionär Paolo Soleri hat vorhergesagt, daß die Größe der Stadtsysteme bei substantieller Leistungssteigerung beträchtlich verkleinert werden kann. Der Gewinn von Materie und Energie durch Miniaturisierung ist die unvermeidbare Konsequenz der Evolution zu komplexeren Formen des organischen Lebens. Eine Stadt ist, in der Sichtweise von Soleri, eine organische Einheit und ein lebendes Wesen und somit den gleichen Gesetzen unterlegen. Alle gute Technologie geht den Weg der Miniaturisierung; solange dies aber nur für unsere Produkte gilt und nicht für unsere gebauten Systeme, solange ist unsere Technologie hahnebüchen. Dies hat nichts mit capsule inns für kleingewachsene Japaner zu tun, sondern mit Logistik, Kombination und Arrangement von urbanen Funktionen. Toskanische oder umbrische Hügelstädte sind komplexe Evolutionsprodukte, in denen sich solche urbanen Funktionen intelligent und mit kurzen Wegen gruppieren, ohne daß wir Gefühle von Beengtheit und Beklemmung empfinden.

Organische Evolution passiert natürlich nicht graduell, sondern sie passiert in Mutationen, und manchmal sehen wir, was Konrad Lorenz “Fulguration” nannte: das plötzliche Entstehen einer neuen Form aus der Alten. Einzellige Organismen wurden schließlich in ein Netzwerk mit neuronalen Verbindungen transformiert. Könnte das gleiche auch für eine fraktale Stadt mit kommunizierenden Zellen gelten? Kann uns die Telematik zur Multi-Stadt führen, in der die Grenzen des Funktionierens jeder Zelle zur Neubildung und Reproduktion führen?

Synthese zwischen städtisch und ländlich

Der deutsche Stadtökonom Karl Ganser betrachtete die Gesamteffizienz von Stadtsystemen und kam zu einer sehr interessanten Schlußfolgerung:



Es gibt auf der einen Seite einen städtischen Effekt von Verfeinerung und Effizienz, aber wenn wir Städte als lebende Systeme betrachten, die Information, Materie und Energie verarbeiten, haben sie eine optimale Größe, bis zu welcher Leistungsfähigkeit vorhanden ist, im Vergleich zu kleineren Einheiten. Gansers optimaler Grenze ist keine fixe Größe, sondern eher eine Provokation. Er behauptet, daß Städte zwischen um 50 - 100.000 Einwohner vom systemischen Standpunkt am geeignetsten sind. Bei einer höheren Einwohnerzahl sei die Erhaltung des Stadtsystems nur mit steigenden Kosten für zusätzliche Ressourcen oder mit einem teilweisen oder völligen Verzicht auf Stadt- und Lebensqualität möglich.

Nun ist es klar, daß viele Städte diese Grenze bei weitem überschritten haben und es gibt keinen Weg diesen Trend vollkommen umzukehren.

Im Gegenteil: Städte müssen wachsen, aber das Wachsen der Städte muß nicht notwendigerweise eine geographische Agglomeration sein. Es kann auch ein "Zusammenwachsen" und ein "Vernetzen" - biologisch ausgedrückt eine "Hyperzyklusbildung" - sein, dem auf der anderen Seite "Zellteilung" und "Froschhüpfen" gegenübersteht.

Bei dem Ideenwettbewerb für die Schaffung eines Geschäftsressorts in der Nähe von Palma de Mallorca, bekannt als das Parc BIT, schlug das Team des britischen Architekten Sir Richard Rogers einen neuen, revolutionären Siedlungstyp vor. Die Idee war einen städtischen “Mikrokern”, einen Mikrokosmos mit dicht aneinander liegenden Wohnungen, Büros und Telematik-Infrastrukturen im Zentrum mit einer ländlichen Fläche mit Gärten, Bauernhöfen, Einfamilienhäusern und offenen Räumen zu kombinieren - ein "Stadt-Dorf" also. Die grüne "Oberfläche" des städtischen Mikrosystems würde die materiellen Bedürfnisse des Systems decken, der "Zellkern" wäre für die Information und Kommunikation zuständig. Wiederum scheinen biologische Analogien mehr als erwünscht zu sein.

Piazza Telematica: städtischer Raum im Dorf



Der Wettbewerb endete mit einer Kombination von Rogers geographischer Struktur und der Annahme eines Vorschlags von Michel Mosessian und Catherine Veikos für ein Telecenter. Ein besonderes Merkmal von Mosessians Vorschlag war der Name: CUBE, was für "Centre Urbain de Bureautique Externe" steht.

Mosessian hob hervor, daß CUBEs nicht nur ein Kommunikationszentren sind, es seien vielmehr flexible Module eines globalen Büroraumes, im geographischen Raum verstreut. Sie kombinierten die Funktion eines Kommunikationszentrums mit Zugang zu städtischer Realität. Das Dorf/Stadt Management sei im virtuellen Raum längst zusammengewachsen und die CUBES würden auch wichtige lokale Aufgaben erfüllen.

Nichts könnte weiter von der Realität der institutionellen Trennung entfernt sein, der wir heute gegenüberstehen. Ein Dorf-Telecenter als Teil einer entfernten Stadt zu betrachten, ruft Ängste, Besorgnis und Proteste hervor. Politische Macht, administrative Sachkenntnis und berufliche Aktivität werden immer noch als vertikale geographische Domänen gesehen. Sie werden auseinander gehalten, als ob die chinesische Mauer zwischen ihnen wäre. Und dennoch ist das Brechen dieser Barriere die einzige Möglichkeit für die Gesellschaft die Früchte der Telematik-Innovationen zu ernten.

In gewisser Hinsicht sehen wir einen langsamen Anfang eines Gedankenwandels. Wir sehen, wie sich horizontale Netzwerke bilden, wo städtische und ländliche Institutionen beginnen, zusammenzuarbeiten. Die Angst der ländlichen Gebiete, ihre Identität zu verlieren, ist nicht gerechtfertigt; zum ersten Mal können ländliche Gebiete der kulturellen Dominanz einer Hauptstadt entkommen und haben theoretisch die Wahl, sich mit einem anderen hervorragendem Zentrum zu verbinden. Im Waldviertel, Österreichs fortschrittlichste Region, was Telematik betrifft, wird die sonographische Diagnose im Krankenhaus in Zwettl gemeinsam mit dem Krankenhaus in Innsbruck/Tirol gemacht. Umgekehrt unternehmen Städte wie Macerata in Italien ernsthafte Versuche, sich zu Netzknoten einer ganzen Region zu entwickeln. Diffuse Digital City im Bereich der Verwaltung und Diffuse Museum sind zwei revolutionäre Projekte, die auf die gleichberechtigte Präsenz des "Hinterlandes" und die virtuelle Expansion der Stadt zielen.

Die Stadt als ein globales Dienstleistungszentrum

Networking mit ländlichen und regionalen Stellen für spezialisierte Dienstleistungen zu erfassen, mag der nachhaltigste Wachstumspfad im zunehmenden Wettbewerb zwischen Städten sein und die interessanteste Art und Weise, die städtischen Wissensbasen zu verbessern.

Zum Beispiel hat die Universität für Bodenkultur in Wien (gemeinsam mit der Technischen Universität) begonnen, mit Telematik-Programmen Landwirte auszubilden. Dies gibt der Universität einen kompetitiven Vorsprung in Bezug auf das Erreichen von Studenten und der Beibehaltung der akademischen Forschungsqualität durch Interaktionen von Lehrern, Ausbildern, Autoren und Forschern.

Allgemein gesagt, könnte eine "Economy of scale" immer noch anwendbar sein in Bezug auf die Lieferung von Telematik-Dienstleistungen, da der Umfang benötigter Unterstützung immer größer wird. Städtische Wissensbasen können diesen Kompetenzbereich besser abdecken, mit angemessener Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit liefern etc.

Städtische Agglomerationen

Um diese Aufgabe erfüllen zu können, werden aber nicht unbedingt riesige Universitäten oder ähnliche Institutionen benötigt. Eine dichte städtische Häufung und Spezialisierung von Klein- und Mittelbetrieben könnten eine ähnliche Aufgabe erfüllen.

Momentan finden solche Entwicklungen in Europa statt - wie zum Beispiel im Gebiet der Donaufelder Straße in Wien. Viele KMU werden angesiedelt und sie haben somit die Möglichkeit sich zu gruppieren und zu kooperieren.

Da ist zum Beispiel der sogenannte "Homeworker" -Komplex, wo Menschen unter angenehmen Umweltbedingungen arbeiten und zugleich leben sollen. Sie teilen sich Einrichtungen, wie zum Beispiel, Sekretariatsleistungen, Telecenters und natürlich Einkaufszentren. Sie haben Studios und Werkstätten in unmittelbarer Entfernung von ihren Wohnungen. Der nächste Block, hundert oder zweihundert Meter entfernt ist die Autofreie Stadt, nicht sehr weit entfernt die "Frauen-Werk-.Stadt". "Somit kommt der Geist zurück ins Heim", wie der britisch-amerikanische Architekt Tony Gwilliam formulierte.

Aber was werden diese großen Komplexe von KMUs produzieren? Welche Märkte werden sie bedienen? Es gibt einen schwachen Konsens in Wien, daß es einen Versuch geben wird, einen großen Teil dieses Potentials um "urbane Technologien" herum zu gruppieren und Kommunen in Europa zu bedienen, mit speziellen Lösungen für den öffentlichen Transport, Energieeffizienz usw.



Wenn Städte ihren Fokus auf Städte als Kunden einengen, ist der Wachstumspfad nicht aufrecht zu erhalten. Denn die Städte können damit rechnen, daß sich die enormen Produktivitätsgewinne stark auf die demographische Zusammensetzung der Bevölkerung auswirken werden. Auch wenn die globalen urbanen Dienstleistungsbereiche an Größe und Kompetenz zunehmen, kann das die gleichzeitigen Arbeitsplatzverluste in den traditionellen Industrie- und Gewerbesektoren, sowie auch den Vernetzungseffekt der Zentralisierung kaum ersetzen. Einige Autoren, wie Jeremy Rifkin, argumentieren, daß wir einer globalisierten Gesellschaft gegenüber stehen, in der 20% der Bürger 100% der Güter und Leistungen produzieren können, was bedeutet, daß wir, trotz aller politischen Bemühungen Arbeitsplätze zu schaffen, nach komplett neuen Lösungen suchen müssen um die restlichen 80% der Bevölkerung zu erhalten. Dies impliziert auch Fragen der Kaufkraftverteilung und des Konsums, somit letztlich der Produktionsziele städtischer Clusters.

Das wiedererstarkende Dorf

Es ist definitiv falsch, die Zentralisierung und die Dezentralisierung als unvereinbare Gegensätze zu begreifen. Im Gegensatz dazu können wir uns nun zum ersten Mal und mit der Hilfe der Stadt, vorstellen, daß - zum Beispiel - ein Dorf eine Universität hat. Es ist nun möglich, einen Titel über Fernuniversitäten an nahezu jedem Standort in Europa zu erwerben, und das kann durch lokale Institutionen der Erwachsenenbildung unterstützt werden.

Das gleiche gilt für die medizinische Behandlung, Arbeitsplatzmöglichkeiten, Unterhaltung und sogar kulturelle Aktivitäten. In einem Programm, das von der Europäischen Kommission unterstützt wird, arbeitet das Filmzentrum Babelsberg – eine große Institution, die sich mit Filmen beschäftigt – an der Möglichkeit, Hochqualitätsfilme an alle Kinos herunterladen zu können oder an Mehrzweck-Gemeindezentren in ganz Europa. Bei unserer letzten Veranstaltung "Cultural Heritage in the Global Village" zeigten wir flache Bildschirmwände mit hoher Auflösung, die die Realisation von virtuellen Ausstellungen in lokalen Bildungszentren erlauben. So kehrt in unserem Zukunftsszenario Louvre und National Gallery zugleich zu einem Besuch in Saalfelden ein...

Saalfelden ist aber heute schon ein prototypischer Fall für so ein lokales Bildungszentrum. Zunächst einmal haben sich die Bibliotheken der Gewerkschaft und der Pfarre zusammengeschlossen, so eine Art Don Camillo und Peppone-Effekt. Die alte Feuerwehration wurde in ein Ausbildungszentrum umgestaltet, das die fusionierten Gemeindebüchereien mit Erwachsenenbildung und andere Aktivitäten wie kulturellen Veranstaltungen kombiniert. Die gleiche Infrastruktur eines solchen Dorfsentrums könnte für viele Aufgaben verwendet werden, es könnte tagsüber als Arbeitsplatz verwendet werden und abends für kulturelle Veranstaltungen. Der zunehmende Reifeprozess der Technologie läßt das Bedürfnis nach extra "Telematik"-Zentren veralten. Wir sehen eher eine zunehmende Transformationsaktivität bei "alten" Institutionen wie Büchereien und ein Konvergieren von zuvor getrennten Institutionen zu gemeinsam verwendeten digitalen Einrichtungen und digitalisierten Inhalten.

Dörfer können somit wirklich "globale Dörfer" werden, wenn sie fähig sind sich auf diese Weise gekonnt und selektiv an städtische Angebote anzubinden.

Kleine Städte als Vermittler

Die Stadt Waidhofen an der Ybbs hat sich dazu entschlossen, alle ihre Schulen mit einem 100 MB Ring zu verknüpfen, und eine 2 MB Verbindung zum Wiener Ausbildungsnetzwerk zu schaffen. Das Projekt wurde bei der globalen Bangemann Challenge eingereicht und wird von Wiener Institutionen unterstützt.

Kleine Städte sind nun in der Lage, ihre frühere Position in der Hierarchie der Siedlungstypen zurückzugewinnen, weil sie in ihrem lokalen Umfeld bessere Fähigkeiten anbieten, globales Wissen zu vertreten und anzuwenden und eine kritische Masse bilden, vielleicht eine spezielle gesellschaftliche Aufgabe zu übernehmen. Ob Stadt der Puppenspieler, psychosomatisches Therapiezentrum oder sonst eine spezielle Wissensbasis - die Kleinstädte werden zum Attraktionspunkt für diejenigen, die von einem bestimmten Ambiente und einer bestimmten Aufgabe angezogen sind und durch ihresgleichen unterstützt werden, und diese Funktion im urbanen System einer Region ist oft weit unterschieden von der ursprünglichen Funktion eines kommerziellen Verteilungszentrums.



Das Dorf als Zufluchtsort

So können wir nun auch das Dorf mit anderen Augen sehen. Wie ich schon vorher erwähnte, haben wir mit dem langen Arm der Technologie das Potential, mit nur einem Teil der Bürger und der Arbeitskraft, die wir in der Vergangenheit beschäftigten, alles zu produzieren was wir brauchen. Der Initiator des "rethinking work"-Forums, Eric Britton, sagt dazu: "die wirkliche Frage unter diesem Umstand ist: Wie organisieren wir unser tägliches Leben unter diesen radikal anderen Konditionen? Diese absolut lebensnotwendige Frage bekommt nicht jene Beachtung, die ihr gebührt. Wegen der angehäuften Auswirkungen der Technologieentwicklung, sind wir in ein Zeitalter des Wohlstands eingetreten, ohne es wirklich zu bemerken. Aber aus einem unerklärlichen Grund insistieren wir darauf, auf die vor uns liegenden Herausforderungen zuzugehen wie Almosenempfänger"

Vielleicht zeigt sich das ungefähre Bild einer Antwort bereits. Da die Städte das Rennen in Richtung globaler Wettbewerbsfähigkeit schon gewonnen haben, und es zunehmend weiterführen, können die Dörfer der Zufluchtsort für ein Leben jenseits des Überlebenskampfes von Wettbewerb und der Arbeitsplatzökonomie werden. In der von vielen Autoren prophezeiten 20-80 Gesellschaft ist es das Dorf, das durch seine verfügbaren natürlichen Ressourcen die Funktion eines neuen, auf dem Wissen unserer Zeit aufgebauten Subsistenz- und Lebensproduktionsraumes übernehmen könnte. Die virtuelle Anwesenheit der Stadt durch Telematik schafft die finanzielle und logistische Bedingung, einen dementsprechenden Prozess zu initiieren.

Es gibt durch die Technologie eine zunehmende Möglichkeit, sich dieser unmöglichen Aufgabe zu stellen. Mit Werkzeugen und Wissen steigt die Ressourcenproduktivität in den ländlichen Gebieten. Die Überschußproduktion in der Landwirtschaft - eine schwere finanzielle Last für die europäischen Steuerzahler - könnte in eine vollständige, lokale Lebensmaschinerie von Unterstützung und Eigenbedarf verwandelt werden, wenn sich Stadt- und Landentwicklung so koordinieren ließen, daß städtische Bevölkerung und lokale Produzenten partnerschaftliche Entwicklungsmodelle finden.

Diese Art von Lebensmaschinerien, Techno-Ökosysteme, die den Reichtum der Ressourcen vollständig ausnützen, ohne sie auf industrielle Art und Weise zu verbrauchen, kann nur geschaffen werden, wenn die Stadt ihr Gegenstück, das Land, wiederentdeckt. Dies stellt zwar neuartige Anforderungen an die Technologie und die Anwendungsentwicklungen, aber auch enorme Möglichkeiten für jene, die sie anwenden können.



Ich schlage eine Perspektive vor, in der globale Stadtknoten als Cluster von Know-How und Dienstleistungen gesehen werden, deren Erbringung anderen Teilen der virtuellen Metropole eine produktive Lokalisierung, einen starken Rückgang der Lebenserhaltungskosten sowie eine bessere Nutzung lokaler Ressourcen ermöglicht. Dies eröffnet die Möglichkeit einer neuen Zusammenarbeit zwischen städtischen und ländlichen Gebieten und nicht nur zwischen den "Städten" selbst. Der Markt für diese Art von Wissen und Werkzeugen mag größer sein, als alles, das geholfen hat, die Marktökonomie zu erschaffen, ironischerweise, weil und insofern weniger und weniger "Spieler" am globalen

Markt gebraucht und beschäftigt werden, die potentielle Größe der sozialen Sektoren hingegen zunimmt. Wenn die städtischen Wissensbasen ihre Hauptaufgabe darin sehen, die neuen Typen autonomer lokaler Ökonomien mit der Fähigkeit zu lokaler Ressourcenproduktivität zu versorgen, ist bis auf weiteres nicht nur die ökologische Nachhaltigkeit unserer Stadtsysteme gesichert, sondern auch der berühmte (Wirtschafts-) Standort.

Diese Perspektive bedarf freilich der Ausarbeitung, und dieser Vortrag versteht sich als Aufruf an kreatives Design und Entwicklung von Partnerschaften zwischen Stadt und Land. Vielleicht gibt das genug Stoff her, um ein eigenes Symposium zu füllen.

Der Einfluß des Internets auf die Öffentlichkeitsbeteiligung in der Bauleitplanung am Beispiel Deutschlands, Großbritanniens und Schwedens

Antje BURG

(Dipl.-Ing. Antje Burg, Universität Kaiserslautern, Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden, Pfaffenbergstraße 95, D-67633 Kaiserslautern, e-mail: burg@rhrk.uni-kl.de)

1 EINLEITUNG

Für Stadtplaner bietet das Internet bisher nicht vorstellbare Möglichkeiten der multimedialen Information und Kommunikation mit den Bürgern. Es entstehen neue Aufgaben, computer-gestützte Informationssysteme setzen veränderte Akzente in der Öffentlichkeitsbeteiligung bei Bauleitplänen, kurz, die Stadt wird kommunikativer und die lokale Demokratie gefördert [Habel 1998].

Diese Einflüsse telekooperativer Verfahren auf die Öffentlichkeitsbeteiligung in der Bauleitplanung gilt es wissenschaftlich zu erforschen, um auch in der europäischen Stadtplanung den wachsenden Ansprüchen des nächsten Jahrtausends gerecht zu werden. Dabei wird besonderes Gewicht auf die drei Länder Deutschland, Großbritannien und Schweden gelegt, für deren Auswahl verschiedene Gründe ausschlaggebend sind. Zum einen soll es sich um sprachlich, geographisch und in der Bevölkerungsstruktur verschiedene Staaten handeln, um eine gewisse europäische Vielfalt herzustellen. Zum anderen ist es notwendig, technisch hochentwickelte Staaten in die Studie einzubeziehen, die das Medium Internet bereits in der Bauleitplanung einsetzen*1.

2 DATENERHEBUNG

Die wichtigsten Datenquellen der empirischen Untersuchungen stammten aus Ergebnissen schriftlicher Umfragen, an denen 150 Planungsämter teilnahmen. Ausgewählt wurden diejenigen Kommunen, die bereits an einer von der Verfasserin früher durchgeführten Studie beteiligt waren *2. In Großbritannien fand im Dezember 1997 an 49 Ämtern, und in Schweden und Deutschland im April 1998 an 54 bzw. 47 Behörden eine Umfrage zum Thema „Internet in der Stadtplanung“ statt. In Großbritannien und Deutschland erfolgte sie telefonisch, in Schweden mittels E-mail und Fax und erst bei Nichtantwort wurde auf das Telefon zurückgegriffen. Der Rücklauf lag bei 100%.

Desweiteren erfolgten Webrecherchen und Experteninterviews. Erstere waren notwendig, um das WWW-Angebot in der Bauleitplanung zu ermitteln. Letztere zur Untermauerung der Fallbeispiele.

3 BEDEUTUNG DES INTERNETS

3.1 Praktische Anwendung

Grundvoraussetzungen für den effektiven Einsatz des Internets in der Öffentlichkeitsbeteiligung sind die dazu notwendige technische Ausrüstung der Behörden und der Internet-Zugang der Bevölkerung. Wie erster in den drei Ländern aussieht, zeigt Abbildung 1.

Deutsche Stadtplanungsämter sind in allen Arten der Infrastruktur technisch weitaus weniger gut ausgestattet als britische und schwedische. Schweden bestreitet, mit Ausnahme des Einsatzes von Geographischen Informationssystemen (GIS), die absolute Führungsposition. Digitale Karten sind sehr weit verbreitet, GIS ist stark im Kommen. Die Vernetzung der Computer setzt sich immer mehr durch. Vor allem die interne ist in Großbritannien und Schweden bei gut einem Drittel der Ämter der Fall, im Gegensatz zu einem Drittel in Deutschland. Aber auch die externe wird immer beliebter. In Schweden sind schon über die Hälfte, in Großbritannien gut ein Drittel, in Deutschland dagegen nur ein Achtel bereits an das Internet angeschlossen. Die Vernetzung nutzen viele Behörden für elektronische Post. In Schweden aber auch in Großbritannien ist E-mail weit verbreitet. Über die Hälfte der untersuchten britischen und sogar zwei Drittel der schwedischen Ämter besitzen eine externe E-mail-Adresse, in Deutschland lediglich ein Achtel. Zusammenfassend verdeutlichen die Untersuchungen den enormen Nachholbedarf deutscher Planungsämter.

*1 Schweden: sehr dünn besiedelter skandinavischer Staat, 8,74 Mio Einwohner, 449.964 km² Fläche; 23.630 US\$ Pro-Kopf-Einkommen [Sergies Medien 1997], öffentlichkeitsprinzipien seit Mitte des 18. Jahrhunderts; Großbritannien: Insellage, 58 Mio Einwohner; 241.752 km² Fläche; 8.410 US\$ Pro-Kopf-Einkommen [Sergies Medien 1997], Robert Owen: A New View of Society, 1813; New Lanark, 1817; The book of the new Moral World 1836; Ebenezer Howard: A Peaceful Path to Social Reform (Gartenstadtprogramm), 1897; Letchworth 1903; Deutschland: bevölkerungsstärkstes Land der EU; 81,5 Mio Einwohner; 356.974 km² Fläche; 25.580 US\$ Pro-Kopf-Einkommen [Sergies Medien 1997], Bruno Traut: Die Stadtkrone, 1919; Ludwig Hilbersheimer: Großstadtarchitektur, 1927; Ernst May: Das neue Frankfurt, 1925-30

*2 In jedem Land wurden repräsentativ 75 Kommunen ausgewählt und an sie ein Fragebogen zugesandt. Dabei variierte der Rücklauf, so daß am Ende von den 225 Kommunen 150 antworteten, nämlich 49 britische, 54 schwedische und 47 deutsche

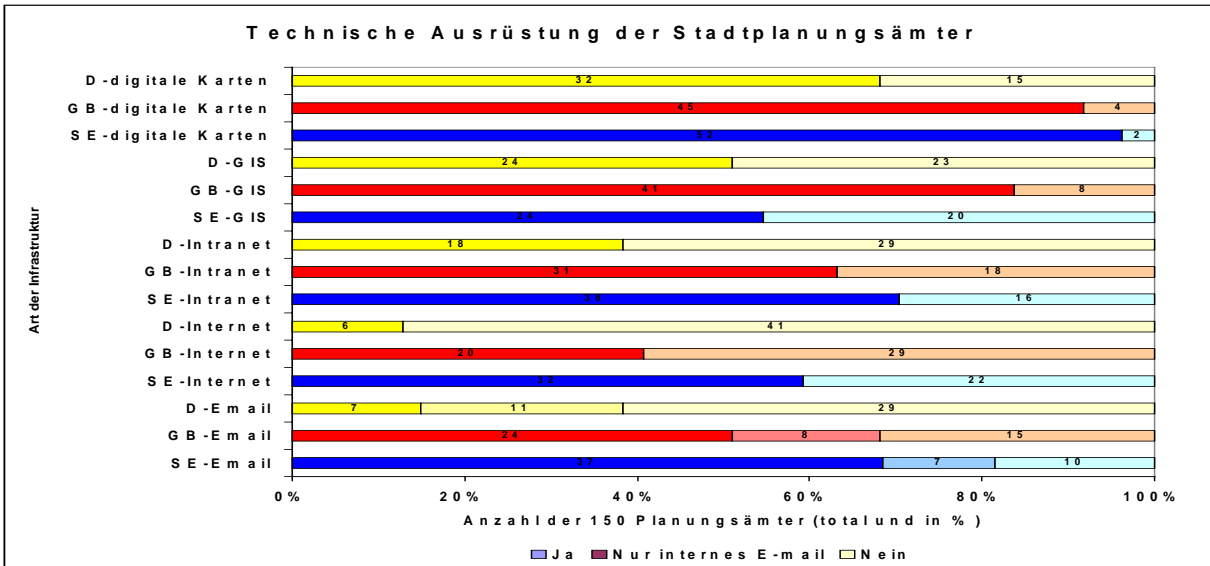


Abbildung 1: Technische Ausrüstung der Stadtplanungsämter (D/GB/S)

Nur wenn die Internet-Nutzung in der Bevölkerung verbreitet ist, lassen sich die Grundlagen einer Online-Öffentlichkeitsbeteiligung in der kommunalen Planung abschätzen. Auch in diesem Bereich nimmt Schweden eine Führungsposition ein. In der Welt steht Schweden hinter Finnland, Norwegen und den USA auf Rang vier, weit vor Großbritannien und Deutschland (Vgl. Abbildung 2).

War das Internet anfangs weitestgehend Professoren, Doktoranden und Studenten vorbehalten, entwickelte sich im Laufe der Jahre ein immer heterogeneres Bild. 1995 war in Deutschland noch jeder zweite Internet-Surfer ein Student, 1998 stellten die Angestellten mit 43,6% die größte Nutzer-gruppe, der Anteil der Abiturienten sank von 94,5% auf 63,9% und gleichzeitig stieg der Frauenanteil von 6,2% auf 15,5%. Das Durchschnittsalter erhöhte sich von 29 auf 35,5 Jahre [W: Fittkau/Maaß 1998]. 1997 lag es noch bei 32 [BMWi 1997, S.73]. Trotz des steigenden Ver-breitungsgrades des Internets haben längst nicht alle Bürger die Möglichkeit, es anzuwenden. Das Medium läßt sich aber nur sinnvoll einsetzen, wenn es der breiten Masse zur Verfügung steht.

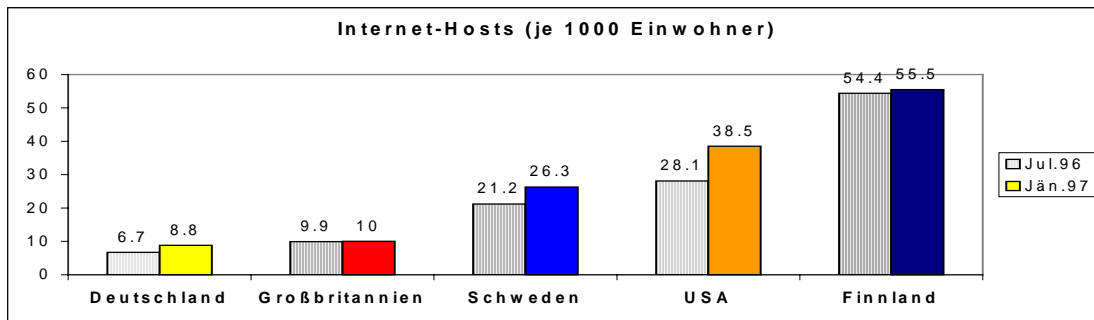


Abbildung 2: Anzahl der Internet-Hosts [Datenquelle: Fachverband Informatintechnik im VDMA und ZVEI – 1996, OECD -1997]

Erste, diesbezügliche Lösungsansätze sind die kostenlose Bereitstellung von Internet-Terminals an öffentlichen Stellen, wie z.B. in Stadtbüchereien. Die britische Regierung hat hierfür das Community Council Project, gefördert vom National Lottery Fund, ins Leben gerufen. Ziel des Pro-jektes ist es, bis Ende 1999 alle britischen Stadtbüchereien mit mindestens einem Internet-Terminal auszustatten. Auch in Schweden sind kostenlose Internet-Terminals in den Stadtbiblio-then keine Seltenheit mehr, wie z.B. in Kalmar, Ronneby, Tyresö und Uppsala. Deutschland ist aufgrund der hohen Telefonkosten von diesem Service weit entfernt. Zwar bieten viele Büchereien Internet-Terminals an, ihre Benutzung ist aber in der Regel mit einem Unkostenbeitrag von bis zu 10,-DM/ Stunde verbunden.

3.2 Stellenwert in der Bauleitplanung

Die bisher in Deutschland festzustellende nur schwache technische Ausrüstung der Stadt-planungsämter spiegelt sich auch im Stellenwert des Internets in der Bauleitplanung wider. Deutlich überwiegt die Meinung (20 von 47 bei 10 Enthaltungen), das Medium sei unwichtig. In Großbritannien und Schweden dagegen

herrscht eine Ausgewogenheit zwischen Befürwortern und Ablehnern, wobei v.a. britische Planer dem Medium eine sehr hohe Bedeutung zusprechen (vgl. Abbildung 3). Die Hälfte der britischen, aber auch der deutschen Planer glauben dennoch, daß das Internet die Öffentlichkeitsbeteiligung verbessern kann. Ihre schwedischen Fachkollegen sind hiervon überzeugt. Siehe Abbildung 4.

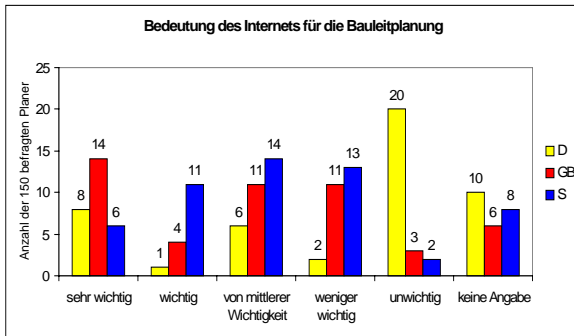


Abbildung 3: Bedeutung des Internets für die Bauleitplanung (D/GB/S)

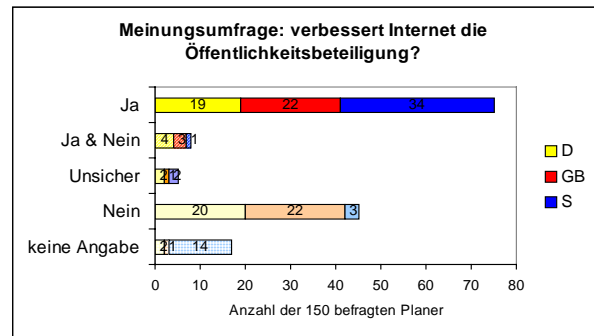


Abbildung 4: Meinungsumfrage: verbessert Internet die Öffentlichkeits-beteiligung? (D/GB/S)

Über das von den Planern bevorzugte Stadtplanungsangebot im WWW gehen die Meinungen auseinander. Deutlich dominieren die Themen „Projekte und Pläne“. Der Wunsch, aktuelle Projekte oder sogar alle vorhandenen Informationen zu veröffentlichen, wird ebenso geäußert wie der nach Veröffentlichung von allgemeinen Informationen oder Auflistung gültiger Pläne samt Hintergrundinformationen und Dokumenten. Einerseits soll das Internet dazu dienen, Bauleitpläne zu publizieren, andererseits spielt Bürgerbeteiligung keine große Rolle. Das ist eine widersprüchliche Aussage (Vgl. Abbildung 5). In Deutschland soll das Internet auch ökonomische Vorteile bringen, wie der große Wunsch nach Baulandanpreisung verdeutlicht. In Großbritannien wird zudem angeregt, die Bürger online am Planungsprozeß zu beteiligen, indem man ihnen die Möglichkeit gibt, Einwände gegen *structure-* und *local plans* über das Internet zu erheben. Voraussetzung hierfür ist eine rechtlich verbindliche Planauslage im Internet. Dies ist jedoch nicht von allen britischen, aber auch nicht von allen deutschen Planern erwünscht, wie Abbildung 6 zeigt.

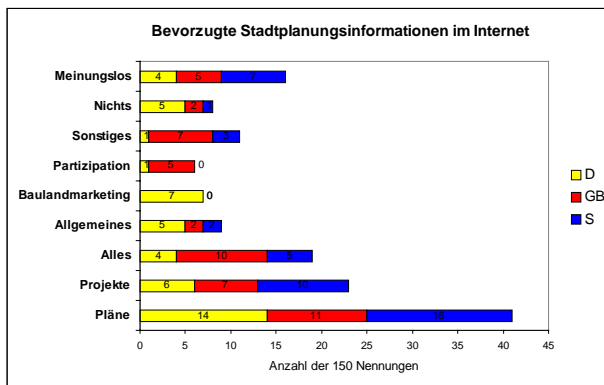


Abbildung 5: Bevorzugte Stadtplanungsinfos im Internet (D/GB/S)

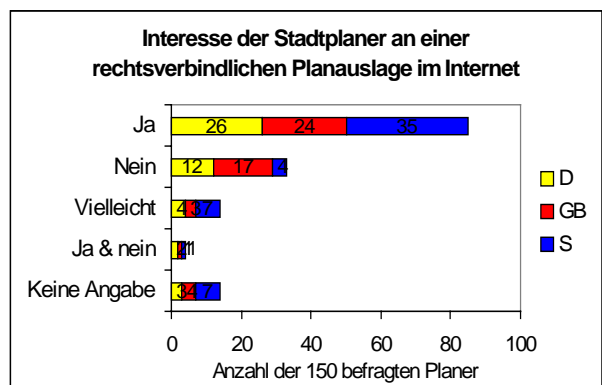


Abbildung 6: Interesse der Stadtplaner an einer rechtsverbindlichen Planauslage im Internet (D/GB/S)

Paradoxaerweise wird von britischen Planern die offizielle Planauslage im WWW angeregt, jedoch nur von der Hälfte als erstrebenswert genannt. Dies deutet auf einen Meinungskonflikt innerhalb der Experten hin, während sich in Schweden die große Mehrheit der Befragten (34 von 56 = 61%) für diesen Schritt ausspricht. Dieses Meinungsbild in Schweden stimmt mit der These überein, daß eine intensive Internet-Nutzung positiven Einfluß auf die Bewertung des Mediums hat, und stützt die Erfahrung, daß in Schweden große Offenheit gegenüber Informations- und Kommunikations (IuK)-Technologien herrscht. Die Skepsis der deutschen Planer liegt größtenteils an der mangelnden Internet-Erfahrung. In Großbritannien ist der beschränkte Zugang der Bevölkerung zum Internet häufig ausschlaggebend.

4 FALLUNTERSUCHUNGEN

4.1 Einsatzbereiche des Internets

Information und **Kommunikation** sind wesentliche **Merkmale** des **Internets**. Information und Kommunikation sind aber auch wesentliche Merkmale der **Öffentlichkeitsbeteiligung** [W: Perian 1997].

Hinzu kommt die **Partizipation**, der wichtigste Bestandteil der Öffentlichkeitsbeteiligung in der kommunalen Planung. In diesen drei Punkten liegt der hauptsächliche Einsatzbereich der internetgestützten Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Aufstellung von Bauleitplänen.

Information im Rahmen der Beteiligung der Öffentlichkeit bedeutet, sie über den Planungsprozeß in Kenntnis zu setzen und über seine Ziele aufzuklären. **Internetgestützte Information** umfaßt die Bereitstellung von Informationen im Internet. Hierzu gehören nicht nur der städtebauliche Plan an sich, sondern auch dazugehörige Datengrundlagen, Hintergrundmaterial etc.

Kommunikation ist der Austausch von Informationen zwischen den einzelnen Beteiligten. Unter **internetgestützter Kommunikation** wird die elektronische Kommunikation unter den Betroffenen verstanden. Hierunter fallen E-mail, talk, ftp, digital phone, newsgroups, Diskussions-foren, E-mail-Listen.

Partizipation heißt, die aktive Mitwirkung der Öffentlichkeit am Planungsprozeß. **Internet-gestützte Partizipation** bedeutet, daß die Möglichkeit besteht, mit Hilfe telekooperativer Verfahren am Planungsprozeß teilzunehmen. Sie stellt ein zusätzliches Dienstleistungsangebot des Stadtplanungsamtes dar. Hilfsmittel hierfür sind u.a. digitale Befragungsformulare, Online-Abstimmungen und das Einbringen von Anregungen zu Bauleitplänen mittels E-mail, ftp oder digital phone.

4.2 Anwendungsbeispiele

Umfangreiche Webrecherchen kamen zu dem Ergebnis, daß eine Reihe von Kommunen den am häufigsten geäußerten Wunsch nach Veröffentlichung von Bauleitplänen bereits praktiziert und ihr ein nicht unwesentlicher Stellenwert zukommt. Schon etliche haben strategische Pläne publiziert. Gute Beispiele hierfür sind:

- **Deutschland:** Berlin, Düsseldorf und Ludwigshafen;
- **Großbritannien:** Devon-, Cheshire-, Lincolnshire-, Hampshire County Council;
- **Schweden:** Kalmar, Karlstad, Gislaved, Hedemora, Tyresö und Övertorneå [W: Burg 1998a].

Beim **Flächennutzungsplan (FNP) Berlin** handelt es sich um eine inhaltsgleiche Abzeichnung, dargestellt in interaktiven Plankarten zur sehr detaillierten Information. Ohne großen Aufwand sind gezielt bestimmte Plangebiete samt unterschiedlicher Kriterien (Einwohnerdichte, Stadtstruktur) abrufbar. Dagegen sollen die Piktogramme des **FNP Düsseldorf** lediglich einen groben Überblick über wichtige Themen (Bodennutzung, Freiflächen) vermitteln.

Das englische **Devon County Council** war die erste Behörde in den drei untersuchten Ländern, die im August 1995 einen Bauleitplan, den „Devon County Structure Plan - The Issues“ im Internet publizierte, ihn dort im November 1996 rechtsverbindlich auslegte und das Medium während des gesamten, noch bis heute andauernden Planaufstellungsprozesses zur Öffentlichkeitsbeteiligung einsetzte. Begünstigend für diesen technischen Fortschritt war die Tatsache, daß der Hauptinhalt britischer structure plans ein Textdokument und keine Plankarte ist und somit eine Publikation einfach realisierbar ist. Über ein auszudruckendes Formular, welches per Hand auszufüllen und per „snailmail“ abzuschicken war, konnten Einwände erhoben werden. 11 der 584 Personen (2%) taten dies. 15 Monate später stand in der Draft Phase ein am Computer ausfüllbares und per Mausclick abschickbares Formular zur Verfügung. Erstmals war aktive Partizipation im Internet möglich, das jedoch nur 8 von 836 (1%) nutzten.

Partizipative Ansätze waren auch im **Cheshire County Council** erkennbar. Über ein im WWW auszudruckendes Formular konnte im September 1995 die Öffentlichkeit zwischen drei verschiedenen Planalternativen wählen und sich hierzu äußern. Dieses Angebot nahm jedoch nur einer der insgesamt 836 Einwänder (0,1%) wahr. Eine sehr detaillierte Zusammenfassung informierte über die wichtigsten Ziele der Planung.

1996 publizierte auch **Lincolnshire** den gesamten Planinhalt, **Hampshire** dagegen nur eine grobe Zusammenfassung. Eine visuelle Darstellung, z.B. ein *strategy diagram* erfolgte nur in Devon.

Kalmar setzte als erste schwedische Kommune im Oktober 1996 das Internet für die Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Aufstellung ihres *översiktsplan* ein. Eine ausführliche Zusammenfassung informiert über die wichtigsten Planungsziele. Zur vertieften Studie können das gesamte Textdokument und seit Juni 1998 auch die GIS-Datengrundlagen heruntergeladen werden. Dieser Service ist sehr beliebt. Innerhalb von 38 Tagen (17.8.-24.9.1998) luden 24 bzw. 61 Personen die Datenbasen herunter. Seit Mai 1998 visualisieren

elf Plankarten und ein interaktiver Plan^{*1} die wichtigsten Ziele der Planung und verschaffen so auch dem Laien einen guten Überblick. Auch in Kalmar konnten im Herbst 1998 Standpunkte offiziell per E-mail eingereicht werden. 4 der insgesamt 70 Anregungen (6%) wurden elektronisch versandt.

Hedemora^{*3}, **Overtorneå**^{*3} und **Karlstad** nutzen die Vorteile der interaktiven Planillustration aus, um dem Laien das Plangebiet spielerisch erleben zu lassen. **Gislaved** legt alle Plankarten^{*4} offiziell aus. **Tyresö** und **Linköping** stellen ebenfalls die wichtigsten Planungsziele graphisch dar.

In der großen Zahl der Online-Översiktsplaner und der sehr hohen Qualität der Planillustration wird der technische Vorsprung Schwedens und die Aufgeschlossenheit der schwedischen Gesellschaft gegenüber IuK-Technologien sichtbar, was sich insgesamt positiv auf die internetgestützte Öffentlichkeitsbeteiligung auswirkt.

Deutschland nutzt die internetgestützte Öffentlichkeitsbeteiligung hauptsächlich für detaillierte Planung (Bebauungspläne-BBP), aber auch in **Schweden** gibt es diesbezüglich sehr gute Beispiele (detaljplan). Zu nennen sind^{*5}

- **Deutschland:** Düsseldorf, Solingen, Würzburg;
- **Schweden:** Uppsala, Malmö, Kalmar [W: Burg 1998a].

Düsseldorf bietet in Deutschland das umfangreichste Webangebot zur Bauleitplanung an, aber auch Solingen gibt beachtliche Informationen zu Bebauungsplänen preis. In beiden Städten ist Planung auf Diskussion und Kommunikation bezüglich der Vorhaben und auf aktive Partizipation ausgelegt. Anregungen sind (waren)^{*6} per E-mail möglich, sie müssen aber postalisch bestätigt werden. Das Angebot wird kaum (max. 2%) genutzt. Positiv zu bewerten ist die allgemeine, in einer leicht verständlichen Sprache gehaltene Beschreibung der Bauleitplanung, da viele Bürger über den Verfahrensablauf und ihre Rechte nicht aufgeklärt sind (z.B. Hannover/Döhren-Wülfel, Düsseldorf, Solingen).

Uppsala listete aktuelle detaljplaner auf und zeigte die Planvorschläge zu den einzelnen Planungsphasen^{*7}. **Malmö** und **Kalmar** befassen sich ausführlich mit aktuellen Projekten innerhalb eines detaljplan. Sie erläutern diese in leicht verständlicher Sprache und Skizzen, visualisieren die geplanten Vorhaben, so daß sich jedermann ein sehr gutes Bild von dem geplanten Projekt machen kann.

Eine E-mail Adresse der Planungsämter gehört mittlerweile fast zum Standard, sie wird jedoch hauptsächlich von Wissenschaftlern und Planern anderer Kommunen genutzt.

Zu einem transparenten Planungsprozeß und somit zu einem indirekten positiven Einfluß auf die Öffentlichkeitsbeteiligung trägt noch folgendes bei:

- Protokolle von Gemeinderatssitzungen (Helsingborg, Kiruna, Sorsele, Ulricehamn);
- Das Amtsblatt (Cottbus, Solingen);
- Diskussionsforen (Huddiksvall, Tyresö, Kaiserslautern);
- Planungsentscheidungen, v.a. in Großbritannien (London Wandsworth)
- Online Abstimmungen zu Planentwürfen (Lübeck) [W: Burg 1996, 1997, 1998b].

Insgesamt zeigen Planer eine hohe Kreativität im Einsatz des Internets. Eine gewisse Professionalität ist erkennbar. Die Chancen, die Öffentlichkeitsbeteiligung durch das Medium zu revolutionieren wurden erkannt und in Pilotprojekten bereits angewandt.

5 FAZIT

Der größte Einfluß des Internets liegt derzeit in der Information. Die vorhandenen Statistiken über die Browserzahlen zeigen, daß das Informationsangebot des Internets zur Stadtplanung auch tatsächlich genutzt wird. Es besteht sowohl ein Interesse daran, detaillierte Datengrundlagen herunterzuladen als auch

*3 Software ArcView Internet MapServer

*4 Nur mit der Software Acrobat Reader lesbar, zu deren kostenlosem Herunterladen ein Link gelegt ist

*5 In Großbritannien gibt es keine (rechtsverbindlichen), detaillierten Bauleitpläne

*6 Aufgrund der fehlenden digitalen Signatur ist dieses Dienstleistungsangebot in Solingen nicht mehr möglich

*7 Mit Acrobat Reader lesbar. Die Kommune stellte das Pilotprojekt aus finanziellen Gründen ein, da sie dem hierfür zuständigen verwaltungsinternen IT-Amt pro Webseite 400 SEK zahlen mußte. Hieraus zog sie Lehren und startete ein eigenständiges, stadtplanungsinternes Webprojekt, an deren Fertigstellung hohe Erwartungen geknüpft sind.

zusammenfassende Informationen am Bildschirm zu lesen. Feststeht: das Internet hat einen Einfluß auf die Öffentlichkeitsbeteiligung, da es die Betroffenen besser informiert.

Die Kommunikation beeinflusst die Öffentlichkeitsbeteiligung heute nur sehr geringfügig. Betroffene nehmen das Angebot, über E-mail mit dem Planungsamt in Kontakt zu treten, kaum wahr. Auch konnte die Motivation der Bevölkerung, sich vermehrt mit der kommunalen Planung auseinanderzusetzen und elektronisch konkrete Fragen an das Planungsamt zu stellen, nicht gesteigert werden. Wissenschaftler und Planer waren in allen Fallbeispielen die häufigsten Absender von E-mails, nicht aber die eigentliche Zielgruppe, die örtliche Bevölkerung. Hier hat sich dieses Medium noch nicht durchgesetzt. Die Tatsache, daß Wissenschaftler, die in der Regel einen Internet-Anschluß und eine eigene E-mail-Adresse besitzen, die häufigsten Nutzer sind, liefert zwei Erkenntnisse:

1. Bei gegebenen technischen Voraussetzungen bestehen große Chancen, daß sich E-mail als Kommunikationsmittel etabliert und
2. Das Thema „Stadtplanung im Internet“ hat in der Fachwelt internationales Aufsehen erregt. Pilotprojekte aus der Praxis sind für Wissenschaftler und Stadtplaner bedeutend, da sie wertvolle Erfahrungen beim Einsatz des neuen Mediums liefern.

Noch nicht etabliert hat sich die Online-Kommunikation zwischen dem Planungsamt und den Beteiligten. Digitaler Datenaustausch erfolgt nur vereinzelt und hat Pilotcharakter.

Keinen signifikanten Einfluß hat momentan die Partizipation. Sie wird erst vereinzelt angeboten. Die Möglichkeit online Einwände zu einem Plan einbringen zu können, führte nicht zu einer erhöhten Beteiligung der Bevölkerung am Planungsprozeß und konnte auch nicht neue Bevölkerungsgruppen ansprechen und motivieren, sich aktiv an der Planung zu beteiligen. Trotzdem sind erste Erfolge zu verbuchen. In der schwedischen Kommune Kalmar erfolgten bereits 6% der eingegangene Standpunkte über E-mail, im Gegensatz zu Devon, Cheshire, Düsseldorf und Solingen, wo es ein oder weniger Prozent waren.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das Internet hat enorme Potentiale, die Öffentlichkeitsbeteiligung positiv zu beeinflussen. In Schweden, wo das Medium bereits weite Kreise der Bevölkerung erreicht hat, die technische Ausrüstung der Planungsämter im Vergleich zu den beiden anderen Ländern am besten ist und Planer neuen Technologien gegenüber sehr aufgeschlossen sind, finden sich in dem Ländervergleich die besten Webangebote zur Bauleitplanung und dementsprechend ist dort auch der Einfluß des Internets auf die Öffentlichkeitsbeteiligung am größten. Aus diesen Ergebnissen ist zu schließen, daß ein enger Zusammenhang besteht:

1. Zwischen **technischer Ausrüstung** des Planungsamtes und **Motivation der Planer**, das Internet für die Öffentlichkeitsbeteiligung einzusetzen und
2. Zwischen **Stellung des Internets in der Gesellschaft** und **Motivation der Öffentlichkeit**, sich über das Internet an der Bauleitplanung zu beteiligen.

Aus diesen wissenschaftlichen Erkenntnissen heraus begründet sich ein verstärkter Internet-Einsatz in der Bauleitplanung. Stadtplanungsämter müssen jetzt damit beginnen, das Medium anzuwenden, um den wachsenden Anforderungen des Zeitalters der Informations- und Kommunikationstechnologien gerecht zu werden.

QUELLENANGABEN

Druckwerke

BMWi- Bundesministerium für Wirtschaft (1997): *Die Informationsgesellschaft, BMWI-Report, 2.* Aktualisierte Auflage, Garloff, Bonn

Happel, F.R. (1998): *Auf dem Wege zur kommunikativen Stadt*, in INTERGIS, Ausgabe 1/98, S. 2, CAN, Ismaning

Sergies Medien (Hrsg.) (1997): *Neuer großer Atlas der Welt*, Sergies Medien, Köln

Webseiten

Burg, A. (Zugriff 23.4.1998a): *Plans on the WWW*, <http://www.rhrk.uni-kl.de/~burg/wwwplans.htm>

Burg, A. (Zugriff 27.1.1998b): *German Planning on the WWW*,

<http://www.rhrk.uni-kl.de/~burg/wwwuk.htm>

Burg, A. (Zugriff 17.9.1997): *Swedish Planning on the WWW*,

<http://www.rhrk.uni-kl.de/~burg/wwwse.htm>

Burg, A. (Zugriff 3.10.1996): *British Planning on the WWW*,

<http://www.rhrk.uni-kl.de/~burg/wwwuk.htm>

Fittkau & Maß (Zugriff 16.12.1998a): *Demographische Basisdaten*,

<http://www.w3b.de/ergebnisse/w3b6/demographie.html>

Perian, T. (Zugriff 3.6.1997): *Internet im Stadtplanungsamt Solingen. Mehr Information? Mehr Partizipation?*

<http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/corp97/html/perian.htm>, in **Online Version von Schrenk, M. (Hrsg.) 1997: Computergestützte Raumplanung – Beiträge zum Symposium CORP 97**, Im Selbst-verlag des Instituts für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien, Wien

Grenzen der interdisziplinären Verständigung und ihre Überschreitung. Sind neue Medien eine Lösung?

Verena WINIWARTER

(Ing. Mag. Dr. Verena WINIWARTER, IFF - Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung, Abteilung Soziale Ökologie – Wien, A-1070 Wien, Seidengasse 13, email: verena.winiwarter@univie.ac.at)

Dieser Aufsatz ist Klaus Ecker, Franz Michael Grünweis, Andreas Müllner, Christoph Sonnlechner und Harald Wilfing, dem "Traisentalteam" der ersten Stunde gewidmet. Ohne sie wäre er nie geschrieben worden.

1 INTERDISZIPLINÄRE VERSTÄNDIGUNG

Kaum ein Begriff ist in der wissenschaftlichen Diskussion so schillernd und so beladen wie das "interdisziplinäre". Auf dem internationalen Weltkongreß der Bodenkunde in Montpellier 1998 mit 3000 Teilnehmenden war am Eröffnungstag in jedem Vortrag mindestens einmal der Zauberspruch zu hören: "Wir brauchen mehr interdisziplinäre Forschung!" Ein kleines Experiment (<http://www.altavista.com>) Suchbegriff: "Interdisciplinary Research" liefert Tausende interdisziplinäre Webseiten. Von Photonenforschung zur klinischen Medizin, von Zentren für Konflikt- und Gewaltforschung bis zu Weltraum- und Polymerforschung decken die Einträge nahezu alles ab, was an Kombinationen denkbar ist. Sieht so aus, als gäbe es genug?

Doch das ist noch nicht alles: Man kann sogar "Advanced Interdisciplinary Research" betreiben (<http://www.systems.org/HTML/about.htm>), allerdings, nach dem Alter der Seiten und deren Inhalten zu schließen, nicht besonders gut. Keine der Webpages zum Thema stellt ihrer Präsentation eine grundsätzliche Überlegung zu den Möglichkeiten und Grenzen interdisziplinärer Verständigung voran. Es kommt allerdings zu spezifischen Kommunikationsproblemen, wenn man interdisziplinär arbeitet, wie ich aus jahrelanger Forschungspraxis als Umwelthistorikerin und Koordinierende in einem Team aus den Disziplinen Biologie, Ökologie und Geschichte weiß (unter anderem dokumentiert auf der CORP 98: <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/winiwarter.html>).

1.1 Was heißt "interdisziplinäre Verständigung"?

Wenn über die Praxis von Wissenschaft über Disziplinen hinweg gesprochen wird, dann sehen wir uns heute einer Trias von Begriffen gegenüber, die jeweils Werturteile enthalten, obwohl sie eigentlich inhaltlich verschieden sind: Da gibt es den Begriff der Multidisziplinarität, einst hochgelobt als neue Form, nun in beinahe abschreckender Absicht verwendet, ein Projekt sei ja doch „nur“ multi- nicht aber wirklich interdisziplinär geworden. Dann der Begriff der Interdisziplinarität. Dieser war der Modebegriff vielleicht der letzten 15 Jahre, doch jetzt kommt die schöne neue Zeit der Transdisziplinarität. Nimmt man den Gehalt der lateinischen Präfixe ernst, so befindet sich, wer „interdisziplinär“ ist, „zwischen“ zwei oder „unter“ mehreren Wissenschaften; während jener, der „transdisziplinär“ ist, „quer zu den“ Disziplinen liegt, oder aber „über sie hinaus“ geht. Auch die etymologische Klärung erhellt das begriffliche Wirrwarr nur wenig.

Ich verstehe unter multidisziplinärer Zusammenarbeit die Bearbeitung von Fragestellungen, die sich in disziplinär zugehörige Teile zerlegen lassen, womit zur Zusammenarbeit der Austausch von (Teil-)ergebnissen ausreicht. Interdisziplinäre Forschung besteht darin, daß neuartige Fragestellungen entwickelt werden, die sich nur einem neuen, gemeinsamen konzeptuellen Rahmen bewältigen lassen und nicht durch Teilung in disziplinäre Stücke bearbeitbar sind. Ob man mono-, multi- oder interdisziplinäre Forschung betreibt, es kommt ganz darauf an, welche Art von Fragestellung man bearbeiten will, welche Herangehensweise jeweils adäquat ist.

Transdisziplinäres Arbeiten geht über den Kontext des Wissenschaftsystems hinaus, bezieht Systeme ein, die einer anderen Grundlogik folgen: Das kann "die Kunst" ebenso sein wie das soziale System eines Dorfes, wichtig ist dabei, daß die Wissenschaftler nicht einfach "Ergebnisse" herzeigen oder verkaufen, sondern daß ein gemeinsamer Prozeß der Verständigung stattfindet. Seitens des österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr wurde erst kürzlich gefordert, gerade Umweltforschungsprojekte umsetzungsorientiert zu gestalten, indem die späteren "Nutzer" bereits in den Forschungsprozeß integriert sind, das heißt mit anderen Worten, eine transdisziplinäre Grundhaltung einzunehmen (Smoliner, 1998:7f).

WissenschaftlerInnen sind disziplinar sozialisiert, und das heißt nicht nur, daß sie ein Fachwissen erworben haben, sondern auch, daß sie sich in einem sozialen System zurechtzufinden gelernt haben. Dieses System vergibt Prämierungen für bestimmte (auch äußere) Formen, die es ihm ermöglichen, sich von anderen möglichst gut, sozusagen „auf den ersten Blick“ zu unterscheiden. Das ist grundsätzlich allen recht, denn in der Außenwahrnehmung von Disziplinen wird Sicherheit über die Form hergestellt, die sie ihrer Kommunikation geben. Schlägt man eine Seite eines beliebigen geisteswissenschaftlichen Journals auf, sieht man am Seitenende höchstwahrscheinlich Fußnoten zum Text. Sie sind wichtiger, gar nicht wegzudenkender Teil des geisteswissenschaftlichen Publikationsformates. Überspringt man die Grenze zu den Natur- und anderen Wissenschaften, so wird die Fußnote obsolet: An ihre Stelle treten arabische Ziffern in Klammer, deren Geheimnis am Ende des Textes in einer nummerierten Liste gelüftet wird, oder Nachnamen und Jahreszahlen stehen in der Klammer, es gibt keine Seitenangaben. So sieht das übliche Zitatformat der Naturwissenschaften aus. Dem lesenden Geisteswissenschaftler ist diese Form der Legitimation so unzugänglich wie dem Naturwissenschaftler die Fußnote. Wichtig an diesem Fußnotenbeispiel ist die Wirkung, die die Form wissenschaftlicher Arbeiten hat: Wahrnehmung der "anderen" und des "eigenen" konstituiert sich als Differenz der Form, ohne überhaupt noch den Inhalt zu berücksichtigen. Diese Differenz zu überwinden ist ein wichtiger Teil interdisziplinärer Prozesse. Denn zu einem solchen wie dem beschriebenen Fußnotenproblem muß ein Team in einem interdisziplinären Prozeß erst einmal kommen: Sich darüber auseinandersetzen zu können setzt ja voraus, daß man gemeinsam soweit gekommen ist, Ergebnisse zu berichten.

Interdisziplinäre Verständigung hat zur wichtigen Vorbedingung, daß es gelingt, die disziplinäre Sozialisation zu überwinden, die sich auch in der eben geschilderten äußeren Form ausdrückt. Diese Verständigung läßt sich aber nicht nach einem fixen Rezept herstellen, weil sie sich prozessual entwickelt und sowohl von den je verschiedenen Anfangsbedingungen als auch von der Gruppendynamik eines Forschungsteams entscheidend abhängig ist.

Mit der Forderung nach einem gemeinsamen Ergebnis gehe ich über die vor einigen Jahren am IFF formulierte Rolle der Interdisziplinarität hinaus. Roland Fischer hat die wesentliche Rolle der interdisziplinären Kommunikation darin gesehen, durch die wechselseitige Einnahme von Beobachterrollen im Gruppenprozess eine Verfremdung von Kontexten zu erreichen. Ziel dieser Verfremdung ist nicht ein neues Ergebnis, sondern ein Angebot an Denk- und damit Kommunikationsmöglichkeiten, und damit eine Erweiterung der Grundlage dessen, was Wissenschaft kann und ist (Fischer, 1991: 27).

1.2 Probleme der interdisziplinären Verständigung

Arbeitet man ergebnisorientiert, können im Prozeß mehrere Typen von Problemen auftreten, die im folgenden sehr kurz vorgestellt werden.

- Kommunikation von Begriffen.

Begriffe, die ja einem allgemeinen Wandlungsprozeß in Zeit und Raum unterliegen, haben dazu noch in verschiedenen Disziplinen verschiedene „emotionale und politische Ladungen“ **und** verschiedene „Inhalte“. Die beiden Schwierigkeiten lassen sich nicht immer leicht voneinander unterscheiden, es ist aber wichtig, zu erkennen, was das Problem an einem bestimmten Begriff ist, denn daran sind auch geeignete Maßnahmen für die Behebung zu orientieren. Wie weit die begriffliche Auseinandersetzung in einem Team sinnvoll ist, kann entlang der Frage, ob es sich um einen „zentralen Begriff“ des Arbeitszusammenhangs handelt, entschieden werden. Von im Team vereinbarten Bedeutung eines *zentralen Begriffs* hängen gemeinsame Argumentationsstränge entscheidend ab, während andere Begriffe zwar für eine disziplinäre Sichtweise wichtig und für eine andere ärgerlich sein können, aber nicht so entscheidend sind. Deshalb ist zum Beispiel ein im Laufe der Arbeit gemeinsam zu erstellendes Glossar eine Hilfe, die in jedem Prozeß neu erstellt werden muß.

Es ist ein Irrtum, anzunehmen, daß in einem interdisziplinären Projekt ALLES interdisziplinär sein müßte, ja könnte. Erfolgreiche interdisziplinäre Prozesse sind auch dadurch gekennzeichnet, daß die disziplinäre Zugänge zulassen und fördern, wo es inhaltlich nützlich oder zumindest nicht störend ist. Die Begriffsdiskussion kann man also nicht „vorab“ führen, weil „vorab“ nicht klar ist, welche Begriffe zentrale Begriffe sein werden, welche nicht. Wenn man versucht, als erste gemeinsame Handlung alle Begriffe zu

definieren, läuft man Gefahr, daß dies die einzige solche Handlung bleibt, weil sie die ganze Projektdauer in Anspruch nimmt.

Die unkritische Verwendung popularisierter, alltagssprachlich entleerter oder umgedeuteter Terminologie ohne Berücksichtigung der damit verbundenen methodischen Postulate ist eine weitere Falle in der interdisziplinären Kommunikation. Da *korrelieren* plötzlich Prozesse und niemand fragt, was „korrelieren“ heißt, eine für Naturwissenschaftler völlig unverdauliche Begriffsverwendung. Sie suggeriert aber auch für den, der sie niederschreibt, mehr Inhalt, als eigentlich da ist. „Unverdaulichkeiten“ dieser Art treten in beide Richtungen auf, das muß wohl nicht extra betont werden.

- Verschiedenheit von Erzählweisen

Als zweiten Typ nach den begrifflichen Problemen möchte ich ansprechen, was ich mit „Erzählweise“ bezeichne. Auch hier wird man in verschiedenen Disziplinen verschieden sozialisiert: Naturwissenschaftliche Publikationen beginnen idealtypisch mit einem Abstract, haben eine Einleitung, in der der Stand des Wissens referiert wird, und setzen sich über ein Kapitel zur Methode fort, danach werden die Ergebnisse vorgestellt und schließlich erfolgt die Diskussion dieser Ergebnisse. Geisteswissenschaftliche Publikationen beginnen auch mit einer Einleitung, in der der/die Schreibende sich verortet, und vielleicht eine Vorgeschichte des eigentlichen Themas referiert. Dann wird eine Erzählung geboten, in der Ergebnisse präsentiert werden. Methoden werden entweder in Fußnoten direkt bei den Ergebnissen angedeutet, oder aber wiederum durch Literaturzitate abgedeckt und die Interpretation läßt sich nicht streng von der Präsentation des Quellenmaterials trennen. Schließlich kommt es oft zu keinem eindeutigen Schluß, sondern das Ganze endet in einer literarischen Figur, die William Cronon als „Parabel“ bezeichnet hat (Cronon, 1993: 19f). Ergebnisse sind nicht unbedingt das, was im letzten Satz steht, sondern liegen in dem, was die Erzählung als Ganzes für eine „Moral“ hat.

Um den Argumentationsstrang und der Fluß der Darlegung zu erhalten, werden „Nebeninformationen“ in Fußnoten ausgelagert, in denen sich im schlimmsten Fall ein zweite Erzählung findet. Diese Erzählung in einem Argumentationsstrang samt Fußnoten-Parallelgeschichte ist für anders schreibende und Lesende schwer verständlich. Wo sie nach Ergebnissen suchen, bietet man ihnen Gleichnisse, Pointen und Parabeln. Oft liegt Unverständnis nicht an dem, was in einer Publikation präsentiert wird, sondern an der Gesamtform des Erzählens.

- Aufbereitung von Ergebnissen zur Darstellung.

Wissenschaften gehen sehr unterschiedlich vor, um ihre Ergebnisse zu präsentieren. Während textorientierte Darstellungsformen ihr Hauptaugenmerk auf die sprachliche Ausgestaltung der Arbeiten richten, sind ProduzentInnen grafisch orientierte Darstellungsweisen damit beschäftigt, sich gute Formen der Datenkomprimierung und Verdichtung von Aussagen in grafischer Präsentation zu überlegen. Dabei subsumiere ich unter grafischer Präsentation alle mathematischen Grafiken, z.B. Fluß-Diagramme und Netzpläne, sowie geographische Karten. Ebenso sind bildliche Darstellungen, die Teil des inhaltlichen Arguments bilden, damit gemeint. Die Grenze der Darstellungsweise ist dabei keine zwischen Geistes- und Naturwissenschaften. Disziplinäre Traditionen sind hier wichtiger. So sind etwa nicht alle historischen Arbeiten nur aus Text aufgebaut, Tabellen, Karten und Diagramme sind längst keine Seltenheit mehr.

In interdisziplinären Prozessen muß zur Bewältigung der Komplexität an vielen Stellen Datenverdichtung durch grafische Darstellung betrieben werden. Dies kann gut gehen und der Kommunikationsprozeß in den Projekten, an denen ich beteiligt war, hat sich ganz wesentlich entlang solcher Darstellungen entwickelt, aber genauso gut kann die Form auch ein Problem werden: Es treibt Historikern die Schweißperlen auf die Stirn, daß die im Text ausdrückbare Ambivalenz von Daten in der grafischen Präsentation zugunsten ihrer „Sichtbarkeit“ leicht verloren geht. Auch Karten haben es in sich, sie suggerieren Genauigkeit, wo sie es nicht sollten, zwingen zur definitiven räumlichen Festlegung des Inhalts von Quellenstellen: Wenn in einem Quellentext zu einer Parzelle zwei Angaben stehen (z.B. Acker und Garten), wie kann man das ohne Entscheidung für eine von mehreren zulässigen Interpretationen (auf der ganzen Parzelle gab es eine Mischform, oder ein Teil der Parzelle war so, der Rest anders bewirtschaftet) auf die Karte übertragen?

Darstellungsweisen werden selten reflektiert. Zu leicht ist es, eine Tabelle zu machen, ein Grafikprogramm dazu zu bringen, Kreise zu zerschneiden, Bauklötze aufzurichten oder Liniengewirre zu produzieren. An der

intensiven Diskussion von Darstellungsweisen kann man viel profitieren und viel leiden. Auch hier wird man Zeit aufwenden und gewohnte Pfade oft verlassen müssen, will man eine gemeinsame Form finden.

- Gegenseitige Vermutungen über Datenqualität

Es gibt innerhalb einer Wissenschaft Vereinbarungen darüber, wie man die Qualität von Daten bewertet, nach Richtigkeit, Genauigkeit, Aussagekraft und weiteren Kriterien. Zwischen den Wissenschaften sind Vereinbarungen nötig, aber nicht alles steht zur Disposition, weil viele Einschätzungen nur mit fachspezifischen Kenntnissen überhaupt getroffen werden können. Hier wird wieder deutlich, wie sehr interdisziplinäre Prozesse auf gute Kommunikation angewiesen sind: Vertrauen ist die einzige Lösung, was die hohe Anforderung an das eigene Ethos besonders bewußt macht. Existiert eine solche Vertrauensbasis, kann – als besonderer Gewinn interdisziplinärer Projekte – daraus auch ein besonderes Gefühl von Gemeinsamkeit entstehen, zumal ja in einer derartigen Kooperation wenig Konkurrenz herrscht, was unter Fachkollegen oft anders sein mag.

- Interdisziplinäre Forschung braucht Beratungsleistung

Projekte beginnen damit, daß man irgendwo und irgendwie Geld beschaffen muß, damit man arbeiten kann. Interdisziplinäre Forschung wiederum beginnt fast immer als Projekt, weil sich die wenigsten Universitäten interdisziplinäre Forschung im Rahmen ihres Budgets leisten. In interdisziplinären Forschungsprozessen geht man gewöhnlich von unterschiedlichen wissenschaftstheoretischen Positionen aus, die die jeweils verschiedene und womöglich unreflektierte Basis der Herangehensweisen bilden. Beim Auftreten von Verständigungsschwierigkeiten, seien sie begrifflicher, darstellungstechnischer oder sonstiger Natur, kann es sinnvoll sein, auf einer abstrakten Reflexionsebene, und auf diese Weise für alle ohne Beleidigung annehmbar, zu untersuchen, von welchen wissenschaftstheoretischen Prämissen die ForscherInnen ausgehen. Erkennt man dann, daß etwa Konstruktivismus und Positivismus aneinandergeraten sind, läßt sich das Problem auf jener Ebene bearbeiten, auf der es auch lösbar ist und nicht - als Begriffsdiskussion maskiert - den weiteren Prozeß stört. Dafür ist zumeist die Leistung eines Beraters nötig. Seine Aufgabe es ist, das Team zu beobachten und beim Auftreten dieses Problemtyps zu intervenieren. Eine derartige Leistung in einem ergebnisorientierten Team ohne externe Beratungsleistungen zu erbringen erhöht den Druck auf die einzelnen beträchtlich.

- Konstituierung von Projektteams oder: Interdisziplinäre Kommunikation braucht Zeit

Es ergibt sich schon aus dem bisher gesagten, soll aber als eigener Punkt nochmals betont werden: Man ist selten allein mit sich selbst interdisziplinär. Interdisziplinäre Forschung heißt fast zwangsweise Forschung im Team. Das heißt auch, soziale Prozesse zu beachten, ihnen Zeit und Raum zu geben und sie nicht als bloße Nebenerscheinung abzutun. Kommunikationsprozesse sind wichtiger als empirische Daten, wenn es darum geht, von Multi- zu Interdisziplinarität zu gelangen, weil die Entwicklung von gemeinsamen und neuartigen FRAGEN entscheidend ist, nicht so sehr die Summierung von Antworten. Vielleicht reicht *eine* Antwort auf *eine* NEUE Frage, die innerhalb einer Disziplin gar nicht aufgetreten wäre.

Die nötigen Kommunikationszeiten vervielfachen sich durch Interdisziplinarität. Das ist nicht unbedingt ein internes Problem des Projektteams, sondern ein externes im Verkehr zwischen Team und Geldgebern. Eine Bewertung von Ergebnissen in Relation zur aufgewendeten Zeit wird immer zuungunsten interdisziplinärer Forschung ausfallen, wenn man ihre spezifischen Leistungen nicht dagegen aufrechnet. Im günstigsten Fall ist eine Person des Teams nicht vorwiegend in ihrem eigenen Fach tätig, sondern fungiert als „interdisziplinäre Drehscheibe“, indem sie moderiert, dokumentiert und die nötige externe Supervision des Prozesses betreut. Gerade dies ist eine Rolle, die in der Forschung wenig Tradition hat. Sie ist dann gut ausfüllbar, wenn sie nicht als das Hintanstellen eigener Bedürfnisse gegenüber jenen der Gruppe empfunden wird.

Zuletzt sei auf die Grundlage aller Kommunikation hingewiesen, auf die gesprochene und geschriebene Sprache: Jede Disziplin entwickelt, das wurde an Begriffen, an Erzählweisen und Darstellungsweisen diskutiert, eine eigene Sprache. Die interdisziplinäre Kommunikation hat auch eine Sprache. Allerdings keine eigene, neue. Nicht „interspeak“, sondern eine an Alltagssprache orientierte Form der Verständigung gibt uns ein Mittel in die Hand, einander zu verstehen. Die Entwicklung einer solchen gemeinsamen Sprache braucht ebenfalls Zeit, da Sprache nur über gemeinsame Praxis konstituierbar ist.

2 ORGANISATION UND STRUKTUR INTERDISZIPLINÄRER PROZESSE

2.1 Prozessuales Gedächtnis

Ich habe zuvor die Unterscheidung von zwei Arten von Begriffen empfohlen: Einerseits gibt es "zentrale Begriffe", die direkt mit den methodischen und theoretischen Argumentationssträngen zusammenhängen, und an denen gemeinsam gearbeitet werden muß. Andererseits gibt es Fachtermini, die von einer Disziplin kommen und in der Definition dieser Disziplin für das Projekt akzeptabel sind. Zur Dokumentation dieser beiden Sorten Begriffe habe ich Glossare empfohlen. Das aber heißt, daß ich *Empfehlungen für die Organisation* des Forschungsprozesses abgebe. Peter Hartner hat darauf hingewiesen, daß Sprache Organisation ermöglicht UND verhindert; Organisation bedeutet: Entscheidungen zu treffen, und dafür muß irgendwann mit dem Reden auch aufgehört werden (Hartner 1991: 211). Forschungspraktisch heißt das, in Prozessen der gemeinsamen Erarbeitung von Ergebnissen Zeitpunkte zu vereinbaren, an dem der jeweilige Diskussionstand verschriftet und vorerst nicht mehr verändert wird. Der jeweilige Stand der Begriffsdefinition kann dann in einem der Glossare abgelegt werden, wo er weiterhin als Referenz für alle zugänglich bleibt. Sollte sich zeigen, daß die Gruppe mit dem Begriff nicht arbeitsfähig ist, muß er i wieder zur Diskussion gestellt werden. Entscheidend für das Funktionieren im Sinne einer Ergebnisorientierung von interdisziplinärer Wissenschaft ist der Aufbau eines "gemeinsamen Gedächtnisses", einer Verstetigung des prozessualen Wissens der TeammitarbeiterInnen. Außer Glossaren könnten noch andere Formen erdacht und versucht werden. Wesentlich ist eine begleitende Reflexion, die es ermöglicht, ein gemeinsames prozessuales Gedächtnis aufzubauen. Das macht Mitarbeiter auch frei, sich auf Neues einzulassen, weil sie jederzeit auf früheres und bereits bewährtes zurückgreifen können. Die Dokumentation der Kommunikation ist für das prozessuale Gedächtnis von entscheidender Bedeutung. Sie muß zeitlich wie personell einkalkuliert werden.

2.2 Unbegrenzte Netze

Es gibt verschiedene Wege, die Erfahrungen, die wir als Menschen machen, kognitiv zu ordnen. Wir stellen uns Verbindungen zwischen einzelnen Elementen eines Systems heute in sehr vielen Wissensbereichen als "Vernetzung" vor. Ein Netz besteht aus zwei Grundelementen, den "Knoten" und den "Verbindungen" dazwischen. Damit ist noch nichts über die Qualität der Knoten oder der zwischen ihnen bestehenden Verbindungen ausgesagt. Interdisziplinäre Kommunikation braucht und erzeugt bestimmte Netzbedingungen.

Führen wir statt des üblicherweise gedachten begrenzten Netzes eine Struktur ein, die Marina Fischer-Kowalski das "unbegrenzte Netz" genannt hat (Fischer-Kowalski 1991:166-177).

Ein interdisziplinäres Forschungsteam besitzt unter der Voraussetzung, daß es über ein gut ausgebildetes prozessuales Gedächtnis verfügt, folgende Eigenschaften:

1. Die Netzknoten (Personen, disziplinäre Kontexte) weisen eine Eigenkomplexität auf, sie handeln aus eigenem Antrieb und auf Basis disziplinärer Sozialisation und besitzen innere Widersprüche.
2. Die Verbindungen zwischen Netzknoten sind mehr oder weniger gebahnte Wege für Austausch von Informationen (aller Arten, auch von Emotionen), wobei alle Verbindungen mehrdimensional sind. Das Netz ist dynamisch, da die Gebahtheit der Wege in einem Prozeß starken Veränderungen unterliegt.
3. Alle Elemente eines Netzes können miteinander verbunden werden, es gibt keine Ausschlußregeln, alle Kommunikationsprozesse sind symmetrisch, d.h. alle Partner eines Austausches profitieren von diesem in gleicher Weise, niemand wird wegen seiner Stellung im Netz bevorzugt.
4. Die Eigenkomplexität der Knoten erhöht sich mit der Zahl und Qualität der Verbindungen, die sie unterstützen. Das heißt, der Kommunikationsprozeß wirkt auf die Knoten; Widersprüche können nicht nur abnehmen sondern auch zunehmen.

Versucht man, aus diesen vier Strukturmerkmalen eine zusammenfassenden Eindruck zu gewinnen, wird klar, daß unbegrenzte Netze sowohl hochkomplex als auch diffus sind, ein Eindruck, der auch von außen oft entsteht, wenn jemand ein interdisziplinäres Team beobachtet.

Mit den beschriebenen Netzbedingungen haben wir eine Ebene des Informationstransfers in interdisziplinären Teams beschrieben, ich würde (immer noch in Anlehnung an Fischer-Kowalski) noch eine weitere Qualitätsbedingung einführen: Ein interdisziplinäres Forschernetz funktioniert dann gut, wenn es

möglich ist, die Verbindungen des eigenen Knotens auch aus anderer Perspektive wahrzunehmen, sozusagen temporär mit einem anderen Knoten Platz zu tauschen und das Netz von diesem Standpunkt aus anzusehen. Dazu, so postuliere ich, sind gemeinsame Fragestellungen, gemeinsame Hypothesen oder ein zumindest teilweise oder in Aspekten gemeinsamer Gegenstand nötig. Außerdem ist es Teil der Beratungsleistung, dabei zu helfen, daß die MitarbeiterInnen andere als den eigenen Netzpunkt als zeitlich befristete Aussichtswarte nutzen können.

Die Eigenkomplexität der Netzknoten, deren mehrere zudem durch intensive Austauschbeziehungen einen besonders hoch komplexen Teilraum des Netzes bilden können, erzeugt Widersprüche, die innerhalb des Teams nicht bearbeitbar sind, und daher zu dessen Untergang führen können. Deshalb funktionieren interdisziplinäre Kommunikationsprozesse besser, wenn sie Teil eines unbegrenzten Netzes sind, in dem auch andere Kommunikationspartner (etwa solche, die selbst keine interdisziplinären Projekte bearbeiten) mitspielen, dort werden dann auch innere Widersprüche bearbeitbar. Das ist eine harte Randbedingung für interdisziplinäre Kommunikationsprozesse: Sie müssen grundsätzlich offen sein, weil sie durch Begrenzung an ihren inneren Widersprüchen scheitern würden. Deswegen ist die Entwicklung transdisziplinärer Prozesse auf der Basis interdisziplinärer Forschung wahrscheinlich wirklich leichter als anderswo.

Welche Formen des wissenschaftlichen Informationsaustausches solchen Netzen adäquat sind, läßt sich nicht taxativ beantworten. Ich gehe aber davon aus, daß eine strukturelle Ähnlichkeit zwischen dem Aufbau der Medien des Informationsaustausches und der wissenschaftlichen Struktur der Qualität der Kommunikation und damit, um im Netzbild zu bleiben, der Gebahnheit und Qualität der Wege zwischen den Knoten förderlich ist.

3 DIE ROLLE NEUER MEDIEN

"Neue Medien" wären mindestens so definitionsbedürftig wie "Interdisziplinarität", Für die folgende Darstellung gehe ich davon aus, daß unter neuen Medien alle elektronisch vermittelten Kommunikationsformen zusammengefaßt werden können. Dazu gehört die große Bandbreite an "Hypertext" fähigen Medien, gleich ob sie per CD-ROM, per Internet oder schlicht in einem PC vermittelt werden. Das Internet als solches ist darüber hinaus als neues Medium per se anzusehen. Die multimedialen Möglichkeiten dieser Medien, also die Verbindung von Text, Bild (sogar animiertem, bewegtem Bild) und Ton sind als besonderes Charakteristikum zu erwähnen.

- **Verfremdung durch neue Medien**

Was Roland Fischer für die Rolle der interdisziplinären Kommunikation im Prozeß der Wissenschaftsentwicklung formuliert hat, den Effekt der "Verfremdung", das läßt sich auch für die Rolle neuer Medien in Forschungsprozessen sagen: Die neuen Formen etwa der Produktion von für das Lesen am Bildschirm geeigneten Texten sind von den gewohnten Formen *aller* Disziplinen etwa gleich weit entfernt. Ein gemeinsames Neues kann sich bilden: Eine Plattform für Kommunikation, die keine der beteiligten Disziplinen bevorzugt oder benachteiligt, weil sie für alle gleich fremd ist. Darüber hinaus leistet die Verfremdung inhaltlich viel, weil sie eigene, vertraute Ergebnisse in neuem Licht besehen und damit auch neu begreifen läßt. Aber die Rolle neuer Medien geht über den sozialen und inhaltlichen Effekt der Verfremdung hinaus. Es scheint mir trotzdem nötig, anzumerken, daß auch das WWW voller alter Hüte steckt, und eine CD-ROM nicht notwendigerweise innovativer ist als ein Buch.

- **Hypertext und prozessuales Gedächtnis**

Ich habe versucht zu zeigen, wie wichtig ein Bewußtsein für die gemeinsame Geschichte einer Gruppe für interdisziplinäre Prozesse ist. Das Medium Hypertext bietet die Möglichkeit, die verschiedenen Stadien eines Aushandlungsprozesses in einem Text verfügbar zu machen, und zwar ohne dessen narrative Struktur zu zerstören. Am Ende einer Diskussionsphase über Begriffe, Konzepte, Theorien etc. ist dann sowohl das Ergebnis und dessen zeitliche Entwicklung als auch die vielleicht abweichende Meinung einzelner verfügbar. Ich bin der Auffassung, daß gerade diese spezifische Möglichkeit der neuen Medien für interdisziplinäre Kommunikation noch zu wenig genützt wird. Verfestigung und Offenheit sind beide Grundlagen interdisziplinärer Arbeit. Das Treffen von Entscheidungen bedingt, daß ein Kommunikationsprozeß auch einmal abgeschlossen werden muß. Hypertext erlaubt, sowohl das Ergebnis als auch den Prozeß verfügbar und kommunizierbar zu halten.

- Vernetzte Texte

Wenn es um "Interaktionen" statt um "Wirkungen" geht, wenn es um die Gleichzeitigkeit und Bedingtheit von naturalen und gesellschaftlichen Prozessen geht, um an jenem inhaltlichen Beispiel zu bleiben, an dem die hier präsentierten Gedanken entwickelt wurden, dann gerät die lineare Erzählweise der zeitlichen oder räumlichen Abfolge schnell an Grenzen. Zahllose Kapitel- und Seitenverweise in einem Text sind eine mögliche Folge. Auch die Berücksichtigung der im Gruppenprozeß getroffenen begrifflichen Festlegungen belastet einen linearen Text. Die Möglichkeiten des Hypertext, beliebig vernetzte Texte zu erzeugen, sind in einem solchen Fall eine wesentliche Hilfe.

Auf dieser Basis kann und muß es mehrere Rezeptionsweisen eines interdisziplinären Projektergebnisses geben. Man kann sich als Konsument entschließen, sich zuerst eine zeitliche Abfolge oder aber zuerst eine räumliche Abfolge anzusehen, man kann ebenso die Richtung vom gemeinsamen Schlußkapitel zu den Prämissen der beteiligten Disziplinen wie die Gegenrichtung einschlagen, und mit den Möglichkeiten der Suche in einem solchen Datenbestand kann man gezielt Begriffen oder Auswertungen suchen, was sonst trotz Register eine mühsame Angelegenheit bleibt. Das aber heißt, daß nicht nur die Produktionsgewohnheiten, sondern auch die Rezeptionsgewohnheiten sich radikal verändern, wenn man vernetzte Texte produziert. Darauf möchte ich ganz besonders hinweisen, Rezeption darf nicht als Konstante gedacht werden, sie verändert sich mit den neuen Medien in gleichem Maße wie die Produktion.

- Aktive Rezeption

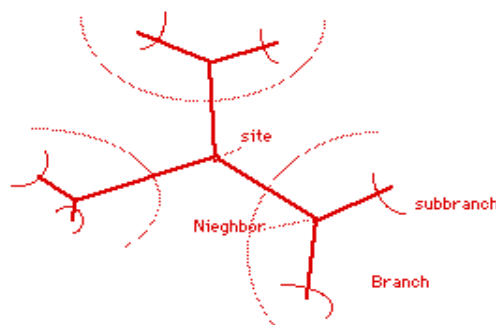
Schließlich wird Rezeption nicht mehr auf das Unterstreichen, die Marginalie oder das wütende Ausrufezeichen am Rand eines Textes beschränkt. Elektronische Verfügbarkeit heißt auch, daß alle Konsumenten an einem gegebenen Korpus beliebig intensiv weiterarbeiten können, im Internet etwa über die Hinzufügung von Kommentaren, die dann Bestandteil der entsprechenden Website werden. Das wirft auch neue Formen von Problemen auf, nämlich jene des Schutzes geistigen Eigentums und der Leichtigkeit, mit der jemand anderer es sich aneignen kann (vergleiche dazu die Debatte über "Fair Use", die gesetzliche Grundlage des Umgangs mit geistigem Eigentum in den U.S.A. wichtige links zu den Dokumenten dieser Debatte unter <http://arl.cni.org/scomm/copyright/uses.html> ; einen Aufsatz zum Thema unter <http://www.ilt.columbia.edu/projects/copyright/papers/samuelson.html#back4> ; sowie eine Übersicht zu "Copyright Issues" unter http://www.telapps.org/tma_edu/register/Rel02/courses/3400/Content/Modules_1/mod1_cop.htm .

Im Gegensatz zu einem gedruckten Text auf Papier, der zu einem bestimmten Zeitpunkt eine endgültige Form annimmt, können elektronische Publikationen grundsätzlich beliebig erweitert und verändert werden. Um in dieser offenen Form übliche Regeln wissenschaftlicher Bezugnahme zu gewährleisten (etwa das Zitat) d.h. die Auffindbarkeit der Informationen zu gewährleisten, müssen Versionen als solche kenntlich gemacht werden, und während die Leiter von "Information Services" (früher schlicht Bibliothekare genannt) sich dazu einiges überlegt haben (<http://www.ariadne.ac.uk/>), scheint vieles noch weitgehend ungelöst.

- Strukturelle Ähnlichkeiten der Information

Das "Original" (was immer dies im Zeitalter der elektronischen Kommunikation heißen mag) dieser Grafik ist unter

http://www.ozemail.com.au/~cwigley/recursiveweb/recursionweb/gifs/heirarchical_nodes.gif



aus dem Internet zu beziehen. (Der Tippfehler ist auch Original.)

Die Grafik soll veranschaulichen, wie das Internet aufgebaut ist. Doch meine ich, daß sie ganz ohne strukturelle Änderungen auch zeigt, wie interdisziplinäre Zusammenarbeit funktioniert. Beide entsprechen dem, was Marina Fischer-Kowalski als unbegrenztes Netz bezeichnet hat.

Selbstorganisationsformen des Internet, wie es etwa die Webring sind, <http://www.webring.org> von denen derzeit etwa 66.000 existieren, und über eine halbe Million Websites miteinander nichthierarchisch verknüpfen, sind eine wichtige Anregung für interdisziplinäre Kommunikation.

Die zahlreichen Websites, die sich mit dem Medium und seinen Problemen und Möglichkeiten beschäftigen, möchte ich hier keinesfalls aufzählen. Die insgesamt offene und "fluide" Struktur des Internet bietet viele Möglichkeiten, über Kommunikationsprozesse im allgemeinen nachzudenken, eine Form der Reflexion, die interdisziplinären Projekten sicher gut tut. Stellvertretend nenne ich Rhetnet, wo etwa in einem der "Snapshot" genannten kurzen Formen alles das verwirklicht ist, was die Funktionsweise des prozessualen Gedächtnisses im Zeitalter der elektronischen Kommunikation bedeutet: http://www.missouri.edu/~rhetnet/doherty-pass_snap.html . Mit den neuen Medien kommt die Frage geeigneter "Link-Architektur" auf alle jene zu, die Forschungsergebnisse und Prozesse nicht nur auf Papier dokumentieren, sondern die Möglichkeiten nutzen wollen, die das Internet bietet. Die multimedialen Möglichkeiten sind dabei noch gar nicht gemeint, sie sind in beeindruckender Weise in der Entwicklung des Internetjournals Speed zu sehen, das sich in vier Ausgaben von einer an Printmedien angelehnten Struktur zu einer vollständig internetorientierten Struktur veränderte : <http://.proxy.arts.uci.edu/~nideffer/ SPEED /> , die letzte Ausgabe ist nur mehr als Knoten von links gebaut.

4 SCHLUß

Ein Aufsatz wie dieser, der versucht, die Möglichkeiten einer relativ neuen Technologie für interdisziplinäre Kommunikationsprozesse anzudeuten, sollte keinen Schlußsatz haben. Denn die Dinge sind im Fluß, und auch für die Autorin nicht zu überblicken. Daher empfehle ich zuletzt eine von einer Bibliothekarin geschriebene kritische Überlegung zur den Ressourcen des WWW: <http://www.library.ucla.edu/libraries/college/instruct/web.critical.htm>.

Die sozialen Prozesse in Projektteams werden durch neue Medien nicht grundsätzlich verändert. Neue Medien können keine Wunder wirken, aber ihre Potentiale sind vielversprechend, wenn es um die Unterstützung des prozessualen Gedächtnisses eines interdisziplinären Forschungszusammenhangs oder um nichthierarchische Vernetzung von Informationen geht. Neue Medien sind zudem ein offenes Feld, auf dem übliche institutionalisierte Barrieren zwischen Disziplinen wenig Rolle spielen.

Die Nutzung von elektronischen Hypertextmedien hat heute noch einen gewissen Verfremdungseffekt, der in weiterer Zukunft allerdings geringer werden wird. Egal wie neu die elektronischen Medien aber sind, für interdisziplinäre Prozesse sind sie in vieler Hinsicht hilfreich.

LITERATUR

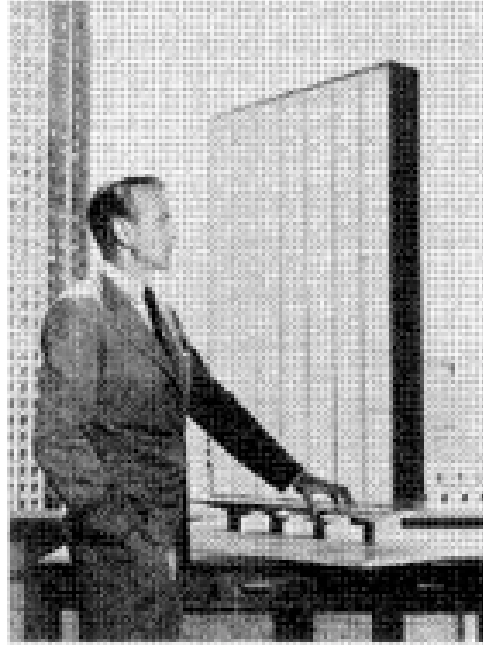
- Cronon, William, The Uses of Environmental History. In: Environmental History Review 17, 3 (1993) 1-22.
- Fischer, Roland (1991), Einleitende Thesen. In: Pellert, Ada (Hg.) Vernetzung und Widerspruch. Zur Neuorganisation von Wissenschaft. München/Wien, Profil 17-36.
- Fischer-Kowalski, Marina (1991), Das pyramidale und das unbegrenzte Netz. In: Pellert, Ada (Hg.) Vernetzung und Widerspruch. Zur Neuorganisation von Wissenschaft. München/Wien, Profil. 165-194.
- Hartner, Peter (1991), Sprache, Wissenschaft und Organisation. In: Pellert, Ada (Hg.) Vernetzung und Widerspruch. Zur Neuorganisation von Wissenschaft. München/Wien, Profil 207-238.
- Smoliner, Christian, BMWV-Umweltforschung: Vision, Mission, Leitbild - 10 Thesen. In: Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr (Hg.) Umweltwissenschaft im öffentlichen Auftrag. 5-15.

Computergestützte Planung im Planungsprozess

Christian KUHLMANN

(Dipl.-Ing. Bauassessor Christian KUHLMANN, Leiter Stadtplanungsamt Biberach, D-88400 Biberach, Edith-Stein-Weg 10/2, email: kulis@t-online.de, WWW: <http://www.biberach-riss.de>)

1 EIN WANDEL IM SELBSTVERSTÄNDNIS DES PLANERS



Der Architekt als schöpferischer Held (von Cooper titeln "The Fountainhead"
Quelle: Architektur 8/1995)

"Der Architekt als schöpferischer Held" ; Gary Cooper 1949 in "The Fountainhead": Quelle: archithese 4/1995

Ist das nicht der Traum eines jeden Stadtplaners bzw. Städtebauers? Der Stadtplaner als "schöpferischer Held". Voll Stolz stehen wir vor unserem Werk, ein Stück gebaute Stadt. Etwas was in unserem Kopf entwickelt, mit dem Stift zu Papier gebracht wurde, nimmt in der Realität Gestalt an, wird greifbar, erfassbar. Dies ist nicht nur für einen Architekten, auch für einen Stadtplaner ein Stück Erfüllung in seinem Berufsleben. Das tut gut, baut auf, motiviert zu neuen Taten.

Aber gibt es diese "schöpferischen Helden" überhaupt noch? Ist das Stück Stadt das evtl. neu entsteht oder neu geordnet wird überhaupt noch Ergebnis eines kreativen Denkprozesses eines Einzelnen? Wo sind heute die großen Namen, die "Helden", die wir im Laufe unserer Ausbildung kennen gelernt haben? Weinbrenner, Schinkel, Klenze, aber auch Schuhmacher, Hillebrecht, Guthert, Albers oder noch aktueller z. B. Kossak, Adrian, Humpert, Fingerhuth.

Der "schöpferische Held" im Sinne eines Schinkel oder Weinbrenner, auch eines Schumachers, hat heute keine Chance mehr, seine Ideen, seine Bilder Realität werden zu lassen. Die Planungshelden unserer Zeit müssen anders aussehen. Sie brauchen nach wie vor Bilder, Visionen, darüber hinaus müssen sie reden, überzeugen können, in unterschiedlichsten Metiers zu Hause sein, sie müssen taktieren, im politischen Raum überzeugen können, Mehrheiten sammeln. Der 6 B wird nur noch im Urlaub zum Skizzieren ausgepackt.

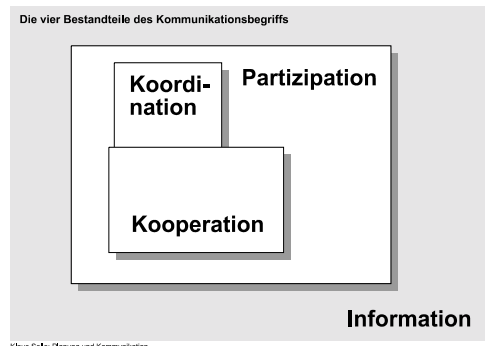
Der Stadtplaner als "schöpferischer Held" ist zu einem Moderator mutiert.

Er moderiert einen komplexen, langwierigen Kommunikations- und Planungsprozeß, um städtebauliche oder entwicklungsplanerische Veränderungen zu initiieren und zielgerichtet zu begleiten - entscheidend ist, daß man in diesem Geschäft nicht seine Visionen, seine Bilder verliert und dabei zu einem angenehmen, smarten Moderator verkommt, der auch eine Nachrichtensendung moderieren könnte.

Diese Veränderungen im PlanerSelbstverständnis spiegeln die Veränderungen im Planungsprozeß wieder.

"Computergestützte Kommunikation in Planungsprozessen" ist das Thema meines Beitrags. Bevor ich auf die Bedeutung und ganz konkrete Einsatzmöglichkeiten digitaler Techniken im Kommunikations- und Planungsprozeß eingehe, lassen Sie mich kurz einige Ausführungen zu den Veränderungen in diesen

Prozessen machen. Die mit den Veränderungen verbundenen Anforderungen an Informationsverarbeitung und Vermittlung werden aufzeigen, wie wichtig es ist, ein möglichst breites Spektrum digitaler Techniken als Werkzeuge in diesen Prozessen einzusetzen. Ich gehe sogar noch weiter in dem ich sage, daß wir in Zukunft ohne diese Werkzeuge überhaupt nicht mehr in der Lage sein werden, die immer komplexer werdenden Planungsprozesse adäquat zu steuern und zu begleiten.



"Kommunikation" (Selle, Seite 18)

Der lateinische Stamm des Wortes weist auf folgende Inhalte hin:

- sich besprechen (Information)
- teilnehmen lassen (Partizipation)
- gemeinsam machen (Koordination, Kooperation)

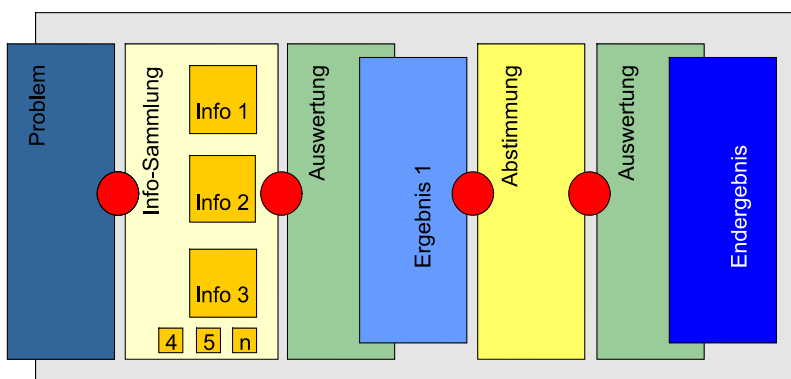
Selle versteht damit Kommunikation als einen Sammelbegriff für die unterschiedlichsten Tätigkeiten im Planungsprozeß.

C. Fingerhuth (ehemaliger Stadtbaumeister in Basel) und M. Koch stellen in einem Beitrag zum o. g. Buch von Klaus Selle sehr deutlich die Veränderungen im planerischen Kommunikationsprozeß dar.

Zitat: "Es könnte doch so herrlich einfach sein, die Auftraggeber/Bauherrschaft formuliert die Planungs- bzw. Bauaufgabe, die Planerin/der Architekt erarbeitet die Lösung, die öffentliche Verwaltung achtet darauf, daß diese Lösung sich an die Gesetze hält. Der Architekt/die Ingenieurin realisiert das Gebäude und die Nutzerinnen und Nutzer gebrauchen es dankbar und hochehrent". "Spätestens seit der Chaos-Theorie wissen wir, daß die (Planungs-) Wirklichkeit anders als in solchen Kausalreihen funktioniert. Der Planungsprozeß verläuft nicht deduktiv und kausal sondern komplexer, iterativer" (Fingerhuth, Koch in Selle (Herausgeber) 1996, Seite 24).

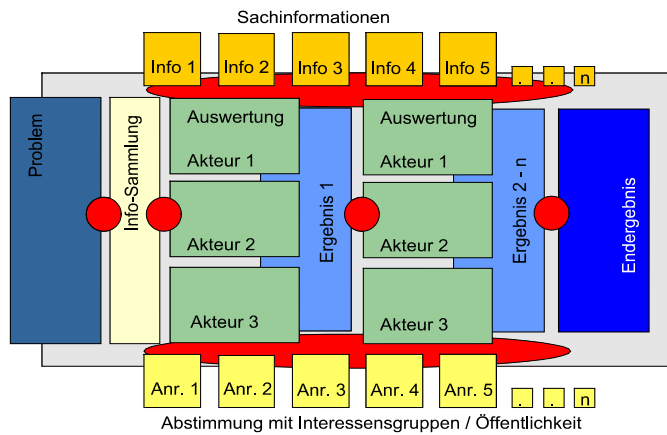
Selle vertritt eine ähnliche Position. Wurden in diesem linearen und kausalen Planungsprozessen (gesetzlich vorgeschriebene) Beteiligungen durchgeführt, so müssen wir heute von Kooperationen sprechen. "Die Gestaltung von (offenen) Verfahren dürfte zu einem wesentlichen Aufgabenfeld der Planer werden, das zum Teil noch seiner Erschließung harrt. Immerhin wächst die Einsicht in die Notwendigkeit, fachliche Auseinandersetzungen mit Planungsproblemen durch Verständigungsarbeit im Rahmen umfassender Kommunikationstrategien zu ergänzen "(Selle, 1996, Seite 98).

Linearer Planungsprozess



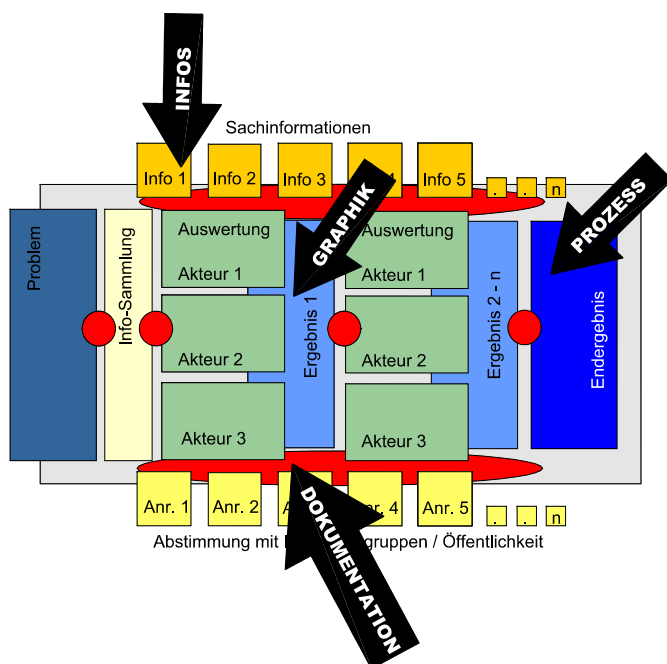
Linearer Planungsprozeß

Dieses Schema bildet im Prinzip den von Fingerhuth skizzierten Wunschtraum eines Planers, den ich ihnen vorher zitiert habe, im Hinblick auf einen Planungsprozeß ab. Wir finden eine klar umrissene Problemstellung, zu der vom Planer die notwendigen Informationen im Rahmen einer Bestandsaufnahme ermittelt werden. Nach Auswertung und Gewichtung entwickelt er einen Vorentwurf, der dann mit allen Beteiligten abgestimmt wird. Hieran schließt sich eine Überarbeitung und Auswertung dieses Abstimmungsergebnisses an, so daß daraus ein Endergebnis entwickelt und präsentiert werden kann.



Kooperativer, iterativer Planungsprozeß

Der prinzipielle Ablauf sieht hier ähnlich aus, wie im vorhergehenden Bild. Der entscheidende Unterschied liegt darin, daß parallel zum Planungsprozeß durch Abstimmung mit unterschiedlichen Interessensgruppen und der Öffentlichkeit ständig neue Informationen und Rahmenbedingungen erfaßt werden, die immer wieder neu ausgewertet und zu Zwischenergebnissen weiterentwickelt werden. Diese Zwischenergebnisse provozieren neue Hinweise bzw. bewirken Widerspruch, so daß neue Überlegungen angestellt werden müssen. Dieser Prozeß wiederholt sich solange, bis die notwendige Übereinstimmung mit allen Beteiligten (die Zahl der Beteiligten wird immer größer) erreicht ist. Ein weiterer wesentlicher Unterschied liegt darin, daß die Planung in der Hand unterschiedlicher Akteure liegt. Unterschiedlichste Fachbeiträge von Experten müssen zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt werden.



Einsatzbereiche digitaler Techniken in Planungsprozessen

Hier sind vier Einsatzbereiche benannt, in denen EDV-Werkzeuge mit unterschiedlicher Intensität und Komplexität eingesetzt werden können. Die folgende Tabelle ordnet diesen Einsatzbereichen beispielhaft konkrete Anwendung zu, benennt mögliche EDV-Werkzeuge und Anwendungsbeispiele.

Einsatzbereiche digitaler Techniken in Planungsprozessen

Anwendungsbereich	EDV-Unterstützung	Beispiel	Beispiel BC
1. Informationsbereitstellung			
Kartengrundlagen	GIS/CAD	automatisiertes Liegenschaftskataster, ALK	ALK-Kartengrundlage
Sachdaten	GIS/Datenbank	automatisiertes Liegenschaftsbuch, Statistikdaten, etc.	Datenbankverknüpfung, ALB
Berechnungen/Simulationen	Tabellenkalkulation/Simulationsmodelle/Berechnungsmodelle	statistische Auswertungen, Verkehrsumlegungsmodelle, Schallberechnungen	Umliegungsmodell Schächtele, Schallberechnung LFU
2. Grafische Umsetzung			
Kartenerstellung	CAD/GIS	Bebauungsplan, Flächennutzungsplan, Rahmenpläne	Sciencepark Ulm, Rahmenplan Jungingen
Schemata, Grafiken, Broschüren	Zeichenprogramme, DTP	Organigramme, Broschüren	Ablauf Rißegg-Steige, Broschüre Rißegg-Steige
Visualisierung	2-D und 3-D Animation, Einzelbild/Video	Modellsimulationen, Schattenberechnungen, Varianten, virtuelle Modelle	2-D und 3-D Sciencepark, Verweis auf Video und virtuelle Spaziergänge
3. Prozeß			
Zeitplanung	Projektplanungssoftware, Grafikprogramme	Ablaufdiagramme, Netzpläne, Ressourcenpläne	Zeitplan Marktplatz
Ablaufsteuerung, Koordination	Work-Flow-Systeme, Gruppenplanung, Expertensysteme	Bebauungsplansteuerungssysteme, Arbeitsgruppenplanung	Work-Flow-Papier der AG EDV
Interaktion und Information	Work-Flow-Systeme, Gruppenplanung, Intranet	s. o. mit Möglichkeit zur Interaktion	Verweis auf Work-Flow-Papier der AG EDV
	Internet	Online-Angebote zu bestimmten Projekten, aktueller Planungs- und Informationsstand	Umfrage Felten, "Planungsamt Online", Internetpräsentation Biberach, Internetpräsentation Wettbewerb Ulm, Lars Uwe Bleher
4. Dokumentation			
Diskussionsprozeß, Entscheidungen, Zwischenergebnisse	Expertensysteme, ISSU-based Information System	Bebauungsplanverfahren, projektbezogene Dokumentation	Projekt FAW Ulm, Planungsmanagement, Software, IBM Düsseldorf intelligenter Bebauungsplan

Diese Tabelle ist nicht abschließend sondern zeigt nur das breite Spektrum möglicher Einsatzbereiche auf. Im Rahmen des Vortrags werden konkrete Anwendungsbeispiele präsentiert.

Ein kooperativer Planungsprozeß steht und fällt mit einer optimalen Kommunikation unter allen Beteiligten. Eine reibungslose Kommunikation setzt einen optimalen Informationsfluß voraus. Hieraus resultieren folgende Anforderungen an die Informationsbereitstellungen. Informationen müssen:

- verständlich und anschaulich;
- stets aktuell;
- in einen Zusammenhang einzuordnen;
- ständig abrufbar;
- aktiv ergänzbar ;

sein.

Die Gesamtheit dieser Forderungen können mit statischen Informationsmedien nicht erfüllt werden. Voraussetzung sind dynamische Systeme, die auf sich veränderte Rahmenbedingungen reagieren, interaktiv Prozesse anstoßen und stets die aktuelle Situation abbilden.

Am Beispiel des Internet wird heute schon deutlich, daß mit diesem noch am Anfang stehenden Medium Informationen individuell selektiert, verständlich und anschaulich präsentiert werden und stets aktuell vorliegen können. über E-Mail bzw. speziell eingerichtete Diskussionsforen kann eine direkte Kommunikation aufgebaut werden.

In der Nutzung dieser Online-Techniken stehen wir aber noch am Anfang. Die Nutzung von Netzwerken, die in ihrer Leistungsfähigkeit enorm zunehmen werden, wird in Zukunft eine wesentliche Rolle in unseren Planungsprozessen spielen. Die weit fortgeschrittene Nutzung von Online-Techniken bzw. des Internets in anderen Bereichen, und hier sei nur exemplarisch die Medizin genannt, zeigen Entwicklungsmöglichkeiten auf. Forschungsprojekte an den Hochschulen und Forschungsinstituten, die sich im besonderen mit der virtuellen Realität beschäftigen, ergeben für uns Planer ganz neue Entwicklungshorizonte.

Die Reise auf einem fliegenden Teppich in einem virtuellen Raum in Echtzeit bzw. die Wanderungen durch ein neues Stadtquartier, sind längst realisierte Projekte. Mit zunehmender Leistungssteigerung im Bereich der Hard- und Software und der Netzwerkinfrastruktur ist das mittelfristig auch zu Kosten zu realisieren, die von einem Stadtplanungsamt finanziert werden können. Ein Besuch auf der CEBIT, der ACS oder einschlägiger Fachtagungen läßt uns, die wir keine EDV-Freaks, sondern "schöpferische Helden" sein wollen, nur staunen.

Frau Fassbinder fordert wie eingangs zitiert:

- eine Verfeinerung der Entscheidungsvorbereitung
- eine Verbesserung der Kommunikation
- höhere Transparenz in der Abbildung der Sachverhalte

An den aufgezeigten unterschiedlichsten Einsatzbereichen digitaler Techniken wurde deutlich, daß in der Nutzung dieser Möglichkeiten enorme Chancen liegen, einen diskursiven Planungsprozeß besser zu unterstützen.



Tele-Kommunikation; Illustration von Hannes Binder

Tele-Kommunikation; Illustration von Hannes Binder; in: Seite S. 30

Als Stadtplaner, der sich intensiv mit den Möglichkeiten digitaler Techniken in der Planung auseinandersetzt, steht man in der Gefahr - speziell unter Kollegen - als EDV-Freak betitelt zu werden. Ein Freak, der statt der Visionen des "schöpferischen Helden" nur noch Prozessortypen, HTML, RAM und ROM im Kopf hat.

Selbst der eingangs von mir genannte "schöpferische Held" Carl Fingerhuth macht in seinem Aufsatz deutlich, daß wir Planer die nicht zu negierenden Kommunikationsprobleme in diesen immer komplexer werdenden Planungsprozessen nur durch den Erwerb zusätzlicher Kompetenzen lösen können. Planerinnen und Planer müssen neue kommunikative Fähigkeiten erwerben bzw. Kommunikationsexperten beiziehen. "Es geht darum, sich in verschiedenen Sprachen zu verständigen (verbal, zeichnerisch, digital, Hinzufügung des Verfassers) dabei möglichst viele Sinne zu gebrauchen und sich verschiedenster Medien bedienen zu können.... Statt ein Problem autoritär zu entscheiden, kommt es nun auf Überzeugungskraft und Animationsfähigkeit an" (Fingerhuth, Koch in Selle, Herausgeber 1997, Seite 39 und 40). Die TH Hannover bietet aktuell Aufbaustudiengänge für Planer im Bereich Moderation an. Der Planer als professioneller Moderator.

Unser Planeralltag ist von diesen Forderungen noch weit entfernt, was unter Umständen auch mit einem noch weit verbreiteten Selbstverständnis des "schöpferischen Helden" verbunden ist.

Mit diesem Vortrag möchte ich an Sie appellieren, sich möglichst umfassend und vorurteilsfrei mit den Nutzungsmöglichkeiten digitaler Techniken auseinander zu setzen und sich hier auch auf Experimente einzulassen. Die Frage nach einem geeigneten CAD-System erscheint mir in diesem Zusammenhang als viel zu eng gefaßt.

Ich suche nach Möglichkeiten, meine Ideen und Visionen für die Stadt, in der ich arbeite, überzeugend und in einem kooperativen Prozeß Realität werden zu lassen. Der Computer ist ein wichtiges Werkzeug in diesem Zusammenhang. Nicht mehr und nicht weniger. Als Moderator dieser Planungsprozesse kann ich ihn gezielt einsetzen und damit verbundene Chancen nutzen. Aber eines muß mir bzw. uns dabei klar sein, so demokratisch und kooperativ wir solche Prozesse auch angehen, unsere persönliche Idee bzw. Vision darf dabei nicht untergehen. Die Demokratie als Städtebauer und der Computer als Werkzeug sind kein Garant für Qualität. Sie sind aber entscheidende Werkzeuge bei der Steigerung der Akzeptanz für das, was entstehen soll.

ZITIERTE LITERATUR:

- Fassbinder, Helga; Stadtforum Berlin (1997), Einübung in kooperative Planung. Harburger Berichte zur Stadtplanung, Bd. 8, Hamburg
Institut für Wohnen und Umwelt (Hrsg.); Planungsbegriffe (1978), Darmstadt
Selle, Klaus (Hrsg.), Planung und Kommunikation (1996), Wiesbaden, Berlin

Zeno - GeoMediationssystem im WWW - Potentiale von Issue Based Information Systems (IBIS) als Teilungsplattform einer „neuen Planungskultur“

Oliver MÄRKER & Dirk SCHMIDT

(Oliver MÄRKER, GMD - Forschungszentrum Informationstechnik, AiS - Autonome intelligente Systeme, Schloß Birlinghoven, D-53754 Sankt Augustin, email: Oliver.Maerker@GMD.de;

Dipl.-Geogr. Dirk SCHMIDT, GMD - Forschungszentrum Informationstechnik, AiS - Autonome intelligente Systeme, Schloß Birlinghoven, D-53754 Sankt Augustin, email: Dirk.Schmidt@GMD.de)

Stadtplanung ist komplex und konfliktträchtig. In der gegenwärtigen Situation ist die Stadtplanung mit dem Problem konfrontiert, eine beständig anwachsende Menge von Informationen „ein-planen“ zu müssen. Aber nicht nur die zu berücksichtigende Informationsmenge nimmt zu, sondern auch die Zahl städtischer Akteure, die nicht (mehr) bereit sind, einseitig gefällte Planungsentscheidungen ohne Kritik oder Protest hinzunehmen und sich daher aktiv in den städtebaulichen Planungsprozeß einbringen wollen (FASSBINDER 1993; SCHÜTT 1993; SELLE 1996a). Auch die Ungleichheit dieser Akteure steigt: Mit der zunehmenden Ausdifferenzierung der Gesellschaft in städtische Teilöffentlichkeiten nimmt die Vielfalt kontroverser Interessen und Problemsichten zu (HRADIL 1993). Stadtplanung ist somit durch „multipolare Interessenskonstellationen“ (SCHNEIDER 1996) gekennzeichnet und erfordert infolgedessen eine verstärkte Kommunikation zwischen Akteuren. Kommunikationsangebote formaler Teilungsverfahren reichen oft nicht mehr aus, um die Komplexität und Konfliktanfälligkeit der Planung zu bewältigen. Dieser Sachverhalt äußert sich nicht selten in dem Scheitern formal definierter Teilungsverfahren (AHUIS 1993; HELBRECHT 1996). Zunehmend wird auf diese Situation mit der Erweiterung und Ergänzung der raumplanerischen Teilungspraxis durch informelle Verfahren reagiert. Dies sind bspw. Anwaltsplanung, Foren, Mediation, Planungszelle oder Zukunftswerkstätten (FEINDT 1997; LEHNHOFF 1998). Diese neuen Partizipationsformen setzen auf den partnerschaftlichen Dialog mit den Bürgern, um Interessen zu klären und Konflikte zu entschärfen. Dreh- und Angelpunkt von Teilungsverfahren ist die Initiierung und Förderung von Kommunikations- und Diskussionsprozessen unterschiedlicher Interessensgruppen. Diese Neuorientierung in der Teilungspraxis findet auch ihre Entsprechung in planungstheoretischen Diskussionen, in denen von „Kommunikationsplanung“ (POHLMANN 1993), „diskursiver Planung“ (GÖB 1989) oder „neuer Planungskultur“ (SELLE 1993) gesprochen wird. Ein in der Praxis häufig anzutreffendes Problem derartiger Ansätze besteht in einer unterschiedlichen Interpretation des Begriffes "Teilung". Bei Verwaltungsstellen, in denen der Bürger immer noch eher als "Störenfried", denn als Auftraggeber angesehen wird, wird unter "Teilung" nicht die Teilung am Entscheidungsprozeß, sondern das bloße Bereitstellen von Information verstanden. Hierin wird deutlich, daß zur Etablierung einer „neuen Planungskultur“ zunächst eine „neue Verwaltungskultur“ nötig ist (FLEISCHHAUER ET AL. 1998).

Welche Potentiale bieten netzwerkbasierende Kommunikationsmedien als Teilungsplattform aus der Perspektive dieser „neuen Planungskultur“? In diesem Beitrag wird diese Frage in Bezug auf *Issue Based Information Systems* (IBIS), die von KUNZ & RITTEL (1970) für das Anwendungsfeld Planung konzipiert wurden, stellen Gruppen über Computernetzwerke gemeinsame Diskussionsforen zur Verfügung, in denen Beiträge entsprechend der IBIS-Methode (s.u.) eingebracht und strukturiert werden (KUNZ & RITTEL 1970; RITTEL 1972; RITTEL & WEBBER 1973). Nach der Betrachtung von IBIS wird am Beispiel des GeoMediationssystems *Zeno* der Einsatz von IBIS *in bzw. als* Mediationsverfahren diskutiert.

Kriterien einer „neuen Planungskultur“ – Oder: wie muß beteiligt werden?

In den aktuellen planungstheoretischen Diskussionen spielen Begriffe wie Kommunikation, Argumentation, Kooperation, Diskursivität, Prozessualität eine große Rolle. Seit dem „communicative turn in planning theory“ (HEALEY 1992) der 80er Jahre wird Planung verstärkt als eine kommunikative Tätigkeit verstanden: Das Planungsverständnis, das Planung als eine technische Tätigkeit der Planerstellung auffaßt, tritt in den Hintergrund zu Gunsten eines kommunikativen Planungsverständnisses, das Planung als einen kommunikativen Prozeß versteht, den es zu gestalten gilt (LANZ 1996; SELLE 1996b). Im Mittelpunkt moderner planungstheoretischer Diskussionen stehen die prozessualen Aspekte der Planung („theory of planning“) (SELLE 1996a). Wichtige „theories of planning“ innerhalb des „communicative approach“ sind für den deutschsprachigen Raum das Planungskonzept von SELLE (1996a), für den englischsprachigen Raum das von FORESTER (1985, 1989) und dasjenige von RITTEL (1972), das sowohl im englischen als auch im

deutschen Sprachraum große Bedeutung erlangt hat (REUTER 1992; LANZ 1996). Trotz unterschiedlicher Ausgangspunkte weisen diese Ansätze eine vergleichsweise hohe Übereinstimmung auf. Die zentralen Aussagen dieser Ansätze werden als Basis-, Gestaltungs- und Zielkriterien einer „neuen Planungskultur“ in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

	SELLE: Planung als kooperatives Handeln	RITTEL: Planung als argumentativer Prozeß	FORESTER: Planung als kommunikatives Handeln	
Basis kriterien	Beteiligung von Akteuren aus selbst-aktiven Feldern	Möglichst frühzeitig, möglichst viele und möglichst viele unterschiedliche beteiligen	Insbesondere schwach oder nicht organisierte Gruppen sind zu beteiligen	Basis kriterien
		Beteiligungsgleichheit: Beteiligung unabhängig von Titel und Status		
	Offenheit in Bezug auf Wege zu Lösungen und in Bezug auf Lösungen	Niemand hat Definitionsmacht (es gibt keine Experten)		
Gestaltung kriterien		Umfassende und aktive Einbindung in den Planungsprozeß		Gestaltung kriterien
	Dialogischer Kommunikationsmodus	Planung als iterativ-argumentativer Prozeß	Öffnung vieler Informationsquellen	
	Intermediäre Kommunikation (der Ort der Kooperation ist der intermediäre Bereich)	Transparente Gestaltung des Planungsprozesses	Aktives Zuhören	
	Gleichzeitige Kommunikation, unterschiedliche Sichtweisen zusammen führen		Minimierung von Fachjargon	
Ziel kriterien	Initiierung von Lernprozessen	„Objektifizierung“ – Offenlegung deontischer Prämissen	Beurteilung der Interessen aller Beteiligten	Ziel kriterien
	Entwicklung einer gemeinsamen Problemsicht			
	Verlagerung von Entscheidungsmacht in den intermediären Bereich	Deliberatives Entscheiden	Partizipatorische Entscheidungsfindung	

TABELLE – Zusammenfassung der planungstheoretisch begründete Kriterien einer „neuen Planungskultur“ nach SELLE, RITTEL und FORESTER. „Verwandte“ Kriterien sind gegenübergestellt und nach Basis-, Gestaltungs- und Zielkriterien gruppiert.

Welche Potentiale weisen vor diesem Hintergrund Issue Based Information Systems (IBIS) auf?

Mediale Eigenschaften von Issue Based Information Systems

Als netzwerkbasierte Anwendungen weisen Issue Based Information Systems Eigenschaften computervermittelter Kommunikation auf. Dies sind insbesondere: Entkontextualisierung von Raum und Zeit (asynchron, verteilte Kommunikation), Ausblenden (Verringerung) nonverbaler Signale und damit sozialer Hinweisreize (WALTHER 1992) und polydirektionale Kommunikationsbeziehungen (MAMBREY 1996) ohne Sprechplatzbegrenzung (many-to-many-communication) (BONCHEK 1995, MARSCHALL 1997). Darüber hinaus weisen IBIS spezifische Eigenschaften auf, die durch das Regelsystem des IBIS-Argumentationsmodells bestimmt werden: Alle Beiträge werden – entweder durch die Diskussionsteilnehmer selbst oder durch einen Moderator bzw. Mediator – entsprechend des kommunikationsstrukturierenden IBIS-Argumentationsmodells in einem gemeinsamen Argumentationsbaum eingebaut, der Dreh- und Angelpunkt eines Issue Based Information Systems ist.

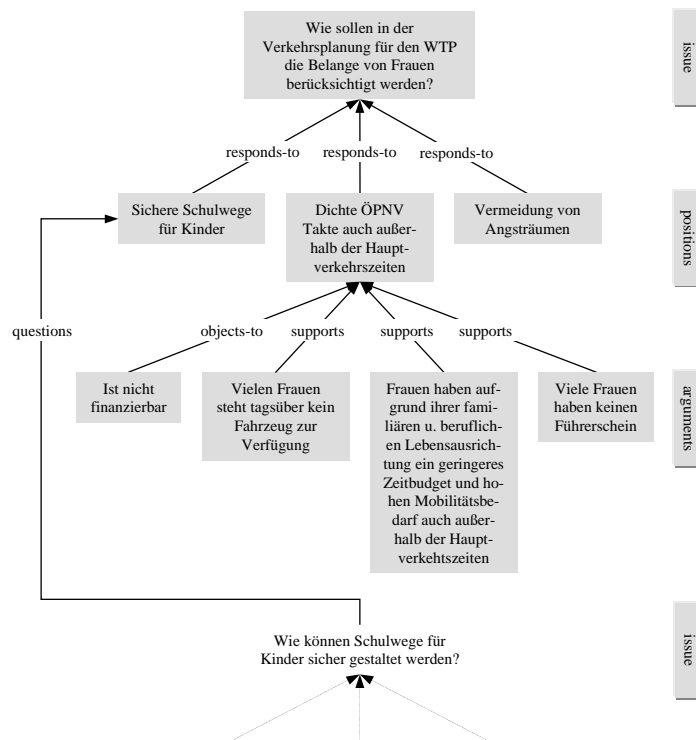


ABBILDUNG – Hauptelemente des IBIS-Argumentationsmodells sind issues, positions und arguments, die auch als Knoten bezeichnet werden. Aus diesen Knoten wird ein hierarchischer Diskussionsbaum entwickelt, wobei die Knoten über unterschiedliche Verbindungstypen miteinander verknüpft werden. Dies sind Verbindungstypen wie *Responds-to* zwischen einer Position und einem Issue, *Supports* bzw. *Objects-to* zwischen einem Argument und einer Position und *Questions* zwischen einem Issue und einer Position oder zwischen einem Issue und einem Argument. Zu einem Grundproblem (topic) werden Fragen (issues) formuliert. Issues entsprechen der obersten Ebene des IBIS-Argumentationsbaums. Zur Beantwortung eines issues werden unterschiedliche Antworten (Lösungsvorschläge, Stellungnahmen, Forderungen oder Behauptungen) hervorgebracht (positions). Zu alternativen positions werden auf der folgenden Ebene der IBIS-Hierarchie unterstützende Argumente oder Gegenargumente (arguments) formuliert. Positionen oder Argumente können in neue Problemstellungen umgewandelt werden, zu denen dann erneut Positionen bzw. Argumente eingebracht werden können.

Zielsetzung von Issue Based Information Systems ist die Förderung der Kommunikation problemrelevanten Wissens. Mit Hilfe von IBIS-vermittelter Kommunikation soll ein Verständnis gegenüber einem Grundproblem und seiner Folgeprobleme ausgebildet und mögliche Lösungswege entwickelt werden. Weitere Zielsetzung von IBIS ist die Abbildung und Dokumentation problemrelevanten Wissens (KUNZ & RITTEL 1970), das daher auch als *Planungsinformationssystem* bezeichnet wird (RITTEL 1972).

Das GeoMediationssystem Zeno

Zeno ist ein WWW-basiertes Issue Based Information System das im Rahmen des EU-Projektes GeoMed (Geographical Mediation) zur Diskussions- und Entscheidungsunterstützung in der Raumplanung entwickelt wird. Zeno stellt gemeinsame, virtuelle Arbeitsräume (shared workspaces) zur Verfügung, in denen Mitglieder einer definierten Gruppe Zugang haben. Dort können zum einem planungsrelevante Dokumente (Gesetzestexte, Statistiken, Grafiken, Briefe, Planentwürfe, Skizzen, Beschlüsse usw.) oder Verweise auf andere Quellen gespeichert werden. Zum zweiten können durch die Mitglieder eines Workspaces (WS) Diskussionsforen angelegt werden, in denen über die im Arbeitsraum abgelegten Dokumente – z.B. ein Planentwurf – oder andere planungsrelevante Themen diskutiert werden kann.

In Zeno wird eine Diskussion gemäß des IBIS-Argumentationsmodells von KUNZ & RITTEL (1970) in einer hierarchisch gegliederten Struktur abgebildet (Abbildung). Diese ist allen TeilnehmerInnen mittels eines WWW-Browsers in einer gemeinsamen Arbeitsumgebung zugänglich. Jeder Teilnehmer kann unabhängig von anderen Teilnehmern in der Argumentationsstruktur navigieren, seine individuelle Sicht auf den „Argumentationsbaum“ festlegen und Beiträge in das Diskussionsforum einbringen. Weiterhin bietet Zeno eine Mediator-Schnittstelle zur Unterstützung menschlicher Moderatoren oder Mediatoren. In diesem Fall werden Diskussionsbeiträge der Mitglieder eines WS nicht direkt in das Diskussionsforum eingebracht, sondern an einen Mediator übermittelt, der die jeweiligen Beiträge gemäß des IBIS-Argumentationsmodells strukturiert (VOSS 1996).

Das in Zeno verwendete Argumentationsmodell nach KUNZ & RITTEL wird durch zusätzliche Attribute erweitert, die über eine Strukturierung von Diskussionsbeiträgen hinausgehen: Erstens können durch Teilnehmer Diskussionsbeiträge gegeneinander abgewogen werden („mittelbare Entscheidungsunterstützung“). So kann ein Diskussionsbeitrag P_x „wichtiger als“ oder „gleich wichtig wie“ als ein Beitrag P_y eingestuft werden. Zweitens wird in Zeno Entscheidungsunterstützung („unmittelbare Entscheidungsunterstützung“) ermöglicht (GORDON ET AL. 1997). Entscheidungen für oder wider bestimmte Lösungsvorschläge kann Zeno den jeweiligen Entscheidungsträgern zwar *nicht* abnehmen, allerdings wird es durch die Anwendung sogenannter Beweislasten („Spielregeln“) ermöglicht, eingebrachte Lösungsvorschläge (positions) nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zu selektieren, in dem Diskussionsbeiträge innerhalb des IBIS- Argumentationsbaums aktiviert bzw. deaktiviert werden (KARACAPILIDIS ET AL. 1996).

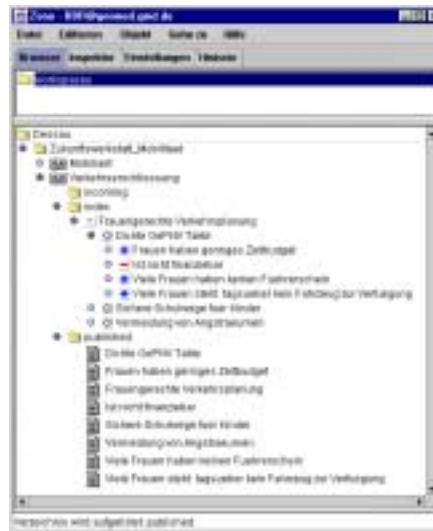


ABBILDUNG - Die Abbildung zeigt das Fenster des javabasierten Zeno-Applets. In einem Ordner „Dessau“ und dort in einem weiteren Ordner „Zukunftswerkstatt Mobilität“ befinden sich ein Diskussionsforum zum Thema „Mobilität“ und ein weiteres zum Thema „Verkehrerschließung“. Das Forum „Verkehrerschließung“ ist „aufgeklappt“ und zeigt, wie eine strukturierte Diskussion nach dem IBIS-Argumentationsmodell in Zeno abgebildet wird.

Issue Based Information Systems aus der Perspektive der „neuen Planungskultur“

Nach den Gestaltungskriterien „neuer Planungskultur“ (s.o.) sind Kommunikationsprozesse offen zu gestalten, das heißt, daß sowohl Lösungen als auch Wege zu Lösungen nicht von Beginn an festgelegt werden dürfen. RITTEL fordert diese Offenheit, wenn er betont, daß Planung als Prozeß zu gestalten ist, in dem Lösungen argumentativ entwickelt werden, also am Ende und nicht am Anfang eines Planungsprozesses stehen. Übereinstimmend mit FORESTER bedeutet „argumentativ“ im Sinne von RITTEL auch, daß möglichst viele unterschiedliche Informationsquellen in die Planung einzubeziehen sind. Mit dem Einsatz von Issue Based Information Systems als Beteiligungsplattform können diese Anforderungen weitgehend erfüllt werden; denn als Beteiligungsplattform ermöglichen IBIS – neben einer frühzeitigen Beteiligung – einen offenen Kommunikationsverlauf, in dem Diskussionsbeiträge in einem laufenden Problemlöseprozeß eingebaut und berücksichtigt werden. Mit dem Einsatz von IBIS als Kommunikations- und Beteiligungsplattform ist daher eine Beteiligung im Sinne der „Initiierung von Lernprozessen“ und der „Entwicklung einer gemeinsamen Problemsicht“ möglich ("Zielkriterien", siehe Tabelle).

Durch Issue Based Information Systems ist prinzipiell auch die Verlagerung von Entscheidungsprozessen (und damit von Entscheidungsmacht) weg von den Planungsinstanzen in den intermediären Bereich möglich, denn deliberative Entscheidungsfindung bzw. Entscheidungsvorbereitung kann – eventuell kombiniert mit Methoden zur Entscheidungsfindung (Zeno) – unter der Beteiligung vieler und unterschiedlicher (intermediärer) Akteure durchgeführt werden.

Als *Informationssysteme* unterstützen IBIS zugleich eine transparente Gestaltung von Kommunikationsprozessen, da alle im Laufe einer Beteiligung eingebrachten und strukturierten Beiträge, also auch die Beziehungen der Beiträge zueinander, gespeichert und dokumentiert werden. Auf diese Weise wird eine „rückblickende“ oder „nachvollziehende“ Transparenz ermöglicht. Alle Problemstellungen, Positionen und

Argumente, die durch Diskussionsteilnehmer in ein IBIS eingebracht werden, können jederzeit aufgesucht und gesichtet werden.

Neben ungleichen Kommunikationsgewohnheiten spielen im Zusammenhang mit netzwerkbasierter Kommunikation insbesondere technische Zugangsbeschränkungen (mangels Zugangsmöglichkeiten zum Netz/Internet), materielle Zugangsbeschränkungen (mangels finanzieller Ressourcen zur Beschaffung von Computer oder eines Netz-Zugangs) oder bildungsbedingte Zugangsbeschränkungen (mangels Medien- bzw. Netzkompetenz) in der Bevölkerung eine Rolle (MARSCHALL 1997; RILLING 1997).

Das heißt, daß auch IBIS ein selektives bzw. exklusives Kommunikations- und Beteiligungsangebot ist, das zu einer asymmetrischen Verteilung von Kommunikations- bzw. Beteiligungschancen führen kann. Vor diesem Hintergrund ist eine Beteiligung durch IBIS im Sinne der Basiskriterien einer „neuen Planungskultur“ aufgrund der zu erwartenden Selektivität dieses Mediums nicht oder nur eingeschränkt möglich. Damit liegt nicht nur ein „medialer Bruch“ zwischen konventioneller und IBIS-vermittelter Beteiligung, sondern auch ein Bruch zwischen unterschiedlichen Teilhabechancen und infolgedessen zwischen unterschiedlichen Akteursgruppen vor. Das heißt: Im Sinne der „neuen Planungskultur“ wird es notwendig sein, die Planungspraxis durch weitere „nicht-digitale“ Beteiligungsangebote zu gestalten bzw. zu unterstützen.

Zeno in bzw. als Mediationsverfahren

Ungeachtet dieser (momentanen) Situation soll im Folgenden der Frage nachgegangen werden, wie gut sich Zeno als softwaretechnische Umsetzung des formalen IBIS Argumentationsmodells eignet, um Beteiligungsverfahren in der Praxis zu unterstützen. Dies soll anhand des informellen Verfahrens der Mediation, welches zunächst näher erläutert wird, diskutiert werden.

Mediation - Ein Verfahren zur Konfliktmittlung in der kommunikativen Planung

Mediation ist ein Verfahren zur Konfliktlösung mit Hilfe eines externen Mittlers. Im Bereich der räumlichen Planung handelt es sich zumeist um die Vermittlung in Standort-Konflikten im weitesten Sinne, die auch unter den Begriffen GeoMediation oder Umweltmediation zusammengefaßt werden. GeoMediation ist aber kein Verfahren im rechtlichen Sinne, wie es beispielsweise ein UVP-Verfahren darstellt, sondern eine relativ unverbindliche Form eines zielgerichteten Dialoges, der beispielsweise begleitend zu Planfeststellungsverfahren, Raumordnungsverfahren oder UVP-Scoping-Verfahren durchgeführt werden kann.

Es liegt in der Natur von Konflikten, daß sie von sich aus zur Eskalation neigen. Daher braucht es eine Instanz - den Mediator - die den Dialog zwischen den Entscheidern (Verwaltung), den Akteuren (Investoren) und den Betroffenen (Bürgern) ermöglicht. Mediation im Planungs-prozeß bedeutet letztendlich Optimierung durch Verbesserung des Entscheidungsinputs. Mediation hat zum Ziel, die produktiven Kräfte, die in Konflikten stecken, durch konstruktiven und vernünftigen Umgang miteinander, zur Erarbeitung einer neuen Lösung zu nutzen, die für alle Seiten positive Aspekte beinhaltet. Diese, deutlich von einer Kompromiß-Lösung zu unterscheidende, sogenannte "Win-Win"-Lösung zu finden, ist die primäre Funktion des Mediators, der aufgrund seiner "All-Parteilichkeit" keine eigenen Interessen vertritt (SELLNOW 1998).

Mediationsverfahren tragen dazu bei, die Informationstransparenz zu vergrößern und somit Informationsdefizite auszugleichen. Sie sind auch in der Lage, vorhandenes Mißtrauen abzubauen, Interessen anderer akzeptieren zu lernen und soziale Beziehungen zu verbessern ("Entwicklung einer gemeinsamen Problemsicht", siehe Tabelle). Teilergebnisse einer Mediation können im Auflösen von Macht-Patt-Situationen oder anderer Kommunikationsblockaden bestehen. Aufgrund dieser Eigenschaften kann die Mediation, ähnlich wie andere kommunikative Planungsverfahren, einen Beitrag zum "Sozialen Lernen" leisten und dabei helfen, eine "neue Planungskultur" zu etablieren ("Initiierung von Lernprozessen", siehe Tabelle). Hiervon können letztendlich alle Beteiligten profitieren: Die Politik kann mit Hilfe der Mediation vorhandenes Konfliktpotential verringern und außerdem der Politikverdrossenheit entgegenwirken. Die Verwaltung kann durch Mediationsverfahren das Vertrauen der Bürger gewinnen. Umweltverbände erhalten die Chance bereits während der Entscheidungsvorbereitung ("möglichst frühzeitig beteiligen", siehe Tabelle) Einfluß zu nehmen und den Unternehmen könnte die Mediation nutzen, um eine Atmosphäre der Kooperation zu schaffen, die auch für den Umgang mit künftigen Konflikten wertvoll sein kann.

Aber wie führt man nun ein Mediationsverfahren erfolgreich durch? Erfahrung und Einfühlungsvermögen sind zwei wichtige Voraussetzungen eines Mediators. Die einzige praktische Hilfestellung, die man zur Durchführung einer Mediation geben kann, ist das Bereitstellen effektiver Kommunikationsinstrumente. Die Beherrschung geeigneter Moderations-techniken ist eine Voraussetzung. Welche Unterstützung von einem IT-basierten Instrument wie Zeno zu erwarten ist und unter welchen Bedingungen sich dessen Einsatz empfiehlt, soll Gegenstand der folgenden Ausführungen sein.

Rahmenbedingungen eines Mediationsverfahren

Mediation ist weder ein "Allheilmittel" zur Lösung sämtlicher Planungskonflikte, noch lassen sich Situationen definieren, in denen Mediation "funktioniert". Dennoch können Rahmenbedingungen zur besseren Einschätzung der Möglichkeiten dieses Verfahrens genannt werden.

Der gesetzliche Rahmen zur Thema Bürgerbeteiligung ist bereits seit 1961 im Baugesetzbuch abgesteckt (SCHAETZEL 1998). Im §1 Abs.6 wird dort beispielsweise das "Abwägen" als "Grundtätigkeit des Planens" genannt. Der §3 beschäftigt sich expliziter mit der Bürgerbeteiligung und schreibt im Abs.1 vor: die Anregungen der Bürger zu berücksichtigen und ihnen die "Gelegenheit zur Äußerung und Erörterung zu geben". Im §4 wird die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange geklärt und der §4b regelt explizit die "Übertragung der Vorbereitung und Durchführung von Verfahrensschritten zur Beschleunigung des Bauleitverfahrens an einen Dritten", der auch eine Mediator sein kann (STUER 1998).

Neben formalen Rahmenbedingungen eines Mediationsverfahrens, wie der Anzahl und Auswahl der zu Beteiligten ("möglichst viele unterschiedliche Interessen beteiligen", siehe Tabelle), die regionale, politische oder auch finanzielle Tragweite des Konfliktes, der zeitliche Rahmen oder die zur Verfügung stehende technische und organisatorische Infrastruktur, können auch psycho-soziale Komponenten, wie der Umgang mit Vertraulichkeit von Aussagen, Autonomie der Konfliktparteien oder die Akzeptanz anderer Interessen, eine wichtige Rolle bei den Rahmenbedingungen einer Mediation spielen (SELLNOW 1998).

Eine wichtige Bedingung zur erfolgreichen Durchführung einer Mediation seitens der Teilnehmer stellt die Gewährleistung der Personenidentität dar. Nur eine namentliche Festlegung und Verpflichtung zur permanenten, kontinuierlichen Teilnahme am Verfahren seitens aller kann zu einem produktiven Verfahren mit einem auch längerfristig verbindlichen Ergebnis führen. Ebenso sollten zu Beginn des Verfahrens genaue Verfahrens- und Verhaltensregeln schriftlich festgelegt werden. Für die Akzeptanz des Mediators sind Eigenschaften wie: Offenheit, Verlässlichkeit, Transparenz und Neutralität von entscheidender Bedeutung (SELLNOW 1998). Der Mediator darf sich ausschließlich für den Prozeßverlauf (gutes Klima und faire Streitkultur) verantwortlich fühlen, nicht aber selbst inhaltlich Position beziehen. Da das einzige Macht-Instrument des Mediators in der Drohung besteht: "*...dann beenden wir halt die Mediation!*", sollte er sich in regelmäßigen Abständen seiner All-Parteilichkeit und All-Akzeptanz bei den Interessensgruppen versichern. Sehr gute Chancen hat eine Mediation dann, wenn sie bereits im Vorfeld der Planung beginnen konnte und unter den Beteiligten nicht nur eine prinzipielle Dialogwilligkeit, sondern die Einstellung: "*Wenn nicht wir das jetzt schaffen, wer sollte es dann überhaupt schaffen?*" vorherrscht.

Möglichkeiten und Probleme des GeoMediationssystems Zeno

Im Folgenden soll anhand möglicher, im Verlauf eines Mediationsverfahrens auftretender, Probleme untersucht werden, wie gut sich Zeno zur praktischen Durchführung von Mediationsverfahren eignet. Es wird dabei unterschieden zwischen Mediations-Problemen, die:

- a) Verfahren-immanent sind und auch durch Zeno nicht zu lösen sind,
- b) sich durch den Einsatz von Zeno lösen oder zumindest verringern lassen und
- c) durch den Einsatz von Zeno entstehen könnten.

a) Eines der grundlegendsten Probleme bei der Durchführung von Mediationsverfahren ist es, wirklich alle an einem Konflikt beteiligten Parteien zur Teilnahme zu gewinnen. Neben der leider häufig verbreiteten Angst, durch das Teilen von Wissen den eigenen Vorteil aufzugeben, kann es allerdings auch gute Gründe dafür geben, sich nicht an einem Mediationsverfahren zu beteiligen. Besonders Initiativgruppen verlieren dadurch, daß sie sich den "Spielregeln" der Mediation unterwerfen, einen großen Teil ihres

Aktionsspielraums. Eine Ablehnung der Mediationsbeteiligung darf daher nicht automatisch zur Ächtung der entsprechenden Partei führen.

Der vielleicht schwerwiegendste Kritikpunkte an Mediation ist der Vorwurf des Mißbrauchs des Verfahrens zur Akzeptanzbeschaffung. Besonders wenn die Organisation oder Finanzierung des Verfahrens durch eine der am Konflikt beteiligten Parteien erfolgt, besteht die Gefahr, daß es sich um eine "Alibi-Veranstaltung" handelt. Eine weitere Ursache für das Mißlingen eines Mediationsverfahrens kann sein, daß der eigentliche Konflikt durch vorgeschobene Themen verdeckt wird und somit in eine falsche Richtung diskutiert und verhandelt wird. Ein anderes Problem von Mediationsverfahren besteht darin, daß sie nicht rechtsverbindlich sind, sondern erst durch Entscheidungsträger verbindlich gemacht werden müssen. Wird eine diesbezügliche Absicherung im Vorfeld der Mediation versäumt, werden die erarbeiteten Lösungen oft nicht umgesetzt, falls der hohe Kostenaufwand allein nicht schon zu einer faktischen Verbindlichkeit führte. Auch die Verpflichtung der Stellvertreter, bis zum Verfahrensende teilzunehmen, stellt bei den teilweise über ein Jahr dauernden Verfahren ein verfahrensspezifisches Problem dar, das gerade in der Endphase häufig zum Scheitern führt.

b) Probleme, die sich durch den Einsatz von Zeno lösen oder zumindest verringern lassen:

Die Verwendung eines informationstechnischen Instrumentariums wie Zeno kann dabei helfen, viele in der Mediation auftretende Probleme zu lösen oder zumindest abzuschwächen. So ist beispielsweise zu erwarten, daß dadurch, daß sich der Mediator eines formalen Modells bedient, er auch in seiner Rolle als "neutrale Instanz" eher akzeptiert wird. Die strukturierte Dokumentation des Diskurses in Zeno ermöglicht nicht nur eine einfache Kontrolle der Begründungs-notwendigkeit sämtlicher Entscheidungen, sondern ermöglicht auch jederzeit das Abfragen des aktuellen Mediations-Status (*"Hier stehen wir momentan im Dialog! - Erklären sich alle damit einverstanden?"*). Die entscheidenden Vorteile liegen jedoch in den Eigenschaften des netzwerkbasierten Kommunikationsmediums selbst begründet. Orts- und zeitunabhängige Teilnahme am Dialog stehen nicht nur einer ausgewählten Gruppe zur Verfügung, sondern prinzipiell allen am Verfahren Interessierten (die über einen Netzwerkzugang verfügen). Ist dennoch eine "Überbeteiligung" zu befürchten, so können selbst spezielle Moderationsmodelle, wie das "Innenkreis-Außenkreis-Modell", das häufig eingesetzt wird, damit alle den Diskurs "erleben" können, dieser aber noch praktisch durchführbar bleibt (SELLNOW 1997), mit Hilfe des Benutzermanagements von Zeno realisiert werden. Setzt man einen ubiquitären Zugang zum Netzwerk und eine entsprechende Aufbereitung der Informationen voraus, so läßt sich mit Zeno im WWW eine um ein Vielfaches größere Transparenz der Information erzielen, als dies durch Broschüren, Aushänge oder Vorträge auf Bürgerversammlungen zu erzielen wäre. Angefangen bei Erklärungen zu den Planungsverfahren im Allgemeinen oder den Spielregeln der Mediation im Speziellen, kann über Beschlüsse, Pläne, Planungsspielräume, Termine und Zuständigkeiten, in multimedialer Form, bürgergerecht informiert werden. Zur Hintergrundinformation können Interviews mit Experten oder Erfahrungsberichte aus ähnlich gelagerten Konflikten zur Verfügung gestellt werden oder ein Glossar kann über die wichtigsten Begriffe Auskunft erteilen. Es können aber nicht nur Verweise (links) zu externen Informationsquellen in dieses Informationsangebot aufgenommen werden. Das Pflegen von wachsenden Übereinstimmungslisten und schrumpfenden Konfliktlisten oder das Erstellen persönlicher Informationsseiten (homepages) für jeden Beteiligten sind nur einige Beispiele für die vielfältigen Potentiale des interaktiven Mediums WWW.

Das in konventionell durchgeführten Mediationsverfahren recht häufige Problem von verbalen Störungen einzelner Beteiligter ist in Zeno-Diskursen ebenfalls nicht vorhanden. Durch die "kommunikative Waffengleichheit" (STREICH 1997) in Zeno herrscht gleichberechtigten Meinungsäußerung. Hinzu kommt, daß die in Form von elektronischen Nachrichten (e-mail) gesendeten Meinungsäußerungen, nicht nur inhaltlich konkreter als persönliche Direktgespräche sind, sondern daß sie als permanent wiederauflaufbares Dokument auch eine Art Beleg darstellen. Diese Form der elektronischen Kommunikation bietet darüberhinaus die Möglichkeit, personen- oder themenbezogen Beiträge automatisch zu suchen oder eine Fragebogenaktion zu einem bestimmten Thema sehr schnell und kostengünstig durchzuführen. Außerdem hilft die strukturierte Abbildung des Diskurses in Zeno nicht nur dabei, eine größere Argumentationstiefe zu erzielen, sondern kann auch als quantifizierbarer Beleg des Erfolges einer Mediation herangezogen werden. Letzteres ist nicht nur zur Rechtfertigung des Mediators bei dem Auftraggeber nützlich, sondern auch für das Erfolgserlebnis der Beteiligten wichtig.

c) Probleme, die durch den Einsatz von Zeno entstehen könnten:

Als (zumindest derzeit) größtes Problem bei der praktischen Durchführung einer Mediation mit Zeno dürfte die hohe Anforderung an die technische Infrastruktur und die damit verbundenen technischen Fähigkeiten der Beteiligten, sowie die finanziellen Belastungen gelten. In der Praxis kann heute eine Mediation mit Zeno schon dadurch scheitern, daß die Sachbearbeiter auf einigen Ämtern zwar einen E-Mail Zugang zum Internet besitzen, ihnen aber die Nutzung des World Wide Web (WWW) nicht erlaubt ist. Bei anhaltender Entwicklung der Internetnutzung kann man jedoch davon ausgehen, daß der Internetzugang bald die gleiche Verbreitung hat, wie dies heute beim Telefon der Fall ist.

Was jedoch immer ein Problem computervermittelter Kommunikation bleiben wird, ist die im Vergleich zum direkten Gespräch vorhandene Anonymität. Auch wenn die elektronische Art der Kommunikation in Zeno viele Vorteile hat (s.o.), so wird sie dennoch nie die Qualität erreichen, die das, gerade in der Konfliktlösung als zentral angesehene, "aktive Zuhören" auf der emotional-persönlichen Ebene zu leisten im Stande ist (FORESTER, siehe Tabelle).

Fazit

Konfliktvermittlung mit Computern? Im ersten Moment scheinen damit für viele zwei gegensätzliche Welten aufeinander zu prallen: politische oder persönlich-emotionale Interessen und funktionale Informationstechnik scheinen nicht vereinbar zu sein. Ist der Computer aber erstmal als Kommunikationsmedium akzeptiert, so wird klar, daß die eigentlich Frage lautet: "Wie kann dieses Medium den Prozeß der Konfliktvermittlung (oder allgemeiner: der Beteiligung) sinnvoll unterstützen?" Die Antwort darauf muß in jedem Einzelfall anhand der hier diskutierten Rahmenbedingungen in der Praxis entschieden werden. Für jede konkrete Situation wird sich dabei eine andere Position auf dem Kontinuum zwischen ausschließlicher "face-to-face" Kommunikation und reiner computervermittelter Kommunikation als geeignet erweisen. Lokale Konflikte, wie beispielsweise das "Aufstellen einer Windkraftanlage am Ortsrand" werden sicherlich wesentlich stärker das persönliche Bürgergespräch erfordern und ein System wie Zeno vielleicht nur zur Dokumentation der Diskussion oder zur Informationsrecherche nutzen. In überregionalen oder internationalen Planungskonflikten kann Zeno dagegen eine wesentlich stärkere Rolle spielen, da z.B. erhebliche organisatorische, finanzielle und zeitliche Kosten eingespart werden können, wenn ein Großteil des Dialoges nicht in zeitlich eng begrenzten "Meetings", sondern im allzeit verfügbaren WWW geführt werden können. Hinzu kommt, daß in derartigen Projekten auch eher von einer adäquaten informationstechnischen Infrastruktur und Kompetenz der Teilnehmer auszugehen ist. Es ist denkbar, daß sich durch die Weiterentwicklung von Werkzeugen wie Zeno in Zukunft eigenständige Beteiligungsverfahren entwickeln, die ausschließlich im virtuellen Raum des WWW durchgeführt werden. Unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wird es aber immer auf eine sinnvolle Verknüpfung von Informationstechnik-gestützten und konventionellen Beteiligungsangeboten hinauslaufen. Zeno sollte dementsprechend als eine Erweiterung von Beteiligungsverfahren angesehen werden. Die Vorteile hiervon sind vielfältig: Sei es beispielsweise als Medium, um den Dialog auch zwischen zwei Versammlungsterminen aufrecht zu erhalten oder sich detaillierter informieren zu können oder um über das Medium WWW Bevölkerungsgruppen anzusprechen, die zu abendlichen Bürgerversammlungen in Dorfgaststätten nie erscheinen würden.

Der erforderliche Transfer von Informationen aus nicht-technischen Beteiligungsangeboten (z.B. Diskussionsinhalte einer Bürgerversammlung) in ein Computernetz und umgekehrt (z.B. Inhalte einer über IBIS geführten Diskussion) und damit die Kommunikation *zwischen unterschiedlichen Beteiligungsgruppen* wird jedoch nicht immer einfach zu bewerkstelligen sein. Ein konsequenter Einsatz von Zeno, sowohl *in* konventionellen Verfahren, als auch *als* rein computergestütztes Verfahren, könnte diesem Problem allerdings entgegenwirken.

Durch Instrumente wie Zeno bietet das Internet auch für die Planung sehr nützliche Kommunikationsmöglichkeiten an. Deshalb sollte sich jeder, der eine "neue (kommunikative) Planungs-Kultur" fordert, auch den Möglichkeiten dieser "neuen Planungs-Infrastruktur" nicht verschließen!

INTERNET

Zeno-Projekt: http://nathan.gmd.de/projects/zeno/zeno_d.html

Zeno-System: http://set.gmd.de/SET/standard/Zeno_d.htm

AK GeoMediation: <http://www.giub.uni-bonn.de/AK-GeoMediation/>

Förderverein Umweltmediation e.V.: <http://www.ag-recht.de/Umweltmediation/>

LITERATUR

- Ahuis, Helmut (1993):** Wir brauchen andere Strategien für unsere räumliche Planung. Anregungen zur Diskussion über eine Ausweitung der informellen Planung zum Vorteil einer intensiveren Diskussion mit dem Bürger. In: Deutsches Volksheimstättenwerk e.V. (VHW) (Hrsg.): Informationsdienst und Mitteilungsblatt des VHW. Jg. 47, H. 18/19, S. 205-207. Bonn.
- Bonchek, Mark S. (1995):** Grassroots in Cyberspace: Recruiting Members on the Internet, S. html. Cambridge {<http://www.uni-koeln.de/themen/cmc/text/bonch95a.htm>}.
- Fassbinder, Helga (1993):** Offene Planung und Stadtentwicklung. In: Mayer, Jörg (Hrsg.): Die Produktion von Stadt-Land-Schaft II. Perspektiven für die Region Hannover [Loccumer Protokolle, 58/92], S. 299-325. Rehberg-Loccum.
- Feindt, Peter Henning (1997):** Kommunale Demokratie in der Umweltpolitik. Neue Beteiligungsmodelle. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hrsg.): Aus Politik und Zeitgeschichte [Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament], H. 27, S. 39-46. Bonn.
- Fleischhauer, Dietmar; Märker, Oliver; Pipek, Volkmar & Dirk Schmidt (1998):** <http://buerger.beteiligung.de/> – Planungsbeteiligung durch Informations- und Kommunikationstechnik. In: Standort [Zeitschrift für Angewandte Geographie], 22 Jg., H. 4, S. 19-25.
- Forester, John (1985):** Critical Theory and Planning Practice. In: Forester, John (Hrsg.): Critical Theory and Public Life, S. 202-227. Massachusetts.
- Forester, John (1989):** Planning in the face of power. Berkeley, Los Angeles & London.
- Göb, Rüdiger (1989):** Abschied von der Stadtentwicklungsplanung? In: Raumforschung und Raumordnung, 47. Jg., H. 5-6, S. 289-296. Bonn, Hannover.
- Gordon, Thomas F. ; Karacapilidis, Nikos; Voss, Hans & Andreas Zauke (1997):** Computer-mediated cooperative spatial planning. In: Timmermans, Harry (Hrsg.): Decision Support Systems in Urban Planning, S. 299-309. London, Weinheim, New York (u.a.).
- Healey, Patsy (1992):** Planning through debate. The communicative turn in planning theory. In: The Town Planning review (TPR), Jg. 63, H. 2, S. 143-162. Liverpool.
- Helbrecht, Ilse (1996):** Die halbe Innovation. Diskursive Planung benötigt Öffentlichkeiten. In: Selle, Klaus (Hrsg.): Planung und Kommunikation. Gestaltung von Planungsprozessen in Quartier, Stadt und Landschaft; Grundlagen, Methoden, Praxiserfahrungen, 135-160. Wiesbaden, Berlin.
- Hradil, Stefan (1993):** Schicht, Schichtung und Mobilität. In: Korte, Hermann & Bernhard Schäfers: Einführung in Hauptbegriffe der Soziologie, S. 145-164. Opladen.
- Karacapilidis, Nikos; Papadias, Dimitris; Gordon, Thomas F.; Voss, Hans & Manfred Domke (1996):** Entscheidungsunterstützung und Konfliktbewältigung in der Umweltpolitik. In: GMD - Forschungszentrum Informationstechnik (Hrsg.): Der GMD-Spiegel, 26. Jg., Bd. 4, S. 26-30. St. Augustin.
- Kunz, Werner & Horst W. J. Rittel (1970):** Issues as elements of information systems. In: IGP [Institut für Grundlagen der Planung, Universität Stuttgart], H. S-78-2, S.1 -7. Stuttgart. (Zugleich in: Center for Planning and Development Research, Institute of Urban and Regional Development Research. Working Paper 131, University of California, Berkeley.)
- Lanz, Stephan (1996):** Demokratische Stadtplanung in der Postmoderne [Wahrnehmungsgeographische Studien zur Regionalentwicklung, Bd. 1]. Oldenburg.
- Lehnhoff, Brigitte (1998):** Formen und Verständnis der Bürgerbeteiligung in Hannover. In: Bürgerbüro Stadtentwicklung Hannover [Zusammengestellt von Illy, Sandra und Klaus Selle] (Hrsg.): Seit 26 Jahren ... Entwicklung der Anwaltsplanung und anderer Beteiligungsformen in Hannover. Bausteine zur Beteiligungskultur. Hannover.
- Mambrey, Peter (1996):** Digitale Partizipation der Bürger. Ein Plädoyer für die Nutzung neuer Optionen. In: FIFF-Kommunikation [Forum InformatikerInnen für Frieden- u. gesellschaftliche Verantwortung e.V.], H. 4, S. 10-17.
- Marschall, Stefan (1997):** Politik „online“ – Demokratische Öffentlichkeit dank Internet? In: Publizistik, Jg. 42, H. 3, S. 304-324.
- Pohlmann, Heinz-Josef (1993):** Kommunikationsplanung. Planungstheoretische Perspektive für die Zukunft? In: RaumPlanung 61, S. 93-96. Dortmund.
- Rilling, Rainer (1997):** Internet und Demokratie. In: WSI Mitteilungen, H.3, S. 194-204.
- Rittel, Horst W. J. (1972):** On The Planning Crisis: Systems Analysis of the First and Second Generation In: IGP [Institut für Grundlagen der Planung, Universität Stuttgart], H. S-77-7, o. S.. Stuttgart. (Zugleich in: Bedriftsokonomien, Nr. 8, S. 390-396.)
- Rittel, Horst W. J. & Melvin M. Webber (1973):** Dilemmas in a General Theory of Planning. In: Policy Science, Jg. 1937, S. 155-169.
- Reuter, W. D. (1992):** Horst W. J. Rittel. Planen, Entwerfen, Design. Ausgewählte Schriften zu Theorie und Methodik. Stuttgart, Berlin & Köln.
- Schaetzell, J. (1998):** Baugesetzbuch 1998 (BauGB). Kommentar mit ergänzenden Rechtsvorschriften, Wiesbaden.
- Schneider, Jens-Peter (1996):** Kooperative Verwaltungsverfahren – Problemebenen der Kooperation in multilateralen Interessenstrukturen, aufgezeigt am Beispiel von Nachvollziehender Amtsermittlung, Vorhaben- und Erschließungsplan sowie Konfliktmittlung. In: Verwaltungsarchiv, H. 38, S. 38-67, Berlin.
- Schütt, Antje (1993):** Bürgerbeteiligung an der städtebaulichen Planung [Dissertation]. Leipzig.
- Selle, Klaus (1993):** Versuch über Planungskultur – Zustandsbeschreibungen und Einordnungen. In: Bärsch, Jürgen (Hrsg.) Das Ende der Normalität im Wohnungs- und Städtebau?: thematische Begegnungen mit Klaus Novi, S. 195-219, Darmstadt.
- Selle, Klaus (1996a):** Was ist bloß mit der Planung los? Erkundungen auf dem Weg zum kooperativen Handeln [Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Bd. 69]. Dortmund.
- Selle, Klaus (1996b):** Planung und Kommunikation. In: Selle, Klaus (Hrsg.): Planung und Kommunikation. Gestaltung von Planungsprozessen in Quartier, Stadt und Landschaft; Grundlagen, Methoden, Praxiserfahrungen, S. 11-20. Wiesbaden, Berlin.
- Sellnow, Reinhard (1997):** Konsensorientierte Bürgermitwirkungsverfahren in der kommunalen Verkehrsplanung (Konfliktmoderation und Mediation). In: Apel al. (Hrsg.) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, 19. Ergänzungs-Lieferung 12/97, Economica Verlag.
- Sellnow, Reinhard (1998):** Mediation - ein geeignetes Verfahren für Agenda 21 - Prozesse?. In: Apel, Heino, Dernbach, Dorothee, Ködelpeter, Thomas u. Peter Weinbrenner (Hrsg.) Wege zur Zukunftsfähigkeit - ein Methodenhandbuch. Stiftung Mitarbeit, Arbeitshilfen für Selbsthilfe- und Bürgerinitiativen Nr. 19, Bonn.
- Stier, Bernhard (1998):** Handbuch des Bau- und Fachplanungsrechts: Planung - Genehmigung - Rechtsschutz. 2. Auflage, S. 227-229, München.
- Streich, Bernd (1997):** Digitale Stadt und virtueller Raum. In: Weber, Hajo & Bernd Streich (Hrsg.) City-Management. Städteplanung zwischen Globalisierung und Virtualität, S. 82-99, Opladen.
- Walther, Joseph B. (1992):** Interpersonal Effects in Computer-Mediated Interaction. A Relational Perspective. In: Communication Research, Jg. 19, Bd. 1 (February, 92), S. 52-90.

Die neuen Medien als Werkzeug zur Erstellung raumbezogener Übersichten – Erkundung von Möglichkeiten der räumlichen Entwicklung jenseits von GIS

Dirk ENGELKE

(Dipl.-Ing. Dirk ENGELKE, Institut für Städtebau und Landesplanung, Uni Karlsruhe (TH), D-76128 Karlsruhe, Kaiserstraße 16,
email: Dirk.Engelke@bau-verm.uni-karlsruhe.de, WWW: <http://slws1.bau-verm.uni-karlsruhe.de>)

1 THESE

Der Einsatz der neuen Medien eröffnet die Chance, neu über Informationsvermittlung nachzudenken. Durch die Technik wird ein schichtweiser Informationsaufbau mit grafischem Zutritt und knapper, prägnanter Textformulierung notwendig. Dieser fordern es ein, Zusammenhänge gedanklich zu entflechten und auf ihre Kernprobleme zu reduzieren. Hierbei wird die Technik als Anlass genommen die Erneuerung auch der Inhalte von Planung zu vollziehen. Technische Veränderungen nehmen so auch Einfluß auf soziales Verhalten.

Die neuen Medien werden eingesetzt, die nötigen Erkundungen über Projekte im Raum anzustellen, diese à jour zu halten und die Ergebnisse dann einem ausgewählten Kreis von Akteuren zur Verfügung zu stellen. Der Einsatz der neuen Medien dient somit als Katalysator einer aktionsorientierten Planung.

2 ERLÄUTERUNG

2.1 Neue Ansätze in der räumlichen Planung

Die räumliche Planung in den Ebenen Stadt- und Regionalplanung hat viele und manchmal auch gegensätzliche Ansprüche zu erfüllen. Mit diesem scheinbaren Paradoxon ist sie gewohnt umzugehen, denn es liegt der Planung inne. Es gibt jedoch auch grundsätzliche Aufgaben der Raumplanung. Zwei dieser grundsätzlichen Aufgaben sollen hier herausgegriffen werden, um an ihnen einen neuen Ansatz der räumlichen Planung – oder vielleicht besser einen Ansatz aus einem anderen Blickwinkel der räumlichen Planung - zu erläutern. Gemeint sind die Aufgaben, Vorsorge zu treffen und einen Interessensausgleich herzustellen.

Die klassische räumliche Planung, hier ist die gesetzliche Raumordnung mit ihren Zielen und Plansätzen gemeint, versucht, diese Ziele auf der Ebene einer „gegenständlichen Ressourcenzuteilung“ (z.B. Boden, Gebäude, Infrastruktur) zu lösen. Sie ist „dabei immer stark formal bestimmt (rechtsverbindlich vorgegebene Verfahrensschritte, Planzeichenverordnung) und sie manifestiert sich im wesentlichen zeichnerisch-darstellend“ [ARL1998: 17].

Die mangelnde Gestaltungskraft aufgrund der eigenen Haushaltsknappheit und die zunehmende Zahl der Akteure, etwa durch Privatisierung und Liberalisierung der Märkte, führen bei solch einer, in erster Linie restriktiv wirkenden Planung in zunehmendem Maße zu Problemen. Die steigenden Ansprüche an die Raumnutzung verschärfen die Konflikte zusätzlich. Wenn das planerische Ziel der Vorsorge ernst genommen und dem Gebot des haushälterischen Umgangs mit Grund und Boden mehr Gewicht in der realen Ausgestaltung gegeben werden soll, geht damit eine Zunahme der räumlichen Konflikte einher. Die Aufgabe des Ausgleichs zwischen den verschiedenen Raumnutzungsansprüchen gelangt somit zu immer höherer Bedeutung. Interessenskonflikte lassen sich (dann) nicht mehr durch Flächenausweisungen auf der „grünen Wiese“ entschärfen, die Konfliktdichte im Raum steigt zwangsläufig an. Um diese Aufgabe des Ausgleichs und der Koordination aber leisten zu können und um die eigenen Vorstellungen und die gesetzlichen Aufgaben erfüllen zu können, bedarf es einer aktiveren Gestalt der räumlichen Planung. Das eigene Verständnis der Planung und der an Planung Beteiligten muß neben einer eher restriktiv orientierten Planung um ein aktionsorientierte Planung ergänzt werden. Diese setzt die Projekte als Hebel an und lenkt so die räumliche Entwicklung in eine bestimmte, von ihr gewollte Richtung. So kann sie als ‚Aktionsplanung‘ [Scholl 1995] den erhöhten Anforderungen gerecht werden. Dabei darf das Instrument ‚Projekt‘ jedoch „nicht zu blindem Aktionismus führen, in dem mit solchen Kooperationsstrategien lediglich ad-hoc-Lösungen für Probleme angestrebt werden, die momentan machbar erscheinen. Schwierige, komplexe, fachübergreifende Probleme fallen dann dabei durch das Raster. Ganzheitliches Denken ist gefordert. Und das heisst, immer den Gesamtzusammenhang im Auge behalten“ [Heer, Scholisch 1997: 173]. Diese Sicht

aus einem Gesamtzusammenhang heraus ist nur zu leisten, wenn eine Übersicht über die Vorhaben und die Konflikte im Raum existiert. Auf diese Weise kann anhand von Projekten eine Veränderung des Raumes erreicht und ein Planungskonzept, eine Vorstellung von räumlicher Ordnung, begreifbar gemacht werden. Eine Herangehensweise, die von den Ideen und Inhalten ausgeht und nicht von einer direktiven Vorstellung der räumlichen Ordnung.

Es geht letztendlich um das „Ingangsetzen sozialer Prozesse der Selbstorganisation und der Konsenzfindung“. Eine ‚virtuelle‘ Planung, die Management- und Moderationsaufgaben wahrnimmt und die klassische Planung ergänzt. [nach ARL 1998: 17].

2.2 Erkundung und Übersicht

Einer Übersicht über den Raum geht eine Erkundung der raumrelevanten Projekte voraus. Es gilt zu klären, welche raumrelevanten Projekte es gibt, letztendlich also welche Akteure raumrelevant handeln und welche Chancen und Gefahren für die räumliche Entwicklung bestehen.

Die Bewertung, ob ein Projekt Raumrelevanz aufweist und welche räumlichen Konflikte zu erwarten sind, ist immer mit den beteiligten Akteuren verbunden und gestaltet sich somit als ein iterativer Prozeß. „Ob ein räumlicher Konflikt als solcher anerkannt wird, hängt häufig in starkem Maße von der Optik der im Raum handelnden Akteure ab. [...] Viele räumliche Konflikte, und damit auch raumwirksame Vorhaben werden oft erst dann bekannt, wenn Interessen einzelner Akteure berührt werden.“ [Scholl 1995: 190, 191]

Die Aufnahme eines Projektes in die Übersicht ist somit immer die implizit formulierte These, daß dieses Projekt raumrelevant ist. Projekte, die sich bereits heute in den Regionalplänen wiederfinden, sollten ein Teil einer solchen Übersicht sein. Aber auch andere Projekte, wie z.B. Infrastrukturen, die nicht der staatlichen Vorsorge unterliegen, müssen in einer solchen Übersicht verzeichnet sein (z.B: private Telefonnetze oder größere Wohnbauvorhaben). Denn gerade private Akteure handeln in hohem Maße raumrelevant. Die Abstimmung mit der Regionalplanung erfolgt heute jedoch oftmals erst zu einem späten Zeitpunkt. Die Planungsinstitutionen stehen dann oft als Blockierer unternehmerischer Interessen da. Doch nicht nur in der Realisierung und in der Genehmigung befindliche Projekte müssen verzeichnet sein, sondern auch Vorhaben. Nur so bietet sich die Möglichkeit, auch sich anbahnende Konflikte mit in die Erkundung einzubeziehen.

Bei der Erfassung der Projekte und Vorhaben kann es aber nicht darum gehen, möglichst viele Daten zusammenzutragen. Ziel ist die Übersicht und die Koordination der Vorhaben und nicht die Lösung raum- und fachübergreifender Sachplanungen. Das bedeutet, die Projektbeschreibung erfaßt nur die unter dem Gesichtspunkt der Koordination wichtigen Daten. Neben einer allgemeinen Projektbeschreibung, der federführenden Stelle und etwaigen Beteiligten sind dies vor allem der geplante zeitliche Verlauf und die beabsichtigte Finanzierung. Die Erhebung der Daten richtet sich an der Sparmaxime von Modigliani und Cohen aus und sollte - auch wenn es sich um noch so interessante Projekte handelt - niemals vergessen werden: „Vergeuden Sie Ihre Kraft nicht mit der Würdigung besonderer Gesichtspunkte der Zukunft, wenn Sie sich – gleichgültig, was Sie dabei herausfinden können (unter besonderer Berücksichtigung dessen, was Sie möglicherweise herausfinden werden), nicht bewegen fühlen, anders zu handeln, als Sie es ohne die Entdeckung täten.“ [nach Signer 1990: 142]

Das Zusammentragen von Informationen führt zu einem Wissensvorsprung im Raum, der nicht immer von allen Akteuren gutgeheißen wird. Nicht jeder Akteur trifft Aussagen zu Vorhaben, die er als reine Fachplanung lieber abseits der (Planungs-) Öffentlichkeit durchzusetzen versucht. „Zu häufig wird Koordination als Störfaktor betrachtet, der die unbehelligte Durchführung von Sachplanungen verhindert.“ [Maurer, Herr, Scholisch 1997: 175].

Darum gilt es, die Übersicht als Informations- und Koordinationsinstrument zu etablieren, in der ein Großteil der Beteiligten ihren Vorteil erkennt. Die räumliche Planung kann sich weg von der Rolle des Verhinderers zu einem Moderator für die räumliche Entwicklung entwickeln und so die gesetzten Ziele besser erreichen. Die (privaten) Akteure haben die Chance, ihren Anliegen besseres Gehör zu verschaffen. Für beide Beteiligten sollte es gelingen, die Planungszeiten zu verkürzen, um so Geld und eigene Ressourcen zu sparen. Dies kann entweder zusammen mit den rechtlichen Planungsträgern geschehen oder, wie beispielsweise der Kantonale Richtplan in der Schweiz, auch rechtsverbindlich geregelt werden.

Die Übersicht führt zu einer ‚Landkarte der Chancen und Risiken der räumlichen Entwicklung‘. Diese Landkarte ist eine Momentaufnahme und muß, in bestimmten Intervallen, immer wieder neu gezeichnet werden. Auf ihr werden die Chancen und Konflikte der räumlichen Entwicklung aufgezeigt, konkretisiert und zueinander in Relation gesetzt. So können die stets knappen Ressourcen (zeitlich, personell und finanziell) auf die erforderlichen Schwerpunkte konzentriert werden. Wird diese Bewertung in den planerischen und politischen Gremien rückgekoppelt, stellt sie ein Meilenstein der räumlichen Entwicklung dar und ist ein wichtiger Baustein einer aktionsorientierten Planung.

2.3 Das Werkzeug

Ziel ist es, ein Werkzeug zur Schaffung der Übersicht zu konstruieren. Das Werkzeug verwaltet die Informationen zu den Projekten, unterstützt das Erkunden der maßgebenden Konfliktpunkte, betreibt die gezielte Veröffentlichung der Übersicht und bietet die Möglichkeit zur Aktualisierung der Daten.

Einige Anforderungen an ein solches Werkzeug sind bereits umrissen worden und sollen hier unter methodischen und technischen Gesichtspunkten zusammengefasst und ergänzt werden.

Auf der Seite der Informationsaufbereitung müssen methodische Aspekte berücksichtigt werden:

- Schichtweiser Informationsaufbau
- Texte müssen prägnant formuliert und in logischen Einheiten untergliedert werden
- Visualisierung von Zusammenhängen durch Grafiken in unterschiedlichen Detaillierungsstufen
- das Informationsangebot muß nutzerspezifisch aufbereitet und nachgefragt werden können

Auf der technischen Seite ergeben sich neben allgemeinen Anforderungen wie etwa einer Bedienerfreundlichkeit oder einem klaren Informationsdesign noch spezielle Anforderungen:

- orts- und zeitunabhängige Zugriffsmöglichkeit auf die Information
- Lauffähigkeit auf unterschiedlichen Betriebssystemen
- Verwendung von gewohnten Programmumgebungen, keine Experten-Software
- Möglichkeit der Zugriffssteuerung
- dezentrale Aktualisierung der Daten

3 DEMONSTRATION

Zur Hintergrundinformation erfolgt im Anschluß an dieses dritte Kapitel ein kurzer Abriß über die PAMINA-Region.

3.1 Projektübersicht PAMINA

Die PAMINA-Region als deutsch-französische Grenzregionen mit unterschiedlichen Planungssystemen, unterschiedlichen Sprachen und verschiedenen Planungsverständnissen eignet sich in besonderer Weise als ein Pilotraum für eine Übersicht raumrelevanter Projekte. Gerade bei unterschiedlichen Sprachen und kulturellem Hintergrund ist für das gegenseitige Verstehen und die Verständigung ein grafischer Zutritt zu den Informationen von großer Bedeutung.

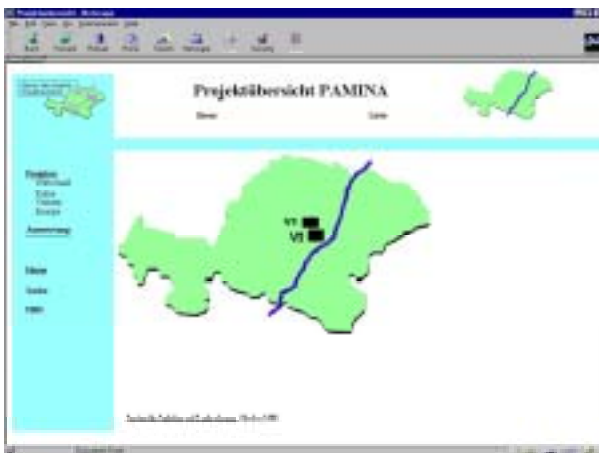
Die Erkundung der Projekte und Vorhaben stellt hier besondere Ansprüche. Die grafische Darstellung erfolgt bei der Projektübersicht auf Basis von Karten, die als Grafiken ohne Geobezug verwendet werden. Über die Vorhaben und Projekte liegen lediglich unscharfe Informationen mit vielen Varianten und unklarer Verortung vor. Die Übersicht stellt die Diskussion über das Projekt in den Mittelpunkt, nicht die Lösung fachspezifischer Fragestellungen. Die Darstellungsart bietet durch unterschiedliche Signaturen eine aussagekräftige Aufbereitung der Informationen, die dann unter wichtigen Kriterien (z.B. Raumbezug, Zeit, usw.) ausgewertet werden kann. Das Nachführen der Projekte und Vorhaben wird immer Erkundungsarbeit bleiben, die Aktualisierung von einzelnen Projektdaten soll aber durch den zuständigen Akteur geschehen.

Zur Zeit sind die Verkehrsprojekte in der PAMINA-Region in der Erkundung. Straßenbauvorhaben, Vorhaben der regionalen Verkehrsgesellschaften im Bereich Nahverkehr und der deutschen Bahn in den Bereichen Nah- und Fernverkehr sind hier ebenso Teil der Erkundung wie die Vorhaben des regionalen Flughafenbetreibers oder der Hafengesellschaften. In der Lagebeurteilung, der Erkundung der Möglichkeiten der räumlichen Entwicklung, wird dann auch ein Nicht-Handeln als Vorhaben einzelner Akteure identifiziert

und die Chancen und Gefahren, die sich hieraus für den Raum ergeben offengelegt. Nicht die Beobachtung des Marktes und die Kontrolle der Mitbewerber ist hier die Sicht der Regionalplanung, sondern die Sicht eines Moderators, der regionale Entwicklung steuert.

Die technische Realisierung der Projektübersicht PAMINA stützt sich auf einfache, anwenderorientierte Umgebungen wie Frontpage für die Webumgebung und Filemaker als Datenbankprogramm. Für den grafischen Zutritt werden ImageMaps – also Objekte ohne hinterlegte Informationen – benutzt. Diese Realisierung mit ‚dummen‘ Grafiken wird verwendet, um den Aufwand für den Aufbau des Systems möglichst gering zu halten und um flexibel auch auf grundlegende Änderungen im Aufbau der Datenstrukturen reagieren zu können. Die exakte Verortung der Projekte trägt nicht zu einem für die Entscheidung maßgeblichen Erkenntnisgewinn bei und es wird somit nach der Sparmaxime von Modigliani und Cohen keine Kraft „mit der Würdigung besonderer Gesichtspunkte der Zukunft“ vergeudet, „wenn Sie sich nicht bewogen fühlen, anders zu handeln, als Sie es ohne die Entdeckung täten.“

Im Fall der Projektübersicht PAMINA erweist sich der Einsatz eines 'leichten' Werkzeugs auf Basis der neuen Medien als zweckmäßiger als der Aufbau eines ‚schweren‘ Geografischen Informationssystems.



Beispielkarte mit zwei Projekten



Beispiel: Verkehrsprojekt

3.2 Informationsplattform

Die regionale Informationsplattform ist eines der vier Leitprojekte, mit der sich die PAMINA Region am Wettbewerb „Regionen der Zukunft“ beteiligt hat. Der Wettbewerb steht unter der Schirmherrschaft des deutschen Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau. Ziel dieses Leitprojektes ist es, eine Plattform für nachhaltige Aktivitäten in der Region zu schaffen, um das regionale Wissen zu vernetzen. Viele der in der PAMINA-Region anstehenden Aufgaben sind von einer einzelnen Kommune kaum zu lösen, da Aufgabenfelder wie Verkehr oder Siedlungsflächenausweisung Wechselwirkungen mit der Region aufweisen. Um den Anforderungen von Nachhaltigkeit gerecht zu werden, müssen diese komplexen räumlichen Zusammenhänge entflochten werden, um so konkrete Ansatzpunkte für nachhaltiges Handeln offenzulegen. Dann können unter den Akteuren koordinierte und aufeinander abgestimmte Strategien zum Erfolg führen. Für solch eine Arbeit ist ein Werkzeug nötig, das sowohl Dialog- und Koordinationsprozesse unterstützt als auch allen Beteiligten die notwendigen Informationen bereitstellt. Dieses Werkzeug stellt die "Informationsplattform" dar. Sie bündelt das Wissen und die Erfahrung der Akteure in der PAMINA-Region

und ist somit Ideenpool, Know-How-Vermittler und Kommunikationsinstrument. Akteure sind in diesem Zusammenhang neben den regionalen Verwaltungen und Kommunen auch Verbände (z.B.: Kammern, Innungen), Unternehmen oder Bürger. Ziel ist es, eine Übersicht über die Aktivitäten der Region zu gewinnen, durch einen verstärkten Dialog innerhalb der Region Synergieeffekte zu nutzen und den PAMINA Raum nach außen als Region der Zukunft zu präsentieren.

Die Informationen in der Plattform werden in einen Problemhintergrund eingeordnet, um nicht einfach eine Projekt-Datenbank zu präsentieren, in der Lösungen in Form von Projektbeschreibungen aufzeigt werden, ohne in einen Problemkontext gestellt zu sein. Der Zugang zur Informationsplattform ist, entsprechend dem Nutzerkreis, frei. Über thematische Karten wird der Problembezug hergestellt und die Projektbeschreibungen in einer angegliederten Datenbank ausgelesen. Die Projekteinträge in der Datenbank werden von den verantwortlichen Akteuren dezentral aktualisiert. Die Darstellung in einem Problemhintergrund beinhaltet eine Bestandsaufnahme anhand von Eckdaten und ‚Anzeigerwerte‘, um so die Veränderungen in der Region zu beschreiben. Da auch hier, wie in der Projektübersicht PAMINA, die Übersicht und nicht die Lösung fachspezifischer Einzelprobleme im Vordergrund steht, werden Ursache-Wirkungs-Mechanismen mit vereinfachenden ‚Anzeigerwerten‘ beschrieben. Diese machen im Sinne von Indikatoren die räumliche Entwicklung nachvollziehbar und erheben nicht den Anspruch, einem Nachhaltigkeitsmodell gerecht zu werden.

Kurzer Abriß über die PAMINA Region:

Die PAMINA Region ist eine deutsch-französische Grenzregion bestehend aus dem deutschen **PA**latinat (Südpfalz), der Region **M**ittlerer Oberrhein und dem französischen Nord **Al**ce. Seit 10 Jahren wird versucht, einen gemeinsamen Weg über Staatsgrenzen hinweg zu gehen. Die PAMINA Region liegt im Oberrheingraben in der Mitte zwischen Frankfurt und Basel und ist Heimat für 1,5 Mio. Menschen. Die Region, die weitgehend das Einzugsgebiet von Karlsruhe umfaßt, ist durch ihre heterogene Struktur gekennzeichnet. Ein deutlicher Hinweis hierfür sind 16.000 Grenzgänger, die von den elsässischen Gebieten in den deutschen Teilraum einpendeln, wohingegen in der Gegenrichtung unter 100 Pendler zu verzeichnen sind.



Abbildung 1: Lage der PAMINA Region in Europa

Grafik: Rachna Gangwah

	Einwohner / km ²	Bruttowertschöpfung /Erwerbstätige (Mio. ECU 1990)
Raum Südpfalz	193	56.423
Region Mittlerer Oberrhein	447	88.677
Nordelsaß	117	42.601

Abbildung 2: Strukturdaten der PAMINA Region

Quelle: Saalbach 1998: 48

LITERATUR:

- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) 1998: Methoden und Instrumente der räumlichen Planung. Hannover: Verlag der ARL.
 Maurer, Jakob; Herr, Ernst; Scholisch, Dietmar (Hrsg.) 1997: Planungssysteme – Planungskonzepte, wie weiter? ORL-Bericht Nr.101, Zürich: vdf.
 Saalbach, Jörg 1998: Erfahrungen bei der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit im PAMINA-Raum. In: Scholl, Bernd (Hrsg.): Zentrale raumbedeutsame Aufgaben und Chancen am Oberrhein - Die Sicht der Regionalplanung, Seminarbericht des Instituts für Städtebau und Landesplanung, Karlsruhe.
 Scholl, Bernd 1995: Aktionsplanung. ORL-Bericht Nr.98, Zürich: vdf.
 Signer, Rolf 1990: Gedanken zum Begriff „Information“. In: Heer, Ernst; Scholl, Bernd; Signer, Rolf 1990: Aspekte der Raumplanung in Europa – Festschrift für Jakob Maurer. ORL-Bericht Nr.42, Zürich: vdf.

GRÜN. RAUM. STRUKTUR: Ein Layer-System zur Untersuchung der Komplementarität von Bebauungs- und Grünssystemen im Innenbereich der Stadt Aachen

Rainer RUTOW

(RUTOW, Rainer; Dipl.-Ing., RWTH AACHEN, Institut für Städtebau, D-52074 Aachen, Schinkelstraße 1,
email: Rainer.Rutow@post.rwth-aachen.de)

Institut für Städtebau und Landesplanung der RWTH Aachen

Auftraggeber: Umweltamt der Stadt Aachen

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Curdes

Projektleitung GIS: Dipl. Ing. Rainer Rutow

Projektkoordination: Dipl.Ing. Andrea Haase

Infografik und Layout: Dipl. Ing. Rainer Rutow; Dipl. Ing. Björn Schötten

Bearbeitung: Prof. Curdes, Dipl. Ing. Andrea Haase; Dipl. Ing. Gabi Hergarten; Dipl. Ing. Martin Hölscher; Dipl. Ing. Björn Schötten; Dipl. Ing. Rainer Rutow; Dipl.Desig. Manfred Vonderbank; cand ing. Karin Höhler; cand ing. Oliver Petermeier; cand.arch. Frank Schnitzler

Das Umweltamt der Stadt Aachen hat dem Institut am 23.5.1996 Auftrag erteilt, eine Untersuchung mit dem Titel "Typologie städtebaulicher Situationen, Bewertungen und Empfehlungen zur Verbesserung der stadökologischen Bedingungen in der Aachener Innenstadt" durchzuführen. Der Untersuchung wurde die folgende Gliederung zugrunde gelegt:

- A. Makroelemente der Gesamtstadt
- B. Makroelemente von Teilräumen
- C. Typologie der Bebauung
- D. Typologie des Grünsystems
- E. Stadtraumprägende Straßen: Radialen und Ringe
- F. Leitbilder im Stadtgrundriß
- G. Wertung der Ergebnisse, Handlungsbedarf

Die Gliederung geht vom Gesamtgebiet zu den Ausschnitten. Zu erst werden die grundlegenden Zusammenhänge verdeutlicht, danach folgen Teilgebiete und Einzelheiten. Die Schärfegrenze der Untersuchung endet im Maßstab 1:5000. Unter die in der Deutschen Grundkarte und in den Luftbildern M 1:5000 enthaltenen Informationen kann bei einer Untersuchung der Gesamtstadt nicht herunter gegangen werden. Damit wird deutlich, daß sämtliche detaillierteren Aspekte mit diesem Untersuchungsansatz nicht erfaßt werden konnten.

Kern des Auftrages war der Wunsch nach einer eigenständigen Abwägungsschicht: Das Umweltamt wünschte sich Grundlagen, die bei der Abwägung von Vorhaben und von Planungen angewandt werden können. Im Zentrum steht eine stadtgestalterische Fragestellung: *Welche stadtgestalterische Funktion hat das Grün in den unterschiedlichen Bereichen der bebauten Stadt?*

Worauf ist zu achten, damit der Zusammenhang von Bebauung und Begrünung sich möglichst positiv ergänzt? Unterstellt wird mit dieser Fragestellung, daß es - zumindestens für bestimmte Phasen des Städtebaus - einen komplementären Zusammenhang von Bebauungs- und Grünssystemen gibt. Damit verweist die Fragestellung auf Stadtbaugeschichte, deren Spuren sich von dem mittelalterlich geprägten Stadtkern bis an den Stadtrand verfolgen lassen.

PROJEKTKONZEPTION

Exemplarische Leitbild-Bereiche

Die Konzeption des Projektes setzt zunächst historisch an: Wir haben jene Bereiche abgegrenzt, die einem städtebaulichen Leitbild eindeutig zuzuordnen waren. Für jede städtebauliche Periode haben wir - soweit in Aachen vorhanden - mehrere klar abgrenzbare Teilbereiche identifiziert. Für diese wurden die historischen Dokumente mit der ursprünglichen Konzeption, sowie jeweils ältere und neuere Bestandskarten ausgewertet, um die Veränderung der Bebauung und des Grünbestandes zu verfolgen. Bei den Leitbildbereichen aus

neuerer Zeit wurde das für das Leitbild typische Verhältnis von Bebauung und Grünstruktur zugrunde gelegt. Für jede Periode wurde somit an einem exemplarischen Beispiel der Zusammenhang der Grünkonzeption mit der Bebauungskonzeption herausgearbeitet. Daraus werden Empfehlungen für den jeweiligen Bereich abgeleitet. Kern der Empfehlungen ist in der Regel, die ursprünglich beabsichtigte typologische Rolle des Grüns beizubehalten bzw. wiederherzustellen, um die Lesbarkeit der Bereiche als eigenständige historische Struktur im Stadtbild zu sichern.

Leitbildähnliche Bereiche

In einem zweiten Schritt wurden den ausgewählten Leitbildbereichen Gebiete zugeordnet, die dieser Leitbildphase vergleichbar sind und für die ähnliche Prinzipien gelten. Die Abgrenzung dieser Bereiche stieß auf Schwierigkeiten, wenn sie typologisch undeutlich ausgeprägt waren.

Zwischen- und Übergangsräume

Die nach diesen Schritten nicht zuzuordnenden Baustrukturen der Stadt können als Zwischen- oder Übergangsräume verstanden werden. Sie sind häufig später als die Fallbeispiele entstanden. Es kann sich allerdings auch um Räume handeln, die nach dem Prinzip des selbstorganisierten Wachstums (der mittelalterliche Stadtkern, Dorfkerne, Straßenrandbebauungen) einer bestimmten Entwicklungslogik, aber keinem städtebaulichen Leitbild folgen.

Die öffentlichen Räume, Straßen und Plätze

Innerhalb der einzelnen Leitbildbereiche haben die öffentlichen Räume eine ganz spezifische Gestalt. Die gekrümmte schmale Straße des Mittelalters erschließt die Bauten mit der funktional erforderlichen Mindestbreite. Sie verfolgt kein eigenes Gestaltziel. Die Prachtstraße des Barock und des 19. Jahrhunderts hingegen ist selbst ein ausgeprägtes Entwurfselement und hat die Aufgabe, die angrenzenden Bereiche durch eine eigenständige Gestaltbildung aufzuwerten sowie die dicht überbauten Stadtquartiere kompensatorisch mit sowohl klimatisch wie ästhetisch wirksamem Grün zu versorgen. In dieser Periode treten als eigenständige Stadträume konzipierte Raumelemente hervor. Beispiele in Aachen sind die Heinrichs- und die Ludwigsallee, die Theaterstraße und die Oppenhoffallee.

Für die Bewertung der öffentlichen Räumen haben wir folgende Prinzipien aufgestellt:

- Innerhalb der wertvollen Leitbildbereiche sollen die öffentlichen Räume möglichst authentisch erhalten bleiben oder wieder hergestellt werden. Dies ist besonders dann bedeutsam, wenn die spezifische Gestaltung dieser Räume (z.B. Oppenhoffallee) ein untrennbarer-komplementärer Bestandteil des Konzeptes war und ohne die Merkmale des öffentlichen Raumes die Qualität des Gesamtkonzeptes erhebliche Einbußen erleiden würde.
- Der Einsatz von Grün soll die Unterschiede, soweit sie für die einzelnen Perioden typisch sind, nicht verwischen.
- Erfolgte Veränderungen, die die Qualität nicht wesentlich beeinträchtigen, bewerten wir als systemverträgliche Weiterentwicklungen.
- In gestalterisch gestörten Bereichen kann Stadtgrün den Zusammenhang stärken und Proportionen und Gestalt verbessern.
- Die Stadt wird auf den großen Stadtstraßen (Ringe, Radialen, Haupteinzelstraßen von Stadtteilen) erlebt. Sie prägen das Bild der Stadt wesentlich. Wenn die Wirkung der Straßenräume negativ ist, wird auch das Stadtbild als negativ erlebt, weil über 90% der öffentlichen Räume aus Straßen bestehen. Die Hauptstraßen bedürfen daher einer besonderen Sorgfalt in der Abstimmung von Raumprofil und Stadtgrün. Die "Lesbarkeit der Stadt" wird verbessert, wenn Straßen mit gleichen Bedeutungen ähnlich gestaltet sind. Die Markierung von Abschnitten bei langen Straßen (Sequenzen, Gelenke) verdeutlicht die Lage von Teilbereichen.
- Im Maßstab der Gesamtstadt und von Stadtteilen sollen gestaltprägende und vernetzende Grünelemente erfahrbar sein.
- Die gestalterischen Aussagen können sich aus Gründen des Maßstabs nur auf Makroelemente beziehen. Dies sind im Regelfall Bäume. Im Detailmaßstab sind aber auch noch andere Aspekte der Grüngestaltung von Bedeutung, wie z.B. die Gestaltung von Flächen unter den Bäumen. Diese können in

dieser Untersuchung nicht behandelt werden. Wir halten diesen Aspekt aber für die Hauptstraßenräume für besonders wichtig. Gestaltungsgrundsätze für zukünftige Änderungen sollten daher in einer weiteren Untersuchung geklärt werden.

Historisches Grün als Aufgabe des Denkmal- und Naturschutzes

Mit den Leitbildbereichen ist die Grünkonzeption verknüpft. So wie sich für die städtebaulichen Konzepte Begriffe gebildet haben, finden wir auch für den historischen Grünbestand eine entsprechende Begrifflichkeit. Diese kann helfen, den Blick für spezifische Formen der jeweiligen Zeit zu schärfen. Wir entnehmen aus der Forschungsarbeit "Historisches Grün als Aufgabe des Denkmal- und Naturschutzes"¹ die folgenden Kategorien:

- Klostergärten
- Bauergärten
- Herrschaftliche Gärten und Parks
- Wallanlagen
- Straßenalleen
- Stadt- und Volksparks
- Stadtplätze
- Villen- und Landhausgärten
- Vorgärten
- Siedlungsgrün
- Kleingartenanlagen
- Friedhöfe.

Nicht alle Kategorien sind in Aachen vertreten, zahlreiche Fragmente sind jedoch vorhanden. Soweit im Rahmen dieser Arbeit möglich, wird diese Begrifflichkeit benutzt.

Grün als Element in der Stadtökologie

Das Grün - insbesondere das Großgrün der Bäume - ist der strategisch bedeutsamste Bereich für die Klimaverbesserung in bebauten Gebieten. Zwar spielt auch die Versiegelung und die Bauform eine Rolle. Auf Veränderungen auf privaten Grundstücken haben die Städte aber nur geringen Einfluß. Insofern wird eine Stadtklimapolitik sich besonders auf den Baumbestand auf öffentlichen Straßen und Flächen konzentrieren, weil sie hier einen unmittelbaren Zugriff hat. Wir haben deshalb sämtliche Bäume im bebauten Stadtgebiet nach drei Größen erfaßt, sowohl jene auf öffentlichen Flächen als auch jene auf privaten Flächen. Ausgenommen blieben alle Gebiete, die planungsrechtlich dem Außenbereich zuzurechnen sind. Wir wissen nun, wieviel Bäume es im planungsrechtlichen Innenbereich Aachens 1992 gab: es sind ungefähr 103.000 Bäume.

Wir haben digital jeden erkennbaren Baum im bebauten Stadtgebiet (Gebiete nach §30 und 34 BauGB) erfaßt. Grundlage war die Luftbildkarte 1:5000 von 1992, deren Rasterdaten wir vom Landesvermessungsamt erhielten. Auf dieser Grundlage kann z.B. die Grünmasse der Bäume und deren Beitrag zur Sauerstoffproduktion ermittelt werden. Das Grünflächenamt kann darauf ein ganzes Verwaltungsinstrument aufbauen: Erweiterung des Baumkatasters, Pflegepläne, Baumartenverteilung, Verfolgung von Krankheiten, Baumschutzsatzung usw. Ferner wurden exemplarische Bebauungen und sämtliche Böschungen, die geschlossenen Raumkanten der Bebauungen u.v.a. digitalisiert.

Für den historischen Vergleich der ursprünglichen mit der heutigen Grünausstattung exemplarischer Bereiche wurden historische Plangrundlagen eingelesen und dem aktuellen Bestand vergleichbar gegenübergestellt. Schließlich erlaubte uns die CAD-Technik auch, für einzelne Stadtbereiche perspektivische Darstellungen zur Verdeutlichung der strukturbildenden Elemente anzufertigen.

DIE TECHNOLOGIE DER BEARBEITUNG - EIN NEUES PLANUNGSWERKZEUG

Wir haben uns nach reiflicher Überlegung entschlossen, das gesamte Projekt mit EDV zu bearbeiten. Die Gründe waren zweifacher Natur:

- das von unserem Institut bereits entwickelte und in der Vorbereitung befindliche Raum- und Umweltinformationssystem Aachener Raum;

- die Möglichkeit einer völlig anderen Bearbeitungstiefe, die die geographischen Informationssysteme (GIS) und die damit einsetzbaren graphischen Programme bieten.

Für den Aachener Raum existierte zum Zeitraum der Bearbeitung lediglich eine Digitalisierung der Baublöcke für das Stadtgebiet. Es schien uns sinnvoll, mit diesem Projekt den Rückstand im Einsatz dieser Technologie zu mindern. Der erforderliche Aufwand dazu war zwar wesentlich höher als bei konventioneller Ausführung, dafür erlaubt die Technik aber, die in der Zukunft eine Weiternutzung der erarbeiteten Grundlagen.

Die Möglichkeit der GIS, Rauminformationen auf beliebig vielen voneinander getrennten Schichten (Layern) abzulegen und beliebig zu verknüpfen, eröffnet kombinatorische Möglichkeiten, die der Karthographie und Stadtplanung nicht fremd sind, aber mit derart weitreichenden Möglichkeiten der Verknüpfung doch eine neue Qualität darstellen. Wir haben daher für das bebaute Stadtgebiet ein System von Layern erarbeitet.

Die Arbeiten wurden auf 1 Power-Apple-Macintosh Rechner mit 56MB RAM/500 MB Platte bzw. 3 Power-Apple-Macintosh Rechnern 7600/120 48MB RAM/1Gigabyte Platte. Drucker: Epson Color Stylus ProXL. Folgende Software wurde benutzt: Eingabe der Pläne und Karten: Minicad 5.0. Rendering: Atlantis 2.0.

Die Arbeit umfaßt zur Zeit ca. 50 Layer. D

Die Methode hat ihre Stärken in der schnellen und ganzheitlichen Erfassung ganzer Stadtfelder und Stadträume. Überragende Stärke ist die praktisch beliebige Kombinierbarkeit der Layer. Wenn von Anfang an auf eine Trennung einzelner Informationsebenen geachtet wird, können einmal erstellte Layer immer wieder mit anderen kombiniert werden. Hier entsteht ein mächtiges neue Planungswerkzeug für Stadtplanung und Stadtforschung, welches zugleich integrierte mengenmäßige und flächenhafte Berechnungen erlaubt. Besondere Stärken bestehen in der Integration von historischen Plandokumenten, Fotos und Dias auf einer Ebene der Darstellung. Stärken liegen ferner in der schnellen, variierbaren Drucktechnik der Ergebnisse. Gegenüber den früheren Methoden entstehen hier enorme Zeitvorteile mit der Möglichkeit von völlig neuartigen Darstellungen .

Ökonomisierung des raumplanerischen Instrumentariums als Reformansatz - Das Beispiel handelbarer Versiegelungsrechte

Klaus EINIG

(Klaus EINIG, Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) e. V., Weberplatz 1, D-01217 Dresden, Klaus.Einig@pop3.tu-dresden.de)

Kann die Raumplanung die Bodenversiegelung gezielt begrenzen?

In nahezu allen mitteleuropäischen Ländern stellt die kontinuierliche Expansion des Siedlungsraumes ein bisher ungelöstes Steuerungsproblem der Politik dar. Allein im Zeitraum von 1993 bis 1996 betrug das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Westdeutschland 3,9 Prozent bzw. 1 228 km² und in Ostdeutschland 6,1 Prozent bzw. 527 km². Dieser Flächenzuwachs ereignet sich zu großen Teilen in den Verdichtungsräumen an den Rändern der Großstädte. Form und Umfang der Umlandverstädterung führt nicht nur zur dauerhaften Degradation erschöpflicher Bodenressourcen durch ansteigende Überbauung, ein Hektar Siedlungs- und Verkehrsfläche ist im nationalen Durchschnitt ca. zur Hälfte versiegelt¹, sondern geht auch mit einer erheblichen Kostenbelastung der öffentlichen Hand durch Infrastrukturausbau und -erhaltung einher.² Auf diese Entwicklungstendenzen reagierte die Politik bisher eher zögerlich, und erst Ende der 90er Jahre wurden quantitativ gefaßte Mengenziele formuliert. So hat die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages mit der Forderung politisches Aufsehen erregt, daß die Umwandlungsrate von Böden in Siedlungs- und Verkehrsfläche bis 2010 auf 10 % der Rate rückzuführen ist, die für die Jahre 1993 bis 1996 festgestellt wurde.³ Nach Zahlen der Flächenerhebung 1997 würde dies bedeuten, daß das bundesweite Flächenwachstum, welches 93 bis 96 im Durchschnitt 120 ha pro Tag betragen hat, innerhalb von elf Jahren auf 12 ha pro Tag abzusinken wäre. Auch das deutsche Bundesumweltministerium setzt sich mittlerweile stärker für eine Reduzierung des Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstums ein, bevorzugt allerdings ein weniger ehrgeiziges Ziel. So soll das bundesweite Flächenwachstum bis 2020 auf ein maximales Niveau von 30 ha pro Tag zurückgeführt werden.⁴ Die Dämpfung des Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstums zielt vor allem auf eine Begrenzung der Bodenversiegelung. Entsprechend wurde mit der Novellierung des Baugesetzbuchs im Jahre 1997 die bereits enthaltene Bodenschutzklausel - „Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden“ - um einen Nebensatz ergänzt, wonach „Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen“ sind (§ 1a Abs. 1 BauGB). Als Optimierungsgebot soll die Bodenschutzklausel vor allem beim Neubau eine möglichst niedrige Versiegelung fördern. Daneben wird die Entsiegelung im städtebaulichen Bestand durch ein zentrales Umwelthandlungsziel der Enquete-Kommission unterstützt und die verstärkte Nutzung bestehender Entsiegelungspotentiale „durch den Rückbau versiegelter Fläche sowie die qualitative Flächenaufwertung“ gefordert.⁵ Mit § 179 Abs. 1 Satz 1 BauGB steht seit der 97er Novellierung auch ein bauleitplanerisches Instrument zur Verfügung, um Entsiegelungsgebote erlassen zu können. Da der Einsatz aber auf Einzelfälle beschränkt ist, wird von diesem Instrument kein großflächiger Entsiegelungseffekt im städtebaulichen Bestand zu erwarten sein.

Analysiert man das deutsche Raumplanungssystem genauer, wird deutlich, daß sein Steuerungsinstrumentarium nicht für eine treffsichere globale Begrenzung weder der Siedlungs- und Verkehrsfläche noch der Bodenversiegelung ausgelegt ist. Die Erreichung der angeführten siedlungspolitischen Mengenziele allein mittels raumplanerischer Instrumente scheint somit sehr unwahrscheinlich. Bisher sind keine Mengengrenzen, vergleichbar z. B. mit Immissionsschutzgrenzwerten, im Rahmen der Bundes- und Landesgesetze fixiert worden. Weiterhin weisen Landes- und Regionalpläne keine quantitativ

¹ DOSCH, F. 1996: Ausmaß der Bodenversiegelung und Potentiale zur Entsiegelung. In: Arbeitspapiere der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR), Heft 1/1996, Bonn: Selbstverlag.

² EINIG, K.; PETZOLD, H.; SIEDENTOP, S. 1998: Zukunftsfähige Stadtregionen durch ressourcenoptimierte Flächennutzung. In: WALCHA, H.; DREESBACH, P.-P. (Hrsg.) 1998: Nachhaltige Stadtentwicklung. Stuttgart: Gemeinde Verlag, Kohlhammer. S. 41-93.

³ ENQUETE-KOMMISSION „Schutz des Menschen und der Umwelt“ 1998: Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages. Bonn: Selbstverlag.

⁴ BUNDESUMWELTMINISTERIUM 1998: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Bonn: Selbstverlag, S. 60.

⁵ ENQUETE-KOMMISSION „Schutz des Menschen und der Umwelt“ 1997: Konzept Nachhaltigkeit. Zwischenbericht. Bonn: Selbstverlag, S. 57.

operationalisierten „Sparziele“ für den zukünftigen Siedlungs- und Verkehrsflächenzuwachs bzw. das noch tolerierbare Versiegelungsniveau auf. Wenn überhaupt Mengenziele in überörtlichen Plänen enthalten sind, dann weisen sie eine unbestimmte, qualitative Fassung auf.⁶ Der Vollzug dieser raumordnerischen Ziele durch die Bauleitplanung der Gemeinden ist zwar grundsätzlich durch das Anpassungsgebot des Raumordnungsgesetzes und der Landesplanungsgesetze materiell gewährleistet, d. h. die Gemeinden haben die Raumordnungsziele zu beachten und ihre konkretisierenden Bauleitplanungen entsprechend anzupassen, eine determinierende Wirkung weisen diese Ziele aber nicht auf. Folglich resultiert das Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstum und das Ausmaß der Versiegelung aus der additiven, kumulativen Verkettung aller bauleitplanerisch vorbereiteten Bautätigkeiten. Die unzähligen Bauleitplanungen der Gemeinden sind aus Sicht einer Einzelfallprüfung in der Regel nachvollziehbar und siedlungspolitisch vertretbar. In der Gesamtheit bleibt die Entwicklung des Siedlungsraumes und seines Versiegelungsgrades aber ein nicht geplantes bzw. nur in Grenzen planbares räumliches Phänomen, da die Einzelpläne nicht alle unter- und aufeinander abgestimmt werden. Die überörtliche Raumplanung kann den Wachstumsprozeß somit nur indirekt steuern, so daß das resultierende Versiegelungsniveau eine zufällige, nicht intendierte Folge darstellt. Zusammenfassend ist daher festzustellen, daß für die Dämpfung der Siedlungsraumexpansion und die Begrenzung der Bodenversiegelung momentan kein geeignetes mengensteuerndes Planungsinstrument zur Verfügung steht.

Bedarf für marktanaloge Instrumente in der Raumplanung

Angesichts der mangelhaften ökologischen Treffsicherheit des raumplanerischen Instrumentariums - zumindest hinsichtlich seiner mengensteuernden Wirkung - sind erste Überlegungen angestellt worden, ob die Integration sogenannter ökonomisch-anreizender Instrumente eine verbesserte Erreichung siedlungspolitischer Mengenziele gewährleistet.⁷ Da die vollständige Ersetzung des regulativen, ordnungsrechtlichen Instrumentariums durch marktsteuernde Verfahren, wie dies von der Wirtschaftswissenschaft lange Zeit empfohlen wurde, mittlerweile als überzogene Forderung zugunsten von mischinstrumentellen Lösungen zurückgenommen wird, sollte eine Ökonomisierung des raumplanerischen Instrumentariums nur als Ergänzungsstrategie verstanden werden.⁸ Die Erweiterung des bisher ordnungsrechtlich dominierten raumplanerischen Instrumentariums um marktanaloge Lenkungsprinzipien wird dabei von der Idee geleitet, daß mit der Erschließung der Allokationsleistung von Märkten nicht nur eine effektivere, sondern auch eine effizientere Erreichung siedlungspolitischer Ziele einhergeht.⁹ Die politische Instrumentalisierung marktlicher Allokationskraft in Form von Preis- oder Mengelösungen ist allerdings keine reine Marktlösung mehr, wo Angebot und Nachfrage im Rahmen eines sozialen Selbstorganisationsprozesses mittels bilateraler Tauschbeziehungen zusammentreffen. Vielmehr setzt hier der Staat aktiv Parameter, welche bei reinen Marktlösungen das Ergebnis dezentraler Entscheidungen darstellen würden.

Im Gegensatz zum Umweltrecht, das sicherlich zur Zeit als das innovativste Reformprojekt des öffentlichen Rechts gelten kann, werden im öffentlichen Baurecht und im Raumordnungsrecht bisher nur Verhandlungslösungen (z. B. raumordnerische Verträge) als flexible, indirekte Steuerungstechniken diskutiert. So haben marktanaloge Instrumente im juristisch geprägten Reformdiskurs des

6 Zum unbestimmten, qualitativen Charakter von Zielen siehe FINKE, L.; REINKOBER, G.; SIEDENTOP, S.; STROTKEMPER, B. 1993: Berücksichtigung ökologischer Belange in der Regionalplanung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Beiträge der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Band 124, Hannover: Selbstverlag; HÜBLER, K.-H.; KAETHER, J. 1996: Institutionelle Ressourcen und Restriktionen bei der Erreichung einer umweltverträglichen Raumnutzung. Stuttgart: Metzler-Poeschel. S. 96 f.

7 BIZER, K.; EWRINGMANN, D.; BERGMANN, E.; DOSCH, F.; EINIG, K.; HUTTER, G. 1998: Mögliche Maßnahmen, Instrumente und Wirkungen einer Steuerung der Verkehrs- und Siedlungsflächennutzung. Berlin u. a.: Springer Verlag; FRANCK, G. 1992: Raumökonomie, Stadtentwicklung und Umweltpolitik. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.

8 GAWEL, E. 1991: Umweltpolitik durch gemischten Instrumenteneinsatz. Allokative Effekte instrumentell diversifizierter Lenkungsstrategien für Umweltgüter. Berlin: Duncker & Humblot; GAWEL, E. 1992: Die mischinstrumentelle Strategie in der Umweltpolitik: Ökonomische Betrachtungen zu einem neuen Politikmuster. In: Jahrbuch für Sozialwissenschaft 43, S. 267-286. EWRINGMANN, D.; HANSMEYER, K.-H. 1992: Der Stand der Diskussion bei den marktsteuernden Instrumenten in der Umweltpolitik. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 2/3, S. 81-95; KLEPPER, G. 1998: Anwendungspotentiale für Umweltzertifikate. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Sonderheft 9, S. 146 ff.

9 Hierzu aus allgemeiner, umweltpolitischer Perspektive: HANSMEYER, K.-H.; SCHNEIDER, H.-K. 1990: Umweltpolitik - Ihre Fortentwicklung unter marktsteuernden Aspekten. Göttingen; GAWEL, E. 1995: Umwelallokation durch Ordnungsrecht. Tübingen: Mohr; MAIER-RIGAUD, G. 1994: Umweltpolitik mit Mengen und Märkten. Lizenzen als konstituierendes Element einer ökologischen Marktwirtschaft. Marburg: Metropolis.

Raumplanungssysteme bisher so gut wie keine Rolle gespielt. Angesichts des Problemumfangs defizitärer Steuerung von Verstädterungsprozessen¹⁰ und der aktuell nicht gegebenen Möglichkeit einer Begrenzung der Bodenversiegelung erscheint es allerdings dringlich, über die Verbesserung der ökologischen Treffsicherheit der raumplanerischen Instrumente durch Flankierung mit marktanalogen Instrumenten nachzudenken. Im Rahmen dieses Beitrages soll daher am Beispiel einer Mengelösung, dem Zertifikatmodell handelbarer Versiegelungsrechte, diskutiert werden, wie eine effektive und effiziente Mengensteuerung durch Einführung eines ökonomisch-anreizenden Instrumentes zu erreichen ist.¹¹

Steuerung der Versiegelung durch Preislösungen

Die Raumplanung kann die Allokationsleistung von Märkten auf zwei Wegen für eine Dämpfung der Siedlungsraumexpansion und eine Reduzierung der Versiegelung instrumentalisieren: durch Preis- oder durch Mengelösungen. Im Falle von Preislösungen, z. B. in Form einer einmaligen Versiegelungsabgabe oder einer dauerhaften Besteuerung der Versiegelung¹², wird ein Preis für die bauliche Inanspruchnahme von Böden durch den Staat erhoben.¹³ Bei einer einmaligen Versiegelungsabgabe wird ein Bauinteressierter den Umfang der geplanten Versiegelung von einem Vergleich der Abgabenhöhe mit den Kosten, die durch Vermeidung der Versiegelung entstehen, abhängig machen. Bei einer jährlich sich wiederholenden Besteuerung bereits versiegelter Flächen hängt die Bereitschaft zur Entsiegelung von dem Vergleich der Höhe der Steuerbelastung mit der Höhe der Entsiegelungskosten ab. In beiden Fällen gelingt eine erfolgreiche Steuerung der Versiegelungstätigkeit nur dann, wenn der Preis der Versiegelung die Kosten der Vermeidung bzw. Entsiegelung überwiegt. Da im voraus aber nicht bekannt ist, wie hoch die Preise ausfallen müssen, um ein Versiegelungsmengenziel zielgenau umzusetzen, ist die Politik auf ein »Versuch und Irrtum« Verfahren angewiesen, um sich sukzessive durch Preismodifikationen an die Zielerreichung heranzutasten. Dieses Wissensdefizit wird als ein gravierender Nachteil angesehen, da eine Korrektur der Preissignale dem politischen Legitimationsdruck ausgesetzt ist. Jede Preisänderung muß gegen mächtige Interessen durchgesetzt werden, so daß es langfristig unsicher ist, ob der Steuerungsanspruch bis zur konsequenten Zielerreichung durchgehalten werden kann. Als Vorteil der Preisfixierung wird hingegen die hohe Planungssicherheit der Adressaten herausgestellt. Da ihnen bereits im voraus der Preis bekannt ist, können Investitionsentscheidungen auf einer sicheren Kalkulationsbasis getroffen werden.

Steuerung der Versiegelung durch handelbare Versiegelungsrechte

Zertifikatbasierte Mengelösungen in der Siedlungspolitik¹⁴, wie das hier vorgestellte Modell handelbarer Versiegelungsrechte, gehen im Vergleich zu Abgabenlösungen spiegelbildlich vor. So wird nicht der Preis durch den Staat gesetzt, sondern das anzustrebende Versiegelungsniveau als Mengenziel fixiert und durch politische Entscheidung für kollektiv verbindlich erklärt. Zur Umsetzung dieses Ziels wird eine

¹⁰

Vgl. hierzu folgende regionale Fallstudien: BOSE, M. 1995: Wirkungsanalyse eines stadtreionalen Siedlungsstrukturkonzeptes und Ansätze für eine Neuorientierung. Das Entwicklungsmodell für Hamburg und sein Umland. In: Hamburger Berichte zur Stadtplanung. Band 4. TU-Hamburg Harburg: Selbstverlag; HECKING, G.; MIKULICZ, S.; SÄTTELE, A. 1987: Bevölkerungsentwicklung und Siedlungsflächenexpansion. Entwicklungstrends, Planungsprobleme und Perspektiven am Beispiel der Region Mittlerer Neckar. Stuttgart: Karl Krämer Verlag; PESTEL INSTITUT FÜR SYSTEMFORSCHUNG 1994: Siedlung und Verkehr. In: Schriften zur Stadtentwicklung, Heft 70, Landeshauptstadt Hannover: Selbstverlag.

¹¹

Erste Ansätze zu einer siedlungspolitischen Mengensteuerung durch Zertifikate finden sich bei FRANCK, G. 1992: Fn. 7, S. 154 ff und BIZER, K. 1997: Marktanaloge Instrumente im Natur- und Landschaftsschutz. Eine ökonomische Analyse des deutschen Naturschutzrechts. Berlin: Analytica. Erfahrungen mit handelbaren Bauungsrechten in den USA. In: AGRARBÜNDNIS (Hrsg.) 1999: Der kritische Agrarbericht 1999. Rheda-Wiedenbrück: ABL-Verlag.

¹²

Vgl. hierzu die Vorschläge einer umweltpolitisch orientierten Bodenschutzabgabe und einer Flächennutzungssteuer: BIZER, K.; EWRINGMANN, D. 1996: Abgaben für den Bodenschutz in Sachsen-Anhalt. Endbericht. Köln; BIZER, K.; LANG, J. 1998: Ansätze für ökonomische Anreize zum sparsamen und schonenden Umgang mit Bodenflächen. Forschungsbericht 10103196. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Köln.

¹³

Im Bereich der Regenwasserbewirtschaftung gibt es bereits erste Erfahrungen mit Versiegelungsabgaben. Diese Abgabenlösungen sind aber nicht primär umweltpolitisch begründet, sondern dienen vielmehr der Kostendeckung der öffentlichen Hand (Entwässerung und Regenrückhaltung). Vgl. hierzu BALKE, H.; RUDOLPH, K.-U. 1998: Ökonomische Determinanten der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung und ihr Einfluß auf die Gebührenfestsetzung. In: SIEKER, F. (Hrsg.) 1998: Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Berlin: Analytica. S. 142-159

¹⁴ BIZER, K. et al. 1998: Fn. 7; EINIG, K. 1999: Handelbare Lizenzen als marktwirtschaftliches Instrument zur Steuerung der baulichen Bodeninanspruchnahme. In:

BREUSTE, J.; FELDMANN, S. (Hrsg.) 1999: Stadtnatur quo

vadis? 3. Leipziger Symposium „Stadtökologie“ des Umweltforschungszentrum Leipzig/Halle (UFZ). In: Berichte des UFZ. Leipzig: Selbstverlag; EINIG, K. 1999: Programme handelbarer Ausweisungs- und Bauungsrechte als marktanaloge Instrumente der Siedlungspolitik. In: LIBBE, J.; SANDER, R. (Hrsg.) 1999: Knappe Ressource Fläche: Vorschläge für neue Instrumente zur Steuerung der Siedlungsentwicklung. In: difu-Materialien. Berlin: Selbstverlag.

Nachweispflicht für Versiegelungsrechte eingeführt. Eine Neuversiegelung von Boden ist dann immer nur in jenem Falle möglich, wenn Bauträger ein Versiegelungsrecht besitzen. Eine solche Regelung setzt allerdings voraus, daß dem Staat im Rahmen seiner Gebietshoheit das Verfügungsrecht über die bauliche Bodennanspruchnahme zukommt. Ist dies der Fall, kann er auch das maximal zulässige Versiegelungsniveau fixieren und dieses dann in geeignete Flächeneinheiten aufteilen und die Vielzahl der Teilmengen als einzelne Versiegelungsrechte (Zertifikate) verbriefen.¹⁵ Ob der Staat ein generelles Verfügungsrecht über die bauliche Bodennutzung hält, ist in der Literatur immer noch umstritten. Zwar gewährleistet das Grundgesetz eine allgemeine Baufreiheit (Art. 14 GG), d. h. die Baufreiheit ist Ausfluß des Grundeigentums, mittlerweile hat sich allerdings die Meinung durchgesetzt, daß diese Baufreiheit nur bedingt verfassungsrechtlich geschützt ist.¹⁶ So verfügt die kommunale Bauleitplanung über einen umfassenden Planungsvorbehalt, der die faktische Baufreiheit grundsätzlich in eine potentielle Baufreiheit umwandelt.¹⁷

Das Versiegelungsrecht als Bündel von Verfügungsrechten

Ein Versiegelungsrecht stellt ein Bündel aus zwei Verfügungsrechten dar. Zum einen repräsentiert es das Recht, eine Fläche eindeutig bestimmter Größe durch bauliche Tätigkeiten versiegeln zu dürfen, bzw. diese Fläche in einem versiegelten Zustand zu halten. Zum anderen beinhaltet es die Legitimation zur Übertragung dieses Rechts auf Dritte. Dies kann durch Vererbung, Schenkung oder Verkauf geschehen. Wichtig ist nur zu unterscheiden, ob das Versiegelungsrecht mit einem dazugehörigen Grundstück oder ohne Grundstück übertragen wird. Im ersten Fall handelt es sich um ein Verfügungsrecht über eine bereits versiegelte Fläche. Wenn dieses Grundstück z. B. verkauft wird, wandert das Versiegelungsrecht automatisch zum neuen Eigentümer. Anders sieht die Situation aus, wenn nur das Versiegelungsrecht verkauft werden soll, was rechtlich grundsätzlich unproblematisch ist, da Versiegelungsrechte ja auch potentielle Versiegelungsmöglichkeiten repräsentieren können. In diesem Fall darf von dem Übertragungsrecht nur dann Gebrauch gemacht werden, wenn das Versiegelungsrecht noch nicht ausgeübt wurde. Dies trifft entweder zu, wenn keine Bodenversiegelung erfolgt ist oder vor der Rechtstransaktion eine versiegelte Fläche durch Gebäudeabriß und/oder Entsigelung einer asphaltierten Bodendecke rekultiviert wurde. Grundsätzlich ist die Gültigkeitsdauer von Versiegelungsrechten unbegrenzt anzusetzen. Dies gilt sowohl für Versiegelungsrechte am bereits bebauten Bestand als auch für »reine« Versiegelungsrechte, d. h. für Rechte, die noch nicht für Neuversiegelungen angewendet wurden. Aktuell ist die Handelbarkeit eines »reinen« Versiegelungsrechts rechtlich nicht möglich, so daß entsprechende Veränderungen des Rechtsrahmens vorgenommen werden müßten.¹⁸

Zielbildung und Ableitung der benötigten Zahl von Versiegelungsrechten

Um eine zielgenaue Reduktion der Versiegelungstätigkeiten erreichen zu können, darf nicht nur primär an der Wachstumsrate der Siedlungs- und Verkehrsfläche als Steuerungsgröße angesetzt werden. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche umfaßt die Teilmengen Gebäude-, Frei-, Verkehrs-, Erholungs-, Friedhofs- und Restflächen. Diese vielfältigen Flächennutzungsarten unterscheiden sich gravierend im jeweiligen Versiegelungsgrad, so daß nicht im voraus determiniert werden kann, welche Zunahme der Bodenversiegelung mit einem bestimmten Siedlungs- und Verkehrsflächenzuwachs einhergeht. Die Prognose der Versiegelungsintensität wird noch durch den Umstand erschwert, daß eine Verknappung räumlicher Außenexpansionsmöglichkeiten eine Erhöhung des Anteils der Gebäudeflächen gegenüber den anderen Flächennutzungsarten fördert. Diese Anteilserhöhung ist durch die Substitution ökonomisch »geringerwertiger« Flächennutzungsarten, wie sie Grünflächen, Parks und Erholungsflächen darstellen, durch ökonomisch »höherwertige« Gebäudenutzungen zu erklären. Um den Einsatz des nun sehr

¹⁵ Zur Verbriefung vgl. in allgemeiner Betrachtung ENDRES, A. 1994: Umweltökonomie. Eine Einführung. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 106; JAEGER, F. 1994: Natur und Wirtschaft. Auf dem Weg zu einer ökologischen Marktwirtschaft. Chur, Zürich: Rüeger, S. 289.

¹⁶ Vgl. JARASS, H.; PIEROTH, B. 1997: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. Kommentar. München: Beck, S. 340.

¹⁷ Grundlegend hierzu immer noch BREUER, R. 1976: Die Bodennutzung im Konflikt zwischen Städtebau und Eigentumsgarantie. München: Beck Verlag. Eine Gegenposition vertritt LEISNER, W. 1992: Baufreiheit oder staatliche Baurechtsverleihung?. In: Deutsches Verwaltungsblatt, S. 1065-1072.

¹⁸ Zur Problematik der Handelbarkeit von Rechten am Beispiel der Einführung von Zertifikatsystemen in der Luftreinhaltung vgl. ENDERS, C. 1998: Ökonomische Prinzipien im Dienst des Umweltrechts? - Rechtliche Funktionsbedingungen des Emissionsrechtshandels. In: Die öffentliche Verwaltung - März 1998, Heft 5, S. 184-191.

kostenintensiven Produktionsfaktors »Stadterweiterungsfläche« zu minimieren, wird eine höhere bauliche Ausnutzung von Flächen realisiert. Mit steigender Verteuerung außenorientierter Siedlungsentwicklung dürfte folglich eine Zunahme des durchschnittlichen Versiegelungsgrades je Hektar Siedlungs- und Verkehrsfläche einhergehen. Soll eine zielgenaue Begrenzung des Versiegelungsniveaus erreicht werden, muß daher ein abgewandeltes, direkt an der Versiegelung ansetzendes Mengenziel zugrunde gelegt werden. Dieses Ziel sollte so formuliert werden, daß ein oder mehrere Instrumente zu seiner Erreichung zumindest prinzipiell in der Lage sind und das Zielerreichungsniveau auch meßtechnisch ermittelbar ist. Da das versiegelungsbezogene Umwelthandlungsziel der Enquete-Kommission nicht quantitativ operationalisiert wurde, soll hier ein alternatives Zielmodell vorgestellt werden, daß die notwendige Kombination von Mengenvorgabe und realisierendem Instrument gewährleisten würde:

Angestrebt wird eine Verringerung der Versiegelung im baulichen Bestand und eine Begrenzung der Neuversiegelung von Böden. Bezogen auf einen Stichtag im Jahre 1999 wird eine Totalerhebung der bereits versiegelten Flächen vorgenommen und in entsprechendem Umfang Versiegelungsrechte an die Grundeigentümer verbrieft. Eine über diesen Umfang hinausgehende Neuversiegelung von Böden wird durch Festlegung jährlicher Kontingente zusätzlicher Versiegelungsrechte begrenzt. Im Jahr 2000 werden bundesweit Z Hektar zusätzlicher Versiegelungsrechte verbrieft. Diese Anzahl wird jedes folgende Jahr um X verringert. Ab dem Jahr 2010 werden keine zusätzlichen Versiegelungsrechte mehr hinzu kommen. Eine Versiegelung bisher nicht baulich genutzter Böden ist danach nur noch in dem Falle zulässig, wenn im gleichem Umfang an anderer Stelle Fläche entsiegelt werden.

Regionalisierung des Versiegelungsmengenziels

Der Vollzug des bundesweit gültigen Versiegelungsmengenziels kann aus verfassungsrechtlichen Gründen nicht auf der Ebene des Bundes angesiedelt werden, sondern unterliegt der Länderhoheit. Somit ist eine Regionalisierung des Zielumsetzungsprozesses erforderlich. Ein erster Schritt ist die Aufteilung der jährlichen Kontingente zusätzlicher Versiegelungsrechte unter den Bundesländern. Dies kann im Rahmen eines Aushandlungsprozesses geschehen. In einem zweiten Schritt muß in den Flächenländern eine weitere räumliche Differenzierung der Zuteilung von Verfügungsrechten durchgeführt werden, da in den Verdichtungsräumen andere Marktverhältnisse anzutreffen sind als in ländlichen Räumen. Um ungerechte Verteilungssituationen zu vermeiden, die dadurch entstehen, daß der Wert eines Versiegelungsrechts in Verdichtungsräumen aufgrund einer umfangreichen Baulandnachfrage und einem vergleichsweise knappen Baulandangebot höher ausfällt als in dünnbesiedelten Regionen mit einem ausgeglicheneren Verhältnis von Baulandangebot und -nachfrage, sind räumlich abgegrenzte Teilmärkte zu schaffen. Entsprechend ist das Kontingent zusätzlicher Versiegelungsrechte auf ländliche und verstädterte Regionen aufzuteilen. Die Bezugsräume können an den Planungsräumen der Regionalplanung orientiert werden. Grundsätzlich ist ein inter-regionaler Handel mit Versiegelungsrechten nur innerhalb der Regionen des gleichen Typus erlaubt.

Erstzuteilung der Versiegelungsrechte (Primärallokation)

Für die Allokation von Versiegelungsrechten kommen grundsätzlich zwei Verfahren in Frage: einerseits die kostenlose Zuteilung - auch Grandfathering genannt - und andererseits die Auktionierung, bei der die Versiegelungsrechte an die Meistbietenden versteigert werden. Da die bereits versiegelten Flächen Bestandsschutz genießen, der Eigentümer somit in einem gewissen Rahmen vor staatlichen Eingriffen in die Nutzungsrechte von Grund und Boden geschützt ist, wird nur eine kostenlose Zuteilung der Versiegelungsrechte an die Grundstückseigentümer möglich sein. Ausgehend von einem Stichtag, der möglichst in der nahen Zukunft liegen sollte, um strategisches Versiegeln aus »Spekulationsgründen« zu vermeiden, wird eine grundstücksscharfe, fernerkundliche Totalerhebung der versiegelten Fläche vorgenommen, die als Bemessungsgrundlage für die Zuteilung fungiert. Jeder Grundstücksbesitzer erhält dann entsprechend der versiegelten Fläche seines Grundstücks eine äquivalente Zahl an Versiegelungsrechten. Sowohl die versiegelte Fläche als auch die Zahl der Versiegelungsrechte würden als Eintrag im Grundbuch festgehalten. Nach erfolgter Zuteilung sind sowohl die Gesamtmenge versiegelter Flächen als auch die Zahl aller bestandsorientierten Versiegelungsrechte bekannt. Nun kann auch die Zuteilung jener Versiegelungsrechte vorgenommen werden, die Newcomern, gemeint sind damit jene Bauinteressierten, die noch nicht im Besitz von Versiegelungsrechten sind, die zur baulichen Inanspruchnahme bisher nicht versiegelter Flächen legitimieren. Entsprechend der fixierten, jährlichen

Kontingente werden mehrmals im Jahr zusätzliche Versiegelungsrechte auf einer Börse versteigert. Grundsätzlich könnte die Versteigerungsinstitution bei einer privatwirtschaftlichen Broker-Firma angesiedelt werden. Es ist aber auch möglich, bereits etablierte Börsen für den Verkauf zu nutzen, wie dies z. B. im Falle der Börse von Chicago für den Handel mit SO₂-Zertifikaten geschehen ist.¹⁹ Auf einer solchen Börse würden die Versiegelungsrechte ähnlich wie Aktien gehandelt werden. Jedes Jahr kommt allerdings nur eine begrenzte Zahl von Neuverbriefung zusätzlich zum Bestand von Versiegelungsrechten hinzu.

Gegenüber Grundstückseigentümern, die Versiegelungsrechte kostenlos zugeteilt bekommen, sind Newcomer eindeutig diskriminiert, da sie für die benötigten Versiegelungsrechte einen Preis zahlen müssen. Aus ordnungspolitischer Perspektive stellt dieser Umstand eine Wettbewerbsverzerrung zugunsten der großen Gruppe von Grundstückseigentümern mit kostenlos zugeteilten Versiegelungsrechten dar. Letztere erhalten durch den Staat somit einen erheblichen Vermögensvorteil, der in der Literatur als eine Quasi-Rente beschrieben wird.²⁰

Wie gravierend sich diese Wettbewerbsvorsprünge darstellen, hängt entscheidend von der Kostenbelastung der Newcomer ab, d. h. von den Preisen der Versiegelungsrechte. Es ist allerdings zu bedenken, daß im Falle einer ordnungsrechtlichen Lösung des Versiegelungsproblems durch Ge- und Verbote eine inflexiblere Lösung mit sehr geringen Verhaltensspielräumen eintreten würde. Aus ordnungspolitischer Sicht sollte ein Steuerungsinstrument den persönlichen Freiheitsspielräumen aber so wenig Schranken wie möglich setzen. Vor diesem Hintergrund verdeutlicht ein Vergleich von Zertifikatsystemen mit ordnungsrechtlichen Lösungen, daß erstere den Adressaten in der Regel vielfältigere Anpassungsreaktionen einräumen.²¹

Handel mit Versiegelungsrechten (Sekundärallokation)

Die Übertragbarkeit von Versiegelungsrechten ist die rechtliche Gewähr für den Handel mit Verfügungsrechten. Wie bereits erwähnt, können Versiegelungsrechte nur dann isoliert von einem Grundstück übertragen werden, wenn sie nicht ausgenutzt wurden bzw. wenn eine Entsiegelung und Rekultivierung von Flächen vorgenommen wurde. Neben der Primärallokation über das Grandfathering und die Auktionierung tritt somit als drittes Verfahren die Allokation von Versiegelungsrechten über einen Rechtenmarkt. Auf diesem Markt bieten Eigentümer ihre Versiegelungsrechte mit oder ohne Grundstück zum Verkauf an. Als Nachfrager treten entsprechend Bau- und Immobilieninteressenten auf, die entweder ein Grundstück mit Versiegelungsrecht oder nur ein »reines« Versiegelungsrecht erwerben möchten, welches sie für die Bebauung einer bisher nicht versiegelten Fläche benötigen. Es ist allerdings auch vorstellbar, daß sich, ähnlich wie bei Aktien, aus rein spekulativen Zwecken am Handel mit Versiegelungsrechten beteiligt wird, um erhebliche Wertsteigerung der Rechte im Zeitverlauf abschöpfen zu können.

Der politische Charakter des Zertifikatmodells handelbarer Versiegelungsrechte äußert sich darin, daß der Staat den Parameter »versiegelbare Fläche« setzt, indem er das Angebot an Versiegelungsrechten begrenzt. Bei einer reinen Marktlösung würde sich zumindest die versiegelte Fläche entsprechend des Zusammentreffens von Angebot und Nachfrage, also durch den Markt selbst bestimmen. Demgegenüber besteht der marktliche Charakter von Zertifikatsystemen zum einen darin, daß es den Adressaten in einem durch Regeln beschränkten Maße überlassen bleibt, in welcher Weise sie auf die Parametersetzung durch den Staat reagieren.²² Zum anderen kann der selbstregulierende Charakter der Rechtenmärkte in der Preisbildung gesehen werden, d. h. der Preis für Versiegelungsrechte entwickelt sich analog zum Verhältnis von Angebot und Nachfrage von Versiegelungsrechten. Die effizienzsichernde Funktion von Märkten, die Generierung

¹⁹ Weitere Beispiele finden sich in AFUALO, V.; McMILLAN, J. 1996: Auctions of rights for public property. In: Newman, P. (Ed.) 1996: The new Palgrave dictionary of economics and the law; OECD (Ed.) 1997: Evaluating economic instruments for environmental policy. Paris: Selbstverlag. S. 53 ff; ENDRES, A.; SCHWARZE, R. 1998: Zertifikate und Klimaschutz - Theorie und Design. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung. Sonderheft 9, S. 166-181.

²⁰ Allgemein hierzu CANSIER, D. 1998: Ausgestaltungsformen handelbarer Emissionsrechte und ihre politische Durchsetzbarkeit. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Sonderheft 9, S. 107 f.

²¹ Aus ordnungspolitischer Perspektive zum gleichen Punkt ZIMMERMANN, H.; HANSJÜRGENS, B. 1998: Zertifikate im Instrumentenvergleich aus ordnungspolitischer Sicht. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Sonderheft 9, S. 53 f.

²² Allgemein hierzu BONUS, H. 1991: Leistungspotentiale marktwirtschaftlicher Umweltpolitik. In: EL-SHAGI, E.; KNAPPE, E.; MÜLLER-HAGEDORN, L. (Hrsg.) 1991: Umweltpolitik in der Marktwirtschaft. Pfaffenweiler: Centaurus. S. 24.

von Knappheitspreisen (Lenkungssignale), ist beim Zertifikatmodell handelbarer Versiegelungsrechte zumindest theoretisch gewährleistet.²³

Mit der Wahl des Marktes als Mechanismus für die Sekundärallokation von Versiegelungsrechten wird durch den Staat ein Allokationsverfahren gewählt, das ihn trotz Verfolgung eines harten Mengenziels politisch entlastet. So überläßt der Staat die Rechteverteilung den Ertragsmotiven und Kostenvermeidungskalkulationen der Rechteanbieter und Rechtenachfrager. Wenn diese Adressaten unter Bedingungen der Gewinnmaximierung ihre Entscheidungen treffen, dann sind der Preis für Versiegelungsrechte und die marginalen Vermeidungskosten einer Versiegelung die zentralen Größen für ihr Entscheidungsverhalten.²⁴ Es wird somit angenommen, daß jeder Akteur seine Kosten (Gewinn- bzw. Nutzeneinbußen) minimieren möchte. Er vergleicht daher den zu erwartenden Preis für ein Versiegelungsrecht mit seinen Vermeidungskosten, die ihm dadurch entstehen, daß auf die bauliche Bodenanspruchnahme verzichtet bzw. dessen Umfang reduziert wird. Solange der Preis für Versiegelungsrechte niedriger ausfällt als die Vermeidungskosten kauft der Akteur Zertifikate. Ausgehend von der rationalen Wahl der Akteure wird vermutet, daß die Versiegelungsrechte langfristig von jenen Akteuren erworben werden, die sie am dringendsten benötigen, d. h. wo die Vermeidungskosten am höchsten sind.²⁵ Dies ist eine entscheidende Qualität von Zertifikatsystemen im Vergleich mit ordnungsrechtlichen Lösungen des Versiegelungsproblems. Durch diese effizienzsteigernde Wirkung wird die räumliche Verteilung baulicher Flächennutzung und das Ausmaß der Versiegelung zumindest aus einzelwirtschaftlicher Perspektive optimiert, da ein Anreiz zur kostenminimalen Bewirtschaftung versiegelter Flächen besteht. Ausgehend von diesem einzelwirtschaftlich wirkenden Anreizmechanismus kann angenommen werden, daß sich die Effizienzsteigerung auch volkswirtschaftlich positiv auswirkt.

Die Einführung handelbarer Versiegelungsrechte hat nicht nur eine ökonomisch-anreizende Wirkung auf Bauinteressierte. Der Anreizmechanismus spricht auch die Besitzer bereits versiegelter Flächen an. Diese werden zur Prüfung angeregt, ob eine Entsigelung niedrigere Kosten verursacht als der Gewinn aus dem Verkauf der »freigewordenen« Versiegelungsrechte verspricht. Durch diesen nicht zu unterschätzenden Anreiz wird die Versiegelung im bereits gebauten städtebaulichen Bestand, bei Annahme konstanter Kosten der Entsigelung, um so mehr verringert, je höher der Preis für Versiegelungsrechte ansteigt. Kosteneinsparüberlegungen der Bauinteressierten auf der einen Seite und Gewinnmaximierungsüberlegungen der Grundeigentümer mit versiegelten Flächen auf der anderen Seite stellen den Nährboden für innovative Vermeidungslösungen dar, die durch Einführung handelbarer Versiegelungsrechte mobilisiert werden können.²⁶

Ökologische Treffsicherheit

Wenn die Implementierung einer fixierten Begrenzung des Versiegelungsniveaus auch im Programmvollzug durchgehalten wird, ist das Zertifikatmodell handelbarer Versiegelungsrechte gegenüber Versiegelungsabgaben als ökologisch treffsicherer zu bezeichnen. Einerseits wird der Versiegelungsumfang zielgenau eingehalten und andererseits generiert der Markt immer spontan die richtigen Lenkungssignale in Form von Knappheitspreisen. Gegenüber Preislösungen hat das Zertifikatmodell aber auch einen entscheidenden Nachteil. Die Einhaltung des Versiegelungsmengenziels erfolgt unter Bedingungen nicht fixierter Preise, die bei großer Rechtenachfrage auch sehr hoch ausfallen können. Eine vergleichbare Planungssicherheit, wie sie Preislösungen auszeichnet, ist in diesem Falle nicht gegeben. Die offene Preisentwicklung darf allerdings nicht nur als Nachteil gesehen werden. Vielmehr vermittelt die Preisbildung

²³ BONUS, H. 1994: Vergleich von Abgaben und Zertifikaten. In: MACKSCHEIDT, K.; EWRINGMANN, D.; GAWEL, E. (Hrsg.) 1994: Umweltpolitik mit hoheitlichen Zwangsabgaben? Berlin: Duncker & Humblot, S. 290.

²⁴ CANSIER, D. 1996: Umweltökonomie. Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 193.

²⁵ CANSIER, D. 1996: Fn. 24, S. 188.

²⁶ An dieser Stelle muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß die Einführung handelbarer Versiegelungsrechte bisher noch nicht unter sozialpolitischen Aspekten diskutiert wurde. Distributionsfolgen des Zertifikatmodells und Aussagen über seine Sozialverträglichkeit können hier daher nicht abgeleitet werden.

über den Markt einen Innovationsautomatismus, der die Adressaten indirekt zur Suche nach Substitutionsmöglichkeiten für Versiegelung motiviert.²⁷

Monitoring und Kontenführung

Um die Einhaltung des Versiegelungsmengenziels langfristig durchsetzen zu können, ist eine vollständige Kontrolle der Ausgabe, Ausübung und Übertragung von Versiegelungsrechten vom Bund über die Länder bis hin zu den Teilregionen notwendig. Es dürfen nur so viele Verfügungsrechte als übertragbare Zertifikate verbrieft werden, daß der Umfang versiegelter Fläche, welcher eindeutig durch das Mengenziel bestimmt ist, nicht überschritten wird. Neben dem Ausgabemanagement ist vor allem die Kontrolle der Verfügungsrechtsausübung entscheidend. Es muß gewährleistet sein, daß neben dem bereits versiegelten städtebaulichen Gebäudebestand und den Verkehrsflächen nur so viele Flächen zusätzlich versiegelt werden, wie Verfügungsrechte ausgegeben wurden. Für diese Kontrolloperationen ist zum einen ein leistungsfähiges Monitoring notwendig, daß die reale Ver- und Entsiegelungstätigkeit grundstücksscharf mit hoher Auflösung erfassen kann. Es liegen bereits Erfahrungen aus dem Bereich der Fernerkundung vor, so daß die technische Umsetzbarkeit eines solchen Monitoringsystems als gegeben angesehen werden kann.²⁸ Zum anderen wird ein Kontensystem benötigt, auf dem nicht nur die Versiegelungsrechtstransaktionen dokumentiert werden, sondern auch eine Aktualisierung des Umfang der Ver- und Entsiegelung je Grundstück laufend erfolgt. Eine rechtliche Voraussetzung für den Aufbau eines entsprechenden Monitoring- und Kontensystems ist die Feststellung der Grundbuchpflichtigkeit von Versiegelungsrechtstransaktionen.

Schluß

Die Einführung einer Zahlungspflicht für Versiegelungsaktivitäten in Form eines Nachweises von Versiegelungsrechten ist eine weitreichende Veränderung der jetzigen Rechtslage, stellt aber eine zentrale umweltökonomische Forderung dar, um die Nutzung knapper Bodenressourcen effizienter zu gestalten. Zur Umsetzung des Verursacherprinzips ist es aus umweltökonomischer Sicht erforderlich, daß das raumplanerische Instrumentarium durch einen preislichen (pretialen) Steuerungsansatz ergänzt wird, der Innovations- und Substitutionsanreize setzt, gleichzeitig aber auch eine zielsichere Begrenzung des Umfangs der Bodenversiegelung ermöglicht. Durch die Schaffung von Märkten für Versiegelungsrechte wird ein ökonomisch-anreizendes Verfahren zur Erreichung eines Versiegelungsmengenziels nutzbar gemacht. Dies geschieht nicht im Rahmen einer regulativen Politik, die primär mit Ge- und Verboten arbeitet, sondern auf dem Wege freiwilliger Verhandlungen über Transaktionen von Versiegelungsrechten. Eine Dämpfung der Siedlungsraumexpansion und die Begrenzung der Bodenversiegelung werden somit nicht durch Recht erzwungen, d. h. mittels planerischer Instrumente direkter Verhaltenssteuerung durch die Sanktionsgewalt des Staates durchgesetzt. Vielmehr stellen Programme handelbarer Versiegelungsrechte eine Form kooperativen Rechts dar, das auf dem Wege indirekter Verhaltenssteuerung über Preise versucht, politisch gewünschtes Verhalten durch Schaffung von Anreizen zu mobilisieren. Die Erreichung des Versiegelungsmengenziels durch Tausch von Versiegelungsrechten gegen Geldzahlungen ist solange gewährleistet, wie es im Eigeninteresse der Adressaten liegt, entsprechende Transaktionen abzuschließen. Bewußt werden daher starke Eigenmotive der Grundeigentümer als auch der Bauinteressierten - ihre Ertrags-, Profit- und Kostenvermeidungsmotive - als Triebkräfte des Programmvollzuges eingeplant. Die Einführung des Zertifikatmodells bietet sich für den Staat also immer dann an, wenn sowohl eine strikte Mengenbegrenzung als auch die Flexibilität der Anpassungsreaktionen der Adressaten zu gewährleisten ist. Ob mit dem hier vorgestellten Zertifikatmodell das Versiegelungsmengenziel mit relativ geringen gesamtwirtschaftlichen Kosten und vertretbaren sozialpolitischen Nebenwirkungen zu erreichen ist, konnte hier allerdings nicht beantwortet werden und muß zukünftigen Arbeiten vorbehalten bleiben.

²⁷ REHBINDER, E. 1994: Übertragbare Emissionsrechte aus juristischer Sicht. Teil 2: Umweltlizenzen (Zertifikate) im Bereich der Luftreinhaltung. In: ENDRES, A.; REHBINDER, E.; SCHWARZE, R. 1994: Umweltzertifikate und Kompensationslösungen aus ökonomischer und juristischer Sicht. Berlin: Economica Verlag. S. 99; MAIER-RIGAUD, G. 1994: Umweltpolitik mit Mengen und Märkten. Lizenzen als konstituierendes Element einer ökologischen Marktwirtschaft. Marburg: Metropolis. S. 40.

²⁸ Vgl. MEINEL, G.; NETZBAND, M. 1997: Bestimmung der Oberflächenversiegelung von Stadtgebieten auf Grundlage von ATM-Scannerdaten. In: Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation, Heft 2, S. 93-102; BAYER, T.; HILZ, M. 1997: Erfassung der kommunalen Flächenversiegelung und Flächennutzung aus hochauflösenden Fernerkundungsdaten. In: Zeitschrift für Photogrammetrie und Fernerkundung, Heft 5-6, S. 158-163.

Die Internetpräsentation zum Bundesverkehrswegeplan

Thomas SPIEGEL, Erwin KASTBERGER, Stefan KOLLARITS & Manfred SCHRENK

(Dipl.-Ing. Dr. Thomas SPIEGEL, Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, Radetzkystraße 2, A-1031 Wien,
email: thomas.spiegel@bmv.ada.at ;

Dipl.-Ing. Erwin KASTBERGER Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, Radetzkystraße 2, A-1031 Wien,
email: erwin.kastberger@bmv.ada.at;

Mag. Dr. Stefan KOLLARITS, PRISMA – Projekte, Räumliche Informationssysteme, Management, 1030 Wien, Mohngasse 7,
email: stefan@esrnt1.tuwien.ac.at;

Dipl.-Ing. Manfred SCHRENK, IEMAR - Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien , Floragasse 7,
A-1040 Wien, und MULTIMEDIAPLAN.AT, Kranzgasse 18, A-1150 Wien, email: schrenk@multimediplan.at)

1 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

1.1 Masterplan und Bundesverkehrswegeplan

Am 5.11.1998 legte Bundesminister Dr. Caspar Einem dem Ministerrat den Masterplan zum Österreichischen Bundesverkehrswegeplan vor. Damit liegt nunmehr ein wesentliches Ergebnis jenes Prozesses vor, der mit der Erstellung des Österreichischen Gesamtverkehrskonzeptes (GVK) eingeleitet wurde. Während das GVK die grundsätzlichen Ziele und Maßnahmen der österreichischen Verkehrspolitik festschrieb, beauftragte die Bundesregierung den Verkehrsminister, im Bundesverkehrswegeplan diese Ziele und Maßnahmen zu konkretisieren. Insbesondere sollten im Bereich des Infrastrukturausbaues eine Koordination und Prioritätensetzung erfolgen.

Das nun vorliegende Ergebnis des Masterplans gibt eine Empfehlung für den Netzausbau von Straße und Schiene bis zu Jahr 2015. Die Abbildungen 1 und 2 geben diese Vorstellungen wieder (siehe auch Adelsberger 1998).

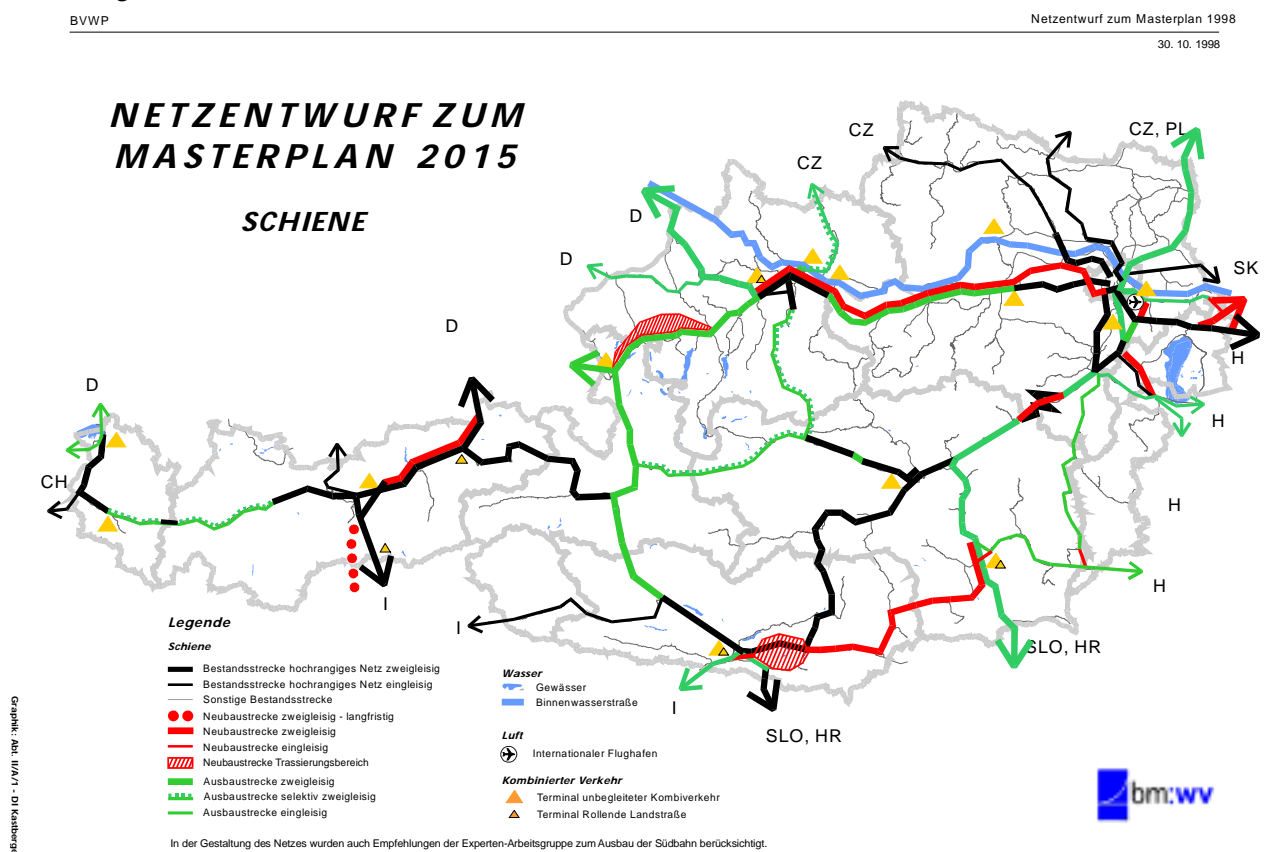


Abb. 1: Netzentwurf zum Masterplan 2015 - Schiene

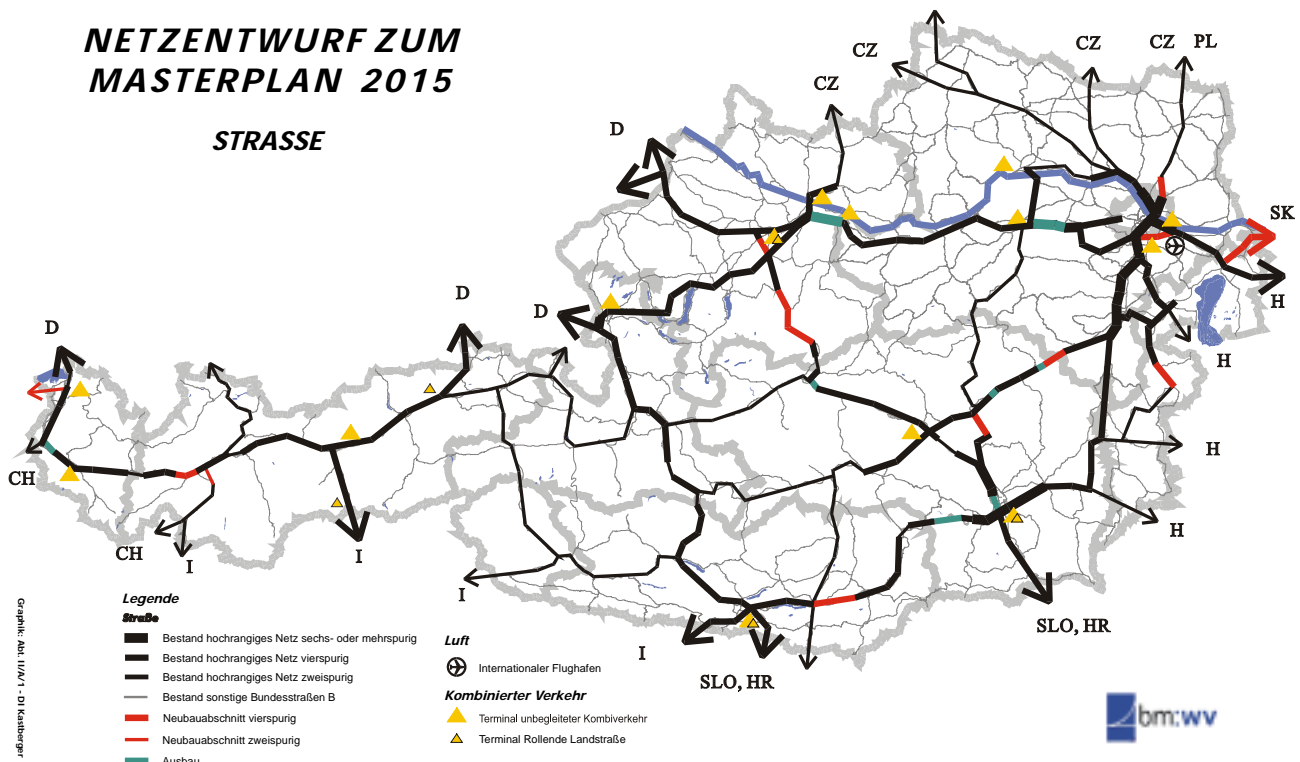


Abb. 2: Netzentwurf zum Masterplan 2015 - Straße

Den Hintergrund zu diesen Vorstellungen der Netzentwicklung bildet ein umfangreiches Datenmodell. Im Wesentlichen besteht es aus zwei Ebenen:

- Dem Erreichbarkeitsmodell, das zum Aufzeigen regionaler Erreichbarkeitsdefizite als Grundlage der generellen Netzkonzeption und der Wirkung von Netzänderungen auf die Erreichbarkeit dient.
- Dem Verkehrsnachfragemodell als Grundlage für die Verkehrsprognosen und zur Beurteilung der Wirkung der Szenarien und Netzänderungen auf die Verkehrsnachfrage, auf Betrieb, Umwelt und Verkehrssicherheit.

Mit diesen beiden Modellen ist die Grundlage für eine umfassende volkswirtschaftliche Bewertung der Netzentwürfe geschaffen.

1.2 Daten, Modelle, Prognosen

Die Erfordernisse des Bundesverkehrswegeplans brachten es mit sich, dass erstmals österreichweit ein einheitliches Datengerüst zur verkehrsträgerübergreifenden Beschreibung der Verkehrsnachfrage geschaffen wurde. Zu diesem Zweck war es erforderlich, einerseits bestehende Daten in den Modellen zu harmonisieren und andererseits umfangreiche Erhebungen durchzuführen. Beispielhaft sei die österreichische Haushaltbefragung zur Mobilität (Arbeitspakete "A3-H/1" und "A3-H/2") oder Lenkerbefragungen (Arbeitspakete "A3-G" und "A3-S") erwähnt. Hinsichtlich einer kompletten Darstellung der grundsätzlichen Modellansätze und Erhebungen sei auf Spiegel (1996) verwiesen.

Als Kern der Modellrechnung können die beiden Arbeitspakete "R1" (Modellrechnung Personenverkehr) und "R2" (Modellrechnung Güterverkehr) bezeichnet werden. In diesen beiden Arbeitspaketen wurden einerseits die Modelle erstellt und am Bestand geeicht und andererseits Prognosen für unterschiedliche verkehrspolitische Szenarien gerechnet.

Hinsichtlich der weiteren Verwendung und Nutzung der Modelle wurde der Weg gewählt, dass innerhalb des Ministeriums Versionen der Modelle eingerichtet wurden. Dies wurde erreicht, indem den Gutachtern die Verwendung einer bestimmten Software (POLYDROM, Systems Consult) zumindest für die

Umlegungsrechnung vorgeschrieben wurde. Für die übrigen Rechenschritte wurden die Programme und Prozeduren, die die Gutachter einsetzen, anhand von Standardsoftware neu programmiert.

Diese Vorgehensweise kostete zwar einige Mühe und Zeit, aus heutiger Sicht bestätigen sich jedoch die erwarteten Vorteile:

- Im Ministerium kann kurzfristig, kostengünstig und unbürokratisch auf aktuelle Fragestellungen reagiert werden.
- Durch die intensive Auseinandersetzung mit den Modellen wurde vertieftes Verständnis für die Eigenschaften, Möglichkeiten aber auch Grenzen der Modelle erlangt. Es ist somit eine bessere Interpretation der Ergebnisse möglich, als dies bei bloßem Studium von Berichten möglich wäre.
- Die intensive Auseinandersetzung mit den Daten und Modellen durch den Auftraggeber hat zu einem ständigen Dialog mit den Auftragnehmern geführt, wodurch eine laufende Qualitätsverbesserung der gesamten Modelle und Prognosen möglich war. Die Voraussetzung für diesen Prozess bestand aber in der Bereitschaft der Auftragnehmer, an diesem Dialog bis heute, also lang nach dem formalen Abschluß der Arbeiten, mitzuwirken, wofür an dieser Stelle ausdrücklich gedankt wird.

Die Arbeiten im Bereich der Verkehrsmodelle dürfen nicht als statischer Prozess aufgefaßt werden, der nur die einmal berechneten Eckdaten von 1995 und die Prognoseszenarien für 2015 kennt. So gilt vorerst der Weiterführung von harmonisierten Bestandsdaten ein besonderes Augenmerk. Beispielsweise wurde für die Weiterführung von Daten zur Güterverkehrsnachfrage soeben mit dem Arbeitspaket "R2/f" (Aktualisierung der Güterverkehrsmatrizen für Österreich) begonnen. Ziel dieses Arbeitspaketes ist es, anhand verschiedener Datengrundlagen und anhand der Modelle eine Weiterführung des gesamten Güterverkehrs einschließlich der grenzüberschreitenden Verkehre durchzuführen, für den seit 1995 keine umfassenden statistischen Daten vorliegen.

Mittelfristig ist auch eine Überarbeitung der Prognosen vorgesehen, um die Prognosen mit den bisherigen Entwicklungen zu vergleichen und Anpassungen dort vorzunehmen, wo externe Trends und Entwicklungen anders ablaufen, als sie zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung eingeschätzt wurden. In Zeiten eines derart tiefgreifenden Wandels der Rahmenbedingungen – von internationaler Währungskrise über Euro und Liberalisierungen im Verkehrsmarkt bis zur EU-Osterweiterung – ist ein derartiger „Review-Prozess“ der einzige Weg, der Politik glaubhafte Entscheidungsgrundlagen zu liefern.

1.3 Stellenwert der Internetpräsentation

Das Internet ist heute ein wesentliches Medium für die rationelle Verbreitung von Informationen. Bereits in der existierenden Homepage des Ministeriums wird unter anderem davon Gebrauch gemacht, wesentliche Eckdaten der Arbeiten zum Bundesverkehrswegeplan der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Die Möglichkeiten, die hinter der hier erörterten Präsentation der Ergebnisse des Bundesverkehrswegeplans stecken, gehen jedoch weit über eine zeitgemäße Übermittlung von Informationen hinaus. Sie stellen – soviel sei den nachfolgenden Erörterungen vorweggenommen – ein Werkzeug zur Qualitäts- und Wertsteigerung der Ergebnisse dar.

Modellrechnungen und Prognosen leiden meist unter dem Nachteil der fehlenden Nachvollziehbarkeit und Plausibilisierbarkeit. Diese sind jedoch für eine Akzeptanz von Berechnungsergebnissen in einer breiteren (Fach-)Öffentlichkeit notwendig.

Ein wesentlicher Pfeiler dieser Nachvollziehbarkeit ist sicherlich eine genaue Modelldokumentation mit der Darlegung der getätigten Ansätze, gewählten Parametern, etc.. Diese Dokumentation – die entsprechenden Publikationen zu den Modellrechnungen des Bundesverkehrswegeplans befinden sich in Vorbereitung – kann nicht durch eine noch so detaillierte Ergebnispräsentation ersetzt werden. Dennoch hat diese Form der Publikation hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit entscheidende Nachteile: Einerseits bleibt dieser Zugang grundsätzlich wenigen Fachleuten vorbehalten. Andererseits machen die große Datenmenge und der enorme Rechenaufwand ein echtes Nachvollziehen der Rechnungen im Sinne eines Nachrechnens - unabhängig von den eingesetzten Datensystemen - unmöglich.

Eine Beurteilung der Qualität von Prognosen anhand publizierter Eckdaten stößt auch auf Grenzen: Eine Prognose ist anhand einer Aussage, dass z.B. das Güterverkehrsaufkommen von 1995 bis 2015 um 66% zunehmen wird, hinsichtlich ihrer Qualität praktisch nicht beurteilbar. Zwar läßt sich der generelle Trend

überschlägig anhand einer Gegenüberstellung zwischen beobachteten und prognostizierten Trends einer groben Plausibilitätsprüfung unterziehen (Für die Prognosen des Bundesverkehrswegeplans geschehen in Spiegel und Kastberger 1998), mögliche Fehler im Bereich einzelner Relationen, die zum Teil jedoch eine hohe Relevanz für die Anwendungen der Prognose besitzen, können über derartige Globalbetrachtungen nicht erkannt werden.

Hier öffnet eine Ergebnispräsentation über Internet neue Möglichkeiten:

- Technisch und operativ bestehen praktisch keine Einschränkungen in der Publikation von Detailergebnissen.
- Der Nutzer kann sich durch geeignete Tools leicht auch in einer größeren Datenmenge von Detailergebnissen zurechtfinden.
- Der Detaillierungsgrad ist praktisch nur von der Aussagekraft der Modelle bzw. von Überlegungen des Datenschutzes bestimmt.

Eine detaillierte Präsentation von Modellrechnungs- und Prognoseergebnissen, wie sie im Rahmen der BVWP-Präsentation angestrebt wird, wird beispielsweise dazu führen, dass Stellen, die in der regionalen Planung tätig sind, sowie die interessierte Öffentlichkeit „ihren“ Bereich kritisch unter die Lupe nehmen werden. Die Verkehrsbelastung an einem bestimmten Straßenabschnitt oder eine einzelne Relation der Verkehrsverflechtung steht nun – im Sinne der Wissenschaftstheorie – viel eher einer Falsifizierung offen als die oben erwähnten Globalzahlen. Auch wenn der Vergleich mit der Wissenschaftstheorie sicherlich hinkt – eine Prognose und auch eine Modellrechnung kann a priori nicht richtig oder falsch sondern höchstens weniger oder mehr plausibel sein, der Nutzer dieser Informationen ist nun viel eher in der Lage die Plausibilität der Arbeiten zu beurteilen.

Selbstverständlich stellt sich durch die Entscheidung, ein derartiges Informationssystem zu den Ergebnissen des Bundesverkehrswegeplans einzurichten, nun eine wesentlich höhere Anforderung an die Qualität der Daten, auch im kleinräumigen Bereich. Vor Implementierung der Daten findet deswegen eine zusätzliche interne und externe Endkontrolle und Überarbeitung der Daten und Modelle statt.

1.4 Inhalte der Internetpräsentation

Im Rahmen der Internetpräsentation zum Bundesverkehrswegeplan sollen primär die Ergebnisse der Erreichbarkeits- und Verkehrsnachfragemodelle dargestellt werden und zwar in Form von

- Netzbezogenen Belastungsdaten
- Verflechtungsdaten (Verkehrsbeziehungen, Erreichbarkeitsmatrizen)
- Flächenbezogene Daten (Verkehrserzeugung).

Zusätzlich werden einige wesentliche Strukturdaten wie zum Beispiel Einwohnerzahlen verfügbar sein, um die Plausibilität der prognostizierten Verkehrsströme veranschaulichen zu können.

Die räumliche Auflösung wird durch die Modellgenauigkeiten und durch Bestimmungen des Datenschutzes bestimmt. So dürfen beispielsweise Verflechtungsdaten im Güterverkehr grundsätzlich nur auf Basis der Bundesländer bzw. Staaten des Auslandes dargestellt werden.

Gerade für die Darstellung des Bestandes wäre die Gegenüberstellung der Modellwerte mit empirisch erhobenen Daten von großem Interesse. Diese Daten werden in der Regel von anderen Stellen erhoben (Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, ÖBB). Ob und in welchem Umfang diese Daten dargestellt werden, hängt von deren Zustimmung ab.

2 UMSETZUNG

2.1 Allgemeine Information

Eines der Hauptkriterien bei der Erstellung der Internet-Präsentation des BVWP war es, jedem Benutzer die optimale Informationstiefe- und -breite zur Verfügung zu stellen, vom Überblick über das Gesamtprojekt in wenigen Sätzen und Grafiken bis zur nur für Experten interpretierbaren Detailinformation, von Überblicksdaten zum Verkehrsgeschehen in Österreich bis zur aktuellen und prognostizierten

Querschnittsbelastung der einzelnen Streckenabschnitte. Diese Anforderung ist mittels elektronischer Medien wesentlich leichter zu erfüllen als mit „konventionellem“ Informationsmaterial.

Das Layout und Navigationssystem der Seiten wurde nach den Vorgaben für die Internetpräsentation des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr entwickelt, sodaß sich die Präsentation des BVWP nahtlos in das sonstige Informationsangebot des Hauses einfügt.



Abb. 3: Entwurf der Web-Page zum Bundesverkehrswegeplan - Basisinformation

2.2 GIS-Applikation

Für die Darstellung der wichtigsten Inhalte des Bundesverkehrswegeplans wurde als zusätzliche Präsentationsform eine interaktive (karto-)graphische Darstellung erstellt. Grund für diese Entscheidung war die Vielzahl von Informationen, die im Verlauf der Erstellung des Bundesverkehrswegeplans gesammelt wurde. Zur vollständigen – und dennoch übersichtlichen – Präsentation dieser Ergebnisse erschien eine kartographische Darstellung als notwendig, die sowohl Detailinformationen für Experten als auch Übersichtsinformationen für interessierte Laien leicht zugänglich anbieten kann.

2.2.1 Anforderungen an die GIS-Applikation

Die technischen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Kartographieapplikation werden einerseits durch das angestrebte Zielpublikum, andererseits aber auch durch das Medium und die zu präsentierenden Informationen selbst gesetzt.

Da das Zielpublikum großteils keine Erfahrung im Umgang mit Geographischen Informationen oder gar Geographischen Informationssystemen aufweist, ist eine möglichst einfache Gestaltung der Benutzeroberfläche Voraussetzung für eine erfolgreiche Gestaltung der Kartographiedarstellung.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen

- Einfache Benutzeroberfläche mit möglichst wenigen unterschiedlichen Befehlen/Eingriffsmöglichkeiten (und vor allem: möglichst wenigen *notwendigen* Benutzereingaben).
- Integration aller Interaktionsmöglichkeiten mit der kartographischen Darstellung innerhalb einer Benutzeroberfläche. Dies gilt auch für unterschiedliche Typen von Karten (s.u.), die innerhalb der gleichen Benutzeroberfläche bearbeitet werden können.
- Klare Gliederung der Benutzeroberfläche in Funktionsbereiche, sodaß eine inhaltlich-logische Zuordnung der Funktionen gegeben ist.
- Die Einfachheit der Benutzeroberfläche hat zur Folge, daß die gesamte "Intelligenz" des Systems dem Benutzer verborgen bleibt (bleiben muß). Diese wird daher in Form eines erweiterbaren Grundschemas implementiert. Dieses soll sowohl die Einbindung zusätzlicher Kartentypen erlauben, als auch die eindeutige und einfache Veränderung der Präsentation von Attributdaten oder einer maßstabsabhängigen Themendarstellung.
- Als zusätzliches Kriterium war – aufgrund des angestrebten breiten Zielpublikums - eine Lösung gefragt, die auf möglichst allen Browser-Plattformen gleiche Funktionalität erlaubt. Insbesondere sollten soweit möglich auch ältere Browser-Varianten unterstützt werden (also nicht nur die jeweils aktuellen 4.xx-Versionen). Aus diesem Grund wurde in der Umsetzung auf Java-Bestandteile verzichtet (die mit vielen Browsern noch Probleme bereiten) und auf eine reine HTML-Anwendung abgezielt. Auch dabei wurde jedoch auf die aktuellsten Zusatzdefinitionen verzichtet (die zum Teil nur in einem Browser implementiert sind bzw. noch nicht als definierter Standard anerkannt sind).

2.2.2 Umsetzung

Aufgrund der vorhandenen Softwareausstattung des Bundesministeriums wurde aus Kompatibilitätsgründen die Internet-Applikation auf Basis des InternetMapServers von ESRI (ArcView-Basis) erstellt.

Die Gliederung der Benutzeroberfläche erfolgte so, daß jeweils logisch zusammengehörende Funktionen in einem Quadranten zusammengefaßt wurden. Die Umsetzung erfolgte daher in Form einer Tabelle, die diese Strukturierung auf einfacher technischer Basis ermöglicht. In den einzelnen Quadranten werden folgende Funktionen angeboten:

- Befehlssymbole und Maßstabsdefinition
- Abfragethema definieren
- Kartendarstellung und Karteninteraktion
- Karteninhalt (Auswahl von Vordergrund- und Hintergrundthema sowie Darstellung der Legende).

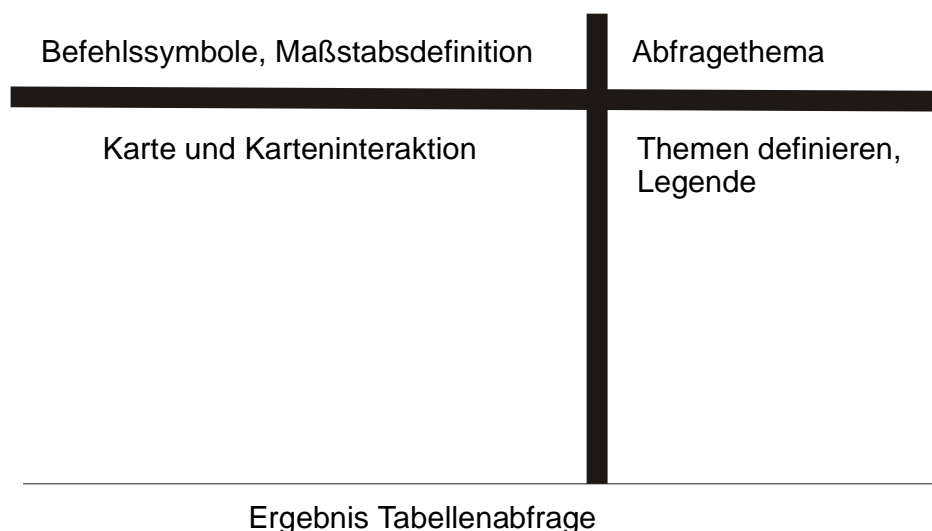


Abb. 4: Gliederung der Benutzeroberfläche

- Kartentypen

Um leichte Anpassungen der Benutzeroberfläche zu erreichen wurden unterschiedliche Kartentypen definiert. Diese werden dem Benutzer zwar mit der identen Gliederung der Benutzeroberfläche (identen Quadranten) angeboten, mit jedoch leicht variiertes Funktionalität. So werden die Standarddarstellung (die alle Netze und Belastungsdaten beinhaltet), Erreichbarkeitsdarstellungen (zeitliche Distanz zu einem jeweils ausgewählten Bezirk, unterschieden nach Bahnverkehr und Motorisiertem Individualverkehr), Verflechtungsdarstellungen (für die Darstellung der Interaktionen im Personen- oder Güterverkehr) und Achsvergleichskarten (gleichzeitige Abfrage von Schiene und Strasse für ausgewählte Achsen) unterschieden.

- Funktionen
 - Maßstabseingabe absolut (numerische Eingabe)
 - Standardzoomfunktionen (rein-, rauszoomen, verschieben)
 - Zoom auf vordefinierte Standardausschnitte (beispielsweise Österreich)
 - Abfrage mit Einzelabfrage, Gesamtabfrage
 - Festlegung der Karteninhalte
- Da die Anzahl der Funktionen möglichst gering, die Applikation insgesamt jedoch trotzdem möglichst flexibel sein sollte, war es notwendig eine Vielzahl von Annahmen und Grundinformationen zentral festzulegen, die dem System "Intelligenz" – ohne Benutzereingriff – geben sollte. Dafür wurde eine Metadatenverzeichnis gewählt, das unter anderem Informationen über Legenden, anzuzeigende Attributfelder und den minimalen und maximalen Darstellungsmaßstab eines Themas beinhaltet. Damit wird unter anderem ein Übergang zwischen Maßstabsbereiche gewährleistet und die Voraussetzung geboten, daß der Benutzer *immer* eine sinnvolle Darstellung im Kartenteil erhält.
- Tabellenabfrage
 - Die Präsentation der interaktiven Tabellenabfrage wurde mit einem eigenem (permanenten) Frame gelöst. Dieser bietet eine bessere Performance der Darstellung, da jeweils nur der Frame mit den Tabellenergebnissen angesprochen wird und kein Neuaufbau der gesamten Karte erfolgen muß.

2.3 Erfolgskriterien

Neben der sauberen technischen Realisierung und ansprechenden graphischen Gestaltung werden folgende Faktoren als Voraussetzung für den „Erfolg“ eines derartigen Internet-Angebotes gesehen:

- **Stabilität**
 - Das Informationsangebot muß verlässlich verfügbar sein, einmal gefundene Informationen müssen für den Benutzer an vertrauter Stelle wieder auffindbar sein. Das heißt u.a., daß einmal angebotene Informationen in der Regel nicht durch andere ersetzt werden, sondern neue Informationen hinzugefügt werden. Dies muß bei der Entwicklung einer solchen Seite bereits bei der Konzeption von Gliederung und Navigation berücksichtigt werden.
- **Dynamik**
 - Über die „stabilen“ Elemente hinaus ist es notwendig, immer wieder aktuelle Informationen einzubinden und damit für die Benutzer Anreize zu schaffen, die entsprechenden Seiten erneut aufzusuchen.
- **Vernetztheit**
 - Entscheidend für den Erfolg eines Internet-Angebotes ist die Einbindung und Vernetzung mit anderen fachspezifischen Informationen im Web – am einfachsten wird dies durch gegenseitige Links realisiert, eine eigene Link-Sammlung mit weiterführender Information zu interessanten Themen kann dazu führen, daß eine Seite als Ausgangspunkt bzw. „Navigationsdrehscheibe“ für einen Themenkreis dienen kann. Da das Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr bereits eine sehr umfangreiche Linksammlung anbietet, werden direkt auf den BVWP-Seiten nur Links zu Angeboten integriert, die einen unmittelbaren Bezug zur Thematik haben.
- **Interaktivität**
 - Wie bereits dargestellt, ermöglicht die Präsentation im Internet die Bereitstellung eines sehr umfangreichen Informationsangebotes, ohne daß der einzelne Benutzer mit der gesamten „Datenflut“

konfrontiert werden muß. Durch ein geeignetes Navigations- und Dialogsystem kann sich dadurch jeder Benutzer die speziell für ihn relevanten Informationen interaktiv zusammenstellen.

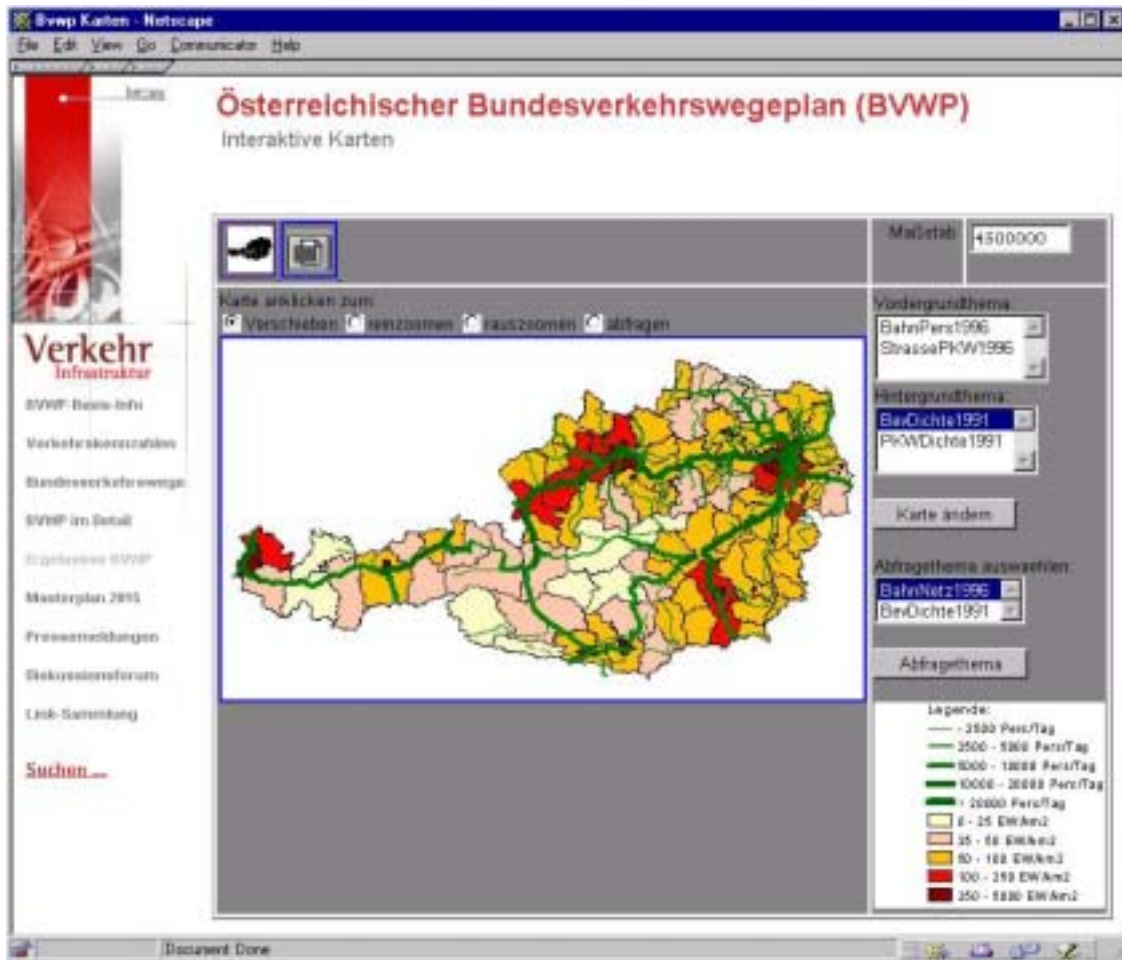


Abb. 4: Entwurf der GIS-Applikation zum Bundesverkehrswegeplan

QUELLEN:

- Adelsberger, H.: Der Masterplan. In: Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, Sektion II, Österreichischer Bundesverkehrswegeplan: Der Masterplan zum Österreichischen Bundesverkehrswegeplan, Wien 1998.
- Spiegel, Th. und Kastberger E.: Modellrechnungen und Prognosen - Kurzfassung. In: Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, Sektion II, Österreichischer Bundesverkehrswegeplan: Der Masterplan zum Österreichischen Bundesverkehrswegeplan, Wien 1998.
- Spiegel Th.: Der Einsatz und die Entwicklung computergestützter Planungsmethoden im Rahmen des Österreichischen Bundesverkehrswegeplans (BVWP) in: M. Schrenk (HRSG) Computerunterstützte Raumplanung, Beiträge zum Symposium CORP'96, TU- Wien, Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung.

GENANNT ARBEITSPAKETE ZUM BUNDESVERKEHRSWEGEPLAN:

- A3-H/1 Allgemeine Mobilitätsenerhebung österreichischer Haushalte, Bereich: Erhebungsdurchführung Haupt-stichprobe. Projektgemeinschaft Dr. Fessel+GfK - IFES GmbH.
- A3-H/2 Allgemeine Mobilitätsenerhebung österreichischer Haushalte, Bereich: Gewichtung und Hochrechnung samt Zusatzerhebung. Bietgemeinschaft Max Herry - Gerd Sammer
- A3-S Querschnittserhebung "Spinnen" Personenverkehr. Bietgemeinschaft Snizek - Herry
- A3-G Erhebung des Alpenquerenden Güterverkehrs. Erhebungsdurchführung Dr. Kribernegg, Auswertung, Hochrechnung: Büro Steierwald. (Gemeinschaftsprojekt mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten)
- R1 Modellrechnung Personenverkehr. Bietgemeinschaft Prognos - Sammer
- R2 Modellrechnung Güterverkehr. Bietgemeinschaft Herry - IPE - Kessel&Partner.
- R2/f Aktualisierung der Güterverkehrsmatrizen für Österreich

WWW- ADRESSEN:

- <http://www.bmv.gv.at/vk/2infra/bvwpmain.htm>
- <http://www.bmv.gv.at/vk/2infra/mastermain.htm>

Abschätzung der Auswirkungen von Verkehrssystemänderungen auf die räumliche Entwicklung mittels integrierter Verkehrs- und Raumnutzungsmodelle

Rick GRUBER & René ZBINDEN

(Dipl. Umw. ETH Rick GRUBER, Fachbereich Umwelt- und Landschaftsplanung, ORL-Institut, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich, email: gruber@orl.arch.ethz.ch)

(Dipl. Kulturing. ETH René ZBINDEN, Fachbereich Umwelt- und Landschaftsplanung, ORL-Institut, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich, email: zbinden@orl.arch.ethz.ch)

ABSTRACT

Das Forschungsprojekt „Räumliche Effekte von Verkehrsinfrastrukturänderungen: Beispiel Swissmetro“ befasst sich mit der Frage, wie sich die geplanten umfangreichen Änderungen der Verkehrsinfrastruktur in der Schweiz auf die räumliche Entwicklung auswirken werden.

Der gewählte Forschungsansatz beruht auf einer Simulation der räumlichen Entwicklung der Schweiz bis ins Jahr 2030 mittels eines integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodells (TRANUS). Dabei werden mehrere Kombinationen von verschiedenen Varianten des zukünftigen Verkehrssystems der Schweiz mit unterschiedlichen Szenarien der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen verglichen.

Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über das Forschungsprojekt und das eingesetzte integrierte Verkehrs- und Raumnutzungsmodell (TRANUS). Es wird aufgezeigt, welche Festlegungen bei der Modelldefinition gemacht werden müssen und welcher Art schliesslich die errechneten Resultate sind. Aufgrund der gemachten Erfahrungen werden Aussagen über die Anwendbarkeit von integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodellen dargestellt.

KEYWORDS: integrierte Verkehrs- und Raumnutzungsmodelle, TRANUS, räumliche Entwicklung

PROJEKTHOME PAGE: <http://www.orl.arch.ethz.ch/~nfp41>

1 EINLEITUNG

Mit der Fertigstellung des Nationalstrassennetzes, der Umsetzung der ersten und zweiten Etappe der BAHN 2000, den Anschlüssen ans europäische Hochgeschwindigkeitsnetz, der Realisierung der NEAT und der möglichen Einführung der Swissmetro sind wesentliche Erweiterungen bzw. Ergänzungen des Verkehrssystems der Schweiz geplant.

Das vorliegende Forschungsprojekt "Räumliche Effekte von Verkehrsinfrastrukturänderungen: Beispiel Swissmetro" ist Bestandteil des Nationalen Forschungsprogramms "Verkehr und Umwelt" (NFP 41). Ziel des Projekts ist die Ermittlung der langfristigen räumlichen Effekte von Verkehrssystemänderungen in der Schweiz am Beispiel der Swissmetro. Unter räumlichen Effekten werden hauptsächlich regionalwirtschaftlich beschreibbare Auswirkungen unterschiedlicher Verkehrsinfrastrukturen verstanden.

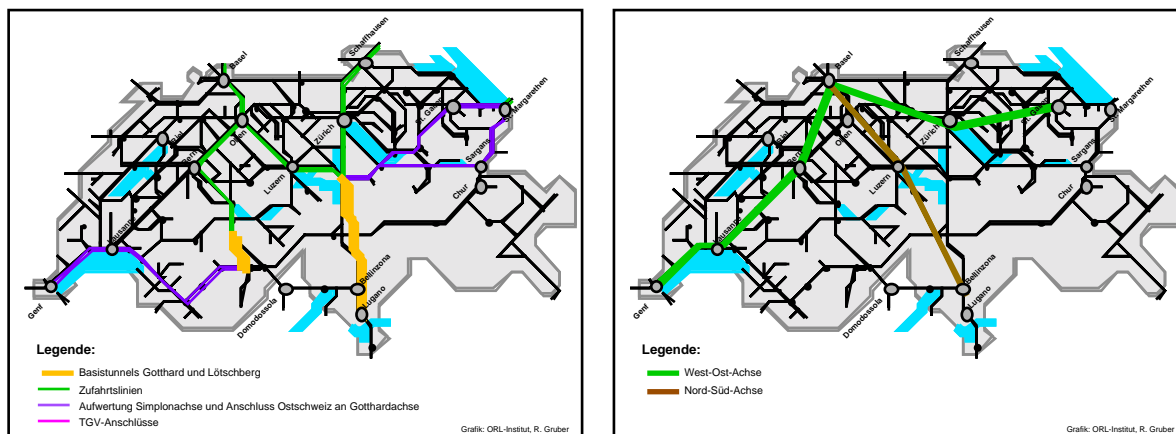


Abbildung 1: Geplante Erweiterungen der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz

Der gewählte Forschungsansatz beruht im wesentlichen auf drei sich ergänzenden Methoden:

- Simulation der räumlichen Entwicklung der Schweiz bis ins Jahr 2030 mittels eines integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodells (TRANUS);
- Kombination von verschiedenen Varianten des zukünftigen nationalen Verkehrssystems mit unterschiedlichen Szenarien der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen;
- Bewertung der Auswirkungen mittels Kriterien der Raumverträglichkeit. Bezugspunkt bilden die Grundzüge der Raumordnung Schweiz ([BUNDESRAT 1996]).

2 VERWENDUNG VON SZENARIEN

Während das Nationalstrassennetz, die Bahn 2000, die Anschlüsse ans europäische Hochgeschwindigkeitsnetz und selbst die NEAT in den nächsten 15 bis 20 Jahren fertiggestellt sein dürften, wird selbst bei einer raschen Verwirklichung der Swissmetro der Verkehr auf deren Hauptstrecken erst zwischen 2020-2025 aufgenommen werden können. Um auch die räumlichen Effekte nach der unmittelbaren Inbetriebsetzung der Verkehrsinfrastrukturen berücksichtigen zu können, muss die Untersuchung deshalb eine Zeitspanne bis ins Jahr 2030 umfassen.

Für das Forschungsprojekt ergibt sich somit die Herausforderung, die zukünftige Entwicklung der Rahmenbedingungen über einen Zeitraum von mehr als 30 Jahren vorhersagen zu können. Es versteht sich von selbst, dass in einem solchen Fall verlässliche Prognosen mittels Trendanalysen nicht möglich sind und eine Vielzahl von zukünftigen Entwicklungen denkbar ist. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden im Projekt eigene Szenarien entwickelt, die auf die vorliegende Fragestellung zugeschnitten sind:

- Varianten der Entwicklung des Verkehrssystems / Verkehrsangebot: Die zeitlichen und umfangmässigen Entwicklungsmöglichkeiten der bereitgestellten Infrastruktur und deren Leistungs-vermögen (Hardware) sowie die denkbaren Betriebsformen (Software) werden in Varianten zusammengefasst.
- Szenarien der sozio-ökonomischen Entwicklung: Die möglichen politischen, gesellschaftlichen, technologischen, ökologischen, demographischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden in denkbaren zukünftigen Entwicklungspfaden zusammengefasst.

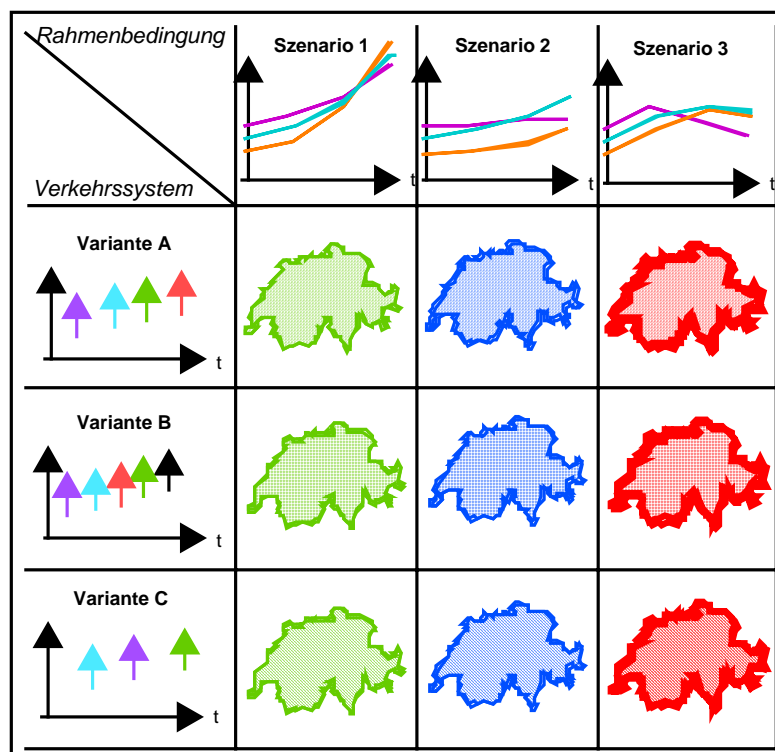


Abbildung 2: Szenarienmatrix: Erst die Kombination einer Variante des Verkehrssystems und eines Szenarios der Rahmenbedingungen gibt das eigentliche System vor, innerhalb dessen die zukünftige Raumentwicklung simuliert wird.

3 INTEGRIERTE VERKEHRS- UND RAUMNUTZUNGSMODELLE

3.1 Ansatz zur Ermittlung der räumlichen Effekte von Verkehrsinfrastrukturen

Erreichbarkeit kann besonders in entwickelten Ländern nicht mehr länger als der wichtigste bestimmende Faktor für die Standortwahl von Firmen angesehen werden, sondern ist lediglich Voraussetzung dafür, dass wirtschaftliches Wachstum überhaupt stattfinden kann. Das Erreichbarkeitspotential oder die Qualität der Verkehrsinfrastruktur sagen noch nichts darüber aus, ob überhaupt und in welchem Mass sich eine Region wirtschaftlich entwickeln wird. Der Ausbau und die Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur haben vor allem dort spürbare Auswirkungen, wo Engpässe beseitigt werden. Damit ergibt sich für die Untersuchung der Wirkung von Verkehrssystemänderungen die Notwendigkeit, regionalwirtschaftliche und verkehrstechnische Aspekte gleichzeitig zu betrachten.

Aus diesem Grund wird im vorliegenden Forschungsprojekt ein integriertes Verkehrs- und Raumnutzungsmodell (engl. integrated transport and land-use models) verwendet. Die zentrale Idee der Zusammenführung eines multimodalen Verkehrsmodells und mit einem auf Input-Output-Tabellen aufbauenden regionalwirtschaftlichen Modell ist, dass die Erreichbarkeitsverhältnisse (gemessen in Fahr- und Zeitkosten), die dem Verkehrsmodell entnommen werden können, die Allokation der Nutzungen mitbestimmen. Umgekehrt bestimmt die Anordnung der Aktivitäten, wie sie dem Teilmodell Raumnutzung entnommen werden können, die Erzeugung von Verkehr.

Integrierte Verkehrs- und Raumnutzungsmodelle bieten unter anderem auch den Vorteil, dass nicht alleine die möglichen Endzustände betrachtet werden können, sondern die Dynamik der Entwicklung explizit berücksichtigt werden kann. Die Simulation der regionalwirtschaftlichen Entwicklung von verschiedenen Szenarien der Rahmenbedingungen und Varianten des Verkehrssystems erfolgt im Projekt denn auch quasi-dynamisch in diskreten Zeitschritten von 2 Jahren.

3.2 Die verwendete Modellierungsumgebung TRANUS

Für das Forschungsprojekt wird als Simulationsumgebung die Software TRANUS von Modelistica verwendet. TRANUS wurde von Tomas de la Barra Mitte der 80er Jahre entwickelt und wird von ihm laufend erweitert und verbessert. Eine ausführliche Beschreibung der theoretischen Grundlagen von TRANUS findet sich auf der Homepage von Modelistica (<http://www.modelistica.com>) oder in [DE LA BARRA 1998].

Die Abbildung der Wirklichkeit geschieht wie bei konventionellen Verkehrsmodellen mit Knoten, Links und Zonen. TRANUS unterscheidet zwischen internen und externen Zonen. Der Unterschied besteht darin, dass die externen Zonen nur für Importe und Exporte benutzt werden, während sich die Allokation von Aktivitäten auf die internen Zonen beschränkt.

3.2.1 Teilmodell Verkehr

Das in TRANUS integrierte Verkehrsmodell entspricht einem modernen, multimodalen Verkehrsmodell, mit dem sowohl der Personen-, als auch der Güterverkehr abgebildet werden kann. Die zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel können für jeden Verkehrszweck definiert werden. Ebenfalls können für jeden Verkehrszweck die Reise- und Wartezeitkosten etc. vorgegeben werden.

Die Autoren von TRANUS benutzen ein von ihnen entwickeltes Modell, das sie „*multidimensional path search and assignment model*“ (MDPA) nennen. Das Modell baut auf einem Algorithmus zur Bestimmung des kürzesten Weges auf. Wichtig ist, dass nicht nach dem absolut kürzesten Weg (im Sinne von effektiven Kosten plus Zeitkosten) für jeden Verkehrszweck gesucht wird, sondern für eine vorbestimmte Anzahl von n Pfaden. Damit sich diese Pfade auch wesentlich unterscheiden, werden gemeinsame Links von Pfaden progressiv verteuert. Die tatsächlich nachgefragten Fahrten zwischen Ziel- und Quellzonen werden auf die vorgehend bestimmten Pfaden mittels eines multinominalen Logit-Modells umgelegt.

3.2.2 Teilmodell Raumnutzung

Die Input-Output-Matrix von Leontief bildet die Basis des Teilmodells Raumnutzung. Für die Produktion eines Outputs eines Produktionssektors werden Inputs von anderen Sektoren verbraucht. Diese zweidimensionale Produktionsmatrix wird ergänzt um eine räumliche Dimension, wodurch Güter- bzw.

Faktorflüsse zwischen den Regionen erfasst werden können. Neben klassischen Produktionsfaktoren werden auch Arbeitskräfte als Inputs in den Produktionsprozess und als Endnachfrager der Produkte berücksichtigt. Somit entstehen nicht nur Güter- sondern auch Personenflüsse zwischen den Regionen. Zudem ist es möglich, den Gebäude- und Bodenmarkt im Modell abzubilden. Die Zusammenfassung aller Sektortypen wird als sozio-ökonomische Input-Output-Tabelle bezeichnet.

Um die Koeffizienten der Interaktion zwischen den einzelnen Sektoren in bezug auf Preise und Einkommen elastisch zu machen, werden Nachfragefunktionen verwendet. Diese Funktionen sind entscheidend, erlauben sie es doch letztlich, interzonale Unterschiede in der Konzentration von Bebauungen und Aktivitäten wiederzugeben, obwohl für alle Zonen des Untersuchungsgebiets die gleichen Nachfragefunktionen gelten.

Wie im Teilmodell Verkehr wird auch im Teilmodell Raumnutzung mit statistischen Verfahren die Streuung der Entscheidungsmöglichkeiten berücksichtigt, damit mikro-ökonomische Angebots- und Nachfragefunktionen aggregiert werden können. Hiermit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass weder Benutzer noch Anbieter umfassende Informationen über den Markt haben, dass es keine deterministischen Nutzenfunktionen gibt und dass letztlich nicht alle Faktoren der Nutzenfunktionen berücksichtigt werden können (z.B. regionale Verwurzelung).

3.2.3 Integration von Verkehr und Raumnutzung

Beide Teilmodelle werden in einem iterativen Verfahren gelöst. Die Allokation der Raumnutzungen wird in TRANUS bestimmt durch die Gebäude- und Landkosten, vorhandene Nutzungsbeschränkungen, die Wachstumsraten der Wirtschaft und der Bevölkerung, durch definierbare Attraktivitätsfunktionen zu bestimmten Zonen und sozio-ökonomischen Sektoren sowie die Erreichbarkeitsverhältnisse (ausgedrückt in gewichteten Transportkosten) des letzten Zeitschritts. D.h. die Veränderungen der Erreichbarkeiten werden erst mit einer Zeitverzögerung berücksichtigt. Der Verkehr wird bestimmt durch das aktuelle Verkehrssystem/Verkehrsangebot und die aktuelle Aktivitätsanordnung.

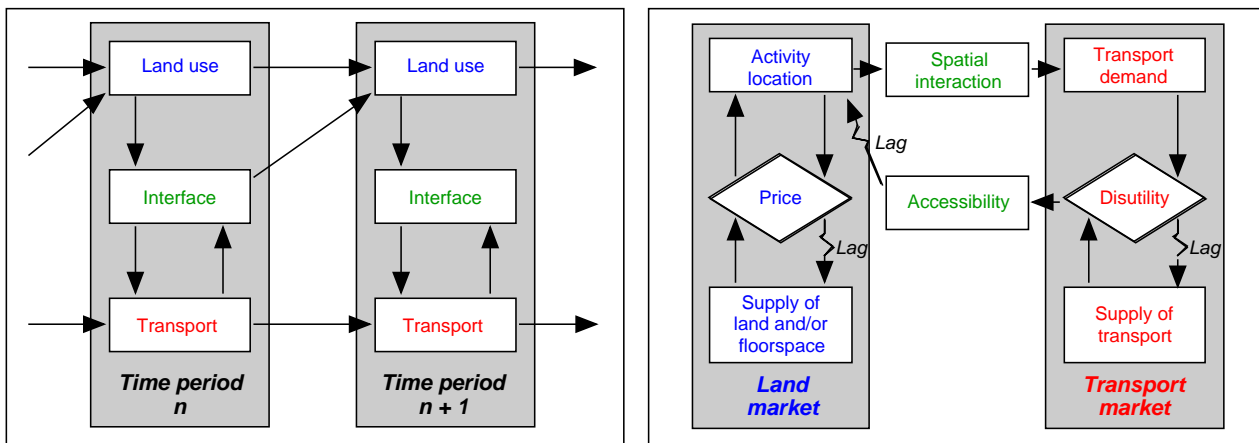


Abbildung 3: Zusammenspiel der Teilmodelle Verkehr und Raumnutzung

Damit besteht die Integration der Teilmodelle in der Umrechnung von Erreichbarkeitsverhältnissen in Kosten für die Raumnutzung bzw. der Umrechnung der Aktivitätsanordnung in Verkehrsbeziehungen.

4 DEFINITION DES MODELLS FÜR DAS VORLIEGENDE FORSCHUNGSPROJEKT

4.1 Aufteilung des Untersuchungsgebiet in Zonen

TRANUS ist wie die meisten integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodelle zonenbasiert. Die Aufteilung des Untersuchungsgebiets ist in der Verkehrsplanung ein altes Problem. Durch die notwendige Berücksichtigung von regionalwirtschaftlichen Aspekten, unterschiedlichen Siedlungstypen, Stellung in der Zentrenhierarchie usw. gewinnt die Aufteilung noch an Komplexität - insbesondere wenn die zukünftige Entwicklung mitberücksichtigt werden soll.

Neben diesen Aspekten gilt die Aufmerksamkeit bei einer nationalen Studie vor allem der Anzahl der Zonen, bzw. der Zonengröße. Einerseits sollte die Zahl der Zonen möglichst klein gehalten werden, um den Rechen- und Kalibrierungsaufwand möglichst klein zu halten. Andererseits muss aber berücksichtigt werden,

dass der gesamte zoneninterne Verkehr nicht direkt modelliert werden kann und dies direkte Konsequenzen für die modellierbaren Verkehrsarten hat.

Die schliesslich gewählte Zoneneinteilung der Schweiz umfasst gut 170 Zonen mit durchschnittlich 40'000 Einwohnern und einem mittleren Durchmesser von 10 bis 20 Kilometern. Damit entfällt der gesamte Langsamverkehr und mehr als 40 % der gesamten PW-Fahrleistung. Für die regionalwirtschaftliche Betrachtung ist diese Genauigkeit aber mehr als genug.

4.2 Definition der sozio-ökonomischen Sektoren

4.2.1 Wirtschaftssektoren

Wichtigste Grundlage für das Teilmodell Raumnutzung bildet eine nationale Input-Output-Tabelle. Eine solche liegt in beinahe allen Ländern vor und ist teilweise sogar für einzelne Regionen erhältlich. In der schweizerischen Input-Output-Tabelle wird die Wirtschaft in 37 Sektoren unterteilt, was eine Aggregation unumgänglich macht. Im vorliegenden Forschungsprojekt wurde eine Einteilung in 11 Sektoren gewählt (Landwirtschaft, 5 Industriesektoren und 5 Dienstleistungssektoren). Diese detaillierte Aufteilung bildet aufgrund der Datenlage und des langen Zeithorizonts die oberste Grenze der Detaillierung.

4.2.2 Haushalte

Neben den klassischen Produktionsfaktoren werden im Modell auch Arbeitskräfte als Inputs in den Produktionsprozess und als Endnachfrager der Produkte berücksichtigt. Traditionell werden in integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodellen Haushaltsgruppen nach Einkommensklassen ausgeschieden. In der Schweiz sind die Einkommensverhältnisse der Haushalte aus den Volkszählungen jedoch nicht ersichtlich. Hingegen werden in der Volkszählung alle Haushaltsmitglieder sozio-professionellen Gruppen zugeteilt und ein Haushaltsvorstand ermittelt (siehe [JOYE et al. 1995]).

Für das Modell wurden 4 Haushaltsklassen ausgeschieden (arme, mittlere und reiche Haushalte sowie Rentnerhaushalte), die sich auf die sozio-professionelle Kategorie des Haushaltsvorstandes beziehen. Dies bringt mehrere Vorteile:

1. Die Wohnungszählung 1990 basiert ebenfalls auf der sozio-professionellen Kategorie des Haushaltsvorstandes. Damit können die Wohnflächenansprüche der Haushalte direkt zugewiesen werden.
2. Die Berufsgruppen können anteilmässig den sozio-professionellen Kategorien der Haushaltsmitglieder zugeteilt werden. Damit kann bestimmt werden, wie die Haushalte als Produktionsfaktoren in die einzelnen Wirtschaftssektoren eingehen.
3. Die Verbrauchserhebungen können ungefähr auf die Haushaltsgruppen abgebildet werden

4.2.3 Geschossflächen und Bauland

Aus Sicht der Aufgabenstellung und der speziellen Situation in der Schweiz wäre es wünschenswert, sowohl Boden- als auch Geschossflächen berücksichtigen zu können. Damit könnten auch unterschiedliche Szenarien für die Einschränkung des Baulandes je nach Gemeinde- bzw. Modellzonentyp simuliert werden. Aufgrund der unzureichenden Datenlage ist es jedoch nicht möglich, den Bodenmarkt in diesem Forschungsprojekt mit vertretbarem Aufwand abzubilden. Es gibt in der Schweiz zur Zeit weder eine Bodenpreisstatistik noch differenzierte flächendeckende Angaben zur Bodennutzung und den Bau- und Nutzungszonen.

Um die Daten des Geschossflächenmarktes (Preise, Flächen) auf verschiedene Quellen abstützen zu können, wurde die folgende Einteilung gewählt: Gewerbeflächen, Verkaufsflächen, Büroflächen, Einfamilienhäuser, Eigentumswohnungen, Mietwohnungen.

4.3 Festlegungen des Verkehrsmodells

Die Anforderungen des Teilmodells Verkehr entsprechen im wesentlichen denjenigen eines traditionellen Verkehrsmodells. Wichtigster Unterschied ist die Bestimmung der Wunschlinien: Während diese bei gewöhnlichen Modellen direkt vorgegeben werden oder aus Zonendaten errechnet werden (z.B.

Gravitationsansatz), werden diese bei integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodellen aufgrund der interzonalen Beziehungen im Raumnutzungsmodell mittels Umrechnungsfaktoren bestimmt.

Im Mittelpunkt des Interesses dieses Forschungsprojekts stehen die Veränderungen der Verkehrsinfrastruktur für den Personenverkehr, insbesondere die geplante Realisierung der Swissmetro. Dementsprechend konzentriert sich die Abbildung des Verkehrs auf den Personenverkehr.

Als Verkehrsmittel werden PKW, Bus, verschiedene Zugskategorien, Swissmetro, innerschweizerische Flugverbindungen und Park&Ride berücksichtigt. Das Verkehrsnetz basiert auf einem aufbereitetem GIS-Vektordatensatz und umfasst ca. 5000 Links, ca. 1500 Knoten und 17 verschiedene Linktypen.

Ein besonderes Problem stellt sich bei der Abbildung des interzonalen öffentlichen Verkehrs, da der Zusammenhang zwischen Wartezeiten und Fahrplandichte in TRANUS auf hochfrequente Nahverkehrsverhältnisse oder unregelmässige Frequenzen ausgelegt ist. Es ist nicht möglich, Fahrplandaten einzugeben. Deshalb wurde ein pragmatischer Ansatz und für die IC-, Interregio- und Regionalzüge getrennte Verkehrsnetze definiert, die sich nur an den jeweiligen Umsteigebahnhöfen überschneiden. Damit kann die Unterscheidung der verschiedenen Bahnhöfe bezüglich ihrer Verbindungsqualität gewahrt werden, ohne mit hohem Arbeitsaufwand die verschiedenen Routen des öffentlichen Verkehrs eingeben zu müssen.

4.4 Übersicht über die Festlegungen

Verbrauchssektoren	Produktionssekt.																	Verkehrsmittel													
	Landwirtschaft	Ricardo	Periph. H-O	Zentr. H-O	Schumpeter	Bauwirtschaft	Unternehmensd.	Distribution	Soz. Dienstl.	Pers. Dienstl.	Gastgewerbe	Arme HH	Mittlere HH	Reiche HH	Rentner	Gewerbefl.	Verkaufstfl.	Bürofl.	EFH	Eigentumsu.	Mietw.	PKW	Bus	Intercity	Interregio	Regionalzug	Swissmetro	Flugverb.	Park&Ride	Fusstransfer	
Landwirtschaft	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Ricardo-Ind.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Periph. Heckscher-Ohlin-Ind.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Zentr. Heckscher-Ohlin-Ind.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Schumpeter-Ind.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Bauwirtschaft	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Unternehmensdienstl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Distribution	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Soziale Dienstleistungen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Pers. Dienstleistungen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Gastgewerbe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										
Arme Haushalte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mittlere Haushalte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reiche Haushalte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rentnerhaushalte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pendlerverkehr																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geschäftsverkehr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ausbildungsverkehr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Freizeitverkehr																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PKW	X																														
Bus		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intercity			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interregio			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Regionalzug			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Swissmetro			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
innerschweizerische Flugverb.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Park&Ride			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fusstransfer			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Abbildung 4: Struktur des Modells der Schweiz mit Definition der Sektoren, Fahrtzwecke, Verkehrsmittel und erlaubter Umsteigebeziehungen

5 ERWARTETE RESULTATE

Da das vorliegende Forschungsprojekt noch nicht abgeschlossen ist, können noch keine Resultate der Abschätzung der räumlichen Effekte präsentiert werden.

Entsprechend seiner Ausrichtung und Eingaben liefert TRANUS Resultate zum Verkehr und regionalwirtschaftliche Grössen. Die Art der Resultate des Verkehrsmodells unterscheiden sich nicht von denjenigen konventioneller Verkehrsmodelle (Linkbelastungen, Modal-Split und generalisierte Kosten nach Verkehrszweck, etc.). Diese Werte sind für das Projekt jedoch einerseits nur während der Kalibrationsphase und zur Plausibilitätsprüfung der Simulationen von Interesse. Andererseits können die Linkbelastungen wegen der Ausdünnung des Netzes und der fehlenden intrazonalen Fahrten gar nicht mit den tatsächlichen übereinstimmen.

Für die aktuelle Fragestellung sind hauptsächlich die Outputmöglichkeiten des Teilmodells Raumnutzung von Belang. Das Modell liefert pro Szenario / Zeitschritt für alle definierten Sektoren und jede Zone den Preis, den Schattenpreis, die Produktionskosten sowie die Produktion und die Nachfrage. Aus diesen Angaben können die relevanten regionalwirtschaftlichen Aussagen als relative und absolute Differenzen der Produktion (= Bestand) eines bestimmten Sektors für verschiedene Zonen oder Szenarien / Varianten des Verkehrssystems bzw. das unterschiedliche Wachstum der Sektoren in den verschiedenen Zonen je nach Szenario / Variante des Verkehrssystems abgeleitet werden.

Es muss an dieser Stelle betont werden, dass unseres Erachtens nur die relativen Grössen sinnvoll bewertet werden können. Zwar liefert das Modell mathematisch genaue Angaben zum Bestand der definierten Sektoren (z.B. Anzahl m² Verkaufsflächen in der Zone x für das Jahr 2030). Die Modellannahmen und notwendigen Aggregationen sowie die Unsicherheiten der Entwicklung der relevanten Eingabegrössen über einen solch grossen Zeitraum müssen aber bei der Interpretation der Ergebnisse unbedingt berücksichtigt werden.

Bisherige Untersuchungen mit integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodellen zeigen, dass sich die Unterschiede zwischen verschiedenen Varianten des Verkehrssystems in einem sehr engen Rahmen von weniger als einem bis einigen wenigen Prozenten bewegen (siehe z.B. [SPIEKERMANN UND WEGENER 1997]). Dementsprechend erwarten wir im vorliegenden Projekt ebenfalls nur geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten des Verkehrssystems. Jedoch erwarten wir deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Szenarien der Rahmenbedingungen.

6 EINSETZBARKEIT VON INTEGRIERTEN VERKEHRS- UND RAUMNUTZUNGSMODELLEN

6.1 Voraussetzungen für die Anwendung

Wichtigste Voraussetzung für die Anwendung eines integrierten Verkehrs- und Raumnutzungsmodells ist, dass das zugrundeliegende theoretische Konzept und die Art des Modells der Aufgabenstellung entsprechen. Für das vorliegende Projekt wurde diese Voraussetzung in drei Thesen formuliert:

1. Auf inter-regionaler Ebene entscheiden Transportpreise, Landpreise und Geschossflächen sowie die Nähe zu Zuliefern und Abnehmern über die Allokation der einzelnen Aktivitäten (Haushalte, Firmen). Andere Standortqualitäten wie z.B. Umgebung, Nähe zu Schulen, etc. lassen sich innerhalb jeder der ausgeschiedenen Zonen finden und haben deshalb für die Allokation auf der betrachteten räumlichen Ebene wenig Einfluss.
2. Die technischen Koeffizienten der sozio-ökonomischen Input-Output-Tabellen sind konstant innerhalb des Beobachtungszeitraums.
3. Das Verkehrsaufkommen passt sich unmittelbar veränderten Infrastrukturen an, während die Allokation der einzelnen Nutzungen wesentlich träger abläuft (Time Lag).

Auf praktischer Seite bildet das Vorhandensein von ausreichenden Daten über den gesamten Kalibrationszeitraum eine Notwendigkeit. Fehlende Daten können durch Modellanpassungen oder Hilfskonstruktionen zwar wettgemacht werden, vermindern aber gleichzeitig die Gültigkeit. Für das Suchen und Aufbereiten der Daten sind Kenntnisse aus verschiedensten Disziplinen notwendig.

In der Schweiz sind es vor allem Daten zum Boden- und Gebäudemarkt, die nur teilweise verfügbar sind. Dies Situation dürfte durch den allgemeinen Einzug von GIS in den Verwaltungen und die zunehmenden Datenbestände gerade zu Boden und Gebäudeflächen in Zukunft stark verbessert werden. Allerdings ist damit das Manko an Statistiken über Angebotspreise noch nicht behoben.

6.2 Anwendbarkeit für lange Zeitperioden

Unseres Wissens ist das vorliegende Forschungsprojekt das erste, in dem eine Simulation über einen Zeitraum von mehr als 30 Jahren durchgeführt wird. Die verschiedenen denkbaren Entwicklungspfade können durch die Verwendung von Szenarien transparent gehalten werden. Hingegen ist die Robustheit der kalibrierten Modellparameter und damit die Validität des Modells nicht gesichert. Die Validität kann zu einem gewissen Grad gestützt werden, indem das Modell anhand einer Anwendung über den selben Zeitraum in der Vergangenheit geprüft wird. Dabei schafft die geringe Verfügbarkeit von Daten zur vergangenen Entwicklung grosse Probleme, die die Möglichkeiten dieser Option deutlich verringern.

Dieses Dilemma ist nicht einfach lösbar, muss aber bei der Interpretation der Resultate des Modells unbedingt berücksichtigt werden. In diesem Sinne ist es unumgänglich, lediglich die relativen Unterschiede zwischen gerechneten Varianten zu berücksichtigen.

LITERATUR

- Bundesrat, 1996: Bericht über die Grundzüge der Raumordnung Schweiz vom 22. Mai 1996. bundesblatt Nr. 34, Band III, 27. August 1996, Bundeskanzlei, Bern.
- D. Joye et al., 1995: Sozialstruktur der Schweiz; Sozio-professionelle Kategorien. Statistik der Schweiz, Eidgenössische Volkszählung 1990, Bundesamt für Statistik, Bern.
- K. Spiekermann und M. Wegener, 1997: The Cannel Tunnel and Regional Development: Combining Quantitative and Qualitative Methods. In: The Econometrics of Major Transport Infrastructures (E. Quinet and R. Vickermans eds.). Macmillan Press Ltd., Hampshire.

Verkehr ist mehr. Modellgrundlagen zur (Re-)Integration von Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement

Stefan KOLLARITS

(Mag. Dr. Stefan KOLLARITS, PRISMA – Projekte, Räumliche Informationssysteme, Management, -1030 Wien, Mohsgasse 7,
email: stefan@esrnt1.tuwien.ac.at)

1 PROBLEMSTELLUNG

Mobilität und Handlungsfreiheit sind wesentliche Bestandteile einer hohen Lebensqualität. Diese wird durch ein leistungsfähiges Verkehrssystem mitbestimmt und ist vielfach durch die verstärkte Motorisierung der letzten Jahrzehnte erreicht worden, ist nun aber durch zunehmend schlechter werdende Verkehrsverbindungen – zunächst meist in den Städten – gefährdet. Staus, Unfälle und ökologische Verkehrsauswirkungen (wie Lärm und andere Umweltbelastungen) sind als negative Effekte im Steigen begriffen. Unterschiedliche Institutionen und Betriebe der Öffentlichen Verwaltung und der Wirtschaft tragen mit ihren Leistungen im Verkehrssektor zum Funktionieren des Verkehrssystems bei. Zu diesen Aufgabenbereichen zählen u.a. der Infrastrukturbau und das Infrastrukturmanagement (im Straßen- wie im Schienenbereich), die Verkehrsplanung sowie das Verkehrsmanagement. Diesen Aufgabenbereichen der Öffentlichen Verwaltung stehen aber auch eine Reihe von Aufgaben im privaten Bereich gegenüber (Logistik von Fuhrparks, Verkehrsbetriebe, Fahrzeugnavigationssysteme und Fahrgastinformationsanbieter). Insbesondere die Entwicklungen im Bereich Intelligente Transport Systeme (ITS: Intelligent Transportation Systems) erscheinen für die weitere Entwicklung von Bedeutung. Von diesen wird eine Steigerung der Effizienz der Infrastrukturnutzung und eine Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie gleichzeitig eine Verringerung der Umweltbelastungen erwartet. Die Nutzung der laufenden Entwicklungen der Verkehrstelematik werden dabei genutzt, um Informationen, Kommunikations- und Verkehrstechnologien verkehrsträgerübergreifend zu kombinieren. Im folgenden soll der Frage nachgegangen werden, ob die zur Einführung von ITS notwendigen großen Investitionen (in Daten, Kommunikationsinfrastruktur u.a.) parallel, gegenläufig oder aber gemeinsam mit den bisher bereits bestehenden Verkehrsbereichen erfolgt.

Diese Frage stellt sich, da jeder der genannten Aufgabenbereiche bisher eigenständig arbeitet – oft ohne Bezug zu den anderen Aufgabenbereichen – und mit jeweils eigenen Methoden der Datenerfassung, Datenstrukturierung und inhaltlichen Gestaltung der Daten. Die Überschneidungsbereiche sind jedoch (zumindest theoretisch) vielfach sehr groß, sodaß Daten mit gleichem Inhalt mehrfach erhoben werden und unterschiedlich strukturiert werden.

Mit neuen Methoden der Informationsgewinnung und Informationsverarbeitung (wie GPS und neuen Kommunikationstechnologien) stellt sich nun die Frage, ob und wie eine Integration dieser bislang unverbunden nebeneinander stehenden Anwendungsbereiche (über gemeinsame Daten, Datenmodelle oder Methoden) möglich ist. Die Hinderungsgründe sind vielfältig, und bestehen u.a. in unterschiedlichen Organisationsstrukturen zur Datenaufnahme,-verwaltung und -nutzung (die zwischen den einzelnen Aufgabenbereiche zu sehen sind, oft aber auch zwischen gleichartigen Dienststellen mehrerer Bundesländer u.ä.m.). Die Unterschiedlichkeit der Ansätze zeigt sich vor allem in folgenden Bereichen:

- Organisation (Datenerfassung, Aktualisierung, Datenfluß)
- Definition an Datenanforderungen (Aktualität, Genauigkeit, Vollständigkeit)
- Adressierungsmethoden – Handhabung räumlicher Informationen
- Strukturierung
- Methoden (Erfassung, Strukturierung und Speicherung, Analyse und Präsentation)

2 ABBILDUNGSDIFFERENZEN

Die Modellierung der Daten determiniert auch das Spektrum der auf Basis dieser Daten umsetzbaren Aufgabenbereiche. In Bezug auf Verkehrsinformationen läßt sich die Problematik der Datenmodellierung anhand des folgenden Beispiels der Geometriedaten erläutern:

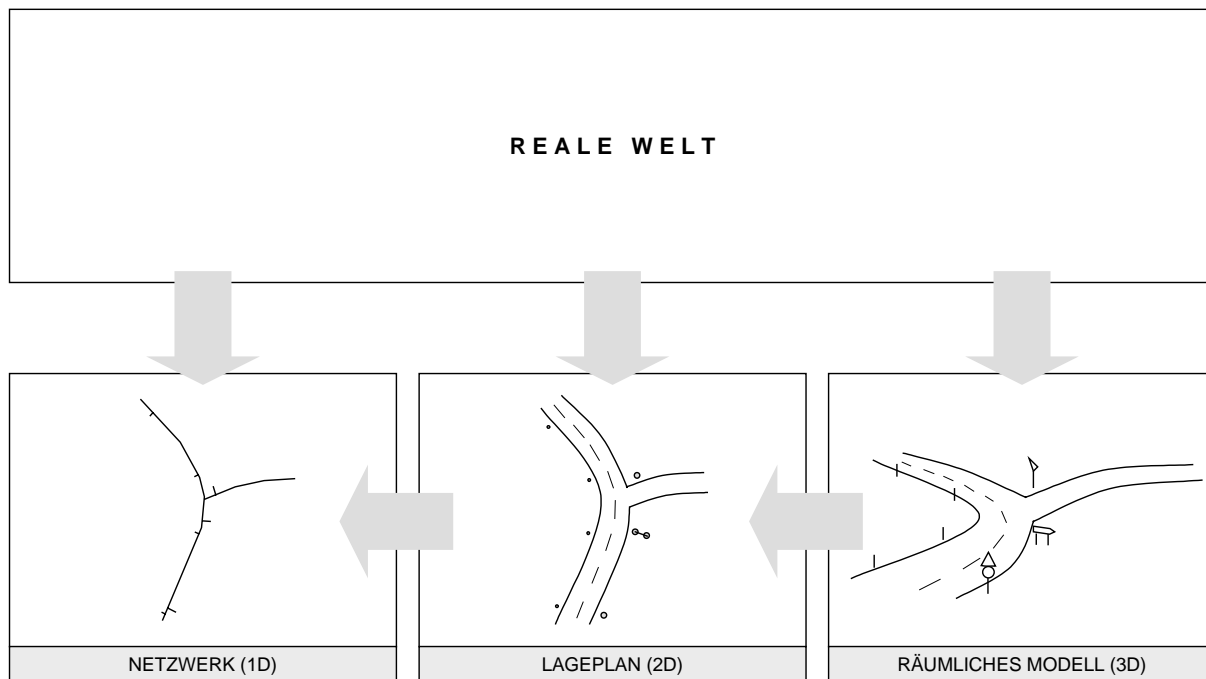


Abbildung 2: Dimensionen der Modellierung von Verkehrsnetzen

Aus geometrischer Sicht läßt sich die reale Welt grundsätzlich auf drei Arten modellieren: als dreidimensionales räumliches Modell, als zweidimensionaler Lageplan und als quasi eindimensionales Netzwerk. Jede dieser Modellierungen bietet für unterschiedliche Aufgabenstellungen unterschiedliche Vor- und Nachteile. Für Aufgaben im Animations- oder im Projektierungsbereich ist das räumliche Modell bestgeeignet, während für Aufgaben des Verkehrsflächenmanagements oder der exakten Verortung von Ereignissen im Straßenbereich der zweidimensionale Lageplan die zweckdienlichere Art der Abstraktion der realen Welt darstellt. Für Aufgaben im Bereich der Verkehrsorganisation, der Verkehrsmodellierung oder der Routenplanung wird das Netzwerk der Straßenachsen als Datengrundlage die Bewältigung dieser Aufgaben am besten unterstützen – kurzum, unterschiedliche Aufgabenstellungen stellen unterschiedliche Anforderungen an das Datenmodell.

Dies kann auch anhand einer Tabelle, die synoptisch Anwendungsbereiche und Dimensionalität der Abbildung zeigt.

DIMENSION	ELEMENTE	ANWENDUNG	DATENSTRUKTUR
0	Punkte	Vermessung Punktidentifikation	X/Y
1	Linien	Speicherung, Verwaltung (Linienereignisse)	X/Y..X/Y + Kilometrierung (o.ä.; s.u.)
1,5	Linientopologie	Verkehrsplanung, Navigation Logistik	Linien + Inzidenz, Konnektivität
2 (2,5)	Flächen und Zusatz- koordinaten	Pläne, Kartographie	Zusätzlich: Polygone
3	3d	Verkehrswegebau, Projektierung	X/Y/Z (für alle Koordinaten)

Tabelle 1: Anwendungsbereiche von Verkehrsdaten und Dimensionalität

Als Hauptproblem erscheint nun die Wahl des jeweils adäquaten Bezugsniveaus (Dimensionalität), mit den jeweils verbundenen Generalisierungen und Abstraktionen. Aus der obigen Tabelle ist ersichtlich, daß diese Wahl von Anwendungsgebiet zu Anwendungsgebiet variieren kann. Eine Integration der Daten aller Anwendungsgebiete setzt daher entsprechend definierte Übergänge zwischen diesen Abbildungsdimensionen voraus. Für die in Frage kommenden Anwendungsbereiche sind vor allem folgende Abbildungen in Verwendung:

Linien Handhabung von linearen Bezugssystemen und Abbildung von punktförmigen bzw. linearen Ereignissen auf dieses Bezugssystem. Beispiele für

	unterschiedliche Abbildungsvorschriften (Adressierung im linearen Straßenraum) sind unten dargestellt. Eine vollständige Abbildung aller relevanten Daten (beispielsweise aller Bundes- und Landesstraßen bei einzelnen Landesregierungen) und eine strukturierte Ablage in Datenbanken (oft in Kombination mit GIS) ist üblich.
Linientopologien	In der Verkehrsplanung bzw. der Fahrzeugnavigation interessiert üblicherweise nur die Verknüpfung von linearen Elementen (und darauf bezogenen Attributen) über gemeinsame Knoten. Der tatsächliche Lagebezug ist hier ebenso von untergeordneter Bedeutung wie die Abbildung einzelner Ereignisse (Verkehrszeichen, Straßenzustand). Wie für Liniendaten wird auch hier meist Vollständigkeit und GIS/Datenbank-Verwendung angestrebt.
Flächen	Für die Ausgestaltung von Plänen (Baustellenbeschilderungspläne, Straßenraumdarstellungen) werden vielfach CAD-Werkzeuge herangezogen, die in ihrem Ergebnis jedoch inkompatibel sowohl zur linearen Abbildung, als auch zur linear-topologischen Abbildung sind. Üblicherweise werden die Daten als Insellösungen (beispielsweise für einzelne Bauprojekte oder Baustellen) abgelegt und nicht datenbankmäßig erfasst.
3d-Daten	Für Bauarbeiten, Projektierungen oder Animationszwecke werden 3d-Daten verwendet, die üblicherweise in CAD-Systemen aufgebaut werden (in letzter Zeit zunehmend auch direkt in GIS) und für die ähnliche Restriktionen wie für die genannten flächigen Daten gelten.

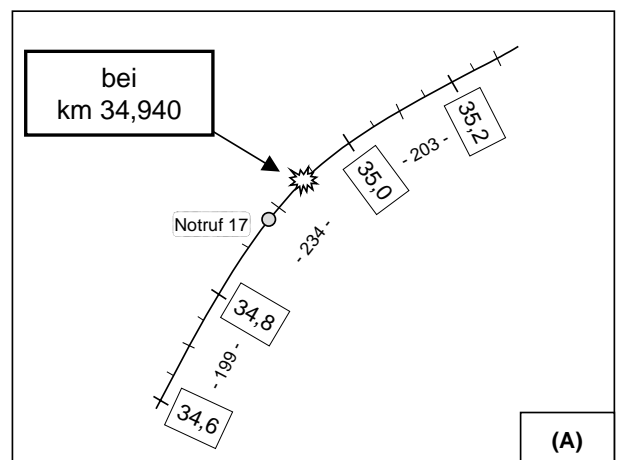
Diese Differenzen betreffen jedoch nicht nur die Grunddimensionen der Daten, sondern treten auch zusätzlich innerhalb dieser Dimensionen auf. Am Beispiel der Erfassung und Adressierung von Ereignissen auf einem linearen Bezugssystem (geometrische Straßenachsen mit Stationierungsrouten) sollen diese unterschiedlichen Möglichkeiten – die jeweils Auswirkungen auf die Aktualisierungsmöglichkeiten und die Verwendungsmöglichkeiten der Daten haben – vorgestellt werden:

(A) Absolute Stationierung (Kilometrierung)

Verortung durch Angabe eines absolut stationierten scheinenden Kilometrierungswertes entlang der Verkehrsachse;

A2, Richtung Graz,
bei km 34,940

Auf diesem Prinzip baut die bestehende Dokumentation verkehrsrelevanter Informationen in Österreich auf. Probleme ergeben sich vor allem bei der Einführung von Fehl- und Doppelkilometrierungen, da es sich hierbei um Unstetigkeitsstellen in der theoretisch kontinuierlich ansteigenden Kilometrierung handelt.

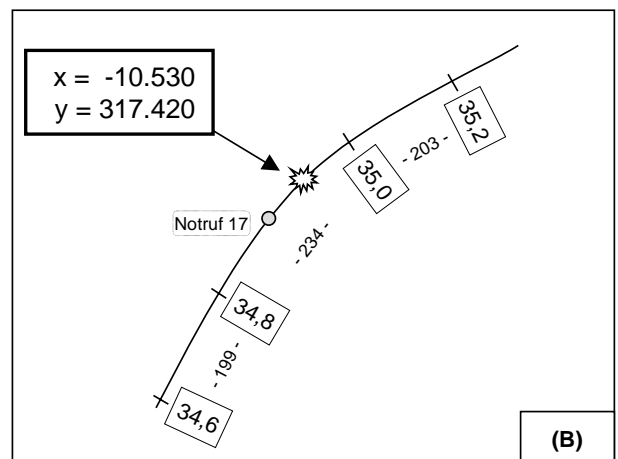


(B) Absolute Positionierung (Landeskoordinatensystem)

Erfassung durch räumliche Vermessung an der Verkehrsachse;

A2, $x=-10.530$, $y=317.420$
(beispielsweise mit GPS erfasst)

Da der Meßwert (ungefähr) an der Verkehrsachse und nicht direkt bei dem zu verortenden Ereignis genommen wird, ist das Koordinatenpaar dem Modell des (eindimensionalen) Netzwerkes zuzuordnen, obwohl ein zweidimensionaler Meßwert



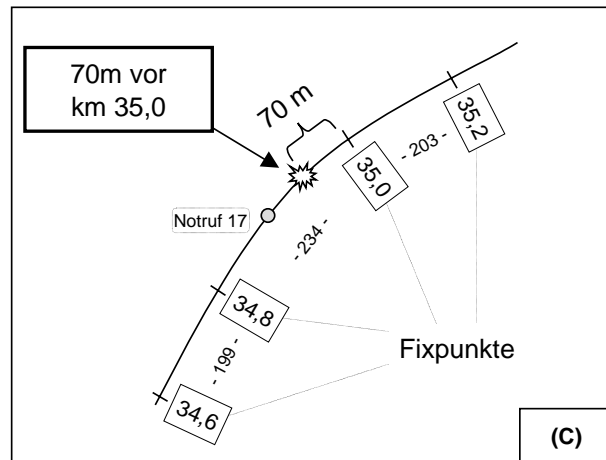
vorliegt. Um die exakte Position an der Achse zu erhalten, ist es notwendig, den durch das Koordinatentupel repräsentierten Punkt auf die Geometrie der Achse abzubilden.

Relative Stationierung (Fixpunkt)

Erfassung durch relative Messung entlang der Verkehrsachse ab dem nächstgelegenen Fixpunkt;

A2, Richtung Graz, 70m vor 'km 35,0'

Diese Art der Verortung kann auf höherrangigen Verkehrswegen vorgenommen werden (deren Fixpunkte durch Kilometertafeln in der Natur gekennzeichnet sind). Vergleicht man diese Angabe mit Beispiel (A) (A2, Richtung Graz, bei km 34,940), so ist festzustellen, daß die gleiche Position in der Natur aufgrund von Differenzen bei der Stationierung unterschiedliche Kilometrierungswerte aufweist.



St.Pölten, Bahnhofstraße, stadtauswärts, 20m nach Einmündung Hauptstraße

Im niederrangigen Straßennetz können derartige Fixpunkte die Knotenpunkte der Verkehrsachsen sein. Eine Überführung dieser Verortungen auf ein Kilometrierungssystem erfolgte in der Regel nicht. Die Dokumentation verkehrsrelevanter Informationen im innerstädtischen Bereich ist generell sehr heterogen.

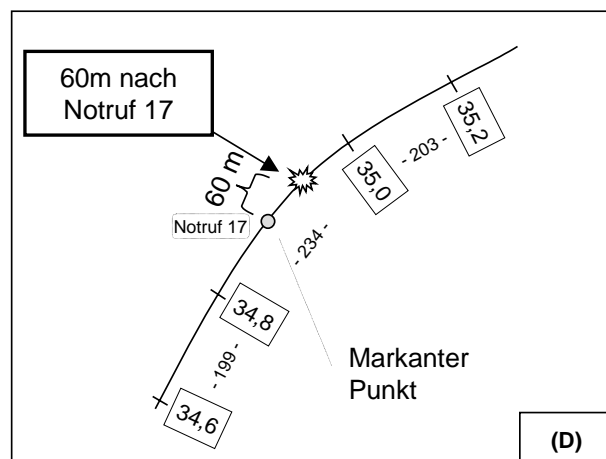
(C) Relative Stationierung (Markanter Punkt)

Erfassung durch Angabe der relativen Entfernung entlang der Verkehrsachse zu einem in der Nähe befindlichen markanten Punkt;

A2, Richtung Graz, 60m nach Notrufsäule 17

Diese Art der Erfassung ist vor allem im Notfall- und Einsatzwesen von Bedeutung, nachdem einlangende Notrufe sich in der Regel auf derart markante Punkte beziehen. Im übergeordneten Verkehrsnetz werden dies vor allem jegliche Art von Bauwerken aber auch Verkehrseinrichtungen, wie beispielsweise Verkehrs- und Hinweisschilder sein.

Mödling, Neusiedler Straße, vor Hausnummer 45



Im untergeordneten Verkehrsnetz, vor allem im verbauten Gebiet, wird sich die Erfassung anhand markanter Punkte vor allem auf die Orientierungsnummern der Gebäude beziehen.

3 INTEGRATIONSBASIS

Als Basis zur Integration der genannten Anwendungsbereiche über eine gemeinsame Datenbasis erscheint die Datenmodellierung von zentraler Bedeutung. Hier sind insbesondere folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Bezugssystem(e)
- Ordnungssystem(e)
- Übergangsmöglichkeiten zwischen den Datenmodellen

3.1 Elemente des Bezugssystems

Bezugssysteme sollen eine eindeutige Bezugsbasis für die Verortung von Ereignissen auf einem Verkehrsträger zu liefern. Für Verkehrsnetze haben sich für diesen Zweck lineare Bezugssysteme bewährt, die die geometrischen Grundlagen (Linien) und ein auf diesen aufbauendes Ordnungssystem (Stationierungsrouten) umfassen. Die folgende Abbildung zeigt die Verortung von Ereignissen im Straßenraum mittels eines auf der Basisgeometrie aufsetzenden Routensystems (Stationierungsrouten). Als notwendige Funktionalität zur Nutzung dieser Strukturen wird auf die sogenannte "Dynamische Segmentierung" zurückgegriffen (ZANDEE et al. 1994, PONN 1996), die in einigen Standard-GIS implementiert ist. Die dargestellten Ereignisse wurden in die grundlegenden Kategorien unterschieden (Punktereignisse, Linienereignisse, Zonale Ereignisse, Kontinuierliche Ereignisse und gerichtete lineare Ereignisse). Jede dieser Kategorien ist mit unterschiedlichen Datenstrukturen bzw. Anforderungen an die Dynamische Segmentierung verbunden.

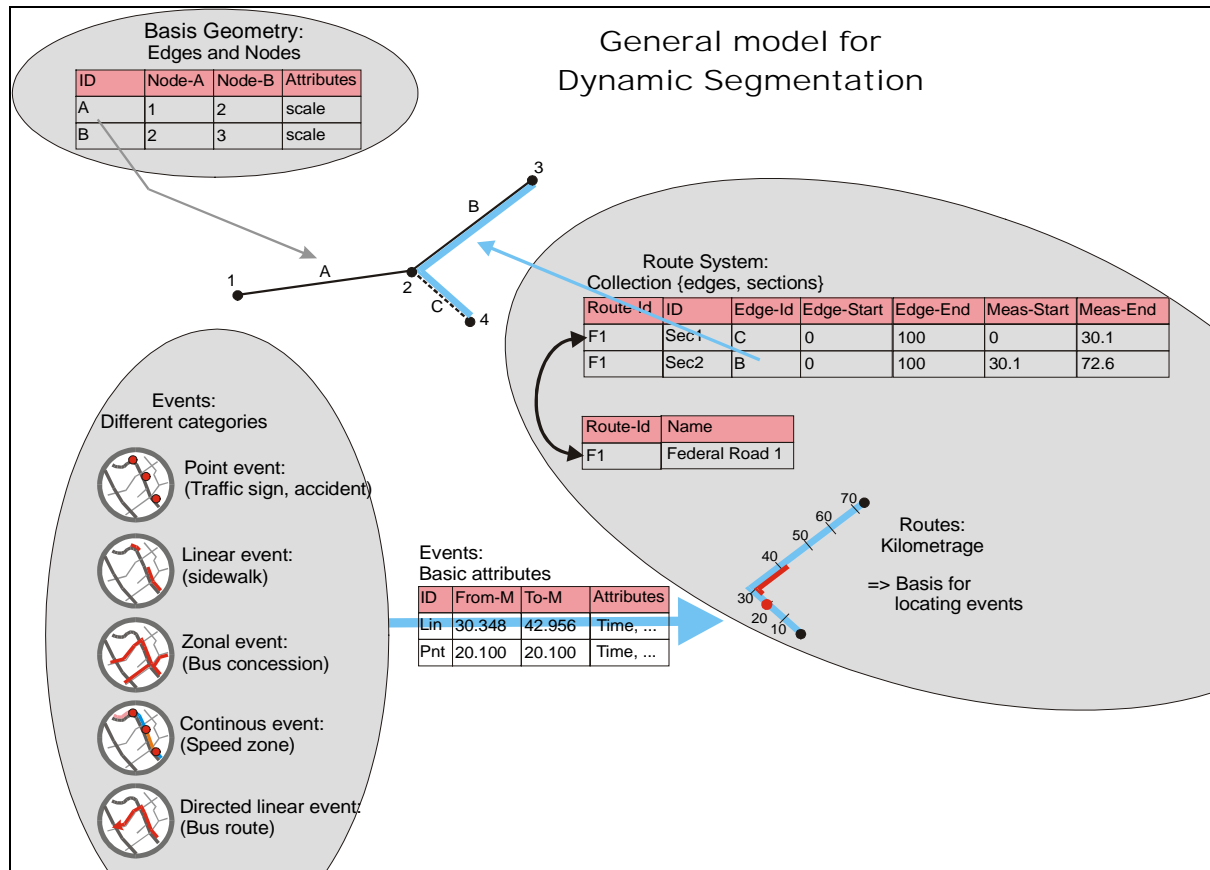


Abbildung 3: Verortung von Ereignissen in einem linearen Bezugssystem mittels Dynamischer Segmentierung (KOLLARITS 1998)

Dabei können an diese Bezugssysteme folgende Anforderungen gestellt werden (vgl. dazu u.a. RINNER 1995, JAUSLIN et al. 1989, ROSENTHALER et al. 1994):

- Jedes Bezugselement hat zumindest eine eindeutige Bezeichnung; Diese Bezeichnung entspricht in der Regel der Straßennummer im hochrangigen Straßennetz beziehungsweise dem Straßencode im niederrangigeren Straßennetz. Straßennummer und Straßencode werden zumeist mit Zusatzcodes versehen, um bei Abzweigungen, Rampen, Knoten und dergleichen die unbedingt erforderliche Eindeutigkeit zu wahren. Diesbezüglich verbindliche Richtlinien wurden für österreichische Bundes- und Landesstraßen bereits erstellt (RVS 5.021) und wären nach kleineren Ergänzungen direkt zu übernehmen.
- Jede Verkehrsachse hat in regelmäßigen Abständen Fixpunkte; Diese Fixpunkte sollten in der Natur klar ersichtlich und gleichzeitig mit der erforderlichen geometrischen Genauigkeit am Netzwerk lokalisiert sein. Im hochrangigen Verkehrsnetz wird es sich hierbei auch weiterhin um die Kilometertafeln handeln, während im niederrangigen Verkehrsnetz die Kreuzungspunkte der Verkehrsachsen als Fixpunkte unter Umständen ausreichen würden. Richtlinien definieren die eindeutige Bezeichnung der Fixpunkte im Falle von Fehl- und Doppelkilometrierungen (RVS 5.021). Im niederrangigen Straßennetz, in welchem die Fixpunkte die Kreuzungspunkte sind, ergibt sich der Name der Fixpunktes durch die Bezeichnungen der in dieser Kreuzung zusammenlaufenden Verkehrsachsen.

- Sowohl Verkehrsachsen als auch Fixpunkte weisen einen eindeutigen zeitlichen Bezug auf; Eine wesentliche Anforderung zur dauerhaften und sicheren Aktualisierung der Datengrundlagen. Nur wenn jede Verkehrsachse und jeder Fixpunkt mit dem Datum des Beginnes sowie – wenn erforderlich – dem Datum des Endes ihrer Wirksamkeit versehen wird (Geburts- und Sterbedatum), lassen sich Veränderungen im Bezugssystem zeitlich dynamisch verwalten und jederzeit nachvollziehbar dokumentieren. Diese Berücksichtigung des Zeitfaktors ist vor allem für zeitreihenbezogene Analysen oder aber auch die Einbindung älterer, bereits über längere Zeiträume hinweg bestehender Datensätze von großer Bedeutung.

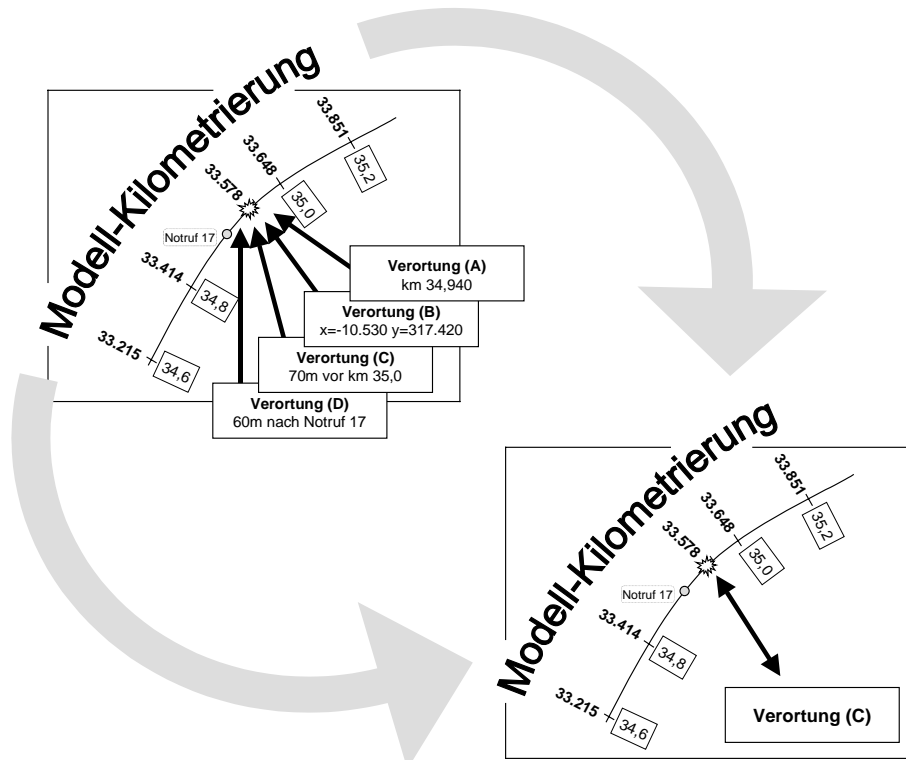


Abbildung 4: Modellbezogene Übertragung von Kilometrierungsinformationen

3.2 Datenmodell - Formulierung

Ein vollständiges Datenmodell im Hinblick auf die Integration der wesentlichen Anwendungsbereiche zu definieren, würde den hier gesetzten Rahmen deutlich sprengen. Daher soll nur die Grundstruktur des Datenmodells vorgestellt werden und die dafür notwendigen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, dargestellt an einem ausgewählten (Teil-)Beispiel. Dieses Beispiel dient zur Veranschaulichung der Probleme, die bereits bei ausschließlich linienbezogenen Daten entstehen (wo also 2d- bzw. 3d-Daten noch unberücksichtigt sind). Als Ausgangspunkt dient dafür das geometrische Netzwerk der Straßenachsen, das als gemeinsame Basis sowohl für linienbezogene Daten (hier als "Verwaltungsnetz" bezeichnet) als auch für die "Betriebsnetze" dienen muß. Zweitens besitzen die topologischen Informationen. Wichtig erscheint, daß beide Ebenen jeweils für sich getrennt existieren können (also jeweils nur die für die Aufgabenstellung notwendigen Informationen beinhalten), daß aber eine vollständige und eindeutige Verknüpfung auf einer logischen Ebene gewährleistet ist. Instrumente für diese Verknüpfung sind:

- Adressierung im linearen Bezugssystem (aufbauend auf den Stationierungsrouten)
- Bezug von Stationierungsrouten und allen darauf aufsetzenden Ereignissen auf die Basisgeometrie
- Ableitung der Topologien der Betriebsnetze aus der identen Basisgeometrie (mit Generalisierungsregeln über die Stationierungsrouten), sodaß Betriebsnetze für unterschiedliche Zwecke und auf unterschiedlichen Maßstabsebenen abgeleitet werden können
- Methoden zum Transfer von Ereignisdaten auf die topologischen Netze (Aggregation, beispielsweise von Geschwindigkeitsbereichen) bzw. von Modellierungsergebnissen der Betriebsnetze auf Stationierungsrouten

Neben diesen methodischen Werkzeugen ergeben sich jedoch auch an die Datengrundlagen eindeutige Anforderungen. So muß die geometrische Grundlage vollständig sein (also tatsächlich alle befahrbaren Straßen umfassen), damit für alle Anforderungen die Betriebsnetze abgeleitet werden können. Weitere

Anforderungen sind die Aktualität der Daten (möglichst täglich) sowie die Qualität (Verlässlichkeit, geometrische Genauigkeit).

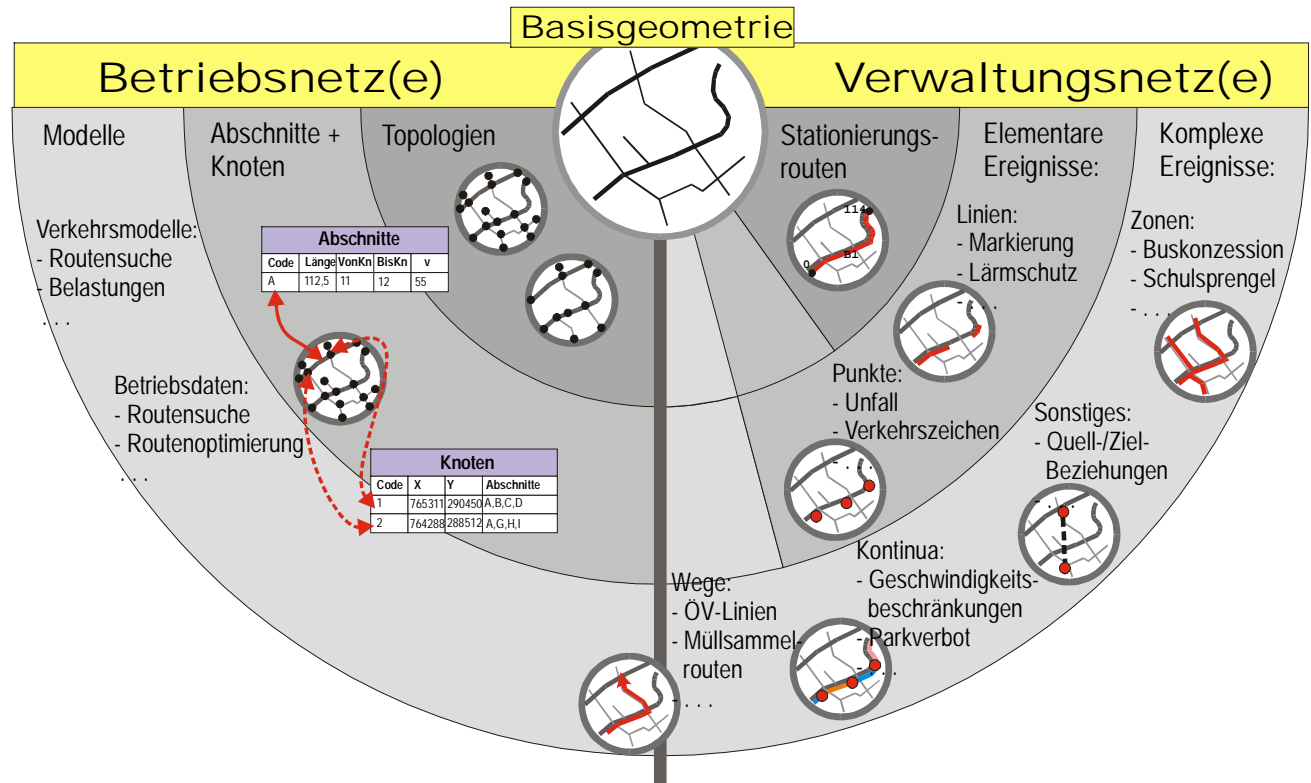


Abbildung 5: Elemente des Datenmodells für Verwaltungsnetze und Betriebsnetze

3.3 Standards

Ein bedeutender Schritt in Richtung der gewünschten Integration der Anwendungsbereiche ist in der Definition von verbindlichen Datenstandards, Austauschformaten und Normen zu sehen. In der Definition von Standards erscheint jedoch zur Zeit ebenfalls eine Divergenz der einzelnen Anwendungsbereiche zu erkennen, sodaß Standards, die beispielsweise für die Fahrzeugnavigation und die Verkehrstelematik entwickelt werden kaum im Bereich des Infrastrukturmanagements eingesetzt werden können (trotz großteils identer Dateninhalte !).

Die Anzahl der Normen im Verkehrsbereich ist unübersichtlich groß, daher sollen hier nur einige der für räumliche Daten bedeutenden genannt werden:

- Im Bereich Geographischer Informationssysteme sind insbesondere die OGIS-Spezifikationen zu nennen (Open GIS-Spezifikationen; vgl. GANTER et al. 1995), die zu einer offenen Konzeption und zu einer weitgehenden Interoperabilität von GIS führen sollen.
- ÖNORM 2260 und 2261 für die Geometriedatenhandhabung und Attributdaten (räumlicher Daten).
- GDF dient als Datenaustauschformat, das spezifisch für den Verkehrsbereich definiert wurde und unter anderem von der Europäischen Union als Grundaustauschformat für Projekte und Informationssysteme im Verkehrsbereich eingesetzt und empfohlen wird (CLAUSEN 1989). Es beinhaltet Navigationsinformationen im Zugriff über die Metadaten. Als speziell für den Verkehrsbereich definiertes und entwickeltes Datenformat erscheint GDF von besonderer Bedeutung. Es wird von der EU für Verkehrsprojekte empfohlen und von der Gruppe um Teletlas verwendet und weiter entwickelt. Es dient einerseits als Datenstandard, definiert darüber hinausgehend jedoch auch Methoden der Datenerfassung und umfaßt die Definitionen von Grundelementen, Attributen und deren Relationen in drei unterschiedlichen Detaillierungsebenen:
Ebene 0: Topologie
Kanten und Knoten
Ebene 1: Elemente (features)
Umfaßt die grundlegenden Basiselemente, wie Straßen, Flüsse etc. Verknüpft ist dies mit spezifischen Attributen (wie Einbahnen) und Relationen (Abbiege- oder -verbote).
Ebene 2: Komplexe Elemente (complex features)
Einfache Elemente werden auf dieser Ebene zu komplexeren Elementen aggregiert (beispielsweise werden Kreisverkehre nicht als getrennte Straßensegmente sondern als einzelne Kreuzung abgebildet).

- **ERTICO Location Referencing**
Von der Verkehrstelematikorganisation der Europäischen Union (ERTICO) werden unterschiedliche Standards definiert. Für den Austausch von straßenbezogenen Daten werden ILOCs (Intersection Location Codes), LLOCs (Link Location Codes) und MLOCs (Manoeuvre Location Codes). Als wesentliches Kriterium zur Bewertung dieser Standards erscheint ihr klarer Bezug auf Fahrzeugnavigation von Bedeutung – eine Verwendung für darüberhinausgehende Aufgaben (z.B. für die Verwaltung aller straßenbezogenen Daten erscheint damit unmöglich).

Diesen Standardisierungsbestrebungen steht jedoch die Entwicklung eigener Standards im Bereich der Öffentlichen Verwaltung (Straßenbau und –erhaltung sowie Verkehrsplanung) gegenüber, die mit den genannten Entwicklungen selbst in Bezug auf das grundlegende Datenmodell nicht kompatibel erscheint. Diese Standards werden üblicherweise auf staatlicher Ebene festgelegt und besitzen damit für die jeweils nachgeordneten Öffentlichen Dienststellen verbindlichen Charakter. Die folgende Liste zeigt einige der für Österreich bzw. die Schweiz definierten Normen:

- RVS 5.021 (1996): Stationierung von Strassen: Grundlagen der Stationierung. – Wien (Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen. Arbeitsgruppe „Verwaltung und allgemeine Grundsätze“).
- RVS 5.022 (1996): Stationierung von Strassen: Kilometerzeichen. – Wien (Forschungsgesellschaft für das Verkehrs- und Straßenwesen. Arbeitsgruppe „Verwaltung und allgemeine Grundsätze“).
- RVS x.xxx (Vorschlag 1998): Konzept für eine RVS x.xxx: Verkehrsinformationssysteme – Grundlagen. Teil A: Bezugssysteme für Straßen. – o.O. (Vorschlag des Arbeitsausschusses GIS-Verkehr).
- SN 640 909 (1990): Strassendatenbanken: Grundlagen. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 910 (1989): Räumliches Basis-Bezugssystem für Strassendaten. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 911 (1991): Betriebsnetze für Strassendaten. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 920 (1989): Beschilderung und Markierung der Bezugspunkte. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 940 (1993): Katalog für Strassendaten: Grundsätze. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 940, Beilage (1993): Katalog für Strassendaten: Eigentümerliste. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 941 (1993): Katalog für Strassendaten: Raumbezug. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 942 (1993): Katalog für Strassendaten: Geometrie und Nutzung des Strassenraums. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 943 (1995): Katalog für Strassendaten: Fahrbahnaufbau. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 944 (1993): Katalog für Strassendaten: Fahrbahnzustand. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).
- SN 640 945 (1997): Katalog für Strassendaten: Fahrbahnreparatur. – Zürich; Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (Hrsg.).

3.4 Funktionale Integration

Eine Integration dieser unterschiedlichen Anwendungsbereiche ist allerdings nicht nur im Bereich Daten und Datenbanken notwendig, sondern erscheint auch in einer Zusammenführung unterschiedlicher Funktionen notwendig zu sein.

- **Kartographie**
Basierend auf einem bestehenden System von Stationierungsrouten sollen Kilometrierungen (frei parametrisierbar) aufgetragen werden und Routencodes angezeigt werden. Die Darstellungsmöglichkeiten bauen auf der Dynamischen Segmentierung auf und sollten umfassende Möglichkeiten der Linienymbolisierung sowie der Darstellung von achsenbezogenen Ereignissen bieten.
- **Längenbänder**
Für ausgewählte Straßenabschnitte kann die Darstellung beliebiger Attribute in Form von Längenbändern erfolgen. Zur Orientierung dient die Darstellung der Kilometrierung sowie die Relationen (Kreuzungen etc.) zu anderen Straßen.
- **Datenformulare**
Alle kilometrierten Daten der Datenbank (Ereignistabellen) können in Form von Datenformularen abgefragt werden. Die Anzeige der Datenformulare ist sowohl mit den Längenbändern als auch mit der kartographischen Darstellung synchronisierbar.

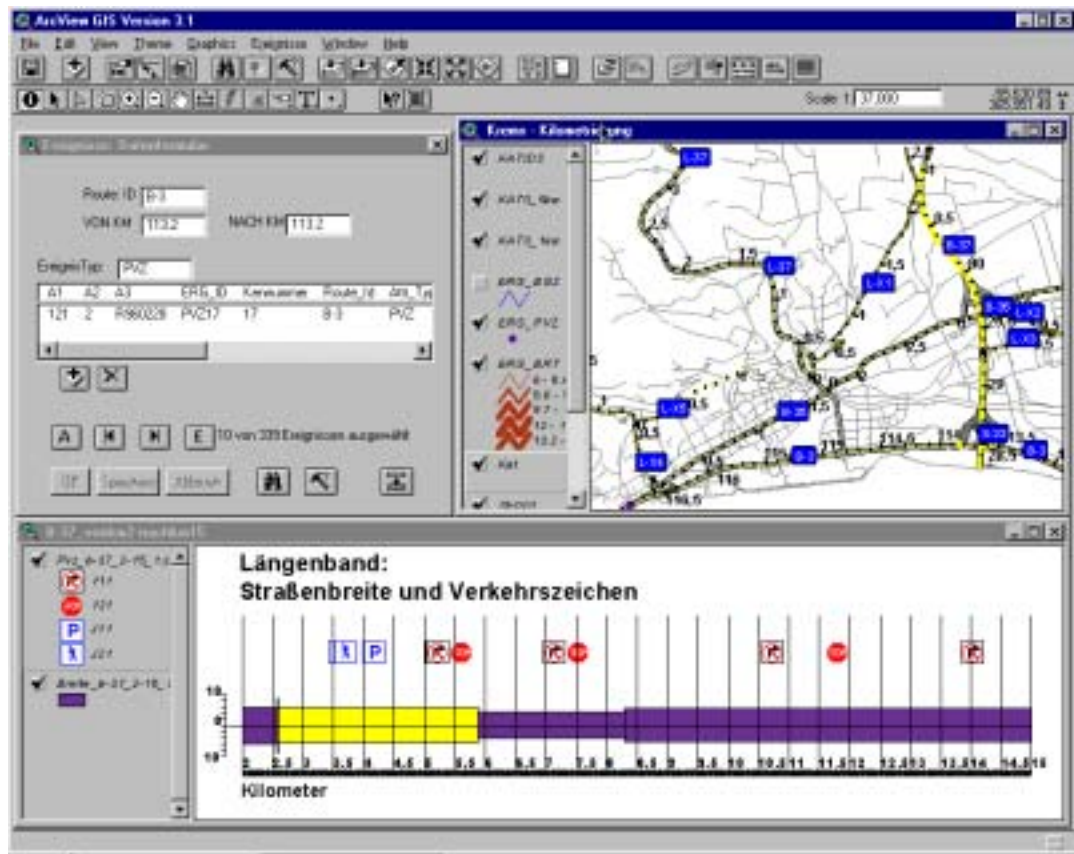


Abbildung 6: Integration von unterschiedlichen Funktionen in GIS

- **Topologiegenerierung und –auswertung**

Der Aufbau von topologischen Informationen (Kanten-Knoten-Struktur) erscheint für sämtliche verkehrsbezogene Modelle unumgänglich. Dabei sind zu unterscheiden der Aufbau, die Prüfung und die topologische Korrektur sowie als Sonderfunktionen die Durchführung von selektiven Updates und die on-the-fly-Generierung (KOLLARITS 1997, FEIX 1997).

Für den standardmäßigen Anwender ist der direkte Zugriff auf topologische Informationen selten notwendig, dieser wird ihm üblicherweise durch die anwendungsspezifischen Funktionen vermittelt. Für die Programmierung bzw. Erweiterung des Systems erscheint jedoch ein direkter Zugriff auf die topologischen Informationen unbedingt notwendig. Diese Information wird in einigen System gar nicht bzw. nur indirekt oder umständlich zum Zugriff angeboten.

Weitere Funktionen zur Integration sind in Form der Darstellung von Zusatzdaten über Bilddaten bzw. Videoaufzeichnungen zu sehen (vgl. links), zusätzlichen Auswertungsmodulen (Kostenrechnung, Erhaltungsmanagement), aber auch in der Integration des Öffentlichen Verkehrs (s. rechts unten).



Abbildung 7: Bildintegration



Abbildung 8: Routen im Öffentlichen Verkehr

4 AUSBLICK

Verkehrsdaten kommen in unterschiedlichsten Anwendungen und Anwendungsbereichen, leider aber auch in unterschiedlichsten und meist nicht-kompatiblen Strukturen und Inhalten zur Anwendung. Der große

Aufwand, der mit der Erstellung und Aktualisierung verkehrsrelevanter Daten verbunden ist, würde aber eine verstärkte Integration der vorhandenen Datensätze oder noch zu erstellender Daten als wirtschaftlich sinnvoll erscheinen lassen. Derzeit sind Bestrebungen erkennbar beispielsweise über zunehmende Standardisierungen einen Datenaustausch und damit die Ausbildung von gemeinsamen übergeordneten Datenpools zu ermöglichen. Auch diese Bestrebungen sind jedoch meist nach einzelnen Gruppierungen zu unterscheiden, die jeweils unterschiedliche Standardisierungsentwürfe liefern (Infrastrukturprojektierung und –bau, Infrastrukturmanagement und –erhaltung, Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement, Logistik und Fahrzeugnavigation). Eine verstärkte Integration dieser Bereiche erscheint insbesondere über die Datenmodellierung möglich, wofür ein Grobentwurf skizziert wurde. Weitere Schritte würden entsprechende Standards und Normen umfassen sowie eine Einbeziehung der (softwaretechnischen) Funktionalität inkludieren.

Sowohl aus den Anforderungen seitens der Öffentlichen Verwaltung als auch aus den Möglichkeiten und Anforderungen von privaten Nutzern ist ersichtlich, daß die jeweiligen Anforderungen in vielen Fällen sehr ähnlich sind. Damit erscheint zumindest eine abgestimmte Vorgehensweise sinnvoll, durch welche prinzipiell die Möglichkeit der Nutzung synergetischer Effekte gegeben ist. Diese synergetischen Aspekte können u.a. in der Verbesserung der Datenqualität und der Datenaktualisierung liegen, aber auch in einem umfassenden und gleichzeitig verlässlicheren Einsatz von verkehrsrelevanten Daten. Für diese Kooperation öffentlicher und privater Stellen sind unterschiedliche Organisationsformen denkbar, die von verstärkten gemeinsamen Standardisierungs- und Harmonisierungsbestrebungen bis zu Kooperationen im Sinne von Privat-Public-Partnership-Modellen reichen.

LITERATUR

- CLAUSEN, H. (1989): GDF - ein Austauschformat für Geographische Daten.in: Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, 103, 37-44.
- DENKHAUS, I. (1995): Verkehrsinformationssysteme: Durchsetzbarkeit und Akzeptanz in der Bundesrepublik Deutschland.- Wiesbaden:Deutscher Universitätsverlag.
- FEIX, C. (1997): GIS und Verkehrsplanung - geht das zusammen? Kombination und Integration. Beispiele aus der Praxis: Berlin, Rom und Neue Bundesländer.-Salzburg.in: DOLLINGER, F. u. J. STROBL (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung IX (= Salzburger Geographische Materialien 26), 245-250.
- GANTER, J.H., C. GOODWIN u. D. XIONG (1995): The open geodata interoperability specification (OGIS) as a technology for geospatial transportation computing.-Reno, NV.in: Proceedings of the 1995 AASHTO GIS-T symposium, 535-553.
- JAUSLIN & STEBLER Ingenieure, et al. (1989): Die Datenintegrität bei Strassendatenbanken im Hinblick auf den Datenaustausch. Schlussbericht des Forschungsauftrags 15/88, auf Antrag der Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute. – Zürich.
- KOLLARITS, S. (1997): Verkehr im GIS: Parallelen, Überschneidungen und Ergänzungen von GIS und Verkehrsplanung.-Wien.in: SCHRENK, M. (Hrsg.): Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP 97., 259-264.
- KOLLARITS, S. (1998): GIS and transportation planning in developing countries. Building and structuring the database. in: Proceedings of GISDECO 1998. – Pretoria.
- KOLLARITS, S., PALFINGER G. u. N. WIDMANN (1998): Niederösterreichischer Verkehrsdatenverbund. Machbarkeitsstudie. Unveröffentlichte Studie in Zusammenarbeit mit der Niederösterreichischen Landesregierung.
- PONN, A. (1996): Salzburger Straßenverkehrsinformationssystem.-Salzburg.in: DOLLINGER, F. u. J. STROBL (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung VIII (= Salzburger Geographische Materialien 24), 80-84.
- RINNER, H. (1995): Pavement-Management-Systeme (PMS) in Europa: ein Aufgabenbereich für die Geoinformatik.-Graz.in: BARTELME, N. (Hrsg.): GIS in Transport und Verkehr. Grazer Geoinformatiktage 95. (= Mitteilungen der geodätischen Institute der Technischen Universität Graz 80), 25-32.
- ROSENTHALER, C. et al. (1994): STRADA-DB: Strassendatenbanken für das MSE. Leitfaden für die Einführung und den Betrieb. Forschungsauftrag 03/91, auf Antrag der Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute (VSS). – Zürich.
- THOMANN, J. (1995): Aufbau des Steirischen Verkehrs-Information-Systems (STEVIS) im GIS-Stmk.-Graz.in: BARTELME, N. (Hrsg.): GIS in Transport und Verkehr. Grazer Geoinformatiktage 95. (= Mitteilungen der geodätischen Institute der Technischen Universität Graz 80), 63-70.
- WIESER, M. (1995): VNS (Vehicle Navigation Systems) aus der Sicht des Geodäten.-Graz.in: BARTELME, N. (Hrsg.): GIS in Transport und Verkehr. Grazer Geoinformatiktage 95. (= Mitteilungen der geodätischen Institute der Technischen Universität Graz 80), 17-24.
- ZANDEE, R., KUIJPERS-LINDE, M. u. U. UITERWIJK (1994): Modelling traffic and transportation data: using Arc/Info dynamic segmentation in a general conceptual model.-Paris.in: EGIS 94-Proceedings, 1240-1251.

Kritische Betrachtung rechnergestützter Verkehrsplanung

Günter EMBERGER & Paul PFAFFENBICHLER

(Mag. Günter EMBERGER, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU-Wien, Gußhausstraße 30/231,
email: embegu@e231ic11.tuwien.ac.at;
DI Paul PFAFFENBICHLER, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU-Wien, Gußhausstraße 30/231)

1 ABSTRACT:

Der Beitrag beginnt mit der Definition des neuen Selbstverständnisses der Verkehrsplanung (VP) im interdisziplinären Kontext und der damit verbundenen Ausweitung dieser Disziplin.

Diese Ausweitung wurde einerseits durch eine bessere Systemkenntnis und andererseits durch die Entwicklung und Verfügbarkeit von Rechenleistung ermöglicht.

Durch die Anwendung computerunterstützter Methoden wurden zwar einige „alte“ Probleme der VP gelöst, es wurden aber neue, die alten Probleme an Komplexität übertreffende Fragestellungen aufgeworfen.

Daher ist eine kritische Auseinandersetzung mit diesen neuen Methoden und den von ihnen produzierten Erkenntnissen unbedingt notwendig.

Der vorliegende Beitrag versucht die wichtigsten Problemfelder (modelltheoretische Mängel, Datenbasis, Komplexität, Anforderungen an den Planer und die Entscheidungsträger) darzustellen und somit einer wissenschaftlichen Diskussion zuzuführen.

2 KRITISCHE BETRACHTUNG RECHNERGESTÜTZTER VERKEHRSPLANUNG

2.1 Einleitung – Selbstverständnis der Verkehrsplanung

Verkehrsplanung ist ein Begriff im Wandel, deshalb sind einige einleitende Bemerkungen dazu notwendig.

In den frühen 50-ziger und 60-ziger Jahren verstand man unter Verkehrsplanung in erster Linie den Vorbereitungsprozeß von Verkehrsinfrastrukturprojekten bis hin zu deren Baudurchführung. In den 70-ziger und 80-ziger Jahren wandelte sich dieses Verständnis der Verkehrsplanung hin zu der „Bewältigung vorgegebener Mobilitätsbedürfnisse durch technische, organisatorische und sonstige Maßnahmen“. Erst in den letzten Jahren wurde der Begriff der Verkehrsplanung wiederum erweitert: Die moderne Verkehrsplanung versteht sich als eine Strategie im Rahmen größerer Zusammenhänge und übergeordneter Zielvorstellungen, um Mobilitätsprobleme umfassend zu behandeln und integrierten Lösungen zuzuführen.

Es wird in Zukunft darauf ankommen, diesen umfassenden Ansprüchen gerecht zu werden. Um dieses komplexe System zu erfassen, zu verstehen und sachgerecht bearbeiten zu können, genügen nicht nur quantitative, sondern es sind auch qualitative planerische Dimensionen nötig.

Voraussetzung für die Bewältigung dieser Aufgabenstellung ist die Kenntnis der grundlegenden Wirkungszusammenhänge im Gesamtsystem und der entscheidenden Mechanismen. So wie ein Ingenieur im Bereich der statischen Materie Kraftflüsse konstruktiv beherrscht, wird nun von der modernen Verkehrsplanung verlangt, diese in einem dynamisch mehrdimensionalen System mit zahlreichen Rückkopplungseffekten zu verstehen und zu bearbeiten.

2.2 Rechnergestützte Verkehrsplanung

Die entstehende Komplexität durch die simultane Berücksichtigung von Zeit, Raum und Dynamik und den sich daraus ergebenden nichtlinearen Folgewirkungen im Verkehrssystem ist ohne Einsatz leistungsfähiger Computeranlagen nicht mehr adäquat zu behandeln. Im Prinzip geht es darum, Modelle mit Annäherungen an eine unbekannte Realität zu entwickeln und anzuwenden, mit dem Anspruch, Fehlentscheidungen zu minimieren.

Der Vorteil im Verkehrswesen ist, daß sich universelle Gesetze, wie etwa das Gravitationsgesetz, „durch die Menschen, also durch die Gesellschaft“ hindurchziehen, die nutzbringend in der Verkehrsplanung und im Verkehrsmodellbau eingesetzt werden können. Ein wesentlicher Fortschritt konnte erzielt werden, als es gelang, durch Reizempfindungsbeziehungen (als theoretische, wissenschaftliche Grundlage) über Utility-

Funktionen menschliche Verhaltensweisen abzubilden. Diese Ansätze sind heute schon in verschiedenen kommerziellen Verkehrsplanungssoftwarepaketen implementiert.

Leider muß festgestellt werden, daß man von einer umfassenden, rechnergestützten Verkehrsplanung, die gleichzeitig und gleichwertig alle Verkehrsarten mitberücksichtigt, in vielen Staaten noch meilenweit entfernt ist.

Diese negative Erfahrung wird durch die aktuelle EU-Forschung geradezu bestätigt. Durch die Fokussierung der Verkehrsplanung auf den motorisierten Verkehr werden ungefähr ein Drittel aller Wege (Fuß und Radwege) aus der Betrachtung der Planer und Entscheidungsträger ausgeblendet. Die einseitige Förderung dieser nicht umweltfreundlichen Modi ist die zwingend logische Folge der heutigen beobachtbaren verkehrsplanerischen Entscheidungen. Es besteht enormer Nachholbedarf für die modellhafte Abbildung des Fußgehers und des Radfahrers. Die zunehmenden Belastungen resultierend aus dem Güterverkehr, aber auch aus dem Freizeitverkehr erzwingen eine weitere Ausdehnung der Systemgrenzen.

Die heutigen Rechnerkapazitäten machen auch den in den 80er Jahren entbrannten Streit, ob eine makroskopische oder mikroskopische Betrachtungsweise die richtige wäre, hinfällig, weil diese Entscheidung nicht mehr durch die Kapazitätsengpässe der Rechner und der Software getroffen wird, sondern nur mehr durch die Verfügbarkeit der Inputdaten beschränkt wird.

2.3 Problemkreise

Modelltheoretische Mängel

Die folgenden modelltheoretischen Mängel können in den heutzutage verwendeten Verkehrsmodellen identifiziert werden:

- nicht gerechtfertigte Berechnung von Zeiteinsparungen (Aufsummieren marginaler Zeiträume zu einer relevanten Gesamtsumme),
- keine bzw. zu geringe Berücksichtigung der nicht motorisierten Modi "Fußgeher" und "Radfahrer",
- fehlende Rückkoppelungen (z.B. Raumplanung / Flächennutzung auf Verkehrsnachfrage) und umgekehrt und
- keine Berücksichtigung des Prinzips der Zeitkonstanz.

Diese modelltheoretischen Mängel wirken sich auf die Realitätsnähe der Resultate der Verkehrsmodelle negativ aus. Dynamische Rückkoppelungen, welche vom Transportsystemangebot auf die zukünftige Siedlungsstruktur wirken und vice versa, werden in den Modellen nicht in adäquater Weise abgebildet und müssen daher exogen als „mögliche Entwicklungsszenarios“ integriert werden. Der nachgelagerte Prozess der Bewertung der Verkehrsmodellresultate ist ebenfalls problematisch und wissenschaftlich noch nicht befriedigend gelöst. Die Kombination und Gewichtung verschiedenster mehrdimensionaler qualitativer und quantitativer Indikatoren, wie sie bei der Kosten-Nutzen-Analyse zur Anwendung gelangen, steigert die Komplexität der erhaltenen Aussagen bis ins Unverständliche.

Allein die Monetarisierung verkehrlicher Externalitäten, wie zum Beispiel Staukosten ist, wenn man die in der Literatur existierenden Minimal- und Maximalwerte für den Bewertungsprozess verwendet, dazu geeignet fast jedes beliebige Ergebnis verkehrspolitischer Entscheidungen zu pushen.

Zeitbewertung

Abgesehen davon, daß in der Realität im Verkehrssystem keine Zeiteinsparungen möglich sind (siehe Prinzip der Zeitkonstanz), ist auch die monetäre Bewertung der Zeit umstritten. Zum einen muß in Frage gestellt werden, wie private im Verkehr verbrachte Zeit im Vergleich zu gewerblich genutzter Zeit zu bewerten ist. Die weitverbreitete Praxis einer gleichrangigen Bewertung privater und gewerblicher Zeit im Verkehrssystem mit einem durchschnittlichen Arbeitsstundenlohn erscheint nicht angebracht. Ein weiterer Kritikpunkt an der Zeitbewertung innerhalb einer Kosten-Nutzen-Analyse ist, daß marginale Zeiteinsparungen der einzelnen Wege zu einer entscheidungsrelevanten Größe aufsummiert werden. Dies soll durch exemplarische Berechnungen mit einem am Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik entwickelten strategischen Verkehrsmodell für die Stadt Wien veranschaulicht werden. Dieses Modell kam auch in den EU-Forschungsprojekten OPTIMA und FATIMA zum Einsatz. Die Modellrechnung liefert für

die simulierte Maßnahme "Erhöhung der Straßenkapazität um 10 Prozent" die im folgenden angeführten Zahlen. Eine Erhöhung der Straßenkapazität um 10 Prozent ist in etwa die Obergrenze dessen, was durch den Einsatz von Telematik und ohne größere bauliche Veränderungen innerhalb urbaner Gebiete realisierbar ist. Die Zeiteinsparungen für die im motorisierten Individualverkehr zurückgelegten Wege reichen dabei von 4 Sekunden bis zu 2 Minuten und 40 Sekunden. Legt man der weiteren Berechnung etwa 3 Wege pro Tag und Person zugrunde, so beträgt damit die maximale tägliche Zeitersparnis pro Person 8 Minuten. Es erscheint nicht gerechtfertigt, für eine derart kurze Zeitspanne Opportunitätskosten, d.h. den entgangenen Nutzen alternativer Möglichkeiten, in Rechnung zu stellen. In einer herkömmlichen Kosten-Nutzen-Analyse summieren sich diese Zeiteinsparungen für Wien jedoch auf einen Wert von ungefähr 450 Millionen Schilling pro Jahr (Privatwege und Wege von bzw. zur Arbeit). Damit bilden sie einen zahlenmäßig dominierenden Posten in der Kosten-Nutzen-Analyse.

Einfluß der nicht motorisierten Modi

Eine Vernachlässigung des nicht motorisierten Verkehrs bedeutet z.B. für den Personenverkehr in Wien, daß etwa 30% aller Wege bzw. etwa 10% der dabei zurückgelegten Wegstrecken nicht berücksichtigt werden.

Wenn schon Kosten-Nutzen-Analysen unter Berücksichtigung von "Zeiteinsparungen" durchgeführt werden um Ausbaurvorhaben von Infrastruktur (öffentlicher Verkehr und/oder Straßenausbau) zu begründen, ist es unzulässig, die Wirkungen der betrachteten Maßnahmen nicht auch auf die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer mitzubedenken. Es ist nicht einzusehen, daß nur Zeiteinsparungen von Benutzern mechanischer Transportsysteme als volkswirtschaftlich positiv bewertet werden, Qualitätsverschlechterungen und Zeitverluste der Fußgänger und Radfahrer aber bei der Entscheidungsfindung ausgeklammert sind. Diese Vorgangsweise ist jedoch leider immer noch eine weit verbreitete Praxis.

Abbildung 9 zeigt die unterschiedlichen Ergebnisse einer Modellrechnung, welche durch die Berücksichtigung bzw. Nichtberücksichtigung der Modi "Fußgänger" und "Radfahrer" in einer klassischen Kosten-Nutzen-Analyse entstehen. Durchgeführt wurden die Berechnungen mittels des oben erwähnten strategischen Verkehrsmodells für die Stadt Wien. Auf der Abszisse wurde als simulierte Maßnahme die Änderung der Straßenkapazität gegenüber dem Ausgangsszenario aufgetragen. Auf der Ordinate wurden die entsprechenden "User Benefits" aufgetragen. Diese setzen sich aus einer monetären Bewertung der Zeitgewinne bzw. -verluste und realen Kostenänderungen (Treibstoffkosten, etc.) zusammen.

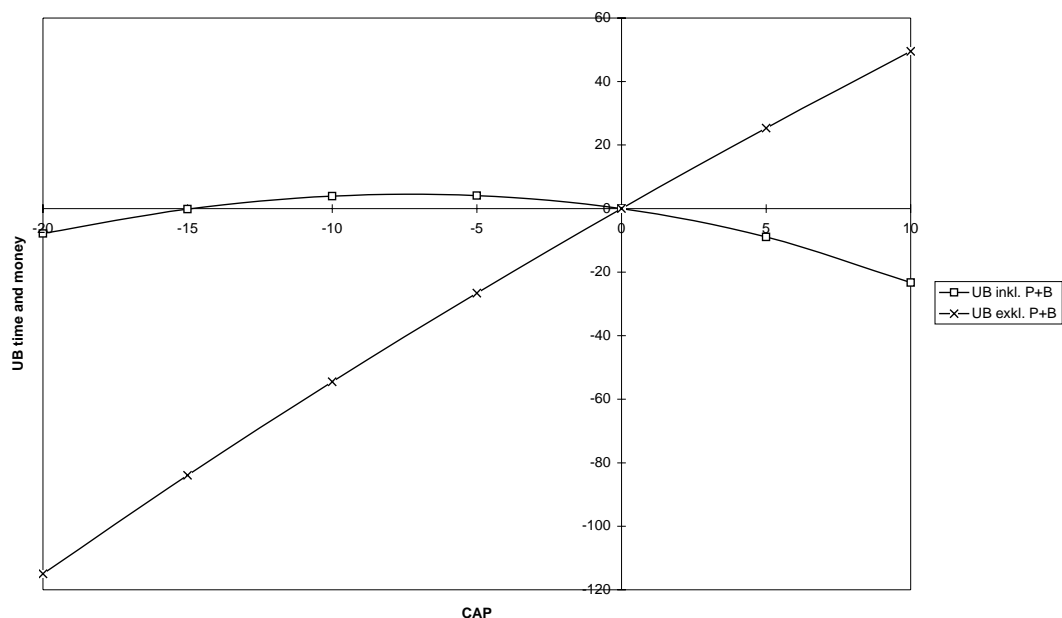


Abbildung 9: Effekt der Vernachlässigung der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer in einer Kosten-Nutzen-Analyse

Wie man unschwer erkennen kann, führt eine Nichtberücksichtigung der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer zu der verkehrsplanerischen Lösung die Straßenkapazität auf +10% zu erhöhen. Wendet man jedoch in der Kosten-Nutzen Analyse das Verfahren der User-Benefits auf alle im Verkehrssystem

existierenden Teilnehmer an, also auch auf die Fußgeher und Radfahrer so ergibt sich als verkehrsplanerisches Optimum eine Reduktion der Straßenkapazität!

Zeitkonstanz

Der wesentliche Schwachpunkt der heute vorhandenen Verkehrsmodelle ist jedoch die fehlende Implementierung des Gesetzes der Zeitkonstanz. Dieses Gesetz besagt, daß die durchschnittliche tägliche Mobilitätszeit pro Person unabhängig von den Entwicklungen der Verkehrssysteme konstant bleibt (vgl. CEMT Round Table 105). Zitat Brockhaus Enzyklopädie, 19. Auflage, Band 23, Seite 220: *"Demnach wird von der annähernd konstanten Zahl der Wege und Verkehrsziele ein zunehmender Teil mit motorisierten Verkehrsmitteln erledigt; die dadurch verfügbare höhere Geschwindigkeit ermöglicht eine laufende Erweiterung des Aktionsraums bei weitgehend gleichem Zeitaufwand im Verkehr. Die Mobilität hat sich also nur derart erhöht, daß Ziele in zunehmend größerer Entfernung erreicht werden."*

Durch diesen modelltheoretischen Fehler werden die bisher betrachteten Mängel erst wirksam. Eine Berücksichtigung des Gesetzes der Zeitkonstanz würde von vornherein verhindern, daß die real nicht vorhandenen monetarisierten "Zeiteinsparungen" die Lösungen der Kosten-Nutzen-Analysen verkehrlicher Maßnahmen in den Modellberechnungen dominieren. Ebenso wäre man gezwungen die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen. Weiters würde auch der modelltheoretische Mangel des Fehlens einer Rückkoppelung zwischen Raumplanung bzw. Flächennutzung und Verkehrsinfrastruktur durch die Berücksichtigung des Prinzips der Zeitkonstanz und der damit verbundenen Variabilität des Raumes automatisch behoben.

Datenbasis

Verkehrsmodelle stehen und fallen mit den verwendeten Daten. Als Hauptdatenquellen zur Erstellung und Kalibrierung existierender Verkehrsmodelle werden zwei verschiedene Datenarten verwendet. Einerseits benötigt man Daten zur Beschreibung der Umwelt und andererseits Daten zur Beschreibung des Verhaltens der Transportsystemnutzer. Unter die erstgenannte Gruppe fallen Daten, die die Transportnetze beschreiben, wie zum Beispiel digitale Straßenkarten, Eisenbahngraphen, Radwegenetze usw. plus geeigneter Attributierung und räumlich zugeordnete soziodemographische Daten, wie zum Beispiel Anzahl der Bewohner, Anzahl der Arbeitsplätze, Anzahl der Freizeiteinrichtungen usw.

Datenquellen zur Beschreibung des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer sind Haushaltsbefragungen, Querschnittszählungen, Kordonzählungen usw..

All diesen Daten gemeinsam ist, daß sie mit Fehlern behaftet sind. Die Ursachen dafür sind zumeist methodisch begründet, aber auch monetäre Gründe sind nicht zu vernachlässigen. Haushaltsbefragungen sind aus Kostengründen meist nur Stichprobenbefragungen mit anschließender statistischer Hochrechnung auf die Grundgesamtheit. Querschnittszählungen sind nur mittels hochkomplexer Algorithmen zur Überprüfung von Quell/Ziel-Matrizen als Hilfsmittel zu gebrauchen, und auch Kordonzählungen werden aus Kostengründen nur selten und räumlich und zeitlich beschränkt durchgeführt. Daten zur Netzbeschreibung sind heute weitgehend in digitaler Form verfügbar, Bevölkerungsstatistiken sind bis auf Gemeindeniveau disaggregiert erhältlich. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, daß eine räumliche Disaggregation auf Gemeindeniveau heute nicht mehr ausreichend ist, um quantitative Aussagen über Binnenverkehre in Gemeinden treffen zu können.

Ein weiteres Problem ist die Datenaktualität. Die Update-Zeiträume dieser Daten variieren je nach Datentyp und Quelle beträchtlich. Für Bevölkerungsstatistiken betragen die Update-Zeiten 10 Jahre, Netzdaten müssen dem jeweiligen Ausbaustand des Verkehrssystems nachgeführt werden und sind selten am aktuellen Stand, Verhaltensdaten werden überhaupt meist nur einmal und projektbezogen erhoben.

In der „Modellbaurealität“ bedeutet dies, daß die zum Modellbau verwendeten Inputdaten zu verschiedenen Zeitpunkten gesammelt wurden und daher die vom Verkehrsmodell erhaltenen Ergebnisse eine Addition, wenn nicht sogar Multiplikation der Datenfehler beinhalten.

Anforderungen an den Planer und den Entscheidungsträger:

Die oben angesprochenen Problemkreise verlangen vom Planer ein vorsichtiges Einsetzen computerunterstützter Verkehrsmodelle. Zusätzlich zu allen generellen Unsicherheiten bezüglich

Zukunftsprognosen müssen die erwähnten Problemfelder in der Ergebnisinterpretation berücksichtigt werden. Die üblichen Darstellungen von Umlegungsergebnissen mittels beschrifteten Netzkanten in Pkw-Einheiten pro Tag oder pro Spitzenstunde sind nicht als „realitätsnah“ interpretierbar. Absolute Werte sind lediglich als eine grobe Abschätzung der tatsächlich existierenden Verkehrsmengen zu sehen. Mit dem Wissen, daß die Streubreiten bei existierenden automatischen Querschnittszählstellen für gleiche Wochentage zwischen +/- 15 % liegen, muß man diese Toleranzschwelle auch den Modellergebnissen zumindest zugestehen.

Durch die immer detailgetreuere Abbildung von Transportsystemen, seien es Straßengraphen, oder Graphen des öffentlichen Verkehrs, oder Rad- bzw Fußwegnetze sind Implementationsfehler unvermeidbar. Durch den enormen Zeit- und Kostendruck bei den Projektbearbeitungen kann und wird der Validierung der Daten und der Fehlerbeseitigung immer weniger Zeit gewidmet. Die Erhöhung des Detaillierungsgrades und des damit verbundenen Anstieges der Komplexität der Ergebnisse kann zu einer bewußten oder/und unbewußten Überdeckung gravierender Fehler in Modellaufbau, Kalibrierungsphase und Umlegungsphase führen. Der Planer muß also in der Lage sein, sein Modell zu beherrschen und so die numerischen Fehler in der Ergebnisinterpretation zu eliminieren.

Der Auftraggeber einer Verkehrsstudie muß sich im Klaren darüber sein, welche Komplexität in der Aufgabenstellung einer Verkehrsstudie enthalten ist. Er muß durch offene Gespräche mit dem beauftragten Planer sicherstellen, daß modelltheoretische Mängel im verwendeten Verkehrsmodell explizit dargestellt und aufgelistet werden, um die erhaltenen Ergebnisse kritisch interpretieren zu können. Die Definition der zu testenden Szenarien muß mit dem beauftragten Planer genau spezifiziert werden und ihre Umsetzung in das Verkehrsmodell genau mitverfolgt und verstanden werden. Da Modelle immer eine Vereinfachung der Realität sind, ist genauestens darauf zu achten, ob die Systemgrenzen räumlich wie zeitlich großzügig genug gewählt worden sind, um die zu beantwortenden Fragestellungen im verwendeten Modellansatz abzudecken, und ob alle zu berücksichtigenden Wechselwirkungen und Rückkoppelungen im Modell adäquat abgebildet werden. Ein weitverbreiteter Fehler ist eine zu enge Systemabgrenzung. Viele der verkehrsplanerischen lokalen Lösungen führen durch die zu enge Systemabgrenzung dazu, daß Problembereiche in benachbarte räumliche Gebiete verschoben werden, die außerhalb des untersuchten Planungsgebiets liegen und somit zeitlich gesehen erst später und meist mit noch größeren negativen Folgen für die Gesellschaft zum Tragen kommen.

2.4 Conclusio

Die rechnergestützte Verkehrsplanung ist heute nicht mehr aus dem Planungsalltag der modernen Verkehrsplanung wegzudenken. Der Einsatz computerunterstützter Verkehrsplanung ist ein wichtiges Hilfsmittel im Bereich der quantitativen Planung. Es ermöglicht dem Planer durch die Abnahme arbeitsintensiver Berechnungen planerische Potentiale freizusetzen, die dieser für die Bewältigung der kreativen qualitativen Planung dringend benötigt. Die damit gewonnenen Freiräume der Planer müssen dazu genutzt werden, die reduktionistische Phase der Verkehrsplanung, die sich auf Zahlen, Auslastungsgrade und ähnliches stützt, hin zu einer gesamtheitlichen Planung zu überwinden. Daher muß unter der Zuhilfenahme der computerunterstützten Verkehrsplanung quantifizierbar gemacht werden, was quantifizierbar ist, damit die Planung wieder in jener Dimension betrieben werden kann, die notwendig ist, um lebenswerte, den ökologischen und sozialen Anforderungen entsprechenden Zukunftsentwicklungen einzuleiten.

Die in diesem Beitrag gelisteten Problemkreise sollen dazu dienen, die Defizite in der Grundlagenforschung und Wissenschaft auf dem Gebiet der Verkehrsmodellierung aufzuzeigen. In allen Bereichen, sei es die Modelltheorie zur Darstellung von Verkehrsabläufen, die Datensammlung oder die anschließende Ergebnisinterpretation (Bewertungsmethoden, Cost-Benefit Analysen inklusive aller Gewichtungprobleme), sind große Forschungsdefizite vorhanden. Nur eine gezielte offene und ehrliche wissenschaftliche Diskussion kann dazu beitragen, diese Probleme schrittweise zu lösen und damit die computerunterstützte Verkehrsplanung dahingehend aufzuwerten, daß sie zu einem seriösen Instrument der Entscheidungsfindung für verkehrspolitische Fragestellungen heranreift.

Fortschreibung des Liniennetzes der Innsbrucker Verkehrsbetriebe (IVB)

Friedrich RAUCH

(Dipl.-Ing. Friedrich RAUCH, Ingenieurkonsulent für Raumplanung und Raumordnung, Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Amraser Straße 42,
email: Friedrich.Rauch@tirol.com)

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Innsbrucker Verkehrsbetriebe (IVB) betreiben ein Streckennetz von ca. 140 km Länge im städtischen Verkehr und von ca. 120 km Länge im regionalen Verkehr. Die Betriebszweige umfassen Stadt- und Regionalbus, O-Bus, Straßenbahn und Regionalbahn.

Veränderungen in der Siedlungsstruktur und das Bemühen, Marktanteile im Verkehrsaufkommen zu gewinnen, haben die IVB veranlaßt, im April 1997 die Arbeiten für die Optimierung des Liniennetzes und für Vorschläge zur Verknüpfung mit dem regionalen öffentlichen Verkehr auszuschreiben. BVR wurde im Herbst 1997 mit der Durchführung der erforderlichen Erhebungen, der Erstellung eines Verkehrsmodells für den ÖPNV, der Neukonzeption des Liniennetzes und der Bewertung der Netzvarianten beauftragt. Die Hauptarbeiten waren bis Ende Juni 1998 abzuschließen.

2 PROJEKTORGANISATION

Für die Projektorganisation wurden ein Projektausschuß und ein Arbeitsausschuß geschaffen.

Der Projektausschuß umfaßte Vertreter der IVB, der Stadt Innsbruck (Amt für Verkehrsplanung), der Universität und der Auftragnehmer mit folgenden Aufgaben:

- die Festlegung der erforderlichen Arbeitsschritte,
- die intensive und kritische Diskussion und Überprüfung der angewandten Verfahren und Methoden sowie der Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte,
- die Vorbereitung der Sitzungen des Arbeitsausschusses.

Der Arbeitsausschuß konstituierte sich aus ca. 40 Vertretern der politischen Gremien der Stadt Innsbruck, der Interessensvertretungen, der regionalen Verkehrsunternehmen (Post, Bahn), der Fahrgastinitiativen und der IVB inkl. Personalvertretung. Hauptaufgaben des Arbeitsausschusses waren

- die Einbindung der vertretenden Gruppierungen in den Diskussions- und Planungsprozeß,
- die intensive Diskussion der Analyseergebnisse und insbesondere der vom Auftragnehmer ausgearbeiteten Liniennetzvarianten,
- das Einbringen von Änderungs- und Ergänzungsvorschlägen.

Für die Projektkoordination und –moderation wurde ein externer Fachmann mit Praxis im ÖPNV beigezogen (Betriebsleiter bei den Freiburger Verkehrsbetrieben).

3 ANALYSEN

Als wesentlichste Analysen und Erhebungen wurden durchgeführt:

- Fahrgastbefragung im städtischen und im von der Stadt Innsbruck ausgehenden regionalen öffentlichen Verkehr (inkl. Post und Bahn) im Werktagsnormalverkehr mit Ermittlung der Fahrtbeziehungen,
- Bevölkerungs- und Arbeitsplatzverteilung nach statistischen Zählspiegeln im Stadtgebiet,
- zu erwartende Veränderungen von Zahl und Verteilung der Einwohner und Arbeitsplätze in den nächsten 5 Jahren,
- Überblick über wichtige Bildungs- und Freizeiteinrichtungen im Stadtgebiet,
- Auswertung der seit mehreren Jahren gesammelten Kritikpunkte am ÖPNV-Angebot von Fahrgästen und vom Personal.

Als arbeitsinternsiv erwies sich die Kalibrierung und Evaluierung der im Verlauf von ca. 2 Jahren gesammelten Zählraten der IVB, da aufgrund der beschränkten Ausrüstung mit Zählgeräten an den Erhebungstagen nur jeweils einzelne Kurse von Linien, nicht jedoch alle auf einer Linie im Einsatz befindlichen Fahrzeuge gezählt werden konnten.

Hauptergebnisse der Erhebungen sind neben diversen Plandarstellungen und statistischen Auswertungen

- die Streckenbelastungen im städtischen und regionalen ÖPNV,
- die Matrix der Verkehrsbeziehungen (102 Verkehrszellen),
- die Zahl der Ein- und Aussteiger an den einzelnen Haltestellen,
- die Hauptumsteigepunkte im Stadtgebiet von Innsbruck,
- ein Überblick über die von den Fahrgästen registrierten Hauptmängel im bestehenden Netz.

Für die Darstellung dieser Inhalte wurden teilweise eigene CAD-Applikationen und Programme erstellt.

4 VERKEHRSMODELL

Auf der Grundlage der Erhebungen wurde ein Verkehrsmodell für den ÖPNV erstellt, das auf der Basis des Verkehrsplanungsprogramms NAHVERKEHRSPLAN (Softwarekontor Helmert-Hilke in Aachen), der bestehenden Verkehrsbeziehungsmatrix, der von der Stadt Innsbruck zur Verfügung gestellten Verkehrsbeziehungsmatrix im MIV und der Fahrzeitrelationen ÖPNV-MIV Aussagen über die zu erwartenden Linien- und Streckenbelastungen bei geänderter Linienführung und geänderten Fahrplänen erlaubt.

Als Kalibrierungsfaktoren des Modells wurden die relationsspezifischen Reisezeitverhältnisse MIV – ÖPNV herangezogen, wobei die Parkgebühren in der Innsbrucker Innenstadt sowie die Umsteigevorgänge in Form von Reisezeitzuschlägen berücksichtigt wurden.

5 SZENARIO 2002

Die künftige Nachfrage nach Leistungen des öffentlichen Verkehrs in Innsbruck hängt nicht nur vom Linien- und Fahrplanangebot der IVB und der anderen, im Nahverkehr tätigen Verkehrsunternehmen ab, sondern wird auch maßgeblich von Veränderungen der Siedlungsstruktur beeinflusst. Es erschien daher notwendig, die in den nächsten 4 bis 5 Jahren zu erwartenden Veränderungen in der Siedlungsstruktur von Innsbruck und die daraus sich ergebenden Veränderungen der Verkehrsnachfrage bei der Entwicklung und Bewertung von Varianten zum bestehenden Liniennetz zu berücksichtigen. Dazu wurden in Zusammenarbeit mit der Stadtplanung Innsbruck

- die in den einzelnen Stadtteilen zu erwartenden Wohnungs- und Einwohnerzuwächse aufgrund von in Planung oder bereits in Bau befindlichen Wohnbauprojekten ermittelt,
- wesentliche Veränderungen im Arbeitsplatzangebot in der Stadt Innsbruck abgeschätzt und
- die im Zeitraum von 4 bis 5 Jahren zu erwartenden Veränderungen wichtiger Zielpunkte der Verkehrsnachfrage (z.B. neue Bildungs- und Freizeiteinrichtungen) erfaßt.

Anhand der zu erwartenden Strukturveränderungen wurde die bei gleichbleibendem Linien- und Fahrplanangebot zu erwartende Verkehrsnachfrage ermittelt („Szenario 2002“) und diese den weiteren Überlegungen und Planungen zugrundegelegt.

6 NETZVARIANTEN

In Zusammenarbeit mit dem Projekt- und Arbeitsausschuß wurden insgesamt 3 Hauptnetzvarianten mit 4 Untervarianten entwickelt.

Für alle Netzvarianten wurde von einer Grundtaktfolge von 15 Minuten ausgegangen, d.h. daß die Taktfolge der einzelnen Linien 15 Minuten oder ein ganzzahliges Mehrfaches oder einen ganzzahligen Teil dieses Grundtaktes beträgt. Dieses Prinzip ist die Voraussetzung für die fahrplanmäßige Optimierung der Umsteigebeziehungen.

Die drei Hauptvarianten sind durch folgende allgemeinen Merkmale gekennzeichnet:

- Netzvariante 1 „**Erweiterung Ost**“ sieht vor, das bestehende Liniennetz weitgehend beizubehalten, jedoch im Osten des Stadtgebietes eine kurzfristig realisierbare Verdichtung und Verbesserung des Buslinienangebotes durchzuführen, die nur wenige bauliche Maßnahmen erfordert und das bestehende Linienangebot ergänzt, aber in seiner Grundkonzeption nicht verändert.

- Netzvariante 2 „**Durchmesser und Tangenten**“ sieht eine weitreichende Neustrukturierung des Netzes vor mit
 - der verstärkten Verknüpfung von Linien zu Durchmesserlinien und der daraus resultierenden Verringerung der Linienanzahl,
 - der Vermeidung unwirtschaftlicher Parallelführungen von Linien, sofern diese nicht aus Belastungsgründen erforderlich ist,
 - der Neuerschließung von in Entwicklung befindlichen Stadtteilen (Rossau, Pradl-Süd) und
 - der Entlastung der nördlichen Maria-Theresien-Straße als zentraler Geschäftsstraße der Stadt vom Busverkehr als Voraussetzung für die Einrichtung einer seit langem angestrebten attraktiven Fußgängerzone.

Die in Variante 2 vorgesehenen Veränderungen bedeuten primär eine weitreichende Neustrukturierung des Busliniennetzes. Im O-Bus-Netz und im Straßenbahnnetz sind nur geringe Veränderungen vorgesehen.

- Netzvariante 3 „**Anbindung Hauptbahnhof**“ stellt im wesentlichen einen Ausbau der Netzvariante 2 dar mit folgenden Schwerpunkten:
 - Weiterführung der Straßenbahnlinie 3 bis zum westlichen Rand des Stadtzentrums und zu einem am Stadtrand gelegenen Einkaufszentrum mit direkter Bedienung der Nachfrageschwerpunkte Universitätsklinik-Universität und Einkaufszentrum,
 - Führung der Straßenbahnlinie 3 in beiden Fahrtrichtungen und eines Astes der mit 25.000 Fahrgästen je Werktag weitaus stärkstbelasteten O-Buslinie O über den Hauptbahnhof durch Unterfahrung des Hauptbahnhofes oder mittels einer neuen Anbindung an der Ostseite anstelle von Teilflächen des derzeitigen Frachtenbahnhofes.

Die Netzvariante 3 bezweckt primär eine Verbesserung der Verknüpfung zwischen der Bahn und den Regionalbuslinien einerseits und den Linien der IVB andererseits. Sie erfordert aufgrund der notwendigen umfangreichen Baumaßnahmen erhebliche Investitionen und einen gegenüber den Netzvarianten 1 und 2 deutlich längeren Realisierungszeitraum.

7 BEWERTUNG

Für jede Variante wurden die zu erwartenden Linien- und Streckenbelastungen ermittelt und dargestellt und die Netzvarianten mittels mehrerer Kriterien (Anteil des ÖPNV an der Summe der Fahrten MIV+ÖPNV, Anteil der Fahrten mit Umsteigenotwendigkeit, Reisezeitveränderungen, Betriebskosten, Investitionskosten, Fahrgeldeinnahmen) bewertet. Zur grafischen Darstellung der Erreichbarkeitsveränderungen wurde ein eigenes Programm erstellt. Jede Netzvariante beinhaltet auch einen konkreten Fahrplanvorschlag für die einzelnen Linien, um durch Aufbau eines Systemtaktes gute Umsteigebeziehungen gewährleisten zu können.

8 PRÄSENTATION

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeiten war die geeignete Präsentation der Analyseergebnisse und insbesondere der Netzvarianten sowie der Bewertungsergebnisse. Die Präsentation im Arbeitsausschuß (ca. 40 Personen) erfolgte mittels Beamer und unter Verwendung des Programms Acrobat Reader, wobei sich als wesentlicher Vorteil die Möglichkeit des nahezu beliebigen Hineinzoomens in gewünschte Planausschnitte erwies.

Um den Mitgliedern des Arbeitsausschusses die Möglichkeit zu geben, sich intensiv mit den Vorschlägen, Umlegungs- und Bewertungsergebnissen beschäftigen zu können, wurde eine CD-Rom mit den wichtigsten Inhalten erstellt (Acrobat Reader) und allen Mitgliedern des Arbeitsausschusses zur Verfügung gestellt. Diese CD-Rom wurde entsprechend dem Arbeitsfortschritt modifiziert, sodaß jeweils der aktuellste Planungsstand verfügbar war.

9 UMSETZUNG

Aufgrund der Bewertungsergebnisse konnte im Arbeitsausschuß eine klare Empfehlung für die Realisierung einer Netzvariante erfolgen, die weitgehend der Hauptvariante 2 mit einigen Modifikationen entspricht. Seitens der IVB wird intensiv an der Vorbereitung der Realisierung gearbeitet. In 11 Stadtteilversammlungen

wurde der Netzvorschlag diskutiert, wobei ein eigener Informationsfalter mit der Präsentation der wichtigsten Analyseergebnisse, der vorgeschlagenen Netzvariante und der Bewertungsergebnisse erstellt wurde.

Aufgrund der Rückmeldungen aus den Stadtteilversammlungen sowie aufgrund einzelner technischer Rahmenbedingungen erfolgten nochmals einige geringfügige Modifikationen des Liniennetzvorschlages.

Die Realisierung des Netzvorschlages ist in den nächsten 2 Jahren beabsichtigt. Die Umsetzung erfordert auch einzelne bauliche Maßnahmen mit einem Investitionsvolumen von ca. 80 Mio. S. Erste politische Beschlüsse für erforderliche Einzelmaßnahmen wurden bereits gefaßt.

10 EDV-EINSATZ

Neben der Verwendung des Programmsystems NAHVERKEHRSPLAN wurden im Laufe der Bearbeitung von Ing. Gerhard Lang, Mitarbeiter von BVR, mehrere Programme entwickelt, insbesondere für Matrixoperationen und die grafische Ergebnisdarstellung. Die Präsentation der Ergebnisse mittels Beamer erwies sich als in der Diskussion überaus hilfreich, da sofort auf einzelne Fragen zur Streckenführung von Linien, Haltestellensituierung etc. detailliert eingegangen werden konnte.

11 FAZIT

Auf der Grundlage einer straffen Projektorganisation konnte im Zeitraum von einem knappen Jahr ab Auftragserteilung ein umsetzungsreifer und mit der betroffenen Bevölkerung, den Dienststellen der Stadt Innsbruck und den politischen Gremien weitgehend abgestimmter Netzvorschlag erarbeitet werden, der von einer breiten Basis getragen wird und eine Erhöhung des Anteils des ÖPNV von 25 auf 29 % an allen im ÖPNV und im MIV im Stadtgebiet von Innsbruck absolvierten Fahrten, eine deutliche Verbesserung des Kostendeckungsgrades der IVB sowie wertvolle Ansätze für eine verstärkte Kooperation zwischen den regional tätigen Verkehrsunternehmen erwarten läßt.

Die Einbindung von politischen Mandataren, Interessensvertretungen, Fahrgastvertretungen und des Personals der IVB in den Planungs- und Entscheidungsprozeß erwies sich als wesentliche Voraussetzung, im vorgegebenen Zeitrahmen zu einem realisierungsreifen und politisch akkordierten Liniennetz- und Fahrplanvorschlag zu kommen. In der Erarbeitung wie in der Präsentation und Diskussion der Vorschläge bot die Nutzung der Möglichkeiten der EDV eine entscheidende Hilfestellung.

Abschätzung der Wirkungen von verkehrlichen Maßnahmen zur Reduktion der Umweltwirkungen des Verkehrs mit Hilfe der EDV

Frank SCHRÖTER

(Dr.-Ing. Frank Schröter, Institut für Verkehr und Stadtbauwesen, TU Braunschweig, Pockelsstraße 3, 38106 Braunschweig, e-mail: f.schroeter@tu-bs.de, Internet: <http://www.tu-bs.de/~schroete>)

EINLEITUNG

Ressourcenverbrauch, Luftverschmutzung, Lärm und Streß sind direkte Folgen des stetig wachsenden Verkehrsaufkommens, Ausdruck des Bedürfnisses nach mehr Mobilität. Ökologische Folgen und gesundheitliche Auswirkungen der Verkehrsbelastung markieren die Grenzen des Mobilitätsbedürfnisses. Diesen Nachteilen durch den motorisierten Verkehr (MIV) stehen allerdings auch Vorteile der Gesellschaft durch Mobilität gegenüber. Die von allen geforderte „Sustainable Mobility“ kann also nicht Verzicht auf Mobilität heißen, sondern nur Entwicklung einer Mobilität, die nachfolgenden Generationen gleiche oder bessere Lebenschancen als den heute lebenden Menschen gibt.

Zur Zeit wird an verschiedenen Stellen versucht das Konzept einer "sustainable mobility" mit Leben zu erfüllen. Es zeigt sich deutlich, daß rein technische als auch rein verkehrseinschränkende Maßnahmenbündel nicht erfolgreich sein werden. Vielmehr müssen verschiedene Strategien miteinander verbunden werden, um eine umwelt- und gesundheitsverträgliche Verkehrsentwicklung zu erreichen. Lösungsansätze müssen neben technischen Fortschritten, intelligenten Verkehrskonzepten und ökonomischen Instrumenten insbesondere organisatorische und planerische Umgestaltungen (mit dem Ziel der Verkehrsvermeidung) beinhalten.

Je komplexer die erarbeiteten Maßnahmenbündel sind, desto schwieriger wird es, die konkreten Auswirkungen (Erfolge) der Maßnahmen abzuschätzen. Hier bietet die EDV die Möglichkeit, auch für komplexe planerische Maßnahmen zur Verkehrsbeeinflussung die Umweltwirkungen aufzuzeigen.

Einsatzmöglichkeiten von EDV-Programmen zur Abschätzung der Umweltwirkungen des Verkehrs liegen z.B. bei der Verkehrsentwicklungsplanung. Im Rahmen der Bearbeitung von Verkehrsentwicklungsplänen (VEP) geht es nicht mehr nur um die Berechnung und Darstellung von Verkehrsbelastungen, wichtiger Bestandteil der VEP ist auch die Berechnung und Darstellung der Umweltwirkungen des Verkehrs.

UMWELTWIRKUNGEN DES VERKEHRS

Zu den durch den Verkehr hervorgerufenen Umweltbelastungen (vgl. dazu auch SCHRÖTER, 1998) zählen insbesondere Lärm, Luftverunreinigungen, Trennwirkungen von Straßen und Sicherheitsaspekte (Unfälle). Die Betrachtung der vom Verkehr hervorgerufenen Luftverunreinigungen muß dabei die Aspekte Energieverbrauch und CO₂-Emissionen mit einschließen.

Lärm

Nach Angaben des Umweltbundesamtes (UBA) ist in der Bundesrepublik Deutschland die Geräuschbelastung durch Straßenverkehr trotz technischer und planerischer Lärminderungsmaßnahmen in den letzten Jahren auf einem hohen Niveau etwa gleich geblieben. Ursache dafür sind die gestiegenen Fahrleistungen. Auch 1997 waren noch etwa 15,6 % der Bevölkerung der alten Länder tags mit Pegeln von über 65 dB(A) belastet. Bei diesen Pegeln sind erhöhte Risiken für Herz-/Kreislaufkrankungen zu befürchten. Der Anteil der nachts Belasteten, die von Mittelungspegeln über 50 dB(A) betroffen sind, betrug 1997 ca. 31 %. Bei diesen Pegeln muß mit Schlafstörungen infolge der Geräuschbelastung gerechnet werden. Diese Aussagen sind auf die neuen Länder übertragbar.

Zur Berechnung der durch den Verkehr hervorgerufenen Lärmbelastung steht mit den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)“ (FGSV, 1990) eine allgemein anerkannte Methode zur Verfügung.

Luftverunreinigungen

Mengenmäßig sind bei den Schadstoffemissionen des Verkehrs insbesondere CO, NO_x und die organischen Verbindungen (CH_x) von Bedeutung. Den Anteil des Straßenverkehrs an einigen Luftverunreinigungen in der Bundesrepublik Deutschland gibt Tabelle 1 wieder.

Tab. 1: Anteil des Straßenverkehrs an einigen Luftverunreinigungen in der Bundesrepublik Deutschland (Stand 1996)

Schadstoff	Anteil in %
Kohlenmonoxid (CO)	52,4
Stickstoffoxide (NO _x)	48,5
Schwefeldioxid (SO ₂)	1,6
Kohlendioxid (CO ₂)	17,6
Organische Verbindungen	28,5
Staub	7,5
Methan	0,6

Die vom Verkehr emittierten Schadstoffe führen bei Menschen, Tieren und Pflanzen zu Schädigungen von unterschiedlichem Ausmaß. Eingeatmetes Kohlenmonoxid (CO) blockiert die Sauerstoffaufnahme in das Blut, verursacht so Sauerstoffmangel im Gewebe und führt je nach Konzentration zu Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Ohrensausen, Bewußtlosigkeit, Atemlähmung oder Tod. Durch hohe Spitzenkonzentrationen bei Verkehrsstoßzeiten sind insbesondere Herz-/Kreislaufkranke gefährdet (UBA, 1987, 94). Stickoxide (NO_x) stellen eine der wesentlichen Ursachen für die Entstehung des sauren Regens dar, sie spielen auch eine besondere Rolle bei der Bildung von Photooxidantien. Bei höheren Stickstoffdioxidbelastungen wurde eine erhöhte Häufigkeit von Atemwegserkrankungen beobachtet, ebenso wie eine Verstärkung von Schädigungen auf Pflanzen (UBA, 1987, 166). Bei der Gruppe der Kohlenwasserstoffe (CH_x) sind insbesondere die ringförmigen (zyklischen und polyzyklischen) Kohlenwasserstoffe (z.B. Benzol, Benzo(a)pyren) sowie die chlorierten und polychlorierten Kohlenwasserstoffe von Bedeutung. Die Kohlenwasserstoffe sind Ausgangsstoffe für die Bildung des photochemischen Smogs, einige Kohlenwasserstoffe sind krebserregend (UBA, 1987, 94).

Ein wichtiger Indikator für die vom Verkehr verursachten Luftschadstoffemissionen ist der Energieverbrauch im Verkehrssektor. Aber nicht nur deshalb kommt dem Energieverbrauch im Rahmen der Wirkungsberechnungen eine Bedeutung zu. Sparsamer Umgang mit den vorhandenen Ressourcen ein wichtiger Aspekt der Nachhaltigkeit. Die Bewertung einer verkehrsplanerischen Maßnahme unter dem Ziel „Sustainable Mobility“ setzt daher die Kenntnis über ihre Auswirkungen auf den Energieverbrauch voraus.

Der Anteil des Verkehrs am End-Energieverbrauch beträgt (wenn man Umwandlungsverluste und nichtenergetischen Verbrauch unberücksichtigt läßt) ca. 25 %. Der Energieverbrauch des Straßenverkehrs hat sich dabei in den Jahren 1970 bis 1995 nahezu verdoppelt. Die Effizienz der Energieumwandlung ist dabei mit 18 % die ungünstigste unter den unterschiedlichen Arten der Energienutzung. Während alle anderen Sektoren die Effizienz ihrer Nutzenergiebereitstellung im Zeitraum von 1987 bis 1992 steigern konnten (also Energiesparpotentiale genutzt haben), blieb die Effizienz der Energienutzung im Sektor Verkehr nahezu konstant (mit geringfügiger Verschlechterung). Seit 1992 hat der Verkehrssektor sogar einen höheren Energieverbrauch als die Industrie.

Im Personenverkehr ergibt sich über den Zeitraum 1991 - 1996 keine Änderung des Kraftstoffverbrauchs. Im Güterverkehr stieg hingegen der Kraftstoffverbrauch von 1991 bis 1996 stark an (21 %). 1996 wurden im Straßenverkehr ca. 3,16 Mrd. l Kraftstoff mehr verbraucht als 1991.

Trotz fahrzeugtechnischer Weiterentwicklung bezüglich Verringerung des Kraftstoffverbrauchs konnte der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch aufgrund des Trends zu leistungsstärkeren und schwereren Fahrzeugen nur gering herabgesetzt werden.

Der Energieverbrauch steht auch im direkten Zusammenhang zu den Kohlendioxidemissionen des Verkehrs. Bedingt durch seine lange Verweildauer in der Atmosphäre zählt CO₂ zu den Hauptverursachern des „Treibhauseffektes“ und wird als Leitsubstanz angesehen. Als „Treibhauseffekt“ wird der Temperaturanstieg an der Erdoberfläche bezeichnet. Dieser Temperaturanstieg ist die Folge der vermehrten anthropogen verursachten Freisetzung von Spurengasen, die verhindern, daß die von der Erde abgestrahlte Wärme in höhere Luftschichten entweichen kann. Zu den Spurengasen die diesen Effekt verursachen zählen neben Kohlendioxid (CO₂) auch Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) und Methan. Deutschland hat sich verpflichtet, die CO₂-Emissionen bis 2005 um 25 % gegenüber 1990 zu senken. Bis zum Jahr 1996 wurde ein Rückgang von 10,3 % erreicht. Die Emissionsminderungen der letzten Jahre sind primär auf die wirtschaftliche Umstrukturierung sowie den verminderten Braunkohleeinsatz in den neuen Ländern zurückzuführen. Ein gegenläufiger Entwicklungstrend zeichnet sich nach Aussagen des UBA (1998, 20) im Straßenverkehr aufgrund des zunehmenden Verkehrsaufkommens ab.

Die Emissionen des Straßenverkehrs lassen sich z.B. nach dem Verfahren von GUDEHUS (1988, 96 ff.) berechnen. Dieses Verfahren muß jedoch um aktuelle und hinreichend differenzierte Emissionsfaktoren ergänzt werden. Mit dem „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (INFRAS, 1995) stehen diese aktuellen Faktoren zur Berechnung der Schadstoffemissionen sowie des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen zur Verfügung.

Trennwirkung

Unter Trennwirkungen werden Störungen von (Wege-)Beziehungen in funktional zusammenhängenden Räumen oder zwischen komplementären Nutzungen verstanden. Trennwirkungen treten in bebauten und unbebauten Bereichen auf. Da beide Bereiche einen unterschiedlichen Wirkungsbezug (Mensch/Tier) aufweisen, ist eine getrennte Betrachtung notwendig.

Sofern Flächen durch Verkehrswege (Autobahnen, Hauptverkehrsstraßen oder Eisenbahnstrecken) zerschnitten werden und dadurch eine Restgröße von weniger als 100 km² aufweisen, müssen diese Flächen aus Sicht des Naturschutzes als isoliert und verinselt betrachtet werden. Diese Räume bieten nicht mehr die Voraussetzungen für:

- einen wirksamen Arten- und Biotopschutz,
- die Förderung der natürlichen Sukzession und der Tierwanderungen sowie
- für eine naturnahe Erholung des Menschen.

Die Trennwirkung im bebauten Bereich läßt sich mit Hilfe des Indikators „individueller Zeitverlust“ rechnerisch bestimmen. Dieser Zeitverlust ergibt sich aus der Wartezeit auf eine ausreichende Zeitlücke im Verkehrsstrom oder als erzwungene Umweg- und Wartezeit zu und an einem Überweg. Diese sogenannte „Grundtrennwirkung“ muß in einem zweiten Schritt mit dem tatsächlich vorhandenen Querungspotential und einer mittleren Querungswahrscheinlichkeit gewichtet werden, damit man den Gesamtzeitverlust durch die betrachtete Strecke berechnen kann (vgl. auch GUDEHUS, 1988, S. 111 ff.).

Unfallhäufigkeit (Sicherheit)

In der Bundesrepublik werden jedes Jahr über 8.000 Menschen im Straßenverkehr getötet und ca. eine halbe Million Menschen verletzt. Im Jahr 1997 wurden auf den Straßen des Bundesgebietes 2,23 Mill. Verkehrsunfälle von der Polizei aufgenommen, darunter 140.688 schwerwiegende Unfälle mit nur Sachschaden. 1997 starben 8.549 Menschen bei 380.835 Unfällen mit Personenschaden, 501.094 wurden verletzt (STATISTISCHES BUNDESAMT, 1998). Nachdem die Anzahl der Unfälle mit Personenschaden in den letzten Jahren rückläufig war, ist für 1997 wieder ein Anstieg zu verzeichnen.

Als Verkehrssicherheit kann ein Zustand „frei von Unfällen“ bezeichnet werden. Da dieser Zustand praktisch nicht zu erreichen ist, geht es im Rahmen der Verkehrsplanung darum, die Wahrscheinlichkeit der „Freiheit von Unfällen“ bzw. das „Unfallrisiko“ zu beschreiben. Darüberhinaus muß auch die Schwere der Unfälle berücksichtigt werden. Als Sicherheit in einem Verkehrsnetz kann daher nach RUSKE/DRÜCKER (1987, 126) der Gefahrengrad (relatives Risikopotential) der einzelnen Netzelemente definiert werden. Hierbei berücksichtigt der Gefahrengrad die relative Unfallhäufigkeit und –schwere.

Der Gefahrengrad ist im wesentlichen von den folgenden drei Einflußgrößen abhängig:

- Straßentyp (Unterscheidung z.B. hinsichtlich Anzahl Fahrspuren, Vorfahrtregelung)
- Umfeld der Straße (Unterscheidung z.B. hinsichtlich Lage im Raum, Anbauzustand)
- Verkehrsstärke der Straße (Streckenauslastung)

Durch die schrittweise Verknüpfung der Einflußgrößen unter Einbeziehung statistischer Unfallanalysedaten lassen sich Aussagen zum Gefahrengrad der Verkehrsnetzelemente ableiten (vgl. BRÜLL et. al., 1986).

UMFANG DER DATENERHEBUNG ZUR EDV-GESTÜTZTEN ABSCHÄTZUNG DER WIRKUNGEN

Eine wesentliche Grundlage für die Simulation der Routenwahl und die Berechnung von Verkehrsbelastungen auf den Streckenelementen des Verkehrsnetzes unter Anwendung von Verkehrsrechnungsmodellen ist die Typisierung von Verkehrsnetzen (Streckenelementen und Knoten).

Zur Berechnung der Umweltwirkungen des Verkehrs sind eine Reihe von Strecken- bzw. Knotenspezifischen Informationen notwendig. Insgesamt werden 21 Typisierungsmerkmale benötigt, die in unterschiedlichem Umfang in die Berechnung der Umweltwirkungen eingehen. Eine zusammenfassende Übersicht der Typisierungsmerkmale und der Berücksichtigung bei der Berechnung der unterschiedlichen Umweltwirkungen des Verkehrs zeigt Tabelle 2.

Die Typisierungsmerkmale müssen in unterschiedlichem Detaillierungsgrad vorliegen. So werden z.B. beim Typisierungsmerkmal „Fahrtrichtungstrennung; Überquerungsmöglichkeit“ 14 verschiedene Ausprägungen zur Wirkungsberechnung benötigt. Neben dem Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhandensein eines Mittelstreifens, muß noch seine evtl. zulässige Begehrbarkeit und Breite (in unterschiedlichen Klassen) erhoben werden. Beim Typisierungsmerkmal „Lage im Raum“ sind dagegen schon zwei Ausprägungen (ländlich bzw. städtisch) ausreichend.

Die Erhebung dieser Typisierungsmerkmale kann nur zu einem geringen Teil über Karten und Pläne der jeweiligen Stadt erfolgen. Die meisten Merkmale müssen über eine „Vorort-Erhebung“ für das gesamte zu untersuchende Streckennetz erhoben werden. Dieses Verfahren ist sehr kosten- und personalintensiv. Zukünftig könnte nach RINDSFÜSER (1998) die automatisierte Erfassung von Typisierungsmerkmalen (z.B. unter Nutzung der ATKIS-Daten) eine preisgünstigere Alternative darstellen.

Bei der Typisierung von Verkehrsnetzen muß beachtet werden, daß für die „klassische Verkehrsentwicklungsplanung“, d.h. Berechnung von Verkehrsaufkommen, Verkehrsverteilung, Modal-Split und Verkehrsbelastungen für den Analyse-Fall (Ist-Zustand) und für Planfälle (Szenario-Fälle), nur ca. die Hälfte der in Tabelle 2 angegebenen Typisierungsmerkmale benötigt werden. Dies bedeutet, daß die zu erhebenden Typisierungsmerkmale für die Berechnung der Umweltwirkungen des Verkehrs auszuweiten sind und entstehende zusätzliche Kosten gegen den Nutzen der Abschätzung der Auswirkungen von geplanten Maßnahmen auf die Umwelt abgewogen werden. Leider führt diese Abwägung in vielen Gemeinden dazu, daß (noch) auf die Berechnung der Umweltwirkungen verzichtet wird.

Tab. 2: Typisierungsmerkmale zur Berechnung der Umweltwirkungen des Verkehrs

Typisierungsmerkmal	Umweltwirkung			
	Schadstoffemissionen	Lärm	Trennwirkung	Sicherheit
Streckenbezogen				
Niveau, Streckenführung	☺		☺	☺
Fahrtrichtungstrennung; Überquerungsmöglichkeit	☺	☺	☺	☺
Anschlußdichte				☺
Einschränkung des Verkehrsflusses				☺
Lage im Raum	☺	☺		☺
Steigungsklassen		☺		☺
Kurvigkeit der Strecke				☺
Fahrspuren	☺	☺	☺	☺
Anlagen für den Radverkehr				☺
Öffentlicher Personennahverkehr	☺	☺		
Lärmschutzeinrichtungen	☺	☺		
Straßenoberfläche		☺		
Geschwindigkeitsbeschränkung	☺	☺		
Bebauung / Bauweise	☺	☺		
Abstand der Bebauung	☺	☺		
Flächennutzung	☺	☺	☺	
Naturschutz	(☺)		☺	
Knotenbezogen				
Niveau; Anschluß	☺		☺	☺
Betriebssystem; Vorfahrtregelung	☺	☺	☺	☺
Überwege	☺		☺	☺
Baulastträger	☺	☺		☺

BEISPIELE FÜR EDV-PROGRAMME ZUR WIRKUNGSABSCHÄTZUNG

Zur Abschätzung der Wirkungen von verkehrlichen Maßnahmen auf die Umweltsituation müssen Verkehrskenngrößen und Umweltindikatoren zueinander in Beziehung gesetzt werden. Am Beispiel der Berechnung der CO₂-Emissionen des MIV läßt sich dieses Vorgehen gut veranschaulichen.

Als Verkehrskenngröße wird hier die Verkehrsstärke (angegeben in Kfz pro 24 h) zum Umweltindikator CO₂-Emissionen (in mg pro Kfz und m) in Beziehung gesetzt. Die sich so ergebenden relativen Emissionen müssen dann noch auf das gesamte zu untersuchende Verkehrsnetz und den Untersuchungszeitraum (z.B. ein Jahr) bezogen werden. Abb. 1 zeigt diesen Ablauf zur Berechnung der CO₂-Emissionen des MIV.

Mit Hilfe des bereits oben angesprochenen „Handbuches für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (INFRAS, 1995) ist es möglich, für jedes Bezugsjahr zwischen 1980 und 2010 für unterschiedliche Fahrzeugkategorien (Pkw, Lieferwagen, schwere Nutzfahrzeuge, Reisebusse, Linienbusse, Mofa und Motorrad) Emissionsfaktoren zu bestimmen. Diese Faktoren können für die Verkehrszusammensetzung des sogenannten „Basisfalles“, je Fahrzeugkonzept oder je Fahrzeugschicht berechnet werden. (Der Basisfall beinhaltet die Verkehrszusammensetzung, die vom UBA für das Bezugsjahr prognostiziert wird.) Die auf die Fahrzeugkonzepte bezogenen Emissionsfaktoren werden dabei beim Pkw im wesentlichen nach den folgenden vier Schadstoffminderungskonzepten unterschieden:

- GKat,
- unregelter Katalysator (UKat),
- ohne Schadstoffminderung mit Ottomotor und
- Dieselmotor.

Eine detaillierte Betrachtung, wie sie das Handbuch ermöglicht, z.B. die Unterscheidung je Fahrzeugschicht aufgrund der fahrzeualterbedingten unterschiedlichen Minderungsgrade eines Minderungskonzeptes (z.B. beim GKat zwischen GKat<91, GKat_1996ff, GKatvorEURO2 und GKat/EURO2) ist im allgemeinen auf gesamtstädtischer Ebene nicht erforderlich.

Die unterschiedlichen fahrzeugspezifischen Emissionsfaktoren erfordern also eine Aufschlüsselung der Verkehrszusammensetzung, wie sie in Abb. 1 dargestellt ist. Darüberhinaus muß die Berechnung für jede Strecke durchgeführt werden, da die Emissionsfaktoren für unterschiedliche Verkehrssituationen in Form von Streckentypen (z.B. Hauptverkehrsstraße mit Lichtsignalanlage und mittleren Störungen (IO_LSA2) oder Innerortsstraßen im Stadtkern (IO_Kern)) angegeben werden. Vereinfacht kann die Verkehrssituation dabei über die Geschwindigkeit abgebildet werden.

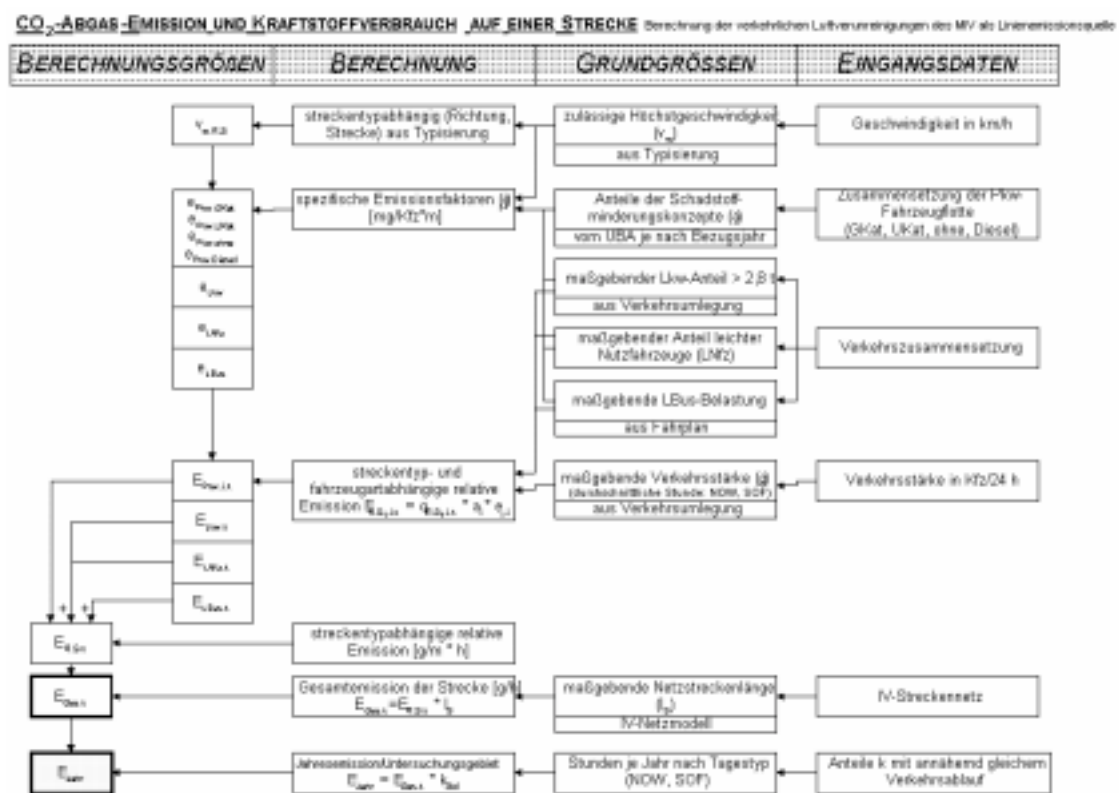


Abb.1 Ablaufschema zur Berechnung der CO₂-Emissionen des MIV

Insbesondere die Notwendigkeit zur streckenbezogenen Emissionsberechnung erfordert den Einsatz der EDV. So müssen z.B. für die Stadt Braunschweig (ca. 245.000 Einwohner, 192 km² Stadtfläche) 2.330 Strecken (jeweils mit Hin- und Rückrichtung) berechnet werden. Abb. 2 zeigt beispielhaft die Bildschirmmaske eines vom Verfasser entwickelten EDV-Programms zur Berechnung der Schadstoffemissionen des Verkehrs. Die Berechnung kann wahlweise für eine einzelne Strecke oder für das gesamte Verkehrsnetz durchgeführt werden. Im letzteren Fall werden die benötigten Eingangsdaten aus einer vorhandenen Datei eingelesen.



Abb. 2 Bildschirmmaske eines Programms zur Berechnung der Schadstoffemissionen des MIV

Der Anwender kann sich die Ergebnisse der Berechnung nach Fahrzeugarten differenziert anzeigen lassen, so daß eine detaillierte Betrachtung der Emissionen möglich ist (vgl. Abb. 3). Hierdurch wird gewährleistet, daß sich Veränderungen der Gesamtemissionen, die sich aufgrund von einzelnen Maßnahmen (z.B. Taktverdichtung im öffentlichen Personennahverkehr oder Umleitungen des Lkw-Verkehrs) ergeben, auch den entsprechenden Fahrzeugarten zuordnen lassen.



Abb. 3 Bildschirmmaske der fahrzeugartspezifischen Detailergebnisse des Programms zur Berechnung der Schadstoffemissionen des MIV

Ähnliche EDV-Programme liegen für die Berechnung der anderen Umweltwirkungen des Verkehrs vor. Durch entsprechende Umsetzungsprogramme ist es dann möglich, die Ergebnisse in entsprechende Datenformate umzuwandeln, um sie mit kommerziellen Programmen weiterverarbeiten zu können, damit ein räumlicher Bezug der Wirkungen hergestellt werden kann.

BERECHNUNG DER UMWELTWIRKUNGEN IM RAHMEN VON VERKEHRSENTWICKLUNGSPLÄNEN

Mit Hilfe des oben beschriebenen EDV-Programmes lassen sich die Veränderungen der jährlichen CO₂-Emissionen des Kfz-Verkehrs für einzelne Fälle des Verkehrsentwicklungsplanes bestimmen. Abb. 4 zeigt beispielhaft die berechneten Veränderungen der CO₂-Emissionen des Kfz-Verkehrs für den Analysefall und drei Planfälle für die Stadt Braunschweig. Gegenüber dem Analysefall (1993) ergibt sich im günstigsten Planfall (P2, 2010) eine Reduktion der CO₂-Emissionen des Kfz-Verkehrs um 2 %.

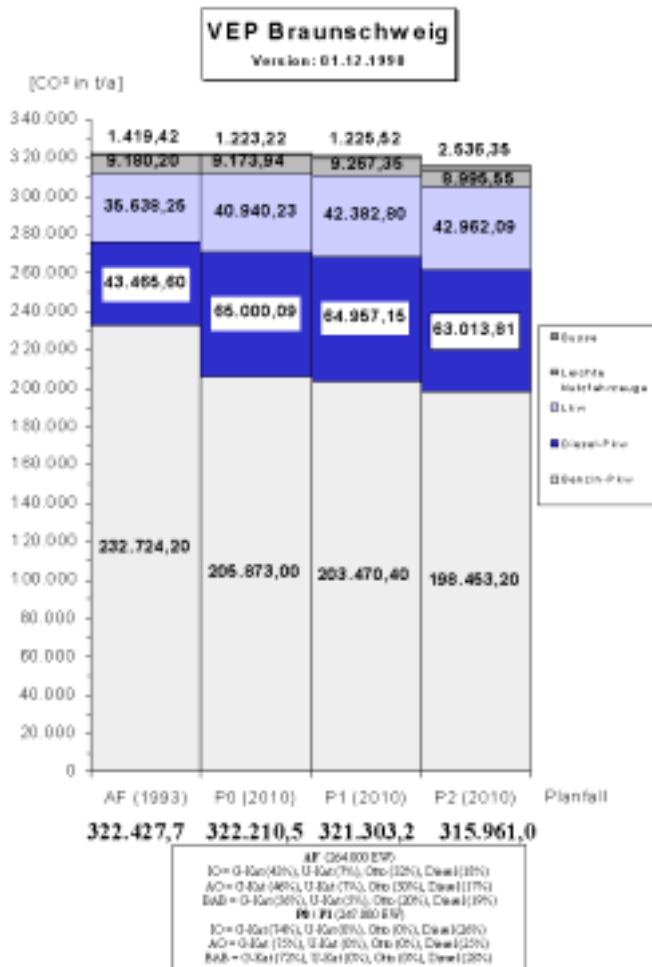


Abb. 4: Berechnete CO₂-Emissionen des Kfz-Verkehrs in der Stadt Braunschweig für den Analysefall und unterschiedliche Planfälle. Mit Ausnahme der CO₂-Emissionen ist es für die Umweltwirkungen des Verkehrs notwendig, einen räumlichen Bezug herzustellen, damit ggf. Belastungsschwerpunkte im Stadtgebiet lokalisiert werden können. Abb. 5 zeigt beispielhaft die durch den Kfz-Verkehr verursachten Überschreitungen des Lärm-Immissionswertes von 65 dB(A) im Stadtgebiet von Braunschweig, die für den Planfall-2 prognostiziert wurden. Hierbei muß beachtet werden, daß die Überschreitungen des vorgegebenen Immissionswertes noch nicht zu evtl. betroffenen Nutzungen in Beziehung gesetzt wurde, d.h. es kann sein, daß im Einzelfall keine lärmempfindliche Nutzung an der Straße liegt.



Abb. 5 Prognostizierte Überschreitungen des Lärm-Immissionswertes von 65 dB(A) im Stadtgebiet von Braunschweig (Planfall-2)

BEISPIELE FÜR DIE WIRKSAMKEIT VON VERKEHRLICHEN MASSNAHMEN ZUR REDUKTION DER UMWELTWIRKUNGEN DES VERKEHRS

Als Beispiele für die Berechnung der Umweltwirkungen von verkehrlichen Maßnahmen und die räumliche Darstellungen ihrer Wirksamkeit können aus dem Maßnahmenbündel für den Planfall 2 des Verkehrsentwicklungsplanes Braunschweig folgende Maßnahmen angeführt werden:

1. Sperrung der Ebertallee (im Stadtteil Riddagshausen) für den Durchgangsverkehr
2. Sperrung der B1 (im Bereich Mastbruchsiedlung) für den Kfz-Verkehr

Die Abb. 6 und 7 zeigen die sich ergebenden Veränderungen für die Umweltbereiche Sicherheit und Lärmimmissionen. Bei der Maßnahme (1) werden Veränderungen der Sicherheitsklassen um bis zu vier Stufen (auf einer zehnstufigen Skala) erreicht. Die Lärmimmissionen reduzieren sich (im gesperrten Teil) um bis zu 8 dB(A). Die Maßnahme wäre also aus Umweltgesichtspunkten zu befürworten.

Bei der Maßnahme (2) kommt es im gesperrten Teilstück zwar zu Verbesserungen, jedoch führt die Maßnahme zu Verkehrsverlagerungen, die in den benachbarten Streckenabschnitten zu einer Verschlechterung der Umweltsituation führen. Bei den Sicherheitsklassen z.B. eine Verschlechterung um bis zu drei Klassen. Die Ursache hierfür liegt nach RUSKE et. al. (1979) im Auslastungsgrad der Strecke. Zwar nimmt bei einer sehr geringen Auslastung die Unfallschwere stark ab, die Unfallhäufigkeit jedoch zu. Da beide Elemente im Gefahrengrad berücksichtigt werden, kommt es zu einer Verschlechterung der Sicherheit auf dem betrachteten Streckenabschnitt. Bei den Lärmimmissionen kommt es im Nahbereich der Maßnahme zu Lärmreduktionen um bis zu 3 dB(A). Auf einer neu gebauten Umgehungsstraße, die gleichzeitig ein Gewerbegebiet erschließt, entstehen durch die Maßnahme (erstmalig) 53 dB(A). Hierdurch wird jedoch eine östlich der neuen Straße parallel verlaufende Straße (die jetzt als Sackgasse nur noch für den Anliegerverkehr befahrbar ist) massiv vom Verkehr entlastet, wodurch die Lärmimmissionen an dieser Straße um 11 dB(A) zurückgehen. Gleichzeitig führt dies zu einer Entlastung des sich südlich anschließenden Stadtteils Rautheim vom Durchgangsverkehr. Auch diese Maßnahme kann in Verbindung mit der neugebauten Straße aus Umweltgesichtspunkten also befürwortet werden.

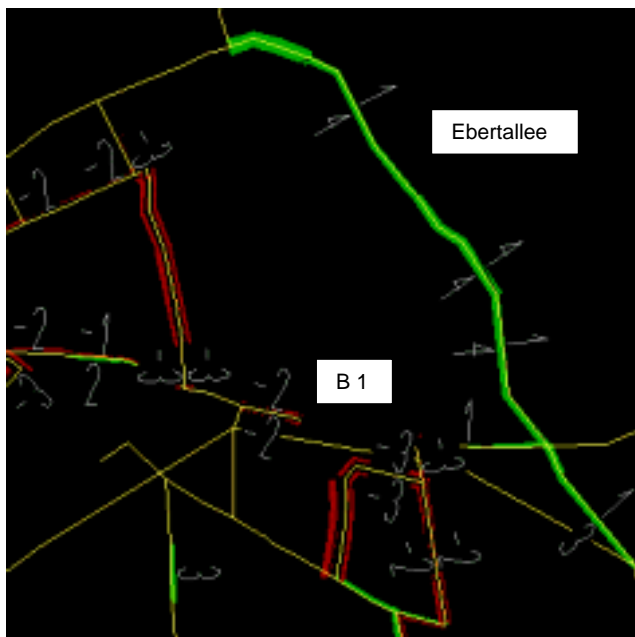


Abb. 6 Veränderungen der Verkehrssicherheitsklassen im Planfall-2 gegenüber dem Planfall-0 im Stadtteil Riddagshausen in Braunschweig

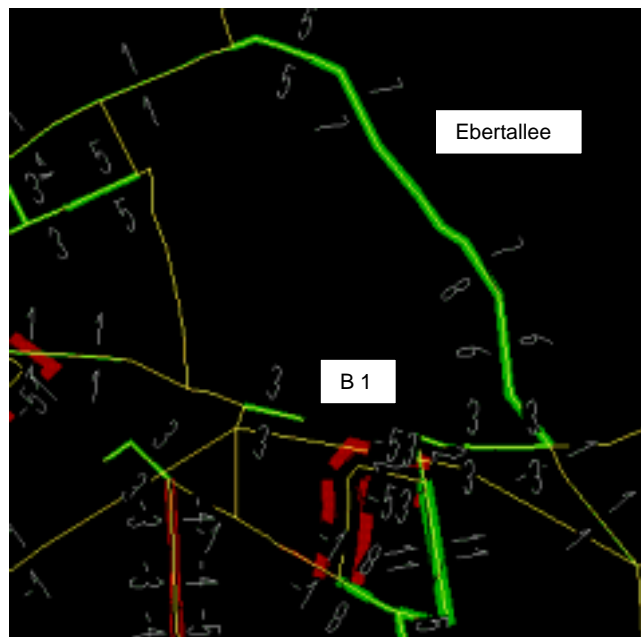


Abb. 7 Veränderungen der Lärmimmissionen (in dB(A)) im Planfall-2 gegenüber dem Planfall-0 im Stadtteil Riddagshausen in Braunschweig

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DES EDV-EINSATZES ZUR ABSCHÄTZUNG DER UMWELTWIRKUNGEN DES VERKEHRS

Angesichts der Wirkungen des Verkehrs auf die Umwelt erscheint es dringend erforderlich, die durch verkehrliche Maßnahmen hervorgerufenen positiven oder negativen Umweltbeeinflussungen zu erfassen und einer Bewertung zugänglich zu machen. Lediglich bei den Emissionen der „klassischen“ Schadstoffe des

Verkehrs (CO, CH_x, NO_x) ist (bedingt durch veränderte Fahrzeugtechnik) eine Reduzierung der umweltpolitischen Bedeutung zu erkennen. Hier werden bereits beim Planfall 0 gegenüber dem Analysefall Schadstoffreduzierungen in einem Ausmaß erreicht, daß die Wirkung der einzelnen Planfallmaßnahmen eher unbedeutend erscheint. Bei den anderen oben erläuterten Umweltwirkungen kommt dem Verkehr eine zunehmende Bedeutung zu. Tendenzen wie beim Kohlendioxidausstoß oder dem Energieverbrauch, wo sich die Emissionsentwicklung aus dem Verkehrssektor conträr zur Entwicklung bei den übrigen Emittenten verhält, gilt es kritisch zu beobachten.

Die bisher praktizierte Vorgehensweise der Betrachtung der gesamtstädtischen Wirkungen, mit nachfolgender räumlich konkretisierter Analyse hat sich als sinnvoll erwiesen. Gleichzeitig wird aber auch deutlich, daß in vielen Fällen eine detailliertere Analyse (Detailanalyse) folgen muß.

Im Rahmen der Detailanalyse stoßen die Berechnungsverfahren aufgrund der Qualität der durch die Vorort-Erhebung gewonnenen Daten z.T. an ihre Grenzen. Mit der Nutzung von Geographischen Informationssystemen (GIS) zur Datenerhebung, z.B. die automatisierte Erfassung von Typisierungsmerkmalen unter Nutzung von ATKIS-Daten, deutet sich jedoch bereits ein Lösungsansatz für diese Grenzen der Berechnungsverfahren an. So werden beispielsweise in Niedersachsen vom Landesamt für Ökologie (NLÖ), im Rahmen der Erstellung von Schallminderungsplänen, bereits Daten (wie sie auch zur Lärm-Wirkungsberechnung benötigt werden) aus Luftbildern gewonnen.

Die EDV-gestützte Berechnung der Umweltwirkungen ermöglicht es, die Auswirkungen verkehrlicher Maßnahmen abzuschätzen und so Verschlechterungen der Umweltqualität entgegenzuwirken. Der Einsatz der EDV kann so zur Erhaltung der Umweltqualität beitragen, wodurch wieder ein Schritt hin zur „Sustainable Mobility“ geschafft ist.

LITERATUR

- Brüll, A.; Gudehus, V.; Hölsken, D.; Ruske, W.
„Umwelt/Flächennutzung/Verkehr Bewertungen in der städtischen Verkehrsplanung“, Heft 490 der Schriftenreihe „Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik“ des Bundesministers für Verkehr (Hrsg.), Bonn 1986
- Gudehus, V.
„Ermittlung und Bewertung verkehrsbedingter Umweltwirkungen in Städten“, Heft 45 der Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen, TU Braunschweig, 1988
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.), Hrsg.:
„Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - (RLS-90), Köln 1990
- INFRAS AG, Umweltbundesamt Berlin (Hrsg.)
„Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, Version 1.1, Okt. 1995, Bern/Schweiz 1995
- Rindsfuser, G.
„Automatisierte Typisierung von Verkehrsnetzen für die Verkehrsplanung aus Geobasisdaten“, Vortrag gehalten auf dem CORP98, Wien 1998, im Internet: <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/rindsfuesser.htm>
- RUSKE, W., Klein, N.; Weigel, M.; Kotalis, A.
„Verkehrssicherheit in der Generalverkehrsplanung“, Heft 22 der Schriftenreihe „Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr“ des Bundesministers für Verkehr, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Köln 1979
- RUSKE, W.; Drücker, H.
„Bewertung von Personenverkehrssystemen –Auswirkungen aus Angebots- und Nachfrageänderungen im personenverkehr-“, Untersuchungsbericht i.A. der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT) und des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT), (unveröffentlicht), Institut für Stadtbauwesen, TU Braunschweig, Braunschweig 1987
- Statistisches Bundesamt
„Basisdaten - Statistische Grundzahlen zum Bereich Verkehr“, Wiesbaden 1998, Im Internet: <http://www.statistik-bund.de/basis/d/verk/verktab3.htm>
- Schröter, F.
„Umweltwirkungen des Verkehrs“, Braunschweig 1998, Im Internet: <http://www.tu-bs.de/~schroete/verkehr.htm>
- UBA (Umweltbundesamt) „Was Sie schon immer über Auto und Umwelt wissen wollten“, Umweltbundesamt (Hrsg.), 4. verbesserte Auflage 1987
- UBA (Umweltbundesamt); Statistisches Bundesamt (Hrsg.)
„Umweltdaten Deutschland 1998“, Berlin 1998

Erfolgskriterien bei Einführung und Aufbau Kommunalen Geographischer Informationssysteme

Gabriela HINTERBERGER

(Mag. Gabriela HINTERBERGER, DiplomGeographin, A-4863 Seewalchen am Attersee, Dr. Rudolf - Schuhstr. 4, email: Gabriela.Hinterberger@aon.at)

Beispiel:

Der erste Kontakt der Gemeinde X mit einem konkreten GIS-Programm läuft über mündliche Berichte der Nachbargemeinde Y. Nachbargemeinde Y hatte vor 1 Woche eine Produktdemo im Hause und ist nun ganz begeistert, was mit dem Programm alles möglich ist. Daher entschließt sich auch die Gemeinde Y zu einer konkreten Produktdemo. Ziel des Verkäufers der Firma Z ist es, die Möglichkeiten, den gesamten Nutzen seines Produktes anzupreisen (Demos) und im heurigen Jahr noch 20 GIS-Programme zu verkaufen. Mangels eigener Zielvorstellungen (kommunale Ziele, die mit dem Aufbau des kommunalen GIS-Programmes angestrebt werden sollen) ist die Gemeinde X nach der Produkt-Demo in zwei Lager gespalten. Die „Bremsler“ meinen, man solle noch 1-2 Jahre warten, dann ist das Programm sicher wieder um etliches billiger (wie bei allen anderen Computerpreisen auch). Die „Sprinter“ meinen, das braucht die Gemeinde unbedingt, um wettbewerbsfähig und innovativ zu bleiben, außerdem wird es die Nachbargemeinde auch bald kaufen.

Wie geht es nun weiter ?

Wer setzt sich durch ?

Was, wenn ein Großteil der zukünftigen Anwender zu den „Bremslern“ zählt ?

„Zielsetzung unterscheidet ein fähiges von einem unfähigen Management“

Peter Drucker

1 EINLEITUNG

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit diesem gesamten Fragenkatalog rund um die Einführung und den Aufbau Kommunalen Geographischer Informationssysteme, kann allerdings in diesem Umfang nur einen Überblick geben und einige wichtige Elemente anreißen. Quasi als Einstieg in die Materie wird die derzeitige Situation auf kommunaler Ebene skizzenhaft dargestellt. Anschließend daran werden einige grundsätzliche Kriterien aufgezeigt, die zum erfolgreichen Gelingen eines Kommunalen-GIS Aufbaues wesentlich beitragen, vielfach allerdings vernachlässigt oder einfach nicht bewußt sind. Ziel der Arbeit ist die überblicksmäßige Herausarbeitung der wesentlichsten Erfolgskriterien eines Kommunalen GIS unter der Prämisse eines fachlich sinnvollen und ökonomisch vertretbaren GIS-Einsatzes.

2 AUSGANGSSITUATION UND PROBLEMANALYSE

Gerade in letzter Zeit ist in der computergestützten Raumplanungspraxis folgendes festzustellen:

Die Software-Anbieter Kommunalen-GIS-Systeme (vor allem „Geo View“ und „Geo Query“ Systeme) erobern verstärkt den Gemeindemarkt, der fachliche Aspekt (qualitative Datenaufbereitung, Datenevidenzhaltung, Datenaustausch, etc.) wie auch der Kosten-Nutzen-Aspekt bleiben dabei aber oft vernachlässigt. Viele Gemeinden sind schlichtweg überfordert, zwischen Quantität und Qualität, eigenem - im Sinne öffentlichen Interesses - und aufoktroiertem Anforderungsprofil an ein Kommunales-GIS, zwischen Kosten-Nutzen detailliert zu differenzieren.

Vor allem der längerfristige Aspekt eines sinnvollen GIS-Aufbaues ist vielfach nicht bewußt. Hierunter fallen beispielsweise die längerfristigen Kosten, die durch den Aufbau einer qualitativ hochwertigen Datenbank, durch Datenüberführung, Datenintegration, Datenevidenzhaltung, etc. entstehen. Oft werden die längerfristigen Kosten nicht kalkuliert, wodurch die Finanzierung nach der Anlaufphase nicht mehr gesichert ist. Die Folge sind unzureichende Teil- und Insellösungen, Datenfriedhöfe, Investitionsruinen und frustrierte Mitarbeiter.

Genausowenig ist oft das Wertschöpfungspotential der Information, der Informationswert wirklich bewußt und bekannt. Daraus resultiert eine unzureichende Verwertung der kostspielig erhobenen Daten. Unzureichend sowohl in Bezug auf den rein qualitativen Informationsgewinn als Grundlage für die Entwicklung von Strategien und Leitbildern (beispielsweise für die kommunale Wirtschaftsstruktur) wie auch in Bezug auf die längerfristige Finanzierung (beispielsweise durch „public-private partnership“, Datenverkauf, etc.).

Hinzu kommt die Tatsache, daß der Einnahmenezuwachs kommunaler Haushalte nicht mehr mit dem Mehraufwand auf der Ausgabenseite durch die steigende Aufgabenerweiterung der Kommunen Schritt halten konnte. Zahlreiche Gemeinden sind überschuldet und kämpfen auf der Einnahmen- wie auch auf der Ausgabenseite, um die Maastricht-Kriterien zu erfüllen.

Andererseits wird die Fülle an planungsrelevanten Informationen täglich größer und schwerer überschaubar. Die gesetzlichen Vorgaben auf Landes- und Bundesebene (Raumordnungsgesetze, Umweltverträglichkeitsprüfung, Einkaufszentren-Verordnung, „Factory-Outlets“, u.a.) verlangen immer detailliertere Raumforschungs- und Bestandserhebungen, die laufende Raumbesichtigungen und Datenevidenzhaltung unumgänglich machen.

Weiters ist im gesamten Kartographiebereich in Österreich (ÖK, Katastralmappe usw.) eine internationale Standardisierung (Überleitung von Gauß-Krüger auf Universal Transversale Mercatorprojektion) geplant, die maßgebliche Auswirkungen auf die verschiedenen Verwaltungsebenen wie auch auf die Raumplanung nach sich ziehen wird. Der Einsatz eines kommunalen GIS-Systems wird dadurch in vielen Bereichen schlicht unumgänglich werden.

3 EINIGE GRUNDSÄTZLICH ZU BERÜCKSICHTIGENDE KRITERIEN

Im Anschluß an die eben erläuterte Problematik auf kommunaler Ebene erscheint es sinnvoll, in diesem Abschnitt vertiefend einige wesentliche Kriterien anzusprechen, die eine Gemeinde bei der Einführung/Ankauf und beim Aufbau eines kommunalen Geographischen Informationssystems berücksichtigen sollte. Diese nachfolgend angeführten Kriterien werden bei kommunalen-GIS Projekten vielfach vernachlässigt, tragen allerdings sehr wesentlich zum Gelingen oder Scheitern eines kommunalen GIS bei.

3.1 Kommunales Management

Auch wenn eine Gemeinde - im Unterschied zu privatwirtschaftlich orientierten Firmen - nicht gewinnorientiert im eigentlichen Sinne arbeitet (keine Gewinn-/ Verlustrechnung), so sollte sie doch privatwirtschaftlich orientiert agieren und - im Sinne des öffentlichen Interesses - klare „Unternehmensziele“ verfolgen und diese mit Hilfe eines strategischen Controllings (Festlegung der Strategie, um diese Ziele zu erreichen) und eines operativen Controllings (Umsetzung der Strategie und Zielerreichung) umsetzen.

Zur Illustration ein kurzes Beispiel:

Ziel einer Gemeinde: Im kommunalen Finanzhaushalt bis zum Jahre x ausgeglichen zu bilanzieren und bis zum Jahre y so und so viele Rücklagen für das Vorhaben Kindergartenneubau zu bilden

Strategisches Controlling: a) Erschließung neuer Einnahmequellen durch die Maßnahmen x, y, z
b) Erzielung von Einsparungen durch die Maßnahmen x, y, z

Operatives Controlling: Umsetzung der einzelnen Maßnahmen unter Punkt a) und b) und Zielerreichung

Tatsache ist allerdings, daß moderne Managementmethoden in vielen Gemeinden völlig unbekannt sind. Klar definierte Unternehmensziele wie auch ein strategisches und operatives Controlling fehlen weitgehend.

3.2 Kommunaler Haushaltsplan

Die Erstellung des kommunalen Haushaltsplanes erfolgt nach den Kriterien der Voranschlags- und Rechnungsabschlußverordnung 1997 der Finanzverfassung. Der Gemeindehaushalt ist auf der Einnahmenseite wie auch auf der Ausgabenseite in einen ordentlichen und in einen außerordentlichen Haushalt aufgeteilt. Der ordentliche Haushalt beinhaltet die laufenden Einnahmen und Ausgaben und muß ausgeglichen bilanzieren (keine Gewinn-/ Verlustrechnung), ein Teil der Einnahmen ist zweckgebunden zu verwenden (z.B. Kanalgebühren). Der außerordentliche Haushalt umfaßt außerordentliche Einnahmen (z.B. Bundeszuschüsse) und Ausgaben (z.B. Kindergartenneubau).

Die Verbuchung hat nach der Einnahmen/Ausgabenaufstellung zu erfolgen. Der Punkt „Elektronische Datenverarbeitung“ ist unter Gruppe 016 zu verbuchen und stellt einen Unterpunkt der Gruppe 0 „Vertretungskörper und allgemeine Verwaltung“ dar, wobei der Punkt „EDV“ untergliedert nach z.B.

Ausgaben für Hard- und Softwarewartung, Mitarbeiterschulung, etc. auch bei den einzelnen Unterpunkten 011 bis 099 aufscheinen kann (z.B. 030 Bauamt - Unterpunkt „EDV-Mitarbeiterschulung“).

Aufgrund dieser kommunalen Haushaltsrechnung ist es vielen Gemeinden schlicht nicht möglich, die einzelnen Kostenposten bzw. die entstandenen Gesamtkosten bei Einführung und Aufbau K-GIS zu beziffern, da die Kosten eines Kommunalen-GIS z.B. im Rahmen einer „Gesamt-EDV-Lösung“ mitlaufen.

3.3 Kosten - Nutzen : : Benefits & Costs

Gerade in der derzeitigen Steuerdiskussion, Verringerung der Gemeinde-Einnahmequellen u.a. sollte dem Kosten-Nutzenfaktor bei kommunalen Investitionen vermehrt Bedeutung zukommen. „Kosten-Nutzen-Analyse war ursprünglich die Bezeichnung einer Technik, die von öffentlichen Haushalten angewandt wurde, um durch Bewertung von vielen Zielen gleichzeitig dienenden Objekten (Zielbündel), die Dringlichkeit (Nützlichkeit) ihrer Anschaffung erkennen zu können, um so die knappen Mittel (Budget) möglichst optimal einzusetzen (optimale Allokation der verfügbaren Ressourcen)“ (G. Seicht, 1990, S. 301-302).

Dieser Kosten-Nutzenfaktor sollte auch bei Kommunalen-GIS Projekten gut aufgeschlüsselt und transparent gegenübergestellt werden, d.h. der Nutzen versus Kosten sollte für jedes einzelne Kommunale-GIS Projekt wirklich herausgearbeitet werden.

Tab. 1: Beispiele für Kosten- und Nutzenfaktoren eines Kommunalen GIS

Beispiele für Nutzenfaktoren		Beispiele für Kostenfaktoren
Effizienzsteigerung bei Arbeitsabläufen		Kapital- und Betriebskosten
Wegfall von „Doppelarbeiten“		Datenbankaufbau
Erhöhung der Produktivität		Hard- und Software
Steigerung der Servicequalität		Personal
Vermeidung der Mehrfachhaltung von Daten		Externe Dienstleistungen

Entwurf: G. Hinterberger, 1998

3.4 Produktimage und Kaufverhalten

Bereits mit dem Wort „Kommunales GIS“ werden auf bewußter und unbewußter Ebene eine Reihe von Werten und Images assoziiert.

Fragen Sie sich einmal selbst, was Sie mit dem Wort GIS assoziieren ?

Jedes spezifische GIS-System, also GIS-Produkt, macht sich dieses Image zu nutzen, wobei neben dem allgemeinen GIS-Image noch eine Reihe von produkteigenen Images mittransportiert werden. Der nachfolgende Fragenkatalog soll helfen, den eigenen GIS-Zugang zu hinterfragen und die angesprochene Thematik etwas zu verdeutlichen.

Kurzfragebogen:

- ⇒ *Nennen Sie 3 Symbole, die Sie mit GIS assoziieren ?*
- ⇒ *Welche Adjektiva fallen Ihnen zu GIS ein ?*
- ⇒ *Welche Verben verbinden Sie mit GIS ?*
- ⇒ *Wer ist für Sie der „Porsche“ unter den GIS-Produkten ?*
- ⇒ *Wer ist für Sie der „Skoda“ unter den GIS-Produkten ?*
- ⇒ *Welches Berufsbild verbinden Sie mit GIS ?*

	Techniker
	EDV-Spezialist
	Fächerübergreifender Anwender
	Projektmanager
	Geograph
	Raumplaner
	Geometer

Wählen Sie gedanklich ein bestimmtes GIS-System aus, daß Sie kennen bzw. wenn Sie mit einem GIS-System arbeiten, dann wählen Sie bitte dieses aus:

- ⇒ Welche Werte verbinden Sie mit dem ausgewählten GIS-System ?
- ⇒ Welche U.S.P. (Unique Sales Proposition, was dieses GIS-System von anderen GIS-Systemen unterscheidet) ist Ihrer Ansicht nach vorhanden ?
- ⇒ Mit welcher Automarke assoziieren Sie das ausgewählte GIS-System ?

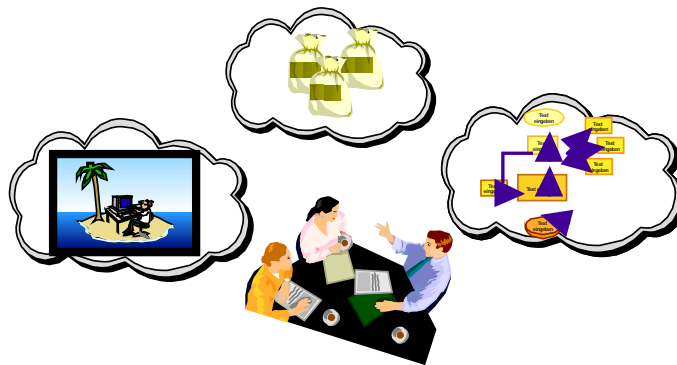
Das **Produktimage**, daß der Käufer/ eine Gemeinde von einem GIS-Programm hat, resultiert aus den Kontakten bzw. Erfahrungen mit dem Produkt (Räumlichkeiten der Softwarefirma, Präsenz auf Tagungen, Demos), den Informationen über das GIS-System (Softwarefirma, GIS-Zeitschrift, andere Anwender) und den sozialen Kontakten bzw. persönlichen Informationen (Empfehlungen). Diese drei Kategorien stellen „Bewußtseinsinhalte mit Langzeitwirkung dar, prägen Verhaltensmuster und dienen als Vorentscheidung“ (siehe F.Scheuch, 1986). Dabei ist weniger relevant, ob ich beruflich ein Kommunales GIS oder privat einen Computer kaufe. Die Kaufentscheidung hängt bei beiden Vorgängen vom Produktimage, der Produktwahrnehmung und der Produktbeurteilung ab, ein Ergebnis objektiver und subjektiver Beurteilungskriterien.

Auf kommunaler Ebene hat sich gezeigt, daß der Zugang einer Software-/Beraterfirma zu einer Gemeinde oft über/durch Firmen erfolgt, deren Eigentümer öffentliche oder halböffentliche Träger/Institutionen sind. Das heißt, die Kaufentscheidung erfolgt oft aufgrund indirekter Verflechtungen und Verknüpfungen im öffentlichen und halböffentlichen Bereich und aufgrund von „Empfehlungen“ durch Gemeindegemeinschaft, Nachbargemeinden, E-Werk, etc.

3.5 Produktzugang und Kommunikationsstruktur

Wichtig ist, gerade in diesem Kontext auch auf den unterschiedlichen Produktzugang und die unterschiedliche Kommunikationsstruktur zwischen Techniker, Programmierer, Verkäufer und Anwender hinzuweisen. Technische Abläufe sind mehr oder weniger logisch strukturiert, kommunale Arbeitsabläufe, also die fachlichen und sachlichen Arbeitsabläufe, sind aufgaben- und problemorientiert. Die Sprache der Informatiker und Techniker ist anders als die der Verkäufer und die der Anwender. Alleine daraus ergibt sich eine gewisse Problematik bei der Erstellung eines Anforderungskataloges einer Gemeinde an ein Kommunales GIS.

Abb. 1: Verdeutlichung der Kommunikationsstruktur - Anwender, Verkäufer, Programmierer



Entwurf: G. Hinterberger, 1998

Aufgrund der nicht ausgesprochenen, unterschiedlichen Kommunikationsinhalte und Kommunikationsziele zwischen Anwender, Verkäufer und Programmierer/Techniker entstehen oft Mißverständnisse in Bezug auf den GIS-Softwareumfang, die GIS-Funktionalität etc., woraus im Endeffekt unzufriedene Anwender resultieren, die dann weniger motiviert sind, mit dem GIS-Programm effektiv zu arbeiten.

3.6 Nutzung der Programmfunktionalität und zielorientierte Produktauswahl

Gerade in Hinblick auf den Kosten-Nutzenfaktor kommt der zielorientierten Produktauswahl und der umfassenden Nutzung der entsprechenden GIS-Programmfunktionalität eines spezifischen Softwareproduktes eine besondere Bedeutung zu. Wenn kein umfassendes Projektmanagement oder ein fachlich wirklich versierter und engagierter Mitarbeiter für den Aufbau des Kommunalen-GIS zuständig sind, dann ist bei vielen Gemeinden der Zufriedenheitsfaktor bereits erreicht, sobald Grundstücksabfragen auf Basis der DKM und des FWP im täglichen Arbeitsprozeß integriert sind. Und selbst bis diese Abfragen

möglich sind, dauert es oft 1-2 Jahre. Daß die DKM und FWP-Abfragen aber meist nur einen kleinen Teil der Möglichkeiten darstellen, ist vielfach nicht bewußt.

Zur Verdeutlichung: Einer Studie des Microsoft Research Centers zufolge werden beispielsweise bei dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel nur etwa 10% der Programmfunktionen regelmäßig verwendet.

Tab.2: Einige Kriterien, die bei der Produktauswahl berücksichtigt werden sollten

- Bestmögliche Übereinstimmung der Programmfunktionalität mit dem eigenen Anforderungsprofil
- Kosten-Nutzenfaktoren
- Integrationsfähigkeit in bestehende oder geplante EDV-Lösungen
- Einhaltung technischer Kommunikationsstandards
- Einhaltung gängiger Datenaustauschformate
- Einhaltung vordefinierter Schnittstellen (z.B. von seiten des Landes)
- Bedienungskomfort
- Mitberücksichtigung neuester Entwicklungen (WWW- Datenservice ect.)

Entwurf: G. Hinterberger, 1998

3.7 Zielorientierter Datenbankaufbau

„Der wichtigste und mit Abstand teuerste Teil eines GIS-Projektes sind die Daten ! Aber ein GIS ohne Daten ist wie ein Auto ohne Benzin ! Der Inhalt und die Qualität der Daten bestimmen die KIS-Einsatzmöglichkeiten, den Aufwand, die Kosten, aber auch die Effizienz“ (R. Stahl, FA CSC Ploenzke, 1998, S. 1).

Die Primärdatenerhebung muß unbedingt strukturiert und normiert erfolgen, umgesetzt durch eine qualifizierte und anwendungsorientierte Auswahl der zu erhebenden Daten. Ansonsten ist die Gefahr groß, daß es zu einer Anhäufung immer größerer, unstrukturierter und z.t. dann nicht wirklich brauchbarer Datenmengen kommt, deren Erfassung nur Unmengen an Gemeindefbudget verschlungen hat. Sinnvoll erscheint daher die Erstellung eines klar definierten, zielorientierten Datenkataloges (Import/Exportformate, Schnittstellen, Datenfortführung, Datenarchivierung, Datenschutz) inklusive Zeit- und Finanzierungsplan.

4 WESENTLICHE ERFOLGSKRITERIEN BEI EINFÜHRUNG UND AUFBAU EINES KOMMUNALEN GIS

Aufbauend auf die vorhin angeführten Kriterien können folgende, wesentliche Erfolgskriterien bei der Einführung und beim Aufbau eines Kommunalen GIS identifiziert werden:

Wesentliche Erfolgskriterien:

1. Klar definiertes Anforderungsprofil, inhaltliche, zeitliche und finanzielle Zielvorgaben, strategisches und operatives Controlling
2. Einhaltung internationaler GIS-Standards und GIS-Audits
3. Breite Akzeptanz, Motivation und Identifikation der Mitarbeiter mit dem Kommunalen-GIS Projekt

4.1 Zu Punkt 1 :

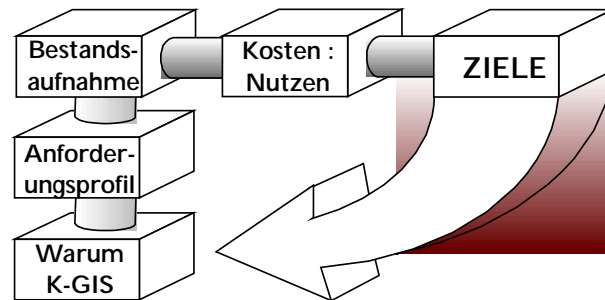
Dies klingt vielleicht sehr simpel, es sind aber gerade die Fehler und Mängel im Zielformulierungs-, Planungs- und Realisierungsprozeß bzw. das Nicht-Vorhandensein z.B. eines Anforderungsprofils, einer Bestandsaufnahme vorhandener digitaler Daten, einer Kosten-Nutzenanalyse, konkreter inhaltlicher, zeitlicher und finanzieller Zielvorgaben oder eines strategischen (transparente und effiziente Planung) und operativen Controlling (gut strukturierte, zielorientierte Realisierung), die ein Kommunales GIS zum Scheitern verurteilen.

Bereits in der ersten Konzeptionsphase - noch vor der offiziellen Ausschreibung - sind zahlreiche fachliche und ökonomische Überlegungen und Planungen notwendig, um einen erfolgreichen Kommunalen GIS-Einsatz auch wirklich zu gewährleisten. In dieser Anfangsphase werden die entscheidenden Weichen gestellt, ob die GIS-Einführung gelingt oder scheitert d.h. das Kommunale-GIS effizient aufgebaut und

umgesetzt wird (z.B. Nutzung der Programmfunktionalität und zielorientierte Produktauswahl) oder jahrelang nur Kosten in der Gemeindekasse, frustrierte Mitarbeiter, Datenfriedhöfe etc. verursacht.

Wesentlich sind die anfangs gesetzten Ziele und deren konsequente Umsetzung. Die Ziele bei der Einführung und Aufbau eines Kommunalen-GIS stellen den zukünftig erstrebenswerten Zustand dar und sollen so gestaltet sein, daß Sie realitätsbezogen, nachvollziehbar und so weit möglich meßbar sind. Erst nach einer klaren Definition der anzustrebenden Ziele kann die Strategie zur Zielerreichung, die Umsetzungsplanung erarbeitet werden.

Abb. 2: Zielfindungsprozeß bei Einführung und Aufbau Kommunalen-GIS



Entwurf: G. Hinterberger, 1998

In den Zielvorgaben für ein Kommunales-GIS Projekt sollten u.a. unbedingt eindeutige Aussagen zu folgenden Punkten enthalten sein:

- Datenkatalog
- Kostenplan
- Finanzierungsplan
- Nutzen
- Zeitplan
- Personalbedarf

Zu Punkt 2 :

Der zweite, große Bereich an Erfolgskriterien eines Kommunalen-GIS umfaßt die Einhaltung internationaler Daten- und GIS- Standards. Hierzu zählen die Einhaltung gängiger Schnittstellen- und Datenbankkonzeptionen, die Einhaltung eines Open-System-Modus (jederzeit erweiterbare Programmfunktionalität), die Integration der raumbezogenen Daten und der Sachdaten in einem System, der Maßstabsspielraum, die Blattschnittfreiheit und vieles andere mehr.

Zu Punkt 3 :

„Willst du mit deinen Männern ein Schiff erbauen, so lehre ihnen die Sehnsucht nach dem Meer !“

Antoine de Saint-Exupéry

Egal, um welches Projekt es sich handelt, die Motivation der Mitarbeiter trägt wesentlich zum Erfolg bei. So ist es sinnvoll, in der Konzeptionsphase neben den objektiven Bewertungskriterien für die Einführung eines Kommunalen-GIS (Anforderungsprofil, Kosten-Nutzenpotentiale) auch die subjektiven Bewertungskriterien zu identifizieren. Diese subjektiven Bewertungskriterien sollten Aussagen über bestimmte Vorstellungen von GIS (Erwartungen an die Funktionen des Kommunalen GIS wie Arbeitserleichterung, etc.) und die damit verbundenen Ängste (Überforderung, Kompetenzverringern, Arbeitsplatzverlust, etc.) enthalten. Erst wenn diese identifiziert sind, kann sukzessive gegengesteuert und die Projektakzeptanz aufgebaut werden.

4.2 Kritische Erfolgskriterien

Die Frage nach offensichtlich kritischen Erfolgskriterien ergibt sich nun im Anschluß an die obigen Ausführungen fast von selbst.

Wesentliche kritische Erfolgsfaktoren eines Kommunalen-GIS sind:

- Mangelndes Anforderungsprofil an das Kommunale-GIS
- Mangelnde Zielvorstellungen der Gemeinde
- Mangelndes strategisches und operatives Controlling

- Mangelnde und schleppende Finanzierung
- Extreme Überschreitung des Zeitplanes
- Mangelnde Identifikation und Mitarbeitermotivation

Wenn diese kritischen Erfolgsfaktoren identifiziert werden, kann man in der Anfangsphase noch gut gegensteuern. Je weiter allerdings daß Kommunale-GIS Projekt fortgeschritten ist, desto schwieriger und teurer wird es, geeignete Gegensteuerungsmaßnahmen zu setzen. Wenn wesentliche Erfolgsfaktoren langfristig vernachlässigt oder überhaupt nicht berücksichtigt werden, wird man die Einführung eines Kommunalen-GIS als gescheitert einstufen müssen.

Kennzeichen eines gescheiterten, kommunalen GIS-Aufbaus:

- Kein erkennbares Effizienz- und Effektivitätsverbesserungspotential z.B. Beibehaltung ursprünglicher Arbeitsabläufe (z.B. Suchfunktionen), obwohl mit GIS viel effizienter und schneller möglich
- Nicht-Einhaltung wesentlicher GIS-Standards z.B. nur beschränkte Möglichkeit des Datenaustausches, keine Blattschnittfreiheit, kein laufendes Datenupdate
- Langfristig extrem geringwertige Ausschöpfung der Programmöglichkeiten
- Langfristig kein „Return on Investment“

5 RESÜMEE

Tatsache ist, daß viele Kommunen bei der Einführung Kommunaler-GIS aus fachlichen wie auch zeitlichen Gründen schlichtweg überfordert sind, zwischen Quantität und Qualität der unterschiedlichen Systeme, zwischen eigenem - im Sinne öffentlichen Interesses - und aufoktroiertem Anforderungsprofil, zwischen Kosten-Nutzen detailliert zu differenzieren. Deshalb erscheint die Heranziehung eines externen Beraters und Projektkoordinators bei der Einführung und beim Aufbau eines Kommunalen-GIS oft am sinnvollsten. Dieses GIS-Consulting und Projektmanagement sollte praktisch die Rahmgebung für die Einführung und den Aufbau des Kommunalen-GIS bilden und Gemeinden bei der Einführung und beim Aufbau Kommunaler-GIS durch kompetente, fachliche Beratung, Projektplanung, Projektumsetzung und Projektcontrolling unterstützen. Ziel soll der Aufbau eines, dem Anforderungsprofil der Gemeinde gerecht werdenden, und einwandfrei funktionierenden GIS-Systems sein. Durch das GIS-Consulting und Projektmanagement sollte sichergestellt werden, daß der Aufbau des Kommunalen-GIS kostensparend und effizient erfolgt mit einer optimalen Integration bestehender Datenbanken und Systeme.

Abschließend erscheint es wichtig, einige Mindestanforderungen aufzuzeigen, die eine Gemeinde bei der Auswahl eines GIS-Projektmanagements und GIS-Consulting berücksichtigen sollte.

Der/die ProjektmanagerIn sollte

- kein Technokrat oder Programmierer, sondern „Vermittler“ und „Kordinator“ zwischen Gemeinde, Softwarefirma, Hardwarefirma, Landesregierung, Ortsplaner, etc. sein
- ein umfassendes, fachliches GIS Kern Now-how aufweisen
- und gleichzeitig ein fundiertes Wissen über kommunale Arbeitsabläufe und Planungsablauf vorweisen können
- nicht unbedingt von einer GIS-Softwarefirma kommen (zu sehr auf eigene Produkt fixiert)
- erkennbar klar strukturiert und transparent vorgehen
- die Kernkompetenz schrittweise in der Gemeinde aufbauen
- nicht versuchen, ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis aufzubauen

LITERATURVERZEICHNIS

- Campbell, H. J., 1993, GIS Implementation in British Local Government. - In: NATO ASI Series Vol. 70, S. 117 - 146.
- Masser, I. et al., 1996, GIS Diffusion - The Adoption and Use of Geographical Information Systems in Local Government in Europe. - London.
- Seicht, G, 1990, Moderne Kosten- & Leistungsrechnung. Grundlagen und praktische Gestaltung. - Wien.
- R. Stahl, 1998, Praxisbericht - GIS-Projektmanagement. - <http://sperber.liv.rwth-aachen.de/gistutor/praxis/pmanag/pmanag.htm>
- W. Klemmer u. R. Spranz, 1997, GIS Projektplanung und Projektmanagement. Theorie und Praxis. - Bonn.

ProKIS – ein projektorientiertes Kooperations- und Informationssystem für kommunale Planungsprozesse

Anja KAISER & Natalie SCHECK

(Dipl.-Ing. Anja KAISER, Raumplanerin, Hauptstr. 102, 67705 Trippstadt, akaiser@rhrk.uni-kl.de;
Dipl.-Ing. Natalie SCHECK, Raumplanerin, Rudolph-Breitscheid-Str. 75, 67655 Kaiserslautern, scheck@rhrk.uni-kl.de)

1 EINLEITUNG

In Anbetracht sich zunehmend verengender Handlungsspielräume entwickelt sich Stadtplanung immer stärker in Richtung der Zusammenarbeit einer Vielzahl von Beteiligten, die durch die Merkmale einer Projektorganisation geprägt ist.

Vielfältige Kooperations- und Koordinationsvorgänge sind kennzeichnend für den Prozeßablauf und bedürfen einer ausreichenden Unterstützung. Mit den kooperativen, in der Regel interdisziplinären Arbeitsprozessen geht ein intensiver Austausch komplexer und heterogener Datenbestände einher. Dieses Daten- und Informationsmaterial gilt es zu organisieren, zu verwalten und zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus ist die Öffentlichkeit, insbesondere Bürger, über Planungsergebnisse zu informieren und konkret durch Möglichkeiten der Meinungsäußerung an Planungsprozessen zu beteiligen.

Unter Berücksichtigung der Heterogenität der Nutzergruppen, kann eine effiziente informationstechnische Unterstützung derzeit am besten auf der Basis des Internets und World Wide Web (WWW) erfüllt werden. Aufgrund seiner Interaktivität, räumlich und zeitlich unbeschränkten Zugriffs- und Kommunikationsmöglichkeiten, Multimediafähigkeit und auf fast allen Rechnerplattformen und Betriebssystemen verfügbaren einheitlichen Übertragungsprotokolle stellt das Internet eine leistungsfähige Basis für die Entwicklung des projektorientierten Kooperations- und Informationssystems dar.

2 PROKIS – EIN PROJEKTORIENTIERTES KOOPERATIONS- UND INFORMATIONSSYSTEM FÜR KOMMUNALE PLANUNGSPROZESSE STELLT SICH VOR

Im Rahmen der Diplomarbeit "ProKIS - das projektorientierte Kooperations- und Informationssystem für kommunale Planungsprozesse" im Fachgebiet „Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden“ an der Universität Kaiserslautern, wurde innerhalb von ca. 8 Monaten ein auf Internet- bzw. Intranetebene funktionstüchtiger und einsatzfähiger Prototyp zur computergestützten Prozeßgestaltung in der Stadtplanung erarbeitet.

ProKIS zeigt Möglichkeiten auf, wie die Organisation und Durchführung von Planungsprozessen durch den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Integration leistungsfähiger Groupwareanwendungen aktuellen Anforderungen an kooperative Planungsarbeit und effizientes Projektmanagement gerecht werden kann.

Für die zahlreichen z.T. verteilt arbeitenden bzw. auf sonstige Art an der Planung partizipierenden Personen und Gruppen soll ProKIS neue Möglichkeiten bieten, schnell und einfach auf aktuelle Planungsinformationen zugreifen sowie selbst eigene Planungsbeiträge verfassen und einordnen zu können. Bürger, Fachbeteiligte, Investoren und Planungsbüros sowie das für die Projektplanung federführend zuständige Amt finden in ProKIS ihren Zuständigkeiten entsprechend differenzierte Informations- und Funktionsangebote, mit welchen Prozeßabläufe und Arbeitsvorgänge technisch unterstützt und durchgeführt werden können.

Das System ist vor allem auf die Bedürfnisse kommunaler Planungsprozesse ausgerichtet und soll Abläufe, insbesondere im Bereich der Bauleitplanung, unterstützen. Die Abwicklung und Mediation, der in diesem Rahmen stattfindenden komplexen Planungs- und Entscheidungsprozesse soll erleichtert und beschleunigt, die Partizipation der Öffentlichkeit verbessert werden.

Um die Ausgestaltung des ProKIS möglichst praxisnah vornehmen zu können, wurde bereits frühzeitig (November / Dezember 1997) der Kontakt mit dem Amt für kommunale Gesamtentwicklung und Stadtplanung der Stadt Frankfurt am Main hergestellt. Anhand eines aktuellen städtebaulichen

Planungsbeispiels der Stadt konnten Arbeitsprozesse und Kooperationsabläufe abgebildet werden, die wesentlichen Einfluß auf die Gestaltung und funktionelle Ausstattung des ProKIS nahmen.

3 SYSTEMENTWICKLUNG

ProKIS wurde als eine Anwendung auf Internetebene entwickelt. Bei zuständiger Stelle eingerichtete Server stellen projektbezogene Datenbestände und Funktionalitäten für die kooperative Projektarbeit und Prozeßgestaltung zur Verfügung. Externe Server ergänzen das Informationsangebot und ermöglichen die Anbindung von Rechtsdatenbanken und sonstigen thematisch relevanten Veröffentlichungen.

Die Anwender können von jedem PC und jeder Workstation mit Internetzugang das projektorientierte Kooperations- und Informationssystem nutzen. Als Zielgruppen sollen mit ProKIS vor allem Bürger und potentielle Investoren sowie alle an dem Projekt fachlich beteiligten Stellen und Institutionen angesprochen werden.

Um den unterschiedlichen Ansprüchen des heterogenen Nutzerkreises gerecht zu werden, gliedert sich das System in die zwei Bereiche – **ProKISpublic** und **ProKISwork**.

3.1 ProKISpublic

ProKISpublic, der öffentliche Bereich, stellt für Bürger und potentielle Investoren weitreichende, multimedial aufbereitete Projektinformationen zu einem aktuellen kommunalen Planungsprojekt - denkbar sind hier vor allem Schlüsselprojekte der Stadtentwicklung und Stadtplanung - zur Verfügung. Allgemeine Projektinformationen, Luftbilder, Foto- und Videoaufnahmen des Projektgebiets, Informationen zu projektbegleitenden Bebauungsplanverfahren und Bebauungsplankonzepten sowie 3D-Visualisierungen der Planung zählen zu den in ProKISpublic veröffentlichten Daten.

Integrierte Möglichkeiten zur unmittelbaren Kommunikation und Meinungsäußerung unterstützen die offene und transparente Gestaltung der Planungsprozesse und werden aktuellen Forderungen nach Intensivierung der Bürgerinformation und –partizipation gerecht.

Neben einem öffentlichen Diskussionsforum zur informellen Meinungsäußerung, bieten in ProKISpublic eingebettete Formulare Angebote zur zielgerichteten Kontaktaufnahme, z.B. interessierter Investoren sowie zur formellen Bürgerbeteiligung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens.

3.2 ProKISwork

ProKISwork, der Arbeitsbereich (workspace), stellt den wesentlichen Bestandteil des ProKIS dar. ProKISwork ist ein gemeinsamer virtueller Arbeitsraum, in welchem Projektbeteiligte (Fachämter, Planungsbüros, Investoren etc.) aktiv an dem Planungsprozeß teilhaben und mitwirken können.

Über ein flexibel erweiterbares und modifizierbares Zugriffs- und Handlungsmodell finden die an der Projektplanung beteiligten Akteure mit ihrer persönlichen Nutzerkennung (Namen und Kennwort) Zugang zu dem virtuellen Arbeitsbereich. Hier finden sich, in Ergänzung zu dem öffentlich zugänglichen Informationsangebot des ProKISpublic, weitergehende detaillierte Datenbestände, unter anderem Planungsbeiträge, Gutachten, Terminübersichten und Aufgabenlisten.

Wesentliches Merkmal der Informationspräsentation in ProKISwork sind einheitliche Ablagesysteme, die zur Aufnahme, logischen Strukturierung sowie Präsentation und interaktiven Nutzung von Datenbeständen verwendet werden. Die Ergänzung dieser Ablagesysteme mit leistungsfähigen Recherche- und Suchfunktionen machen dieses Konzept zur wesentlichen Voraussetzung für einen gezielten Informationsfluß in der Projektarbeit.

Die projektbezogene Zusammenarbeit in den unterschiedlichsten Arbeitsschritten wird darüber hinaus durch die Integration vielfältiger, leistungsfähiger Funktionen, den „technischen Arbeitswerkzeugen“ des ProKISwork unterstützt. Zu ihnen sind unter anderem zu zählen:

- ein digitales Zeit- und Aufgabenmanagement sowie vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten,
- ein qualifiziertes Ressourcen- und Datenmanagement mit einheitlichen Ablagesystemen,
- Workflowtechniken zur Teilautomatisierung standardisierter Teilverfahren,

- digitale Formulare und strukturierte Datenbanken zur Durchführung förmlicher Beteiligungsverfahren im Rahmen der Bebauungsplanung,
- interaktive Präsentationsmedien zur Nutzung digitaler Zeichnungsbestände.

4 TECHNISCHE UMSETZUNG

Zur technischen Umsetzung der Funktionalitäten in ProKIS*public* und insbesondere in ProKIS*work* werden z.T. modifizierte und in Teilbereichen weiterentwickelte Softwarekomponenten in die HTML-Oberfläche des ProKIS integriert bzw. über diese angesprochen. Am Beispiel von ProKIS*work* werden diese nachfolgend vorgestellt.

4.1 proKIS*work* – Module

ProKIS*work* vereint Techniken zur Nutzung digitaler Zeichnungsbestände, zur Gestaltung und Durchführung verfahrensspezifischer Arbeitsabläufe, zur multimedialen Präsentation von Planungsdaten sowie zur Unterstützung der Arbeitskoordination zwischen den Projektbeteiligten.

Für die Auswahl entsprechender Softwarekomponenten waren neben der Prüfung des für ProKIS angestrebten Leistungsspektrums, insbesondere die Verfügbarkeit bereits vorhandener Anwendungen bei der Stadtverwaltung Frankfurt sowie deren Flexibilität im Hinblick auf Modifizierbarkeit und vorhandene Internetfunktionalitäten ausschlaggebend. In ProKIS*work* fanden ihren Einsatz:

die Groupwareanwendung „Lotus Notes“ :

Lotus Notes als Groupwareanwendung stellt die wesentliche Entwicklungsumgebung und Plattform für ProKIS*work* dar, die spezielle Grundfunktionalitäten anbietet, um Informationen zu verteilen und gemeinsam zu nutzen. Internetfähige Datenbanken werden bei dieser Anwendung als wesentliche Grundlage eingesetzt und von einem speziellen Notes Datenbankserver (Dominoserver) zur Verfügung gestellt. ProKIS nutzt Lotus Notes, um:

- Datenbankinhalte via Internet abrufen, erstellen, ändern und löschen zu können,
- Vielfältige Kalender-, Task- und Mailfunktionen anzubieten,
- Workflowmanagement zur aktiven Steuerung u.a. von Prüfzyklen einzusetzen,
- Zugriffs- und Handlungsbefugnisse differenziert einrichten und kontrollieren zu können.

Die CAD-Anwendung „AutoCAD Release 14“ und das „Whip!-Plugin“

ProKIS*work* unterstützt die digitale Planerstellung und den Austausch von Zeichnungsdateien auf Grundlage der CAD-Anwendung AutoCAD Release 14, die auch bei der Stadtverwaltung Frankfurt angewendet wird, in Verbindung mit dem Whip!-Plugin, welches vielfältige Funktionalitäten zur Präsentation und dem Austausch von Zeichnungsdateien via Internet bietet. Das Zusammenwirken von AutoCAD Release 14 und dem Whip!-Plugin und deren Nutzung in ProKIS*work* ermöglichen:

- Die Erstellung, Einspeisung sowie einfache und schnelle Aktualisierung von Planungsbeiträgen,
- die Strukturierung und logische Einordnung von Beiträgen in Ablagesysteme, welche das einfache und zielgerichtete Auffinden dieser ermöglichen,
- einfache Abstimmungs- und Übertragungsmöglichkeiten von Planbeiträgen in die Beitragserstellung des jeweiligen Sachbearbeiters mittels "Drag+Drop",
- die Gewährleistung einfacher und intuitiver Handhabung in der Planbearbeitung mittels für den kooperativen Arbeitsprozeß modifizierter, vereinfachter Benutzeroberflächen,
- die qualitativ hochwertige Anzeige der Zeichnungen im DWF-Format (Drawing-Web-Format, stark komprimiertes, internetfähiges Vektorformat der AutoCAD-Anwendung) mit interaktiver Layerkontrolle, Zoom- und Panfunktion mittels Internetbrowser und Whip!-Plugin.

Computerkonferenzsystem - Microsoft Netmeeting:

Neben der Unterstützung einzelner Aktivitäten im Rahmen der Gruppenarbeit, gilt es gemeinsame Arbeitssitzungen, in denen Handlungen der jeweiligen Beteiligten gleichzeitig für alle übrigen sichtbar sind, über räumliche Distanzen hinweg zu ermöglichen. Zur Unterstützung solcher Arbeitskonferenzen, wird das

Konferenztool Microsoft Netmeeting an ProKISwork angebunden. Über einen entsprechenden Funktionsbutton in der Oberfläche des ProKISwork kann diese Anwendung gestartet und eine Arbeitskonferenz via Internet eingeleitet werden.

Neben einer Bild- und Tonübertragung unterstützen vielfältige Features das gemeinsame Arbeiten und die Führung eines gemeinsamen Dialogs während der Arbeitssitzung. Der Chat, das Dokumenten- und Anwendungssharing, Filetransfer- und Whiteboardfunktionalität stellen die wesentlichen Funktionen dar, welche dieses Konferenztool bietet.

Kommunikationstools:

Zusätzlich zu den Kommunikationsmöglichkeiten der vorangehend beschriebenen Funktionskomponenten, bieten ProKISwork sowie auch ProKISpublic weitere Interaktionsangebote, die insbesondere der Partizipation und Kommunikation der Akteure dienen sollen.

Neben Möglichkeiten des Mailings, die bereits in Zusammenhang mit den Funktionen auf Grundlage von Lotus Notes genannt wurden, liefern Diskussionsforen (öffentlich zugängliche sowie von Fachbeteiligten geführte Foren) und Formulare zur Kontaktaufnahme bzw. zur Durchführung von Beteiligungsverfahren in der Bebauungsplanung, Gelegenheit Meinungen und Anregungen zu äußern.

Durch das Zusammenspiel der einzelnen Funktionsmodule sowie der Bereiche ProKISpublic und ProKISwork kann die Leistungsfähigkeit des Systems gesteigert und Synergien freigesetzt werden.

Ergebnisse, die in ProKISwork erarbeitet wurden und deren Inhalte in entsprechender Form vorliegen, können unmittelbar in ProKISpublic verfügbar gemacht werden. Anregungen und Diskussionsbeiträge, welche in ProKISpublic eingehen, können wiederum Einfluß nehmen auf entsprechende Arbeitsabläufe und Entscheidungsprozesse in ProKISwork. Erst die Verknüpfung der beiden Bereiche ermöglicht eine qualitative Unterstützung transparenter, partizipativer und effizient strukturierter Planungsprozesse.

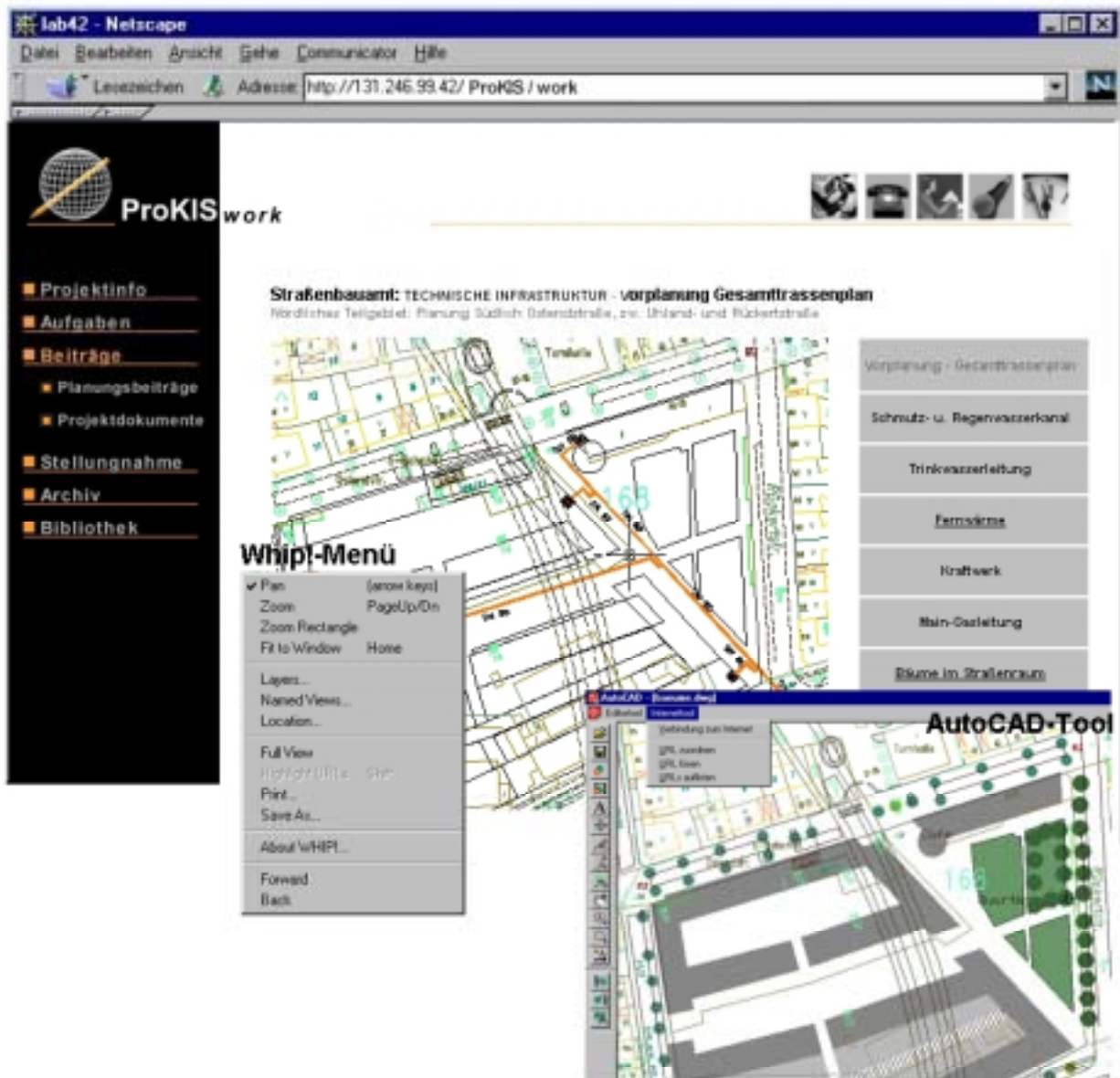
4.2 Anwendungsmöglichkeiten – Beispiele

ProKIS, insbesondere ProKISwork, ist aufgrund seiner vielfältigen Funktionalität in unterschiedlichen durch Kooperation und Partizipation gekennzeichneten Planungsprozessen anwendbar.

Informelle Formen der Zusammenarbeit - etwa zur Grundlagenermittlung oder im Rahmen der Konzeptfindung und -ausarbeitung - können durch ProKIS ebenso unterstützt werden wie formell geprägte Verfahrensschritte, z.B. förmliche Beteiligungsverfahren in projektbegleitenden Bebauungsplanverfahren.

Einige Screenshots von der Oberfläche des ProKIS, vor allem des ProKISwork geben beispielhaft einen Überblick, welche umfassenden Anwendungsmöglichkeiten mit dem System zur projektorientierten Kooperation und Information geboten werden:

Grundlagenermittlung und Planbearbeitung:



- Datenbanken halten nach thematischen Gesichtspunkten geordnete, zeichnerische Beiträge bereit,
- je nach Zugriffsberechtigung können die Beiträge eingespeist, direkt in AutoCAD geöffnet und bearbeitet bzw. lediglich eingesehen oder kommentiert werden,
- durch Drag+Drop-Funktion (einfaches "Ziehen mit der Maus") können die im Internet dargestellten Zeichnungsinhalte als Arbeitsgrundlage in die eigene CAD-Anwendung übertragen werden. Überarbeitete Zeichnungsbeiträge werden wieder in die Datenbank eingespeist und damit der Datenbankinhalt fortgeschrieben.

Projektmanagement und Projektorganisation

The screenshot shows the ProKISwork web interface in a Netscape browser window. The browser address bar shows 'http://131.245.99.42/ProKIS/work'. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Projektkalender' and 'Termine'. The main area displays an event editing form for a meeting on 17.12.98 at 13:30. A mailing window is open, showing a 'Memo' from 'Abteilung Stadterneuerung' and a 'Kalenderansicht' (calendar view) showing a weekly grid with the meeting highlighted on Monday.

- Effizientes Zeitmanagement durch Terminvereinbarungen und nach Wunsch deren unmittelbare Veröffentlichung in einem gemeinsamen Projektkalender,
- Überblick und Koordination der aktuellen Projektaufgaben und deren Bearbeitungsstand durch ToDo-Listen und Aufgabenübertragung (Task-funktion),
- differenzierte Mailfunktionen und einfach handhabbare Beteiligtenverzeichnisse erleichtern und beschleunigen die Kommunikation der Projektbeteiligten.

Beteiligungsverfahren in der Bebauungsplanung:

The screenshot displays the ProKIS web application interface. At the top, a Netscape browser window shows the URL <http://131.246.99.42/ProKIS/work>. The main interface features a navigation menu on the left with options: Projektinfo, Aufgaben, Beiträge, Stellungnahme, Archiv, and Bibliothek. The central area shows a planning map with various colored zones and labels like 'Tortstraße' and 'Wohngebiet'. To the right of the map is a vertical menu with options: Textliche Festsetzungen, Bebauungsplan, Landschaftsplan, and Erläuternde Unterlagen. Below the map is a 'Beteiligungsformular' (Participation Form) titled 'Anregungen im Rahmen der Beteiligung Träger öffentlicher Belange'. The form includes fields for 'Amt / Behörde' and 'Anregung', and a section for 'allgemeine Anregungen'. Below the form is a 'Prüfzyklus' (Review Cycle) diagram showing the flow from 'Verfasser' (Author) to 'Prüfer Vorgesetzter' (Reviewer Supervisor) to 'Prüfer' (Reviewer) to 'Zuständig' (Responsible). The 'Prüfer' step is highlighted in orange.

- teilautomatisierte, workflowgesteuerte Durchführung verwaltungsinterner Prüfzyklen, welche regelmäßig und in standardisierter Form im Vorfeld eines förmlichen Beteiligungsverfahrens bzw. einer Offenlage des Bebauungsplankonzeptes erfolgen,
- digitale Benachrichtigung der zu beteiligenden Träger öffentlicher Belange über vorgefertigte Mailmasken,
- Träger- sowie Bürgerbeteiligung im Bebauungsplanverfahren auf elektronischem Weg durch digitale Beteiligungsformulare,
- automatische Ablage eingeholter sowie eingegangener Stellungnahmen und deren Dokumentation für nachstehende Genehmigungs- und Prüfverfahren - von zuständiger Stelle können Prüf- und Bewertungsnotizen verfaßt und den einzelnen Stellungnahmen hinzugefügt werden.

5 REALISIERBARKEIT UND AUSBLICK

ProKIS steht als funktionstüchtiger Prototyp über Internet zur Verfügung. Zwei Server - ein Http-Server und ein Dominoserver - halten Datenbestände und Interaktionsmöglichkeiten für ProKIS*public* und ProKIS*work* bereit.

ProKIS wurde insbesondere für arbeitsteilig und partizipativ gestaltete Prozeßabläufe in der kommunalen Bauleitplanung (Bsp. Bebauungsplanung) entwickelt. Aufgrund seines Aufbaus und seiner Funktionalität ist das System jedoch prinzipiell in allen durch Kooperation, Partizipation und verteilte Arbeitsprozesse gekennzeichneten Planungsvorgängen einsetzbar. ProKIS bietet eine qualifizierte Basis auf deren Grundlage Softwarekomponenten durch andere, dem Leistungsspektrum des ProKIS entsprechende Module ersetzt bzw. ergänzt und neue bzw. weiterführende Verfahrensschritte integriert werden können. Möglichkeiten zur verfahrenstechnischen Erweiterung bieten sich diesbezüglich für den Bereich der Realisierungsplanung und Bauausführung sowie für die Handhabung von Baugenehmigungsverfahren.

Hemmnisse und Grenzen eines möglichen Einsatzes von ProKIS liegen in der zur Zeit noch geringen Verbreitung eines geeigneten Zugangs zum Internet am Arbeitsplatz und an z.T. mangelhaften und unzureichenden Netzkapazitäten. Aufgrund der zunehmenden Einrichtung moderner Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten in den Verwaltungen sowie des weltweit vorangetriebenen Ausbaus der Kommunikationsnetze werden diese Aspekte zukünftig an Bedeutung verlieren.

Weitaus größere Hemmnisse stellen die gewachsenen und verfestigten Verwaltungsstrukturen dar, auf welche die neuen, computergestützten Organisations- und Arbeitsformen tiefgehende Auswirkungen haben. Die mit ProKIS vorgestellten Formen der Prozeßführung und Projektarbeit bedeuten auch Entscheidungsbefugnisse des einzelnen Projektbearbeiters zu erhöhen, Verwaltungswissen und damit Machtlegitimation preiszugeben und interne Prozesse bis zu einem gewissen Grad offen zu legen. Die große Chance liegt hier jedoch in der Möglichkeit, Synergieeffekte zu nutzen und die Qualität der städtebaulichen Planung zu steigern.

Betrachtet man die öffentliche Diskussion um Verwaltungsreform, effizienterem Verwaltungshandeln und dem Bestreben nach mehr Offenheit, Transparenz und Bürgernähe der Verwaltung, so ist der Zeitpunkt denkbar günstig, ein Umdenken und Umorientieren auch in der Gestaltung städtebaulicher Planungsprozesse zu vollziehen. Computergestützte Systeme wie ProKIS bieten Basis und Handlungsort zur Realisierung und Umsetzung.

ProKIS online:

ProKIS*public* kann unter der Adresse http://131.246.99.42/ProKIS/public/index_2.htm abgerufen werden,

ProKIS*work* ist als passwortgeschützter Bereich angebunden; seine Interaktions- und Funktionsmöglichkeiten können lediglich über eine spezifizierte Nutzerkennung angewendet werden - Informationen und Demonstrationen zu ProKIS*work* sind jedoch auch in ProKIS*public* verfügbar.

Das örtliche Entwicklungskonzept in Oberösterreich – Die Problematik der Schnittstelle zwischen örtlicher und überörtlicher Raumplanung und eine Studentenarbeit mit Folgen.

Herbert C. LEINDECKER

(Arch. Dipl.-Ing. Herbert C. LEINDECKER, Lehrkanzel für Städtebau, Raumplanung und Wohnungswesen, Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz, A-4010 Linz, Hauptplatz 8, email: leindeck@ufg.ac.at, WWW: <http://www.ufg.ac.at/organisation/>)

Einleitung

Anhand eines Städtebau-Übungsprojektes, das im Frühjahr und Sommer 1998 in Vorchdorf, Oberösterreich, mit 7 Studenten der Universität für Gestaltung in Linz durchgeführt worden ist, sollen einzelne Problemkreise des örtlichen Entwicklungskonzeptes in Oberösterreich erörtert werden.

Der rote Faden des Vortrages sei ein tagebuchartiger Bericht mit Bildern der Intensivwoche

[\[http://www.ufg.ac.at/staedtebau/institut/index.html\]](http://www.ufg.ac.at/staedtebau/institut/index.html)

im April 1998 und der anschließenden Ausarbeitung von Entwürfen samt Vorstellung der Arbeiten im Gemeinderat im September 1998. Hier werden einige der Problemkreise, die sich uns während der Arbeiten darstellten, angeführt.

Aktuelle Rahmenbedingungen in der Raumplanung und im Städtebau

In allen neueren globalen-, EU- und nationalen Raumplanungskonzepten (Agenda 21, EU-Umweltaktionsprogramme, Nationaler Umweltplan NUP, Landesumweltprogramm LUPO) wird die Ebene der Regionalplanung als die entscheidende Ebene für die Umsetzung der Zielvorstellungen hervorgehoben. Doch gerade diese Ebene existiert in Österreich kaum.

Jeder, der sich mit Raumplanung und Städtebau befaßt, stößt früher oder später zu der Erkenntnis, daß sich die Problemstellungen nur auf politischer Ebene lösen lassen. Solange der Wirtschaft aber nicht bewußt wird, daß nur die Nachhaltigkeit der Ökologie langfristig Ökonomie bedeutet, fehlt allerdings der gesellschaftliche Konsens.

Dabei werden Begriffe wie "Ganzheitliches Management" und "Systemisches Planen" schon länger in den Betrieben stark beachtet, es scheint kurioser Weise sogar der Fall einzutreten, daß erst die "großen" Konzerne auf die Thematik sensibel zu reagieren beginnen, weil sie eben ahnen (oder vielmehr wissen), nur auf diese Weise "nachhaltig" erfolgreich sein können.

Die soziologischen und psychologischen Nachwirkungen unserer bisherigen konservativen Planungshaltung der Nachkriegszeit zeichnen sich schon lange ab. Doch sind die Zeiten bald vorbei, in denen nur für den gesunden Mann in seiner heiligen Blechbüchse (Auto) Stadtplanung gemacht worden ist. Familienfreundliche, kinderfreundliche, altengerechte Raumplanung und Stadtplanung sind keine leeren Schlagworte mehr. Diese betrifft nämlich die Bevölkerungsgruppen, die unser qualitativvolles Lebensumfeld erst ausmachen.

Die Entwicklung von regionalen Verkehrsverbänden ist ein Beispiel, die Einführung von Ökosteuern ein weiteres.

Ökologische und soziologische Leitbilder für Raumplanung und Städtebau wurden im Siedlungsbau vielfach in kleinem Rahmen vorgelebt (Beispiel Ökosiedlung Gärtnerhof in Gänserndorf bei Wien). Jetzt ist es an der Zeit, diese im großen Rahmen umzusetzen.

6 RO-BEIRAT, REGIONALE PLANUNGSBEIRÄTE

Bei einer Anfrage auf der Oö. Landesregierung um ein Resümee aus den bisherigen Erfahrungen und Sitzungen der Regionalen Planungsbeiräte war keine Auskunft zu erhalten. Auch die Namen der Mitglieder werden "geheim" gehalten, obwohl diese durch mühsame Kleinarbeit von jedem ausgeforscht werden können. Das Thema sei politisch zu brisant hieß es. Aus diesem Grunde ist es nicht erstaunlich, daß von der Arbeit dieses Planungsbeirates kaum Ergebnisse bekannt werden. Eigentlich wäre dies ein Thema ersten Ranges für die Öffentlichkeit.

Die ökonomischen und ökologischen Aspekte der Raumplanung können nur in den Regionen gelöst werden, wie das Problem (?) Landwirtschaft zeigt. Eine Aufwertung der Regionen, Regionale Planungskonzepte und

Leitbilder sind die einzige wirkliche brauchbare Grundlage für die qualitätvolle örtliche Raumplanung, denn auf Landesebene lassen sich nur Rahmenbedingungen schaffen.

Das örtliche Entwicklungskonzept in Oberösterreich

Auf Basis des Oö. Raumordnungsgesetz (ROG) 1994 ist bis Ende 1998 in allen Oö. Gemeinden ein örtliches Entwicklungskonzept zu erstellen gewesen. Ein Großteil der Gemeinden hat dies nicht geschafft. Mit Stand 23. November 1998 haben bisher nur 25 Gemeinden von 445 (!) ein rechtskräftiges örtliches Entwicklungskonzept (1), bei ungefähr einem Drittel der Gemeinden ist es vom Gemeinderat beschlossen und im Begutachtungsstadium, etwa 100 dürften mit der Arbeit noch gar nicht angefangen haben. (2)

Allerdings gibt einige Gemeinden, die ein vorbildliches Konzept erarbeitet haben. Hier seien Steinbach an der Steyr ("Der Steinbacher Weg"), Zwettl an der Rodl, Bad Goisern, Hallstadt, Laussa erwähnt.

Von der Oö. Umweltakademie wurden Broschüren

[\[http://www.ooe.gv.at/beratung/allgbera/index.htm\]](http://www.ooe.gv.at/beratung/allgbera/index.htm)

herausgegeben, die die positiven Beispiele beschreiben. Wenn man diese durchblättert, könnte man glauben, daß der Weg zum besseren Leben in den Gemeinden nicht mehr weit ist. Tatsächlich ist es ein hartes Stück Arbeit für jeden Ort, so ein Konzept zu verfassen.

Das Interesse seitens der Gemeinden daran ist aufgrund der gesetzlichen Forderung auch ungemein groß, allerdings tappen noch immer viele Bürgermeister samt ihren Ortsplanern im Dunkeln, was die Veranstaltungen der Oö. Umweltakademie zum Thema gezeigt haben.

Flächenwidmungsplan

Obwohl ein Instrument der Raumplanung, wird dieser üblicherweise nur im zweidimensionalen Zusammenhang betrachtet, von vorausschauender Planung geschweige denn von Leitbild konnte bisher keine Rede sein. Es wurde immer nur an Details herumgefeilscht, das deprimierende Ergebnis ist allorts sichtbar.

Leitbilder und örtliches Entwicklungskonzept sind nun Grundlage für den Flächenwidmungsplan. Die Umsetzung eines vom Gemeinderat beschlossenen und von der Landesregierung genehmigten Entwicklungskonzeptes ist ein gewichtiges Argument der Volksvertreter, auf das sie sich stützen können. Rückwidmungen, die wohl umstrittenste Maßnahme, vor der jeder gewählte Bürgermeister Angst hat, sind jetzt auf eine gemeinsam beschlossene Gesetzesgrundlage zurückzuführen. Um die weitere Zersiedelung zu verhindern, um ökologische und solare Kriterien in den Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan einfließen zu lassen, ist es außerdem wichtig, diese schon im Leitbild zu verankern.

Die Handhabung der Planungsinstrumente ist in den oberösterreichischen Gemeinden teilweise äußerst beschränkt. Von computerunterstützter Raumplanung kann im Moment keine Rede sein.

Aufschließungsbeitrag

Die ursprüngliche Intention des Aufschließungsbeitrages (Infrastrukturbeitrag) im Gesetz von 1994 war eigentlich revolutionär. Die von Stadt- und Raumplanern seit ewigen Zeiten geforderte Eindämmung der Spekulation wird erstmals über die unantastbaren Gesetze des (römischen) Bodenrechts gestellt.

Eigentlich ist es nur recht und billig, daß jemand, der Eigentümer eines von der Gemeinde voll aufgeschlossenes Baugrundstückes ist, und dieses nicht bebaut und damit der Gemeinschaft wertvolle Baufläche entzieht, dafür bezahlen muß. Diese Abgabe wurde 1994 sehr genau geregelt. Zu genau, denn die Berechnung war schwierig, die Vorschreibung führte erwartungsgemäß zu vielen Protesten und Problemen bei der Handhabung.

Die Vereinfachung der Berechnung des Aufschließungsbeitrages in der Novelle 1997 führte leider auch zu einer Entschärfung und teilweisen Rücknahme.

Aktive Bodenpolitik ist aber nur mit solchen Instrumenten möglich, da diese unmittelbar lokal anwendbar sind (think global-act lokal). Steuerrecht und Förderungen wären weitere ökonomische Instrumente, die allerdings nur national bzw. EU-weit Anwendung finden und selten ist die Treffsicherheit der Maßnahmen garantiert.

Ortsplaner

Ein sehr großes Problem, das nur wenigen bewußt ist, scheint die mangelnde Qualifikation und die daraus resultierende Überforderung vieler Ortsplaner zu sein. Es gibt für Orstplaner keinerlei Bestellungskriterien, keine objektive Auswahl, oft sind es Freunde des Bürgermeisters und Planer mit mäßiger Motivation, meist hat sie ausschließlich die Aussicht auf lukrative Bauaufträge veranlaßt, die Rolle des Orstplaners einzunehmen.

Ein Blick auf die Liste der Orstplaner in Oberösterreich zeigt, daß der Großteil der Gemeinden von einer handvoll Planer beraten wird, die teilweise bis zu 38 (!) Orte betreuen. Wobei von der Architekten- und Ingenieurkammer selbst es als großes Problem angesehen wird, daß einige davon ihre Arbeit sehr mangelhaft und ohne Qualitätsanspruch verrichten. (3)

Hier müßte der Raumplanungsausschuß der Kammer stark auftreten und für ein klares Anforderungsprofil der Ortsplaner sorgen. Ein objektives Bewerbungsverfahren (kein Preiswettbewerb!) sollte ebenso selbstverständlich sein, wie die Klausel, daß Ortsplaner keine Objekt-Planungsaufträge im Ort durchführen dürfen (Interessenskonflikte).

Bürgerbeteiligung

Ein großer Erfolg vieler bereits geltender Entwicklungskonzepte ist die Nachhaltigkeit der Bürgerbeteiligungsverfahren. Ursprünglich aus den Mitbestimmungsprojekten der sechziger und siebziger Jahre entwickelt und schon mehrfach bei Stadtteilplanungen eingesetzt, ist es das einzige Mittel, wirklich positive Veränderungen in angeschlagene Gemeindestrukturen zu bringen. Orte, die zugrunde gehen drohten, haben sich auf diese Weise aus eigener Kraft (der Bürger) zu enormen Aufschwüngen jeder Art verholfen. Steinbach an der Steyr ist das beste Beispiel dafür. Aus einer sterbenden alten Industrieansiedlung ist ein Tourismusmagnet ersten Ranges geworden. Eigene Stärken und Synergien (Förderungen, Landesausstellung) wurden optimal genutzt.

Wie die Bürgerbeteiligung durchgeführt werden soll, ist Sache der Gemeinden. Es bieten sich

Fragebogen, Gemeindezeitung, Schulen, Arbeitskreise, Klausuren etc. an, die das

Gesprächsklima, die Diskussion beleben. Die öffentliche Vorstellung des Entwicklungskonzeptes allein ist zu wenig, um Meinungsbildner einbinden zu können. Es ist eine neue politische Kultur, Öffentlichkeitsarbeit, Marketing, Förderung der Dorfgemeinschaft, Anregung zur Mitarbeit, Projektentwicklung, Projektsteuerung und Projektarbeit notwendig. (4)

Es ist eine mögliche (neue) Rolle des Ortsplaners, nicht allein mit Planungsideen einzugreifen, sondern zumindest einen Teil der Projektentwicklung zu übernehmen. Dies setzt allerdings Kenntnisse in Psychologie, Präsentationsstrategie, Marketing etc. voraus, die wohl nur die wenigsten haben. In der Ausbildung der Planer sind diese Themen bis jetzt sowieso kaum berücksichtigt.

Am günstigsten hat sich der Einsatz von externen Moderatoren und Mediatoren herausgestellt. Diese können das Gesprächsklima zwischen den Fachleuten und Bürgern derart aufbereiten, daß sich ungeahnte Möglichkeiten auftun. Die Kosten für diese "Vermittler" sind im Vergleich zu den nachhaltigen Vorteilen verschwindend gering. (4)

Beispiel Vorchdorf

Die Universität für Gestaltung, Lehrkanzel für Städtebau, Raumplanung und Wohnungswesen, Leiter Prof. Arch.Dr. Wilfried Posch, wurde im Herbst 1997 eingeladen, im Rahmen der Städtebau-Übungen mit Studenten Vorschläge zu erarbeiten. Dies resultierte einerseits aus der Bemühung eines engagierten Vorchdorfers, andererseits aus der Unschlüssigkeit der Gemeinde, ob denn ihr bereits fertiges, aber noch nicht beschlossenes Konzept für die Zukunft des Ortes mit ausreichend guten Ideen versehen worden ist.

Von den Arbeitskreisleitern und vom Ortsplaner wurde in einer Intensivwoche den 7 Studenten sehr viel über den Ort erzählt. Mit dem Wissen und der Quintessenz aus einer mehrjährigen Arbeit war es möglich, in relativ kurzer Zeit die Schwachstellen zu durchleuchten. In der Folge wurde in den Übungsarbeiten eine Fülle von Ideen ausgearbeitet und vorgestellt, die teilweise auf große Begeisterung bei den Vordorfer Bürgern und Gemeindevertretern stießen. Die Arbeit wurde entsprechend honoriert und es gibt ernsthafte Bestrebungen, einige der Vorschläge umzusetzen.

Leider war der Einsatz von computerunterstützter Raumplanung nur in sehr beschränktem Maße möglich. Die Gemeinde konnte uns zwar Disketten mit der digitalen Katastermappe (DKM) übergeben, sie selbst hat aber keinen Computer, um diese Daten zu nutzen. Unsere CAAD Pläne wurden lediglich flächig „angelegt“. Das optische Ergebnis war zwar besser als mit der Hand und dem Farbstift „angefärbelte“ Pläne, der Zeitaufwand war aber enorm. Dies auch deshalb, weil es nur einen „Computerspezialisten“ unter den Studenten gab, die anderen arbeiteten lieber mit Modellen und herkömmlichen Darstellungstechniken. Da auf unserer Universität CAAD noch immer ein Freifach ist, die Lehrer dem Computer aufgrund der vielen „Abstürze“ in unserem Hause sehr skeptisch gegenüberstehen, wird sich das auch nicht so bald ändern.

Großer Neid überkommt mich, wenn ich in den CORP-Berichten aus den Vorjahr davon lese, was alles in der computerunterstützten Raumplanung schon möglich ist. Ich kann im Moment davon nur träumen. Wir schlagen uns mit dem nicht funktionierenden Intranet herum, täglich mehrere Abstürze wegen Netzüberlastung und ein heillos überfordertes support-team sind unsere Realität. Erst langsam versucht jede Meisterklasse und Lehrkanzle sich im Internet zu positionieren. Der Ankauf raumplanungsrelevanter Software (siehe CORP 98) für unsere Lehrkanzle wird von mir angestrebt. Da ich aber selbst den Computer praktisch nur für Textverarbeitung verwende, ist das ein Kapitel für sich. Wünschenswert wäre ein Lehrauftrag und/oder support-Auftrag an einen Spezialisten für eine Lehrveranstaltung, die auf unseren bestehenden CAAD-Kurs (ArchiCad) aufbaut.

Resümee

Besonderes Augenmerk ist in Zukunft der Problematik der Umsetzung überörtlicher Konzepte (regionale Leitbilder) in der örtlichen Raumplanung einzuräumen. Denn an Kritik von beiden Seiten (Landesregierung und Gemeinden) mangelt es nicht, und örtliche Leitbilder allein werden zumindest an den Gemeindegrenzen immer zu Problemen führen.

Vorallem das Gesprächsklima zwischen Landesregierung und Gemeinden, sowie die Arbeit der regionalen Planungsbeiräte ist stark zu verbessern, die Teilergebnisse sind zu veröffentlichen. Unter Zuhilfenahme der positiven Beispiele ist von der Landesregierung und auch von der Architekten- und Ingenieurkammer den Gemeinden Hilfestellung zu geben. Die Rahmenbedingungen (Aufschließungsbeitrag, Ortsplaner, Bürgerbeteiligung, etc.) sind von der Landesregierung klar zu regeln und konsequent umzusetzen.

Vernetzte computerunterstützte Planung existiert im Großteil der oberösterreichischen Gemeinden und auf unserer Universität (noch) nicht. CAAD Pläne werden zwar eingesetzt, oft genug zum wirtschaftlichen Nachteil (Zeitaufwand) des Planers.

Die Qualität der Planung mit oder ohne Computer ist immer noch das entscheidende Kriterium. Und computerunterstützte Raumplanung kann sich meiner Meinung nach sehr wohl positiv auf die Qualität auswirken. Doch dieses ist für mich im Moment (leider) noch ein Thema für Übermorgen.

QUELLEN:

- Amt der Oö. Landesregierung, Liste der Gemeinden mit rechtskräftigem örtlichen Entwicklungskonzept vom 23. Nov. 1998
- Mag. Suchatzi, Amt der Oö. Landesregierung, mündliche Auskunft am 14. Dez. 1998
- Oö. Architekten- und Ingenieurkammer, Liste der Ortsplaner vom am 26. April 1994
- Mag. Christian Dullinger: Das örtliche Entwicklungskonzept im Rahmen des Oö. Raumordnungsgesetzes als integrative Gestaltaufgabe. Diplomarbeit an der Johannes Kepler Universität Linz, April 1998

Konzeption, Aufbau und Einsatz des digitalen Flächennutzungsplans der Stadt Herne

Harald WEGNER & Uwe TRILLITZSCH

(Dipl.-Ing. Harald Wegner, Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik, Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, 44221 Dortmund; E-mail: viper@syssparc.raumplanung.uni-dortmund.de)

(Dipl.-Ing. Uwe Trillitzsch, Stadtplanungsamt, Stadt Herne, 44621 Herne; E-mail: info@www.herne.de)

1 EINFÜHRUNG IN DAS THEMA: DER DIGITALE F-PLAN DER STADT HERNE

Herne liegt im „Herzen des Ruhrgebiets“, nördlich von Bochum zwischen Essen und Dortmund. Die heutige Stadt Herne entstand 1975 aus den beiden Städten Herne und Wanne-Eickel. Beispielhaft für Sehenswürdigkeiten bzw. über die Region hinaus bekannte Veranstaltungen seien die vorbildlich restaurierte Zechensiedlung Teutoburgia, die architektonisch und ökologisch anspruchsvoll gestaltete Fortbildungsakademie des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen, die Tage alter Musik auf Schloß Strünkede und die Cranger Kirmes genannt.

1.1 Strukturdaten

Mit knapp 180.000 Einwohnern auf 5140 ha, d. h. 3500 Einwohnern pro Quadratkilometer, zählt Herne zu den am dichtest besiedelten Städten des Ruhrgebietes.

Stadtgebiet nach Nutzungsarten	ha	%
Bebaute Flächen	2.170	42
Straßen, Verkehrsflächen	974	19
Landwirtschaftliche und gärtnerische Flächen	881	18
Parks, Grünanlagen	310	6
Sonstige Flächen	276	5
Wasserflächen	244	5
Wald	220	4
Spiel- und Sportplätze	65	1
Summe	5.140	100

1.2 Flächennutzungsplan (F-Plan)

Der gültige F-Plan stammt aus dem Jahr 1979 und hat mittlerweile 52 Änderungen erfahren. Wegen der Altlastenproblematik wird eine Anpassung an geänderte Anforderungen nicht über eine Neuaufstellung, sondern über großräumige F-Plan-Änderungen erreicht, denen die Erarbeitung von städtebaulichen Rahmenplänen vorausgeht.

Die routinemäßige Flächennutzungsplanung umfaßt

- Erstellung von Änderungstexten durch die Sachbearbeiter per PC, (bis vor kurzem Schreibearbeit über das Schreibbüro und Adressenverwaltung per Listen von Hand)
- Änderung eines Planausschnitts per Hand vom Zeichner
- Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TöB), Öffentlichkeit (Adressenverwaltung per Listen von Hand)

Durch die digitale Führung des F-Plans läßt sich der Arbeitsablauf optimieren, Vorteile bei der Beteiligung der TöB erzielen und eine größere Akzeptanz in der Bevölkerung erreichen durch:

- Textverarbeitung und Serienbrieffunktion ermöglicht sowohl ein effektiveres wie auch individuelleres Ansprechen der Einwender.
- Nutzung des Baugenehmigungsverfahrens (BGV) optimiert die Wege innerhalb der Verwaltung.
- Ein Desktop-GIS (hier: SICAD SD) vereinfacht Anpassung der Änderungsgebiete und die Ausgabe des ganzen F-Plans oder von Teilen davon.
- Der aktuelle F-Plan kann verwaltungsweit online eingesehen werden.

Ferner erlaubt der digitale F-Plan die einfache Erstellung von Themenkarten für die Grundlagenplanung.

2 ORGANISATORISCHE UND TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN DER STADT HERNE

Der Stadtverwaltung Herne steht ein AS400-Netz zur Verfügung, das nahezu alle Standorte der Verwaltung im Stadtgebiet verbindet und darüber hinaus den Anschluß an die Gemeinsame Kommunale Datenzentrale in Bochum (GKD Ruhr) herstellt. Über das Netz werden sowohl die IBM-Büroumgebung mit Terminkalender, Telefonverzeichnis, Ortssatzung der Stadt Herne u.ä. wie auch der Sitzungsdienst, das BGV betrieben als auch die Kommunikation der PC miteinander hergestellt.

Planungsamt

Das Planungsamt mit den Abteilungen Vorbereitende Bauleitplanung, Verbindliche Bauleitplanung und Stadterneuerung beschäftigt rund 20 Mitarbeiter, von denen knapp 2/3 Zugang zu EDV-unterstütztem Arbeitsgerät haben, das bedeutet i. d. R. ein PC-Arbeitsplatz mit Drucker, MS-Office und Anschluß an die verwaltungsweite Vernetzung mittels AS400.

Zwei Arbeitsplätze sind mit SICAD SD ausgestattet, ferner steht ein Digitalisiertisch im Format DIN A0 zur Verfügung. Ein entsprechender Plotter wird mittelfristig angeschafft.

Das Planungsamt hat innerhalb der Verwaltung erst spät ein kleines Budget für EDV-Bedarf erhalten. Erst 1996 wurden die ersten PC angeschafft und auch der weitere Ausbau kommt entsprechend der finanziellen Ausstattung nur in kleinen Schritten voran.

Ein weiteres Problem ist die zeitnahe Schulung der Mitarbeiter. Kurse fürs Betriebssystem (Windows 3.11 und 95/98) und das Office-Paket können häufig nicht zeitnah mit der Beschaffung der Hardware wahrgenommen werden. Dies hat Auswirkungen auf die Motivation der Mitarbeiter.

Ämterübergreifende EDV-Unterstützung durch Stadtamt 12

Im StA.12, Amt für Informationsverarbeitung und Stadtforschung, sind alle Funktionen, die die Belange von EDV und Informationstechnologie berühren, gebündelt. Neben den Abteilungen „Allgemeine Verwaltung“ und „Stadtforschung“ spannt die Abt. Informationsverarbeitung den Bogen von Planung und Projektierung von Kommunikationsnetzen über Systemprogrammierung, AS400- und PC-Betreuung bis hin zu integrierten Anwendungsentwicklungen incl. GIS-Einsatz.

Das StA.12

- berät das Planungsamt, wie die anderen Ämter auch, bei der Hard- und Softwarebeschaffung,
- führt die PC-Konfigurationen insbesondere für den Netzbetrieb durch,
- ist „Feuerwehr“ bei Notfällen,
- entwickelt und betreut eigene Anwendungen, bzw. übernimmt EDV-Aufgaben von Ämtern ohne oder ohne geeignete EDV-Ausstattung.

Zur Zeit werden von StA.12 Informationsveranstaltungen zu den Themen EURO und Jahr 2000 Problematik durchgeführt. Das Amt für Informationsverarbeitung und Stadtforschung hat 34 Mitarbeiter, davon 22 in der Abt. Informationsverarbeitung.

3 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE ERSTELLUNG DES DIGITALEN F-PLANS

Um den F-Plan der Stadt Herne digital zu erstellen bzw. aufzubereiten, müssen zunächst einige Rahmenbedingungen geklärt bzw. festgelegt werden. Aus ihnen geht hervor, welche verschiedenen Vorgaben bei der Erstellung des digitalen F-Plans berücksichtigt werden müssen. Dabei werden sowohl planerische als auch technische Voraussetzungen bei der Stadt Herne in die Überlegungen mit einbezogen. Die notwendigen Schritte werden im folgenden erläutert.

3.1 Analyse der Nutzbarkeit und Qualität des aktuell gültigen F-Plans

Der aktuell rechtsgültige F-Plan der Stadt Herne liegt bisher in analoger Form als Kartenwerk im Maßstab 1:10000 vor. Wie in Kap. 1 bereits ausgeführt, hat er seit seiner Beschlussfassung im Jahre 1979 mittlerweile 52 Änderungen erfahren. Diese Änderungen gelten in der Regel immer nur für Teilbereiche. Sie werden in die Urfassung in der Form eingefügt, dass die betreffenden Bereiche mit den geänderten Festsetzungen einfach überklebt werden. Durch die kartographisch meist unbefriedigende Qualität dieses Vorgehens ist das Nachvollziehen dieser Änderungen in der Planungspraxis meistens eine schwierige Angelegenheit. Ferner ist

die Genese des F-Plans mit diesen Änderungen nicht nachvollziehbar, da immer nur der aktuelle Zustand dargestellt wird. Eine Historienverwaltung gibt es in diesem Sinne nicht, obwohl sie im Planungsalltag wünschenswert wäre. Entsprechende Informationen zu vorangegangenen Änderungen sind nur durch entsprechendes Studium der Unterlagen zu den einzelnen Änderungen zu bekommen.

Zur digitalen Aufbereitung des F-Plans hat das Stadtplanungsamt der Stadt Herne zunächst eine Fassung des F-Plans erstellt, in der alle bisherigen Änderungen zusammen eingefügt sind. Kartographische Grundlage für den F-Plan ist die auf den Maßstab 1:10000 verkleinerte Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5000 (DGK 5). Für das gesamte Stadtgebiet der Stadt Herne werden dazu 23 Blattsnitte (je Blattschnitt 2 x 2 km Ausdehnung) der DGK 5 benötigt. Diese Blattsnitte der DGK 5 liegen bei der Stadt Herne als digitaler Datenbestand in Form georeferenzierter Rasterdaten (TIFF-Format) vom Landesvermessungsamt vor.

Insgesamt weist die analoge Vorlage des F-Plans der Stadt Herne eine akzeptable Qualität auf. Problematisch ist jedoch z. T. die Interpretation einzelner Signaturen in Bereichen, die nachträglich eingefügt bzw. eingeklebt wurden (F-Plan-Änderungen, s. o.). Durch Hinzuziehung der originalen Unterlagen zu diesen Änderungen können solche Interpretationsschwierigkeiten jedoch behoben werden.

Des Weiteren muß bedacht werden, daß jede analoge Vorlage Ungenauigkeiten beinhaltet, die daraus resultieren, dass das Material (in diesem Fall Papier) sich in seiner Ausdehnung abhängig von der Temperatur verändert. Daher soll der digitale F-Plan zukünftig auf der digitalen DGK 5 als kartographische Grundlage basieren.

3.2 Analyse der technischen Voraussetzungen zur digitalen Aufbereitung des F-Plans

Zunächst muß festgelegt werden, mit welchem GIS der digitale F-Plan bei der Stadtverwaltung Herne abrufbar sein und welchem GIS er zukünftig bearbeitet bzw. verändert werden soll. Der bei der Stadt Herne vorhandene ALK-GIAP (s. Kap. 5) scheidet für diese Aufgaben aufgrund seiner Komplexität und seines mangelhaften Bedienungskomforts aus. Im Stadtplanungsamt setzt die Stadt Herne das Desktop-GIS SICAD SD (s. Kap. 2) ein und beabsichtigt, die Daten des digitalen F-Plans mit diesem System sowohl bereitzustellen (im Sinne eines Auskunftsarbeitsplatzes) als auch die Daten zu bearbeiten bzw. zu pflegen (im Sinne eines Bearbeitungsarbeitsplatzes). Die erstmalige Erfassung der digitalen Daten für den F-Plan wäre zwar mit dem System vom Prinzip her in begrenztem Umfang möglich. Zum einen sind jedoch die entsprechenden Erfassungsfunktionen des Programms sehr begrenzt, zum anderen ist das Personal des Stadtplanungsamtes noch nicht ausreichend geschult und vertraut mit dem Programm. So wird die digitale Ersterfassung des F-Plans mit SICAD SD nicht weiter ins Auge gefasst. Folglich muß bei der Festlegung des Datenformates für den digitalen F-Plan beachtet werden, dass die Daten in SICAD SD einlesbar sind und mit diesem System auch weiter verarbeitet werden können. Darüber hinaus ist die Kompatibilität der Daten zu anderen Systemen insofern wichtig, als man die Daten ggf. mit dem ALK-GIAP verarbeiten kann. Somit wird ein möglicher Datenaustausch mit anderen Ämtern der Stadtverwaltung möglich. Originäres Vektordatenformat für SICAD SD ist das C60-Format. Es basiert auf einem Datenformat, das zwischen den sog. Objekttypen Punkt, Linie, Fläche und Text unterscheidet. Somit sind im Prinzip alle Objekte des Raumes in abstrakter Form darstellbar. Die Darstellung der Bedeutung der einzelnen Objekte bzw. ihrer Attribute im SICAD SD erfolgt über die Zuordnung einer sog. Zeichenvorschrift (ZVS). SICAD SD ist in der Lage, mehrere C60-Dateien gleichzeitig in Form sog. Ebenen (max. 30 Stück) darzustellen. Schnittstellen zu anderen Datenformaten besitzt SICAD SD ebenfalls. Durch eine Erweiterung, die als Zusatzprogramm in Form eines DXF-C60-Konverters realisiert ist, kann es CAD-Daten im DXF-Format (=Drawing Exchange Format) umwandeln. Des Weiteren gibt es von der Firma TOPOgraphics aus Wachtberg einen Konverter, der ESRI-Shapefiles (Shape-Format) in C60-Dateien umwandelt. Neben Vektordaten können auch Rasterdaten mit SICAD SD eingelesen und dargestellt werden. Sie sind gleichsam wie die Vektordaten als Ebenen darstellbar. Ferner ist die Anbindung von Sachdaten, die in Datentabellen gespeichert sind, möglich.

Aufgrund der o. g. Situation ist es dem Stadtplanungsamt der Stadt Herne nicht möglich, den F-Plan in einer digitalen Form zu erstellen. Daher ist die Stadt Herne an den Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik herangetreten, um mit ihm in Kooperation dieses Projekt zu realisieren. Somit haben natürlich auch die dortigen technischen Voraussetzungen eine wichtige Bedeutung.

Dem Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik steht als Erfassungssystem das GIS ARC/INFO der Firma ESRI in der Version 7.1.1 für Windows NT zur Verfügung. Originäres Vektordatenformat ist hier das Coverage. Es kann raumbezogene Sachverhalte in Form sog. Featureclasses (Elementklassen) speichern bzw. abbilden. Die für den F-Plan relevanten Featureclasses sind

- TICS (=Flächenbezugspunkte)
- POINTS (=Punkte)
- LINES (=Linien)
- POLYS (=Polygone=Flächen)
- ANNOTATIONS (=Text)

Sein Datenmodell beinhaltet die Speicherung des Raumbezugs in Form von x- bzw. y-Koordinaten (realisiert durch die Featureclass TIC) für einzelne Objekte des Raumes. Als Koordinatensystem wird das Gauss-Krüger-Koordinatensystem genutzt, welches auch Basis für die in dem F-Plan dargestellte DGK 5 ist.

Thematische Karten, zu denen prinzipiell auch der F-Plan gezählt werden kann, lassen sich vom Datenmodell her auf die geometrischen Grundfiguren Punkt, Linie und Fläche zurückführen, die den o. g. Featureclasses Point, Line und Poly zugeordnet werden können. Ferner wird Beschriftung als Text definiert und kann der Featureclass Annotation zugeordnet werden. So können beispielhaft für einige Festsetzungen des F-Plans folgende Zuordnungen vorgenommen werden:

- Schaltstation = POINT
- Gasfernleitung = LINE
- Sonderbaufläche = POLY
- Beschriftung für Freileitung über 30-kv = ANNOTATION

Neben des Aspekts der Geometrie bzw. der graphischen Erscheinungsform spielen auch thematische Eigenschaften der Objekte des F-Plans eine Rolle. In jedem Coverage gibt es dazu eine Attributtabelle, in der die Attributdaten eines Objektes in einem eigenen Datensatz abgespeichert sind. Die Zuordnung von Objekt bzw. Geometrieelement und Datensatz erfolgt über einen sog. Pointer in ARC/INFO automatisch. Die Attributtabellen werden in der relationalen Datenbank INFO verwaltet. Jedem Objekt kann somit eine Bedeutung zugeordnet werden, die alphanumerisch ausgedrückt werden kann. So kann beispielsweise ein Objekt die Bedeutung „Sonderbaufläche“ haben, aber auch mit der Zahl „5“ versehen werden, wobei die Zahl „5“ ein festgelegter Code (ID = Identity, s. a. Abb. 2, Spalte "Cover-ID") für die Bedeutung „Sonderbaufläche“ ist.

Wenn eine thematische Karte, wie z. B. der F-Plan Herne, sehr viele Informationen enthält, die sich z. T. überlagern (z. B. liegen Flächen für Aufschüttungen über Flächen für die Forstwirtschaft), kann man das Coverage dazu verwenden, diese Informationen thematisch zu trennen bzw. in einzelnen Coverages abzuspeichern. Somit kann man ein Coverage mit einer thematischen Ebene bzw. einem Layer gleichsetzen.

Inwieweit Informationen in einzelnen Coverages abgespeichert werden, hängt vor allem davon ab, wie die spätere Datenhaltung bzw. Datenfortführung realisiert werden soll. Generell kann aber gesagt werden, dass je Coverage nur eine Featureclass enthalten sein sollte (getrennt nach Punkt, Linie und Fläche). Ferner sollte bei Flächen sichergestellt werden, dass sie sich innerhalb eines Coverages nicht überschneiden und es sollten immer die Flächen in einem Coverage zusammengefasst sein, die aneinandergrenzen, um so redundante bzw. inkonsistente Datenhaltung zu verhindern. Mit dem Region-Konzept (Featureclass REGION) von ARC/INFO können in einem Coverage zwar Flächen, die sich aus Teilen anderer Flächen zusammensetzen, separat als Objekte angesprochen werden. Dieses Datenmodell wird jedoch vom C60-Datenformat und auch vielen anderen Datenformaten nicht unterstützt und spielt daher bei den weiteren Überlegungen keine Rolle. Die o. g. Aspekte der Datenmodellierung müssen bezogen auf den digitalen F-Plan in einer zu erstellenden Digitalisiervorschrift berücksichtigt bzw. zusammengeführt werden. Dieser Vorgang wird in Kap. 4 tiefergehend behandelt.

Zur Aufnahme der Vektordaten als Coverages können Rasterdaten in den Hintergrund als Layer in ARC/INFO eingelesen werden. So kann die o. g. TIFF-Datei des F-Plans nach erfolgter Georeferenzierung mit Hilfe der entsprechenden ARC/INFO-Unterprogramme „Register“ und „Rectify“ entsprechend als Vorlage bei der Dateneingabe am Bildschirm (On-Screen-Digitalisierung) für die Coverages genutzt werden.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Inhalte des F-Plans prinzipiell mit dem Vektordatenformat Coverage abzubilden sind.

Neben dem Coverage können mit ARC/INFO auch andere Datenformate erzeugt werden. Die in diesem Zusammenhang relevanten Formate wären das SHAPE-Format und das DXF-Format, da beide Formate mit Hilfe der o. g. Konverter in das Datenformat C60 umgewandelt werden können, womit sie in SICAD SD einlesbar sind. Inwieweit bei der Konvertierung Probleme auftreten (vor allem bezüglich der zugrundeliegenden Datenmodelle) und welche Kriterien in bezug auf die Beschaffenheit der erzeugten Datenbestände wichtig sind, wird in Kap. 4 dieses Beitrags noch vertiefend ausgeführt.

4 ERSTELLUNG DES DIGITALEN F-PLANS

Nachdem die wichtigsten Eckpunkte bzw. Grundlagen in Kap. 3 dargestellt worden sind, soll im folgenden gezeigt werden, wie bei der Realisierung des digitalen F-Plans vorgegangen worden ist. Insbesondere werden dabei die Aspekte der Datenaufnahme, Datenmodellierung und Datenkonvertierung angesprochen.

4.1 Entwicklung einer Digitalisierovorschrift für den digitalen F-Plan

Um den F-Plan mit Hilfe von Vektordaten bzw. Coverages abbilden zu können, muß zunächst eine Digitalisierovorschrift entwickelt werden, auf deren Basis mit der digitalen Erfassung der Vektordaten begonnen werden kann. Dabei sind zunächst die relevanten Inhalte des F-Plans bestimmten Themen zuzuordnen:

1	Art der baulichen Nutzung §5 (2) Nr.1 BBauG
2	Bauliche Anlagen und Einrichtungen für den Gemeindebedarf §5 (2) Nr. 2 BBauG
3	Verkehrsflächen §5 (2) Nr. 3 BBauG
4	Versorgungsanlagen §5 (2) Nr. 4 BBauG
5	Führung der Hauptversorgungs- und Hauptabwasserleitung §5 (2) Nr. 4 BBauG
6	Flächen für die Landwirtschaft und für die Forstwirtschaft §5 (2) Nr. 9 BBauG
7	Grünflächen §5 (2) Nr. 5 BBauG
8	Wasserflächen §5 (2) Nr. 7 BBauG
9	Aufschüttungen §5 (2) Nr. 8 BBauG
10	Kennzeichnungen und nachrichtliche Übernahmen

Abb. 1: Themen des F-Plans

Diese Themen orientieren sich an der Struktur der Inhalte des F-Plans, die sich aus den Vorgaben des Baugesetzbuches (BauGB), vormals (1979 bei der Aufstellung des F-Plans) Bundesbaugesetz (BBauG), ergeben. Jedes dieser einzelnen Themen enthält verschiedene Signaturen, durch die punkthafte, linienhafte, flächenhafte und textliche Festlegungen bzw. Objekte im F-Plan dargestellt werden. Die Zuordnung dieser Signaturen bzw. Darstellungen zu Coverages wird im folgenden erläutert. Dazu wird zur besseren Orientierung eine Zuordnung der oben identifizierten Themen (s. Abb. 1) zu den entsprechenden ARC/INFO-Coverages vorgenommen und eine Zuordnungsmatrix (in tabellarischer Form) zur Erzeugung der ARC/INFO-Coverages erstellt. Das Ergebnis ist die tabellarische Darstellung einer Digitalisierovorschrift. Sie wurde getrennt nach punkt-, linien- und flächenhaften sowie textlichen Darstellungsformen entwickelt. Die Abb. 2 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt der Digitalisierovorschrift:

Bezeichnung	Thema	Geometrie	Darstellung	Coverage	Cover-ID
Wohnbaufläche	1	Polygon	Füllfarbe	cover1	1
Mischgebiet / Dorfgebiet (MD)	1	Polygon	Füllfarbe	cover1	2
Kerngebiet	1	Polygon	Füllfarbe	cover1	3
Gewerbliche Baufläche / Industriegebiet	1	Polygon	Füllfarbe	cover1	4
Sonderbaufläche	1	Polygon	Füllfarbe	cover1	5
Methangasleitung	5	Linie	Linie	cover11	1
Freileitung über 30-kv und Kabel über 30kv	5	Linie	Linie	cover12	1
Fernwärmeleitung	5	Linie	Linie	cover14	1
Gasfernleitung	5	Linie	Linie	cover15	1
Wasserfernleitung ab NW 400	5	Linie	Linie	cover16	1
Städtische Verwaltung	2	Punkt	Piktogramm	cover32	1

Bezeichnung	Thema	Geometrie	Darstellung	Coverage	Cover-ID
Sonstige Verwaltung	2	Punkt	Piktogramm	cover32	2
Kulturelle Einrichtung	2	Punkt	Piktogramm	cover32	3
Schule	2	Punkt	Piktogramm	cover32	4
Krankenhaus	2	Punkt	Piktogramm	cover32	5
Beschriftung f. Leitungen und Kabel	5		Text	cover36	1
Beschriftung f. Verbandsstraßen	10		Text	cover36	2

Abb. 2: Auszug aus der Digitalisieruvorschrift

4.2 Datenaufnahme mit dem GIS ARC/INFO

Die digitale Erfassung der analogen Vorlage des F-Plans (s. Kap. 3.1) in Form von Vektordaten als Coverages mit ARC/INFO erfolgte mit Hilfe der Methode des On-Screen-Digitalisierens (s. Kap. 3.2). Dazu wurde die analoge Vorlage des F-Plans durch das Reprozentrum der Fakultät Raumplanung mit Hilfe eines Scanrückteils für eine Photokamera eingescannt und als TIFF-Datei gespeichert. Danach wurde diese TIFF-Datei mit ARC/INFO georeferenziert und als Hintergrund für die digitale Erfassung der Vektordaten der Coverages genutzt. Der Raumbezug der Daten basiert auf dem Gaus-Krüger-Koordinatensystem.

4.3 Umwandlung der erzeugten Daten in die Datenformate „SHAPE“ und „DXF“

Nach der Erzeugung des digitalen F-Plans in Form von Coverages ging es darum, diese in ein für das SICAD SD lesbares Datenformat umzuwandeln. Als Schnittstellen boten sich die Datenformate Shape und DXF an, weil entsprechende Konvertierungsprogramme zur Erzeugung des C60-Datenformates verfügbar waren (s. Kap. 3.2).

Punkte, Linien und Flächen (Coverage → Shape → C60)

Für die Umwandlung von Coverages mit punkt-, linien- und flächenhaften Objekten (Featureclasses POINT, LINE und POLY) wurde die Methode der Konvertierung mit Hilfe des ARC/INFO-Unterprogramms „arcshape“ gewählt. Sie funktionierte problemlos, da beim SHAPE-Format ebenfalls die Featureclasses Punkt, Linie und Fläche (nicht jedoch Text) unterstützt werden. Die an die Objekte angehängten Attribute ließen sich problemlos zuordnen bzw. abrufen. Auch wurden die einzelnen Objekte exakt und komplett in die neu erstellten Shapes übernommen. Die so erzeugten Shape-Dateien konnten darauf mit Hilfe des in Kap. 3.2 genannten Shape-C60-Konverters in das C60-Datenformat umgewandelt werden und sind somit ohne Probleme mit dem GIS SICAD SD verarbeitbar. Wichtig ist hierbei vor allem, dass alle Objekte in ihrer ursprünglichen Form mit ihren Attributen erhalten bleiben.

Versuche mit der Konvertierung der o. g. Coverages in DXF-Dateien mit ARC/INFO (Unterprogramm "arcdxf") haben gezeigt, dass das DXF-Format als Austauschformat besonders für flächenhafte Objekte ungeeignet ist, weil es bei der Übertragung der Objekte vom Coverage in die DXF-Datei Probleme gibt. Punkt- und linienhafte Objekte sind hingegen gut mit dem DXF-Datenformat abzubilden. Aufgrund der genannten Einschränkungen wird das DXF-Datenformat daher nicht als Austauschformat für punkt-, linien- und flächenhafte Objekte benutzt.

Text (Coverage → DXF → C60)

Die Coverages mit den Text-Objekten (Featureclass ANNOTATION) wurden mit Hilfe des ARC/INFO-Unterprogramms "arcdxf" in DXF-Dateien umgewandelt, da das o. g. Shape-Datenformat keine Textobjekte abbilden kann. Die so erstellten DXF-Dateien wurden anschliessend mit dem DXF-C60-Konverter von SICAD SD (s. Kap. 3.2) ins C60-Datenformat umgesetzt. Die Textobjekte blieben allesamt erhalten, wobei anzumerken ist, dass sich ihre Größe durch die Konvertierung teilweise geringfügig verändert hat, was eine teilweise Nachbearbeitung erforderlich machte.

5 ANWENDUNG DES DIGITALEN F-PLANS IN DER PLANUNGSPRAXIS

Der digitale F-Plan ist z. Z. noch in der Erprobungsphase. Bis jetzt ist festzuhalten:

Die Entwicklung der Software ist auf einem guten Weg, nämlich einem nutzerfreundlichen. Trotz Anfangsschwierigkeiten ist SICAD SD deutlich anwenderfreundlicher als der ALK/GIAP, der sich innerhalb

von rund 5 Jahren bei den Ämtern der Stadt Herne – Ausnahme ist das Kataster- und Vermessungsamt – nicht durchsetzen konnte. Das Planungsamt mit seiner dünnen Personaldecke hat keinen Mitarbeiter, der ausschließlich mit dem GIS arbeitet. D. h., wer z. B. einmal in der Woche eine Karte oder einen Plan braucht und dafür am GIS arbeitet, der muß intuitiv durchs Programm geführt werden. Diesem Anspruch wird SICAD SD durch die vertraute Windows Oberfläche, das durch Standardprogramme bekannte Betriebssystem Windows und eine mehr am Anwender orientierte Oberflächengestaltung (WYSIWYG) eher gerecht als der ALK/GIAP.

Die graphischen Arbeiten am F-Plan sind neben der inhaltlichen Arbeit und dem Verfahren nur ein Teil der gesamten Arbeit am F-Plan. Mit dem digital-graphischen Arbeitsplatz zur Bearbeitung des F-Plans darf nicht mehr Man-Power gebunden werden als bei der bisherigen Bearbeitung. Die Entwicklung auf den Gebieten der Hard- und Software läßt es jetzt zu, auch bei personell knappen Ressourcen auf eine digitale Bearbeitung umzuschwenken.

6 FAZIT UND AUSBLICK

Bereits in der Einarbeitungszeit lassen sich Arbeitsschritte realisieren, die auch Skeptiker überzeugen (siehe Poster mit F-Plan auf Luftbild und mit Realnutzungskartierung). Die Vorteile der digitalen Planvorhaltung, nämlich

- kurzfristig mit hoher Qualität Drucke entsprechender Planausschnitte herstellen zu können,
- Varianten kurzfristig zu erstellen und auch weiterhin verwenden zu können und
- den F-Plan verwaltungsweit über ein Auskunftssystem zugänglich machen zu können

rechtfertigen die Einführung des digitalen F-Plans.

Neben der Bereitstellung des digitalen F-Plans für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Stadtplanungsamtes der Stadt Herne ist natürlich die Nutzung dieses Datenbestandes durch die anderen Ämter der Stadtverwaltung ein Ziel der näheren Zukunft. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten: Zum einen können weitere Auskunftsarbeitsplätze (mit entsprechenden Desktop-GIS) in der Verwaltung geschaffen werden, von denen aus der digitale F-Plan abgerufen werden kann. Zum anderen ist es denkbar, dass der Datenbestand des digitalen F-Plans auf Basis der Technik des Internet bzw. seiner Dienste (z. B. World Wide Web) sowohl verwaltungsintern in der Stadtverwaltung der Stadt Herne als auch über die Verwaltung hinaus verfügbar gemacht wird. Dazu müßte ein entsprechender Geodatenserver bzw. Mapserver aufgebaut werden, der solche Geodaten bereitstellt und den Nutzern über entsprechende Werkzeuge (z. B. WWW-Browser) zur Verfügung stellt. Angestrebt wird in diesem Zusammenhang die Zugänglichkeit zum F-Plan für die Öffentlichkeit parallel zur traditionellen in elektronischer, zeitgemäßer Form über ein City-Netz. Ebenso könnte die Beteiligung der TöB digital erfolgen, z. B. über E-mail. Genauso ist die Benachrichtigung der Ausschußmitglieder, der Mitglieder der Bezirksvertretungen und des Stadtrates via WWW denkbar. In Sitzungen bräuchten Pläne nicht mehr aufgehängt, sondern könnten als Projektionen gezeigt werden und Entwicklungen und Trends könnten als Video vorgeführt werden.

LITERATUR

Environmental Systems Research Institute (ESRI),
Redlands, California, USA
"Understanding GIS - The ARC/INFO-Method",
Burnt Mill, 1993
Hoppe, Wilfried; Mantyk, Roman; Schomakers, Jürgen
"WinCAT als GeoDesk",
Heidelberg, 1997

Ausgestaltungskriterien und Anwendungsmöglichkeiten eines Kommunalen Geographischen Informationssystems (KGIS) für eine umsetzungsorientierte Landnutzungsplanung

Klaus DAPP

(Dipl.-Ing. Klaus DAPP, Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung, Institut WAR, Technische Universität Darmstadt
D-64287 Darmstadt, Petersenstraße 13 email: k.dapp@iwar.tu-darmstadt.de WWW: HTTP://WWW.IWAR.BAUNG.TU-DARMSTADT.DE/)

EINLEITUNG

Die Gesamtfläche der Bundesrepublik Deutschland wird zu mehr als der Hälfte (54,7 %) durch die Landwirtschaft genutzt. Dies verdeutlicht die herausragende Bedeutung der Landwirtschaft für das Landschaftsbild, den Naturhaushalt und den Zustand von Flora und Fauna in der Bundesrepublik Deutschland. Gleichzeitig mit der zunehmenden Bedeutung der Ausgleichsfunktion ländlicher Räume für Städte und Verdichtungsgebiete hat die wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz der Landwirtschaft stark abgenommen (SRU, 1996, S.23). Damit verbunden ist die Konzentration der landwirtschaftlichen Aktivitäten auf die Gunststandorte, während die Bewirtschaftung von Grenzertragsstandorten und extensive Wirtschaftsweisen immer mehr zurückgehen (BUND, 1996, S.77 ff). Besonders deutlich wird dieser Prozeß im Bereich der Grünlandnutzung. Oft wird gerade auf Grünlandstandorten, bei denen aus Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege eine extensive Nutzung gewünscht wird, Grünland umgebrochen und als Ackerland genutzt oder die Bewirtschaftung eingestellt. Der Grünlandnaturschutz bietet sich deshalb als Untersuchungsbereich für Handlungskonzepte für einen dauerhaft wirksamen Naturschutz besonders an. Ziel müssen dabei Konzepte sein, die neben den "klassischen" Möglichkeiten des Naturschutzes eine breite Palette von Instrumenten nutzen. Ein sinnvoller Ansatz dafür ist die fachlich fundierte Zieldefinition und die umsetzungsorientierte Auswahl der relevanten Instrumente in Form von Landnutzungskonzepten.

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Fachgebiets Umwelt- und Raumplanung (Prof. Dr.-Ing. H.R. Böhm) in Kooperation mit dem Geodätischen Institut der TU Darmstadt (Prof. Dr. H. Schlemmer) werden Ausgestaltungskriterien eines Kommunalen Geographischen Informationssystems (KGIS) für eine umsetzungsorientierte Landnutzungsplanung erarbeitet und anhand des KGIS des Landkreises Darmstadt-Dieburg (Hessen) als Praxisbeispiel Anwendungsmöglichkeiten analysiert. Dieses Forschungsvorhaben wird vom Zentrum für interdisziplinäre Technikforschung der TU Darmstadt seit 1996 gefördert.

LANDNUTZUNGSKONZEPTE FÜR DEN GRÜNLANDNATURSCHUTZ

Als "Grünland" werden in diesem Forschungsvorhaben Wiesen, Weiden und Grünlandbrachen bezeichnet. Unter Wiesen und Weiden werden Flächen des Grünlandes zusammengefaßt, die regelmäßig gemäht und/oder beweidet werden. Unter Grünlandbrachen werden ehemalige Wiesen und Weiden verstanden, auf denen noch keine nennenswerten Gehölzbestände aufgekommen sind (siehe ausführlich Bundesamt für Naturschutz, 1995, S.71ff).

Naturschutz und Landschaftspflege stehen im Spannungsfeld zwischen der verfassungsrechtlich verbürgten Garantie des Privateigentums und dem im Grundgesetz und den Naturschutzgesetzen verankerten Auftrag, Natur und Landschaft zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Neben diesen Randbedingungen muss der Grünlandnaturschutz die für den Erhalt der Flächen notwendige Nutzung (Pflege) definieren und nachhaltig sichern. Ein Lösungsansatz für das Zusammentreffen dieser zentralen Grundprobleme des heutigen Naturschutzes ist die Entwicklung von konkreten Landnutzungskonzepten. Diese sollen die gesamte Spanne denkbarer Ansätze - vom Naturschutzmanagement (z.B. Vertragsnaturschutz) für besonders hochwertige Einzelflächen bis zur Integration naturschutzfachlicher Zielvorstellungen in die Bewirtschaftungspraxis landwirtschaftlicher Betriebe - berücksichtigen.

Landnutzungskonzepte basieren auf einer flächendeckenden Bestandsaufnahme der ökologischen Faktoren (Wasser, Boden, Klima/Luft, Flora und Fauna), der landwirtschaftlichen Nutzung (Bewirtschaftung, Betriebsstrukturen usw.) und der außerlandwirtschaftlichen Nutzungsansprüche sowie daraus resultierender Konflikte. Darauf baut die Erstellung eines in der Regel mehrstufigen Zielsystems auf, das von allgemeinen Leitbildern ausgehend räumlich und sachlich konkrete Ziele unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Instrumente festlegt. Daraus wird ein umfassendes und parzellenscharfes Konzept der Landnutzung abgeleitet, das die vorhandenen Instrumente für die Umsetzung des Nutzungskonzeptes

zusammenstellt und Evaluierungskriterien benennt. Dabei werden außer parzellenorientierten Nutzungsempfehlungen bzw. Bewirtschaftungsvorschlägen (Nutzungsregelungen) und Konflikten zu bestehenden Nutzungen konkrete Vorschläge zur Anwendung der unterschiedlichen Instrumente (Förderprogramme, ordnungsrechtliche Instrumente usw.) benannt (siehe auch Baumgart, 1998, S.443ff). Die Orientierung der Aussagen auf die einzelnen Parzellen ist vor allem durch die in der Regel einheitlichen Nutzungen begründet. Für ein flächendeckendes Landnutzungskonzept auf Landkreisebene ist jedoch eine parzellenscharfe Bearbeitung im Sinne einer exakten Abgrenzung der Aussagen im Maßstab 1:1000 nur in wenigen Themenbereichen möglich und sinnvoll. Für verschiedene Zielsetzungen ist eine parzellenorientierte Lokalisierung der naturschutzbezogenen Funktionen nicht notwendig, um die Zielsetzungen für einen Raum zu erreichen. In diesen Fällen ist eine parzellenübergreifende Zielformulierung und eine flexible räumliche Abgrenzung sinnvoll. Durch dieses Vorgehen ist es möglich, zeitnah auf Veränderungen von Betriebsstrukturen (z.B. Änderung der Bewirtschaftungsart, Aufgabe des Betriebes) zu reagieren. Die Ziele werden sich in der Regel auf definierte Anteile des Gesamttraumes und teilweise auf den Zusammenhang der Flächen beziehen.

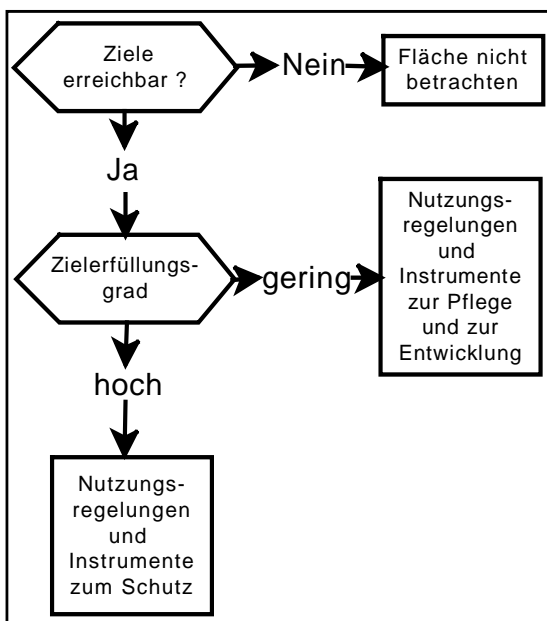


Abbildung 1: Prinzipieller Ablauf der Erstellung von Landnutzungskonzepten

AUSGESTALTUNGSKRITERIEN EINES KGIS FÜR EIN LANDNUTZUNGSKONZEPT

Die Ausgestaltungskriterien eines KGIS für ein Landnutzungskonzept orientieren sich vor allem an den Fragestellungen für die Auswahl der verschiedenen Flächen (prinzipieller Ablauf siehe Abbildung 1) sowie der Zuordnung der Nutzungsregelungen und den damit verbundenen Instrumenten.

Generell ist eine parzellenorientierte Arbeitsweise notwendig. Alle Eingangsdaten sind so zu erfassen bzw. aufzubereiten, dass eine Weiterbearbeitung in der Automatischen Liegenschaftskarte möglich ist, um parzellenorientierte Landnutzungskonzepte (s.o.) erstellen zu können. Gleichzeitig ist eine flexible räumliche Zuordnung von Zielen und den daraus abgeleiteten Nutzungsregelungen zu realisieren.

Neben den allgemeinen Qualitätskriterien (Kenntnis der Herkunft, Genauigkeit der Erhebung, Konsistenz der Daten, Validität, Attributgenauigkeit; siehe auch Caspary, 1992, S. 360ff oder Wilke, 1995, S. 141ff) sind für die Erstellung von Landnutzungskonzepten die Erfassungsmethodik, die

Vollständigkeit der Erhebung und die zeitliche Zuordnung von besonderer Bedeutung (siehe auch Bundesamt für Naturschutz, 1998, S.19ff). Insbesondere bei Einschränkungen für die Nutzungen ist eine nachvollziehbare fachliche Begründung unabdingbar (siehe auch Kaule, 1994, S. 110ff).

Die Auswahl der Flächen entsprechend Ihrer natürlichen Eignung für die Umsetzung der Ziele des Grünlandnaturschutzes (potentielle Grünlandflächen) kann aufgrund der Nutzung der Flächen erfolgen. Die Voraussetzung zur Erfüllung der Ziele des Grünlandnaturschutzes ist in der Regel eine landwirtschaftliche Nutzung der Flächen. Weitere potentielle Grünlandflächen sind Brachen, Rekultivierungsflächen u.ä. Als Ausschlußnutzungen gelten demnach Wald, Infrastruktureinrichtungen (Straßen usw.), Gewässer und Siedlungen.

Als zweite Stufe der Erstellung des Landnutzungskonzeptes ist für die potentiellen Grünlandstandorte aus dem ersten Schritt zu ermitteln, welche Ziele erreicht werden sollen und welche Nutzungsregelungen dafür notwendig sind. Hinsichtlich der Ziele werden zwei Ansätze verfolgt. Zum einen sollen nach Naturräumen differenzierte Zieltypen (Arten- und Biotopschutz, Wahrnehmungsqualität) entwickelt bzw. vor Beeinträchtigungen bewahrt werden, zum anderen sollen die landschaftsökologischen Funktionen, die mit der Grünlandnutzung in der Regel verbunden sind, erreicht bzw. erhalten werden. Dafür sollten folgende weitergehende Informationen bereitgestellt werden:

- **Naturräumliche Ausgangsbedingungen**
Die naturräumliche Gliederung typisiert Landschaftsräume hierarchisch nach überwiegend visuell wahrnehmbaren Merkmalen (Relief, Boden, Wasser, Vegetation) (Leser, 1985, S.17; für Hessen siehe HLFU, 1986). Sie dient bei der Erstellung von Landnutzungskonzepten zur Definition von Zieltypen für größere Teilräume.
 - **Aktuelle Grünlandausprägung**
Die Ermittlung der aktuellen Grünlandausprägung durch Biotopkartierungen bzw. Vegetationsaufnahmen dient der Ermittlung des naturschutzfachlichen Zielerfüllungsgrades der Flächen bei der Erstellung des Landnutzungskonzeptes, d.h. inwieweit die Ausprägung der Einzelflächen den für den Naturraum konkretisierten Zielen entspricht.
 - **Spezifische ökologische Parameter (Standortparameter)**
Für die mögliche Grünlandausprägung sind die wichtigsten ökologischen Parameter der Wasserhaushalt (z.B. Feuchte, Auenstandort), die Bodenverhältnisse, die Hangneigung und das Klima (z.B. klimatisch begünstigt) (siehe detailliert Weller, 1994, für die einzelnen Faktoren S. 10-35, weiterführend für Grünlandstandorte S.140ff)
Gleichzeitig spielen die Standortparameter für die Zuordnung der landschaftsökologischen Funktionen eine wichtige Rolle. Die Eignung der Fläche und die Notwendigkeit der Erfüllung dieser Funktionen lässt sich u.a. über die Parameter Bodenverhältnisse und Flurabstand des Grundwassers (Grundwasserschutz), Bodenverhältnisse und Hangneigung (Erosionsschutz), Abstand zu Gewässern (Gewässerschutz), Kaltluftentstehungsgebiete und -schneisen (Schutz des Kleinklimas) Bodenverhältnisse (Bodenschutz), Abstand von Siedlungsflächen (Naherholung) sowie angrenzende Strukturelemente und Wald (besondere Erholungseignung) abschätzen.
 - **Lage und Zuschnitt der Fläche**
Insbesondere für die Tierwelt und damit für die naturschutzfachliche Wertigkeit der Flächen ist die Ausgestaltung des Offenlandes (landwirtschaftliche Fläche und Brachen) von großer Bedeutung. Die Häufigkeit und Anordnung von Landschaftselementen wie Gräben, Hecken sowie die Wechsel zwischen Grün- und Ackerland sind deshalb wichtige Informationen für die Zuordnung zu Zieltypen. Weitere wichtige Grundlagendaten sind die Ausmaße der einzelnen unzerschnittenen Grünlandflächen, die Fläche des zusammenhängenden Offenlandes und die Abstände zwischen den verschiedenen Offenland bzw. den Grünlandbereichen, Daneben ist der Übergang zwischen Grünland und Wald aufgrund der hohen Diversität naturschutzfachlich besonders wertvoll (siehe dazu Coch, 1995, insbesondere zu den naturschutzfachlichen Zielen im Waldrandbereich S. 184ff).
 - **Historische Entwicklung der Flächen**
Informationen zur historischen Entwicklung der Flächen ermöglichen in Verbindung mit Daten über die aktuelle Situation Aussagen über das Entwicklungspotential der Flächen.
 - **Betriebsstrukturen der Landwirtschaft**
Für die umsetzungsorientierte Erstellung eines Landnutzungskonzeptes sind Kenntnisse über die Betriebsstrukturen der Landwirtschaft (vor allem Größe der Betriebe, Verteilung und Bewirtschaftungsarten der Flächen, Betriebsabläufe, Stoffkreisläufe) von großer Bedeutung. Die an Flächen gebundenen Daten sollten im Rahmen des KGIS bereitgestellt werden.
- Ausgehend von den konkretisierten Zielen und den dafür vorgeschlagenen Nutzungsregelungen sind Aussagen über die zu verwendenden Instrumente zur Umsetzung zu treffen. Dafür werden folgende Datengrundlagen benötigt:
- **Für die Fläche aktuell eingesetzte Instrumente**
Eine Grundvoraussetzung für die Empfehlung von Instrumenten ist die Kenntnis über bereits für die Fläche eingesetzten Instrumente. Dies betrifft insbesondere die naturschutzrechtlichen Schutzgebiete und weitere fachrechtlichen Festsetzungen (z.B. Überschwemmungsgebiete), Festsetzungen der Bauleitplanung sowie monetäre Instrumente wie Vereinbarungen des Vertragsnaturschutzes und landwirtschaftliche Förderprogramme.
 - **Eigentumsverhältnisse**
Die Eigentumsverhältnisse haben einen erheblichen Einfluß auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Instrumente und sind deshalb Grundlage der Aussagen zum Instrumenteneinsatz.

AUSGESTALTUNGSKRITERIEN EINES KGIS FÜR DIE INTEGRATION EINES LANDNUTZUNGSKONZEPTES IN DIE LANDSCHAFTSPLANUNG

Als Rahmengesetz legt das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in den §§ 5 und 6 die Landschaftsplanung in ihren Grundzügen fest. Für die Ausgestaltungskriterien eines KGIS ist die Festlegung relevant, dass die örtlichen Erfordernisse und Maßnahmen in Landschaftsplänen mit Text, Karte und zusätzlicher Begründung darzustellen sind und dass auf die Verwertbarkeit der Landschaftspläne für die Bauleitplanung Rücksicht zu nehmen ist.

Am Beispiel von Hessen werden im folgenden die weitergehenden Regelungen der Bundesländer dargestellt, die u.a. aufgrund der unterschiedlichen Integration in die Bauleitplanung (Primär- und Sekundärintegration) zum Teil erheblich voneinander abweichen. Das Hessische Naturschutzgesetz (HENatG) konkretisiert das Verhältnis zwischen Landschaftsplanung und Bauleitplanung dahingehend, dass die Landschaftspläne als eigenständige Pläne aufgestellt werden und anschließend in die Bauleitplanung integriert werden (Sekundärintegration). Wesentliche Abweichungen von der Landschaftsplanung sind in den Erläuterungen der Bauleitplanung darzustellen und zu begründen (§ 3 Abs. 4 HENatG). Dies bedeutet, dass die Wirksamkeit der Aussagen durch eine Eignung zur Übernahme in die Bauleitplanung (s.u.) wesentlich erhöht werden kann. Die Anforderungen an die Form des Landschaftsplans der Landschaftsplanverordnung (HELPVO) sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Anforderungen an die Form des Landschaftsplans der Landschaftsplanverordnung

Teil des Landschaftsplans	Anforderungen der Landschaftsplanverordnung
Bestandsaufnahme	Maßstab: Flächennutzungsplan (in der Regel 1:5.000 bis 1:10.000) (§ 2 Abs. 1) Qualität und Quantität der Grundlagendaten: Aktuelle Biotop- und Nutzungstypenkartierung in dem für die Bewertung und den Entwicklungsteil erforderlichen Umfang (§ 3 Abs. 2)
Bewertung	Maßstab: keine explizite Benennung, aber themenabhängige Übersichts- und Ausschnittskarten (§ 2 Abs. 1) und Flächenbilanzierung, was auf einen detaillierten Maßstab hindeutet.
Leitbilder	Maßstab: 1:25.000 (§ 2 Abs. 1)
Entwicklungsteil	Maßstab: Flächennutzungsplan (in der Regel 1:5.000 bis 10.000) (§ 2 Abs. 1) Darstellung: Planzeichen für die örtliche Landschaftsplanung (§ 2 Abs. 2)

Die neben den rechtlichen Vorgaben relevanten naturschutzfachlichen Erfordernisse sind mit den Erfordernissen zur Erstellung der Landnutzungskonzepte (s.o.) deckungsgleich (siehe u.a. Steubing, S. 397ff).

AUSGESTALTUNGSKRITERIEN EINES KGIS FÜR DIE INTEGRATION DER ZIELE EINES LANDNUTZUNGSKONZEPTES IN DIE RÄUMLICHE GESAMTPLANUNG

Die höchsten Anforderungen an die Datengrundlagen in der räumlichen Gesamtplanung werden aufgrund der Detaillierung und der rechtlichen Verbindlichkeit auf der Ebene der Bauleitplanung gestellt. Die Gemeinde als Träger der Bauleitplanung hat nach § 1 Abs. 6 BauGB im Rahmen des Planungsverfahrens eine Abwägung der öffentlichen und privaten Belange vorzunehmen und nachvollziehbar darzulegen. Voraussetzung dafür ist die sachgerechte Zusammenstellung des Abwägungsmaterials unter Ausschöpfung aller mit vernünftigem Aufwand erreichbarer Quellen und ggf. unter Hinzuziehung von Sachverständigen (Bielenberg, 1998, § 1 Rn 191). Konkrete Kriterien für Art und Umfang des Abwägungsmaterials bestehen jedoch nicht und stellen in vielen Fällen ein Streitpunkt dar (Hoppe, 1995, S. 253ff). Unstrittig ist jedoch, dass die Gemeinde auf aktuelle Grundlagendaten zu achten hat (Bielenberg, 1998, § 1 Rn 179ff).

Anforderungen an die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhaltes legt die Planzeichenverordnung (PlanzV) fest. Für die Planunterlagen der Bauleitpläne, d.h. die Karten auf welche die Bauleitpläne gezeichnet werden, legt § 1 Abs. 1 PlanzV fest, dass Karten zu verwenden sind, deren Genauigkeit und Vollständigkeit das Plangebiet "in einem für den Planinhalt ausreichenden Grade erkennen lassen". Dies macht deutlich, dass die Anforderungen von der jeweiligen Planaussage und vor allem auch von der Art des Bauleitplans (Flächennutzungsplan bzw. Bebauungsplan) abhängen (Bielenberg, 1998, § 1 Rn 4). § 1 Abs. 2 PlanzV verzichtet auf eine Festlegung bestimmter Maßstäbe und bestimmt als Kriterium für die Auswahl, dass der Inhalt der Bauleitpläne eindeutig festgelegt werden kann. Für den

Flächennutzungspläne werden in der Regel die Maßstäbe 1:5.000 und 1:10.000 verwendet. Bebauungspläne sind in jedem Fall parzellenscharf aufzustellen, d.h. die von den Festsetzungen betroffenen Grundstücke müssen zweifelsfrei feststellbar sein. In der Regel müssen dafür Maßstäbe von 1:2.500 bis 1:200 verwendet werden (Bielenberg, 1998, § 1 Rn 7f). Die Planunterlagen für Bebauungspläne sind nach § 1 Abs. 2 PlanzV in Übereinstimmung mit dem Liegenschaftskataster zu erstellen. Zusätzlich soll der Stand der Planunterlagen (Monat, Jahr) angegeben werden.

Neben den rechtlichen Vorgaben der Aktualität sowie der Erkennbarkeit und der daraus abgeleiteten Wahl des Maßstabes entsprechen die planerischen Anforderungen an das KGIS auf der jeweils vergleichbaren Ebene den Ansprüchen für die Erstellung der Landnutzungskonzepte (s.o.) (siehe u.a. Müller, 1979, S.251ff).

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN EINES KGIS AM BEISPIEL DES LANDKREISES DARMSTADT-DIEBURG

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die verschiedenen analogen und digitalen Datenbestände des Landkreises Darmstadt-Dieburg und weiterer relevanter Behörden erfasst (siehe Tabelle 2) und hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zur Erstellung eines Landnutzungskonzeptes für den Grünlandnaturschutz analysiert. Dabei wurde deutlich, dass die vorhandenen und die mit der Einführung des Kommunalen Geographischen Informationssystems seit 1995 erarbeiteten digitalen Datenbestände für die Erstellung eines Landnutzungskonzeptes auf Basis des KGIS für den Grünlandnaturschutz derzeit nicht ausreichen. Ein Großteil der Daten ist noch nicht in digitaler Form verfügbar. Zwischen dem Landkreis, den Gemeinden und den verschiedenen Fachbehörden ist der Konsultationsprozess zur Umsetzung des KGIS noch nicht abgeschlossen. Neben den finanziellen Belastungen verhinderten bisher vor allem die unterschiedlichen Anforderungen an die Ausgestaltung des KGIS und die zu verwendende technische Ausstattung (Software, Hardware und Service) eine schnelle und umfassende Umsetzung der Datenbestände und damit der Nutzung des KGIS.

Tabelle 2: Für die Erstellung von Landnutzungskonzepten im Bereich Grünland besonders relevante Datenbestände für den Landkreis Darmstadt-Dieburg

Datenbestände	Form	Maßstab	Erhebungszeitraum	Erhebungsmethode	Datenhaltung
Abgrenzungsbereiche der Förderprogramme	analog	1:5000	fortlaufend	aus Anträgen	ARLL ⁺
ALK	digital	1:1000	fortlaufend	Unterlagen der Katasterverwaltung	Katasteramt
ATKIS	digital	1:25.000	fortlaufend	Befliegungen	Katasteramt
Amphibienkartierung	analog	1:25.000	1997	Geländeaufnahme	Landkreis
Bauleitpläne	analog, z.T. digitalisiert	1:200-1:20.000	fortlaufend	Unterlagen der Gemeinden	Landkreis (analog), Katasteramt (digi.)
Biototypenkartierung	analog, 30% digitalisiert	1:5.000	1994-1998	Geländeaufnahme	Landkreis
Biototypenkartierung Gehölze, Gewässer, Feuchtgebiete	analog	1:25.000	1988-89	Geländeaufnahme	Landkreis
Forstkarten	analog	1:25.000	fortlaufend	Forstämter	Landkreis
Hessische Höhenschichtkarte	analog	1:25.000	1887-1892	Hessisches Landesvermessungsamt (HLVA)	Landkreis
Karte der Ersatzmaßnahmen	analog	1:5.000	fortlaufend	Unterlagen Baugenehmigung, Bauleitplanung, Planfeststellung, Investitionsmaßnahmen	Landkreis
Kartierung der Trockenstandorte (nicht flächendeckend, Westkreis)	analog	1:5.000	1990-91	Geländeaufnahme	Landkreis
Luftbilder 1936-1993 nicht flächendeckend	analog	1:25.000:10.000	1935-1993	Befliegung	Landkreis
Orthophotos 1997	digital	1:5.000	1996-97	Befliegung	Landkreis

Datenbestände	Form	Maßstab	Erhebungs-zeitraum	Erhebungs-methode	Daten-haltung
Regionaler Raumordnungsplan	digital	1:50000	1995	RP [#]	TUD
Schilfkartierung (nicht flächendeckend, Westkreis)	analog	1:5.000	1988-90	Geländeaufnahme	Landkreis
Schutzgebiete des BNatSchG (NSG, LSG, ND)	analog	1:25.000	fortlaufend	Unterlagen RP [#]	Landkreis
Wasserschutzgebiete	analog	1:25.000	fortlaufend	Unterlagen RP [#]	Landkreis
[#] Regierungspräsidium					
[*] Amt für Regionalentwicklung, Landschaftspflege und Landwirtschaft					

Neben der Vollständigkeit der Grundlagendaten wurden verschiedene Datenbestände auf ihre Validität untersucht. Dazu wurden in drei für die unterschiedlichen Naturräume des Landkreises Darmstadt-Dieburg repräsentativen Gemarkungen die Grünlandflächen des ATKIS (Stand 1996, Grundlagen ca. 1990) den Erhebungen der Biotoptypenkartierungen (Stand 1994-96) gegenübergestellt und beide Informationen durch eine Geländeaufnahme (1996) überprüft. Dabei zeigte sich, dass in Bereichen mit prädestinierter Grünlandnutzung eine sehr hohe Übereinstimmung der Biotoptypenkartierung mit der Realität vorliegt (98% Erzhausen, 100% Messel). In anderen Bereichen wurden dagegen deutliche Abweichungen zwischen der Biotoptypenkartierung und der Realität vorgefunden (88 % Weiterstadt). Wesentlich gravierender waren die Abweichungen zwischen den ATKIS-Daten und der Biotoptypenkartierung (30 % Erzhausen, 35 % Messel, 72 % Weiterstadt). Die Abweichungen lassen sich vor allem durch die veralteten Grundlagen der ATKIS-Daten, die generelle Problematik der Grünlanderfassung durch Luftbilder und den für die Aufnahme in ATKIS teilweise zu kleinen Landschaftsstrukturen (<1 ha) erklären.

PERSPEKTIVEN DER ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN EINES KGIS AM BEISPIEL DES LANDKREISES DARMSTADT-DIEBURG

Im Rahmen der Analyse der Datenbestände wurde deutlich, dass eine Vorgehensweise zu entwickeln ist, die vereinfachte, aber fachlich vertretbare Ergebnisse bei einem geringen Zusatzaufwand liefern kann. Diese soll am Beispiel des Landkreises Darmstadt-Dieburg entwickelt und auf ihre Anwendbarkeit überprüft werden. Dazu wurde folgende Systematik aufgestellt

- Identifizierung potentieller Grünlandflächen
Die Identifizierung potentieller Grünlandflächen soll mit Hilfe des Ausschlusses von Wald, Infrastruktureinrichtungen, Gewässern und Siedlungen auf Basis der ATKIS-Daten erfolgen.
- Ermittlung der naturräumlichen Ausgangsbedingungen
Die zur Definition von Zieltypen erforderlichen naturräumlichen Ausgangsbedingungen sollen durch die Digitalisierung der analog vorliegenden Karten (1:200.000) bereitgestellt werden.
- Zusammenstellung der aktuellen Grünlandausprägung
Die Grünlandausprägung und damit der Grad der Zielerfüllung lässt sich nur mit Hilfe einer aktuellen Biotoptypenkartierung durchführen. Liegt diese nicht vor, ist eine Abstufung des Zielerfüllungsgrades sowie die Formulierung von konkreten Nutzungsregeln und Instrumente ist damit nicht möglich. Weitere Abschätzungsmöglichkeiten sollen untersucht werden.
- Abschätzen der Standortfaktoren
Eine konkrete Aussage über die Erfüllung der verschiedenen Funktionen ist mit Hilfe der Biotoptypenkartierung möglich. Ist diese nicht vorhanden, so ist lediglich eine Abschätzung aufgrund der ATKIS-Grünlanddaten (s.o.) möglich. Die Notwendigkeit zur Erfüllung der Funktionen sowie die Grundlage für die Konkretisierung der Zieltypen soll überschlägig über die bodenkundlichen Flächendaten (1:50.000) der Hessischen Landesanstalt für Bodenschutz (Bodenkarte, Nitratrückhaltevermögen, Ertragspotential, Standorttypisierung) ermittelt werden.
- Abschätzen von Lage und Zuschnitt der Grünlandflächen
Liegt die Biotoptypenkartierung vor, ist eine Berechnung der unzerschnittenen Grünlandflächen und der Abstände zwischen den verschiedenen Offen- und Grünlandbereichen möglich. Andernfalls kann lediglich eine Abschätzung der Offenlandausmaße auf Basis der ATKIS-Daten erfolgen. Die Beurteilung der Waldrandsituationen soll überschlägig mit einer festgelegten Breite erfolgen, die Auenbereiche sollen über die bodenkundlichen Flächendaten ermittelt werden.

- Ermittlung der eingesetzten Instrumente
Die eingesetzten Instrumente sollen auf Basis des Regionalen Raumordnungsplans ermittelt werden. Weitere Datenquellen (z.B. Förderprogramme) sollen erschlossen werden.
- Zusammenstellen der Eigentumsverhältnisse
Die Eigentumsverhältnisse sollen mit Hilfe der ALK/ALB-Daten zusammengestellt werden.

Als besonderes Problem ist bereits jetzt die unvollständige Beschreibung der Landschaft in digitaler Form zu benennen. Erst die weitere Untersuchung wird zeigen, ob mit Hilfe der vereinfachten Ausgestaltungskriterien des KGIS eine fachgerechte Anwendung des KGIS zu Erstellung eines Landnutzungskonzeptes für den Grünlandnaturschutz möglich ist.

LITERATUR

- Baumgart, Jutta (1998): Landnutzungskonzept für die Gemarkung Hatzfeld-Holzhausen in Nordhessen - ein Beitrag zum Kulturlandschaftsschutz, Natur und Landschaft, Heft 10/1998
- Bielenberg, Walter (1998): in Ernst, Werner; Willi Zinkahn; Walter Bielenberg: BauGB-Kommentar, München, Stand: Oktober 1998
- BUND, MISEREOR (Hrsg.) (1996) Zukunftsfähiges Deutschland, Berlin
- Bundesamt für Naturschutz (1995): Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung: Kartieranleitung, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 45, Bonn
- Bundesamt für Naturschutz (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland - Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte, Bonn
- Caspary, W. (1992): Qualitätsmerkmale von Geo-Daten, Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 117, S. 360-367
- Coch, Thomas (1995): Waldrandpflege - Grundlagen und Konzepte, Radebeul
- HLFU, Hessische Landesanstalt für Umwelt (1986): Standortkarte für Hessen, Wiesbaden
- Hoppe, Werner; Susan Grotefels (1995): Öffentliches Baurecht, München
- Kaule, Gieselher; Günther Endruweit; Günther Weinschenk: Landschaftsplanung umsetzungsorientiert!, Bonn-Bad-Godesberg
- Leser, Hartmut (1985): Dierke - Wörterbuch der Allgemeinen Geographie, München
- Müller, Wolfgang (1979): Städtebau, Stuttgart
- SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1996): Umweltgutachten 1996: Zur Umsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung, Stuttgart
- Steubing, Lore (1995): Natur- und Umweltschutz - Ökologische Grundlagen, Methoden, Umsetzung, Stuttgart
- Weller, Friedrich; Karl-Josef Durwen (1994): Standort und Landschaftsplanung - Ökologische Standortkarten als Grundlage der Landschaftsplanung, Landsberg
- Wilke, Thomas (1995): Qualitätsaspekte bei der Nutzung von Geo-Informationssystemen, in Buziek, Gerd (1995): GIS in Forschung und Praxis, Stuttgart

GESETZE UND VERORDNUNGEN

- BauGB (Baugesetzbuch) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1997 (BGBl. I S. 2141)
- HENatG (Hessisches Naturschutzgesetz) vom 19. September 1980 (GVBl. I S. 309) zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Dezember 1994 (GVBl. I S. 775)
- BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. März 1987 (BGBl. I S. 889) zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. April 1998 (BGBl. I S. 823)
- Landschaftsplanverordnung (HELPO) vom 30. Juli 1996, Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, (GVBl. I S.343-344)
- PlanV (Planzeichenverordnung) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58)

Bauleitplanung im Internet – Darstellung GIS-basierter Planungen und die Möglichkeit der Kommunikation im Verfahrensablauf

Frank OTTE & Klaus WALTER

(Arch. Dipl.-Ing. Frank OTTE, , Bauklötze Architektur und Städtebau, D-49078 Osnabrück, Katharinenstraße 33a,
email: Baukloetze@t-online.de;

Klaus WALTER, Computerkartographie Klaus Walter, D-49078 Osnabrück, email: klaus.walter@rz.uni-osnabrueck.de)

1 ENTSTEHUNG DES PROJEKTES

Unser Büro befaßt sich seit einigen Jahren mit allen Gebieten der Bauleitplanung. In Zusammenarbeit mit einem Partnerbüro werden auch die Bereiche der Grünordnungs- und Landschaftsplanung bearbeitet. Ebenfalls sind Untersuchungen und Planungen aus dem Umweltbereich durch diese Arbeitsgemeinschaft erstellt worden. Seit drei Jahren werden die städtebaulichen Projektierungen mit Hilfe von CAD-Programmen erarbeitet.

In den Planungsverfahren mußten wir feststellen, daß die Beteiligungsverfahren in der bisherigen Form oftmals nicht die vom Gesetzgeber gewollte Transparenz und vielfach keine konstruktive Beteiligung erbracht haben. Die Bürgerbeteiligung in der Bauleitplanung hat insbesondere in den letzten Jahren immer weniger dazu geführt, breite Bevölkerungsschichten in die Veränderungen ihrer Kommunen mit einzubeziehen. Oftmals reduzierte sich die Bürgerbeteiligung auf die massive Äußerung von Bedenken der direkten Anlieger im Planungsbereich gegenüber den neuen Entwicklungen innerhalb der Kommune. Spätere Nutzer der neuen Planungen oder breite Bevölkerungsgruppen bleiben oftmals unbeteiligt. Die Attraktivitätssteigerung der Bürgerbeteiligung wurde schon in mehreren „analogen“ Verfahren untersucht. Wir glauben, daß im Internet ein Potential liegt, die Beteiligung des Bürgers an den Planungen der Kommunen zu intensivieren und aus der reinen „Negativstellungnahme“ zu einem wirklichen Dialog erweitern zu können. Die Träger öffentlicher Belange müssen durch die Vielzahl der an sie gestellten Aufgaben oft ihre Stellungnahmen auf Stereotype beschränken. Die Anhörungszeiten werden aus den gleichen Gründen bis zur deadline ausgenutzt. Diese Punkte führen zu Verfahrensverlängerung; auf Grund nicht ausführlicher Informationen werden „zur eigenen Sicherheit“ Bedenken geäußert. Beteiligungsverfahren sollen jedoch die Informationsbasis verbreitern und durch kooperative Prozeßanteile die Akzeptanz der Planung erhöhen.

Im Projekt **städteb@u online** wurde nach einer Präsentations- und Kommunikationsform gesucht, in der differenziert nach Informationsbedarf und Sachverstand alle zur Beurteilung notwendigen Informationen transparent dargestellt und zeitlich unbeschränkt verfügbar gemacht werden können. Die Reaktion auf die angebotenen Informationen sollen zwar nach eingehender Prüfung, jedoch unmittelbar und unter Zuhilfenahme bzw. Ergänzung eigener Ressourcen erfolgen.

2 STAND DER INTERNETPRÄSENTATION IM BEREICH BAULEITPLANUNG

Das Internet stellt sich im Augenblick als eines der wichtigsten Kommunikationsmittel für die nächsten Jahre dar. Recherchen im Internet zeigen, daß einige Kommunen versuchen, ihre Planungen im städtebaulichen Bereich im Internet zu präsentieren. Die Darstellungen reichen vom reinen Abdruck des Amtsblattauszuges bis hin zu farbigen Bebauungsplänen, die jedoch in der Regel nur Hinweischarakter haben, da keine Details erkennbar sind und oftmals die Pläne nicht lesbar dargestellt werden. Ein Dialog mit der Kommune bzw. den Planern ist in der überwiegenden Zahl der betrachteten Webseiten nicht möglich. Diese Aussagen werden ebenfalls durch andere Untersuchungen bestätigt.

Die Übertragung des Gehabten auf ein neues Medium, also der Amtsblattauszug mit Übersichtsplan aus der Regionalpresse nun im World Wide Web, heißt die Möglichkeiten dieses Mediums in keinster Weise adäquat einzusetzen. Diese Web-Präsenz führt eher zu einer Ermüdung des Interesses kommunaler Darstellung im Netz. Auch die Möglichkeit der Stellungnahme per e-mail stellt nur dann einen sinnvollen Kommunikationsweg dar, wenn die gezeigten Planungen in der grafischen Darstellung übersichtlich, lesbar und mit den notwendigen Erläuterungen versehen sind.

3 PROJEKTRAHMEN UND ZIELGRUPPEN

Mit **städteb@u online** haben wir ein Konzept zur Darstellung und Bearbeitung städtebaulicher und raumordnerischer Planungen mit den Mitteln des Internets entwickelt, in die eine Forschung über die Phasen Bürgerbeteiligung und Beteiligung der Träger öffentlicher Belange integriert wird.

Dabei sollen vorhandene Software-Lösungen auf ihre Praktikabilität untersucht und deren Integration in Verfahrensabläufe durchgeführt werden. Die Kombination mit peripheren Programmpaketen sowie die Anpassungsfähigkeit der Software sind Voraussetzungen, um den Anforderungen an die unterschiedlichsten Darstellungsformen und den praktikablen Wegen der Kommunikation gerecht zu werden.

Auch wenn wir uns während des Projektes auf den Bereich Bauleitplanung mit Bebauungs- und Flächennutzungsplänen beschränken, sollen bereits jetzt alle Planungsbereiche und Verfahren betrachtet werden.

Vom Aufstellungsbeschluß der Gemeinde an wird das Projekt im Internet dargestellt. Jeweils die aktuellen Planungsschritte werden präsentiert und erläutert. Die Qualität, insbesondere der zeichnerischen Darstellung, wird durch die Wahl der technischen Verfahren so eingebracht, daß die fachliche Beurteilung der Planung am Bildschirm möglich ist. Die Bauleitplanung und die begleitenden Fachplanungen werden über EDV erstellt und in das Internet eingegeben. Das Projekt-Planungsbüro stellt darüber hinaus für die Internet-Präsentation begleitende Erläuterungsplanungen (Entwürfe von Bebauungsstudien, Schnitte, dreidimensionale Darstellungen) zur Verfügung. Die Planungsschritte werden entsprechend den Diskussionen mit den Kommunen ständig aktualisiert, so daß dem Betrachter der Planungsablauf transparent wird. Über das normale Angebot an den Bürger hinaus werden im Internet alle notwendigen erläuternden Berichte, Fachplanungen bis hin zu interessanten Links wie z.B. andere Forschungsarbeiten oder Veröffentlichungen der Ministerien zur Verfügung gestellt.

Das Projekt konzentriert sich auf die Darstellung der Bauleitplanung über den gesamten Planungsbereich und die beiden Bereiche Bürgerbeteiligung und Beteiligung Träger öffentlicher Belange insbesondere. Während in den meisten Planungsphasen lediglich die Präsentation des Projektes im Internet stattfindet, werden in den Bereichen Bürgerbeteiligung und Beteiligung Träger öffentlicher Belange auch die Dialoge parallel zu dem normalen Verfahren über das Internet angeboten.

Neben der Erforschung der Möglichkeiten der Beteiligungsdurchführung soll in dem Projekt ein Verfahren erarbeitet werden, das praxisnah und wirtschaftlich den Kommunen die Möglichkeit gibt, sich mit ihren Stadtplanungen im Internet darzustellen und diese zum Dialog mit dem Bürger und den Trägern öffentlicher Belange zu nutzen. Endziel ist es also, einen Dienstleister am Markt zu installieren, der den Kommunen ein Servicepaket zur Erstellung der Präsentation und zur Durchführung des Dialoges anbietet, sowie die Pflege der Webseiten und der Projektdateien.

Durch die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Bürgerbeteiligung im normalen Verfahren, d. h. durch Aushängen der Bauleitplanung im Rathaus oder Planungsamt, mit den Ergebnissen aus diesem Projekt, also der Präsentation im Internet, soll untersucht werden, wie die Bürger auf dieses neue Angebot reagieren. Durch eine ergänzende Befragung der Bürger, die sich an dem Projekt beteiligen, soll ein Profil der sich am Verfahren beteiligenden Bevölkerungsgruppe erstellt werden. Die einzelnen Projekte werden mit den zumeist schon vorhandenen Homepages der Kommunen verknüpft, das Projekt wird ausführlich in der örtlichen Presse, ggf. in anderen Medien, dargestellt und erläutert. Es ist denkbar, daß zusätzlich zu den privat vorhandenen Internet-Anschlüssen innerhalb der Kommune (z. B. im Rathaus) ein Terminal aufgestellt wird, um auch Mitbürgern, die noch nicht über einen eigenen Internet-Anschluß verfügen, die Möglichkeit der Beteiligung an dem Projekt zu geben.

4 KOMMUNIKATION

Während der Offenlegungszeiten der Bauleitplanung besteht die Möglichkeit, direkt über e-mail Mitteilungen und Anregungen zur Planung zu geben. Auf demselben Wege bekommen die am Dialog teilnehmenden Bürger sofort eine Antwort über den Sachstand und den weiteren Verfahrensablauf. Dieser Teil betrifft den planungsrechtlichen Dialog.

Während des gesamten Projektes können Fragen gestellt werden; es wird z.Zt. noch überlegt, ob über Newsgroups interessierte Bürger ständig zu den neuesten Entwicklungen informiert werden und die

Planungen diskutieren. Sinnvoll sind Newsgroups insbesondere, wenn die von der Kommune eingebrachte Bauleitplanung z.B. innerhalb der lokalen Agenda 21-Prozesse diskutiert werden soll.

Insbesondere den Trägern öffentlicher Belange geben wir die Möglichkeit, digitale Informationen zu den rein verbalen Stellungnahmen hinzuzufügen, die dann im weiteren Planungsverlauf direkt von den Planungsbüros in ihre Planung übernommen werden können. Alle Träger öffentlicher Belange werden von Beginn an über e-mail (soweit zugänglich) über das Projekt informiert und aufgefordert, schon zu Beginn Informationen (z.B. Leitungsverläufe bestehender Versorgungsleitungen) per Datensatz in das Projekt einzubringen.

Auch der Austausch mit dem das Projekt betreuenden Planungsamt erfolgt über e-mail, soweit die Sachbearbeiter über einen Zugang verfügen. Insgesamt besteht über den gesamten Projektzeitraum ein ständiger Dialog mit den Bürgern und allen beteiligten Ämtern und Behörden.

5 TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN UND UMSETZUNG

Für die Realisierung des Projekts sind folgende Punkte als technische Voraussetzungen wichtig:

- a) Die präsentierten Webseiten sollen möglichst browserunabhängig sein. Ein Großteil der Besucher der Seiten soll in der Lage sein, ohne allzugroßen Installationsaufwand von den Inhalten zu profitieren.
- b) Die Seiten sollen so gestaltet werden, daß ein möglichst geringer Zeitaufwand beim Laden der Seiten entsteht.
- c) Für die Präsentation der Bebauungspläne wurde die Forderung aufgestellt, daß
 - sie in der besten Qualität, die durch das Internet möglich ist, angezeigt werden können,
 - ihre Inhalte objektweise aus- bzw. anwählbar sind, und
 - jeder beliebige Bereich eines Plans vergrößert (gezoomt) angezeigt werden kann, ohne eine Aufteilung des Plans in Teilbilder vornehmen zu müssen.

Die Beteiligung im Bauleitverfahren wird über e-mail realisiert.

Aufgrund der Förderung durch das niedersächsische Wirtschaftsministerium und der Einbindung des Projekts **städetb@u online** in die Multi Media Initiative (MMI) Niedersachsen wird das Projekt unter der URL <http://www.niedersachsenonline.de> eingebunden. Dabei tritt die Deutsche Telekom AG als Provider auf.

Außerdem ist vorgesehen, daß die an dem Projekt beteiligten Gemeinden auf ihrer kommunalen Homepage einen Link integrieren, der direkt auf die korrespondierende Projekt-Webseite verweist (siehe Abbildung 1).

Aus den Forderungen aus den Punkten a) bis d) ergaben sich für die Umsetzung folgende Konsequenzen:

Um der Forderung nach einer größtmöglichen Browserunabhängigkeit nachzukommen, ist es für die Erzeugung der allgemeinen Webseiten einerseits erforderlich, auf eine HTML-Version zurückzugreifen, die z.Zt. am weitesten verbreitet ist. Auf Dynamic HTML wird z.B. verzichtet, da dies nur von den neuesten Browserversionen unterstützt wird.

Andererseits ist es für etwaige Scriptimplementierungen erforderlich, diese in Abhängigkeit von dem jeweils benutzten Browser spezifisch anzupassen.

Zur Erfüllung der Forderung nach geringen Ladezeiten sind zwei Dinge zu berücksichtigen. Zum einen ist es sicherlich notwendig, die Webseiten (die nicht den darzustellenden Plan, sondern textliche und andere zusätzliche Informationen enthalten) mit den effizientesten Methoden zu optimieren (HTML-Code minimieren und verwendete Graphiken komprimieren).

Zum anderen ist der Inhalt der Seiten so aufzubereiten, daß der Seitenumfang mit einer annehmbaren Ladezeit korrespondiert. Das führt zu der Aufteilung des sachlichen Inhalts in logisch zusammenhängende Teilstücke. Um diese Teilstücke, die in jeweils verschiedenen Webseiten präsentiert werden, in einen geschlossenen Zusammenhang zu fassen, muß eine Struktur erzeugt werden, die den Benutzer nicht in einer „Navigationsackgasse“ enden läßt.

Letzendlich werden für die Realisierung der Darstellung des Inhalts verschiedene Methoden bzw. Strukturen erforderlich sein. So wird das gesamte Projekt durch eine Baumstruktur widergespiegelt, wie in der

Abbildung 1 dargestellt ist. In der Abbildung stellt jedes Rechteck jeweils ein Dokument dar und repräsentiert einen Knoten in der Baumstruktur. Die Pfeile geben jeweils die mögliche Richtung der Navigation an.

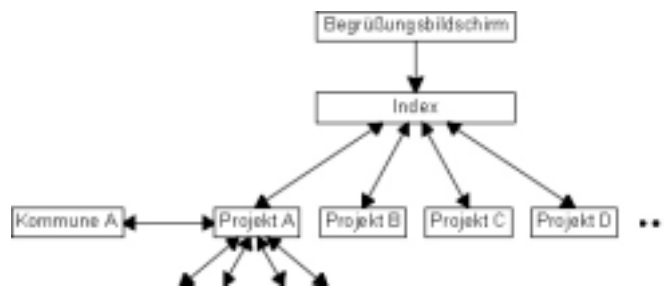


Abbildung 1

Die Navigation erfolgt hier entlang der einzelnen Äste des Baums. In Unterbereichen des Projekts (Knoten innerhalb des Baums) wird eine sternförmige Struktur nötig sein.

In der Abbildung 2 wird anhand des zentralen Dokuments, welches einen Bebauungsplan anzeigt, verdeutlicht, wie von diesem Plan, der mit entsprechenden Links versehen ist, sternförmig auf die für den Plan unterstützend wirkenden Dokumente zugegriffen werden kann. Auch in dieser Abbildung verdeutlichen die Pfeile die Richtungen der Navigation und es wird ersichtlich, daß unterhalb der zusätzlichen Dokumente keine Verbindung besteht.

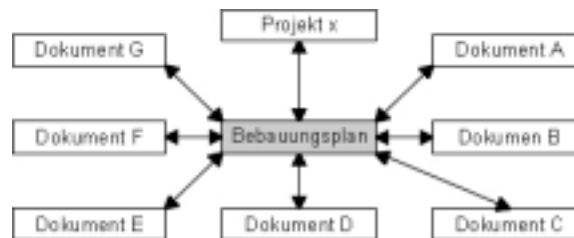


Abbildung 2

Der zentrale Punkt ist sicherlich die Präsentation des Bebauungsplanes selber, denn dieser ist das eigentliche Objekt der Betrachtung.

Die unter Punkt c) angesprochenen Forderungen, eine ausführliche Recherche im Internet und Erfahrungen, die bereits durch den Einsatz verschiedener Software zur Erstellung von Bebauungsplänen gemacht wurden, führten zu dem Entschluß, für die Realisierung des Projekts das Programmpaket MapGuide™ der Firma Autodesk® zu verwenden.

Dabei spielen im Einzelnen folgende Punkte eine tragende Rolle:

- positive Erfahrungen innerhalb der letzten Jahre beim Einsatz von AutoDesks® AutoCAD™ und entsprechender Applikationen zur Erstellung von Bauleitplänen;
- die bisherigen Erfahrungen mit AutoCAD™ können weiter genutzt werden und mit der GIS-Erweiterung AutoCAD-Map™ können die Bauleitpläne in effektiver Weise für MapGuide™ aufbereitet werden;
- die Verwendungsmöglichkeit von dynamisch ladbaren Layern, die in Abhängigkeit des dargestellten Maßstabs angezeigt werden;
- die Verarbeitung hybrider Daten (Vektor- und Rasterdaten) durch MapGuide™;
- gute Einbindungsmöglichkeiten diverser Fremdformate;
- die Anpassungsfähigkeit der Oberfläche bzw. der Funktionalität durch entsprechende Programmierschnittstellen von MapGuide™;
- die geringe Dateigröße (ca. 1,5 MB), welche die Downloadzeit für den Benutzer gering hält.

Um Pläne mit dem MapGuide™-Viewer zu betrachten, muß der Benutzer diesen Viewer zunächst vom Internet herunterladen und für seinen jeweiligen Browser als PlugIn oder ActiveX-Control installieren. Diese Vorgehensweise ist leider unerlässlich und stellt einen Kompromiß dar zwischen dem Anspruch auf einen geringen Installationsaufwand und dem Wunsch nach einer optimalen Präsentation des Bebauungsplans.

Die folgende Abbildung 3 zeigt die für das Projekt vorgesehene Arbeitsweise bezogen auf den zeitlichen Ablauf. Aus der Abbildung geht hervor, wie die einzelnen Schritte durch die eingesetzte Software (jeweils in den weißen Feldern am unteren Rand der Kästchen) bearbeitet bzw. unterstützt werden.

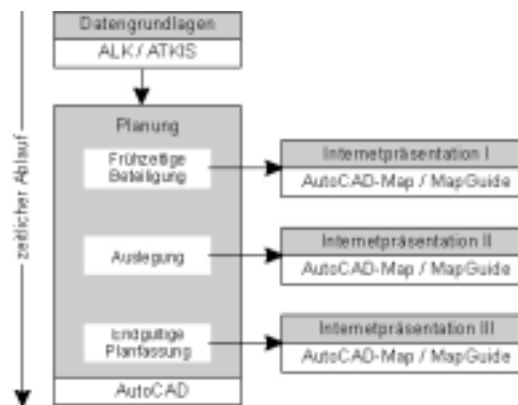


Abbildung 3

Zusätzlich zu den bisher genannten Punkten soll dem Betrachter ein möglichst plastisches Bild nahegebracht werden durch möglichst realitätsnahe 3D-Animationen.

Hierbei werden auf Grundlage der im Projekt präsentierten Pläne dreidimensionale Objekte erzeugt. Durch Rendering erhalten diese Objekte eine realitätsnahe Oberfläche und Beleuchtung und es sollen die Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die durch die Erzeugung von Videosequenzen oder VRML-Animationen gegeben sind.

Diese Art der Präsentation ist derzeit noch mit einem relativ hohen technischen Aufwand verbunden und es entstehen in der Regel große Datenmengen. Außerdem erfordern diese Darstellungsformen spezielle PlugIns auf den Rechnern der Benutzer, so daß die 3D-Darstellungen im Rahmen dieses Projektes als ein Zusatz zu betrachten sind, die keinen Primärcharakter besitzen sollen.

6 AUSBLICK

Der volkswirtschaftliche Nutzen ergibt sich aus einer größeren Bürgernähe der Verwaltung bzw. der Erweiterung des Dienstleistungsangebotes einer Kommune. Durch die in den letzten Jahren erfolgte Reduzierung des Personals und den damit verbundenen kürzeren Beratungszeiten in der öffentlichen Verwaltung muß nach Wegen gesucht werden, Aufgaben zu verlagern. Einen weiteren Aspekt bilden die teilweise großen Entfernungen zwischen den Gemeindeteilen einer Kommune. Bürgerbeteiligung fällt da oftmals einfach der räumlichen Distanz zum Rathaus zum Opfer.

Das Projekt **städteb@u online** soll zeigen, daß die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange effizienter und das Planverfahren für die Bürger transparenter gestaltet werden kann. Verbunden damit wird eine Reduzierung der notwendigen Erläuterungsgespräche zwischen Verwaltung und Bürger. Die Darstellung der Bauleitplanung im Internet ist im Hinblick auf eine bürgerfreundliche Verwaltung und die Transparenz von Planungsprozessen als ergänzendes Angebot zu konventionellen Verfahren wie z.B. Bürgerversammlungen zu sehen. **städteb@u online** wird im Sinne der Beteiligung breiter Bevölkerungsschichten mittelfristig die öffentliche Auslegung in der Behörde nicht vollständig ersetzen können. Jedoch läßt sich der in Papierform ausgelegte Plan schon bald durch ein bedienerfreundliches Terminal im Rathaus ersetzen, auf dem alle Informationen zur Verfügung stehen.

Einen besonderen Aspekt der Untersuchung bildet die Kommunikation der Beteiligten. Auf diesem Gebiet werden Grundlagen untersucht, die bei allen Planverfahren mit Beteiligung mehrerer Ämter angewandt werden können. Es besteht ein dringlicher Bedarf durch die steigende Zahl überregionaler und ämterübergreifender Planungen die Kommunikationsverfahren zu straffen und den Zeitaufwand für Abstimmungen und Korrekturen zu reduzieren.

Die Kommune als Dienstleister an ihren Bürgern und damit verbunden transparente Planungsprozesse werden noch immer sehr unterschiedlich in den Verwaltungen gesehen. Dennoch war die Resonanz durchgängig von großem Interesse gekennzeichnet. Insbesondere bei kleineren Kommunen besteht jedoch noch Skepsis gegenüber den neuen Medien.

Visualisierungstechniken in der Landschaftsplanung am Beispiel Quicktime-VR

Gudrun ERNY

(Gudrun ERNY, Landschaftsplanerin, Emrich Consulting, Wien, A-1150 Wien, Kranzgasse 18, email: gudrun.erny@lap.at)



Beispiel für ein Panorama

EINLEITUNG

Zu Informationszwecken in raumbezogenen Planungen werden bevorzugt grafische Abbildungen herangezogen, da geografische oder topografische Merkmale nur unzureichend durch numerische oder verbale Beschreibungen abgebildet werden können.

Die zur Verfügung stehenden Visualisierungstechniken reichen von "traditionellen" (Skizzen, Pläne und Modelle) bis hin zu computergestützten Techniken. Auch in der Landschaftsplanung haben digitale Methoden in der Darstellungstechnik gegenüber den analogen an Bedeutung gewonnen, wobei die neuesten Entwicklungen in Richtung interaktive Multimediapräsentation gehen.

Bei der Auswahl der richtigen Visualisierungstechnik muß neben den benötigten Hard- und Softwareanforderungen auch das Preis-Leistungsverhältnis bedacht werden. Oft übersteigt die notwendige Fachkenntnis für aufwendige Visualisierungsprogramme die Kapazität eines Planungsbüros, so daß man darauf angewiesen ist, entsprechende Spezialisten zu Rate zu ziehen.

Digitale Panoramen, die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden, können als guter Kompromiß bei Problemen der Darstellung in der Landschaftsplanung gesehen werden, nicht nur in finanzieller Hinsicht¹.

WAS IST EIN PANORAMA?

Brockhaus 1994:

Panorama, das, Rundblick, Ausblick; auch illusionistisches Schaubild in der Form eines perspektivisch-plastisch wirkenden Rundbildes, das auf einen Rundhorizont gemalt ist, vor dem plastische Gegenstände aufgestellt sein können

Panoramen haben sowohl in der Malerei als auch in der Fotografie eine lange Tradition. Bei Quick Time VR Panoramen sind nicht ausschließlich Panoramen von einem höheren Standpunkt aus gemeint, sondern der Rundumblick an sich. So kann ein Panorama beispielsweise auch in einem Zimmer aufgenommen werden.

QUICK TIME VR PANORAMEN

Quick Time VR wurde bei der Corp 1998 von Peter Ferschin vorgestellt; im Vortrag wurde auch auf die technische Realisierung von QTVR Szenen eingegangen. Dieses Wissen wird hier vorausgesetzt.

Url: <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/ferschin.html>

Technische Details

Quick Time und Quick Time VR

Quick Time - von der Firma Apple 1991 entwickelt - war die erste Technologie, die es erlaubte Formate abzuspielen, die einen Zeitaspekt beinhalteten (z.B. Videos). Video Design wurde so einfach und billig in der Herstellung. Der größte Vorteil jedoch war, daß Quicktime Movies auf PCs ohne spezielle Hardwareausrüstung gespielt werden konnten. Nach und nach wurden andere Features in Quicktime integriert, so zum Beispiel Text, Sound und 3D Animationen. Später wurde Quicktime um eine „virtual reality“ Technologie erweitert, mit welcher man interaktiv Räume erkunden und Objekte bewegen kann.

¹ Einen detaillierten Vergleich der verschiedenen Methoden (Pläne, Karten, Luftbilder, Modelle, Fotos, Fotomontagen, Video, 3D Animationen, Filme, etc.) habe ich in meiner Diplomarbeit durchgeführt.

Quicktime kann also als eine Art Basis ('System Software') verstanden werden, auf die andere Programme, z.B Quick Time VR, zugreifen.

Das Dateiformat Quick Time VR (kurz: QTVR) zählt zu Apples Quick Time-Technologien. VR steht für Virtual Reality, virtuelle Realität. QTVR ist ein Standard zur platzsparenden Darstellung (foto-) realistischer Welten.

Das Format QTVR unterstützt drei Dokumentarten: Single-Node- und Multi-Node-Panoramen sowie 3D-Objekte.

QTVR-Panoramen können mit jeder QTVR-fähigen Software abgespielt werden, beispielsweise mit dem Movie Player, welcher nur für Apple und Windows, nicht aber für z.B. Linux und Unix erhältlich ist. (vgl. APPLE 1998)

Movie Player

Der Movie Player ist jene Applikation, die Zutritt zu Quick Time bietet. Mit diesem Programm können Panoramen und andere Quick Time Formate geöffnet und abgespielt werden (diese Dateien haben die Erweiterung *.mov). Will man jedoch Szenen ansehen, die in eine Internetseite integriert sind, benötigt man ein sogenanntes Plugin für den jeweiligen Webbrowser.

Plugin

Um sich QTVR-Panoramen in einem Webbrowser anschauen zu können, benötigt man ein sogenanntes Plug-in, welches man sich (für Netscape und Internet Explorer unter Windows bzw. MacOS) kostenlos aus dem Internet downloaden kann. Um jedoch das Plug-in zu bekommen, muß das gesamte Quick Time Paket heruntergeladen werden. Dafür gibt es z.B. folgende Möglichkeiten:

- <http://www.apple.com/quicktime/download>
- <http://tu cows.univie.ac.at/adnload/dlquicktime.html>

Das Downloaden ist gratis, doch dauert dies auf Grund der Größe des Files (rund 7 MB) - abhängig von Datenleitung und Tageszeit - ca. 2 Stunden. Am Österreichischen Server geht es um einiges schneller, ca. 40 min.

Aktuelle Version

Um QTVR-Szenen zu betrachten und zu erzeugen ist folgende Software notwendig:

- Die aktuelle Version der System Software Quick Time (derzeit Quick Time 3.0) und
- Quick Time VR (derzeit ist die Version 2.1 aktuell).

Beide Applikationen sind für Windows und Mac OS erhältlich. Die aktuelle Fassung des Movie Player ist Movie Player 3.0, die aktuelle Erweiterung für den Webbrowser ist das Quick Time Plug-in 2.0.

Quick Time 3 ist momentan nur für Mac OS, Windows 95 und Windows NT verfügbar. Windows 3.1 User sollten weiterhin Quick Time 2.1.2 benutzen.

Software, Systemanforderungen

Um Quick Time Movies abspielen zu können, sind folgende Anforderungen das absolute Minimum, d.h. Quick Time funktioniert dann gerade noch.

Windows

Windows 95, Windows NT 4.0
486 Computer mit 66 MHz
16 MB RAM

Macintosh

MAC OS 7.1
16 MB RAM (Power PC)
8 MB RAM (68K)

Heute sind bereits Computer mit 300 MHz gängig und um unter 10.000,- erhältlich. So sollte es mit Quick Time in Sachen Geschwindigkeit kein Problem geben.

Unix

Quick Time 3.0 ist für Linux oder Unix nicht erhältlich.

Auch das Quick Time Plugin ist für Unix-Workstations derzeit nicht verfügbar. Es kann aber eine Hilfsapplikation verwendet werden. Nähere Infos siehe:

<http://www-japan.mit.edu/help/Quicktime/Quicktime-unix.html> oder
<http://www.planetary.caltech.edu/~arid/software/unixqt.html>

Grundsätzliches

Die von Apple entwickelte Basissoftware Quick Time VR, oder kurz QTVR, (das VR steht für Virtual Reality) ermöglicht das Erstellen von Panoramen aus Einzelbildern. In diesem Panorama kann der Betrachter dann per Maus die Blickrichtung ändern. Das Konzept besteht aus interaktiven digitalen Filmen mit Verzweigungsmöglichkeiten (Links, sogenannte Hot Spots) zu unterschiedlichen Kamerastandpunkten (Nodes). Man hüpfte also von Standpunkt zu Standpunkt und kann dort jeweils einen 360° Rundblick durchführen. Das heißt, daß Landschaften oder Städte am gewöhnlichen PC virtuell durchwandert werden können.

Quick Time unterstützt drei Dokumentarten:

- Panoramen aus Einzelbildern (sogenannte Single-Node-Panoramen)
- Verknüpfen von Panoramen und Objekten zu komplexen VR-Szenen (sogenannte Multi-Node-Panoramen)
- Das Zusammenstellen von Einzelbildern zu Objekten²

Das Besondere

Herkömmliche Filme starten am Anfang und laufen bis zum Ende durch. Sie sind linear, denn das Filmband bewegt sich nur in eine Richtung. (dem selben Prinzip folgen Tonbänder.) Auf Filmbändern sind viele einzelne Bilder abgespeichert, jedes ist seinem Nachbarbild sehr ähnlich, jedoch i.A. nicht mit diesem identisch. Werden diese Bilder in hoher Geschwindigkeit abgespielt, entsteht der Eindruck einer kontinuierlichen Bewegung.

In QTVR Movies ist die Vorwärtsbewegung anders definiert als in traditionellen Filmen. QTVR Movies sind nicht linear, obwohl sie lineare traditionelle Filme enthalten können. Die Vorwärtsbewegung wird erst vom Benutzer festgelegt, wenn er durch den Film navigiert. QTVR Movies erlauben den Betrachter dorthin zu gehen und das zu sehen, was er will.

Virtuelle Realität

Die Quick Time VR Technologie versucht die Realität zu imitieren: Im wirklichen Leben kann man an einer Stelle stehen und um sich blicken, in welche Richtung man will. Genau dieses Feature, nämlich sich seine Umgebung anzuschauen, ist in Quick Time VR integriert, und zwar in Form von Panoramen. Der Betrachter kann so seine Blickrichtung beliebig ändern und rundum blicken, links und rechts, oben und unten. In der Wirklichkeit kann man seinen Standpunkt wechseln indem man einige Schritte vorwärts geht und sich dort aufs Neue umsieht. Dies ist mit QTVR Panoramen so verwirklicht, daß man von einem Panorama ins nächste hüpfen kann.

Mit QTVR läßt sich also das Gefühl erzeugen, daß man sich wirklich an einer gewissen Stelle befindet, indem man dem Betrachter die gleichen Möglichkeiten des Um-sich-schauens anbietet, als wäre er wirklich dort.

Einsatzmöglichkeiten

Die Einsatzmöglichkeiten von QTVR-Panoramen sind vielfältig:

- Präsentation von Produkten, bei denen der räumliche Eindruck eine Rolle spielt
- Virtuelle Begehungen: Gebäude, Plätze, Stadtrundgänge, Reiseziele, Immobilien (interessant für Tourismus und Werbung)
- Historische Dokumentationen (z.B. archäologische Ausgrabungen)
- auf dem Gebiet von Schulungen oder Bedienungsanleitungen können QTVR Panoramen zur Illustration verwendet werden
- Mit Hilfe von 3D Anwendungen können QTVR Movies helfen festzustellen, wie ein Objekt aussehen wird, noch bevor mit dem Bau begonnen wurde
- Anwendungen in der Unterhaltungsindustrie (z.B. "Adventurespiele")

² Auch als 3D-Objekte bezeichnet. Dabei handelt es sich um Gegenstände, die aus allen Blickwinkeln fotografiert werden, damit man sie mit der Maus frei im Raum drehen und von allen Seiten betrachten kann. Für ein Object-Movie benötigt man bis zu 500 Einzelaufnahmen.

- Anwendungen in der Kunst

Vor allem aber gibt es auch in der Landschafts- und Raumplanung Anwendungsmöglichkeiten für QTVR-Panoramen.

Stärken/Schwächen

Das menschliche Auge kann ein Blickfeld von etwa 140° erfassen. Interaktive Panoramen, die einen Rundum-Blick von 360° erlauben, ziehen die Aufmerksamkeit des Betrachters unweigerlich an. Ein bildschirmfüllendes interaktives Panorama auf einem 21“ Monitor läßt den Benutzer auf Grund der optischen Tiefe der QTVR-Bilder und der angebotenen Interaktionsmöglichkeiten tatsächlich eintauchen. Dies setzt allerdings einen PC mit einer gewissen Minimalleistung (größer als Pentium 133 MHz und 32 MB RAM) voraus, da die Wiedergabe ja in Echtzeit erfolgen sollte.

Aus technischer Sicht bestehen die Vorteile der Quick Time VR Technologie gegenüber anderen digitalen Darstellungsmethoden darin, daß komplexe räumliche Strukturen mittels herkömmlicher Kameratechnologie in den Rechner abgebildet werden können. Sowohl die Erstellung als auch die Betrachtung erfordert keinen zusätzlichen Hardwareaufwand und läßt sich mittels gewöhnlicher PC-Technologie realisieren. Während die Bewegung im dreidimensionalen Raum in anderen Technologien, wie z.B. in VRML, etwas Übung erfordert, sind Quick Time Panoramen auch für Laien leicht zu handhaben. QTVR-Panoramen eignen sich auch für das Internet, solange man bei der Herstellung auf die Dateigröße - die typische Dateigröße eines Movies beträgt rund 600 KB - achtet. Sie können ein Bestandteil von WWW-Seiten sein und umgekehrt ist die Einbindung von WWW-Seiten in Quicktime VR Szenen möglich.

Eine Alternative zum Internet wäre die CD-ROM. Der große Vorteil von QTVR-Panoramen auf CD-ROM sind die hochauflösenden Ausgangsbilder, welche im Internet auf Grund der zu hohen Dateigröße meist nicht anzutreffen sind. Bei der Speicherung von QTVR-Panoramen auf CD-ROM geht allerdings die Möglichkeit einer laufenden Aktualisierung verloren.

Vergleich mit anderen Methoden

Landschaftsplanerische Problemstellungen und deren Lösungen können auf vielfältige Weise dargestellt werden. Viele Methoden - vor allem digitale - sind sehr aufwendig, zeitintensiv im Erlernen der Programme und meist auch sehr teuer. QTVR Panoramen stellen einen guten Kompromiß digitaler Darstellungsmethoden in der Landschaftsplanung dar. Ihre Vorteile gegenüber anderen Methoden sind hier aufgelistet.

Gegenüber Fotos und Bildern, Fotomontagen

- Fotos bieten immer nur einen kleinen Bildausschnitt und somit nur eine kleine Auswahl der möglichen Ansichten der darzustellenden Situation.
- Bei QTVR-Panoramen kann der Benutzer den Bildausschnitt frei wählen und somit dorthin schauen, wo er gerne möchte
- Fotos und Luftbilder sind meist verzerrt (vor allem an den Rändern)

Gegenüber Video

- Der Benutzer kann Bewegungen selbst steuern (Maus)
- keine aufwendige Dramaturgie, Bild- und textgestaltung, etc.
- Kostenvorteil

Gegenüber 3D-Welten, VRML

- QTVR Panoramen zeigen die Wirklichkeit ohne Veränderungen. 3D-Welten entspringen meist der Fantasie, reale Situationen lassen sich nur schwer bis ins letzte Detail nachbauen.
- Bei QTVR Panoramen ist kein aufwendiges Erstellen eines digitalen Höhenmodells erforderlich, die Grundlage bieten "gewöhnliche" Fotos.
- rasche kostengünstige Herstellung
- äußerst einfache Navigation, auch für Laien leicht erfaßbar, beschränkte Navigation und Interaktion in 3D Welten (FERSCHIN 1998)
- Szenen sind mit frei verfügbaren Web-Browsern betracht- und steuerbar (sofern Plugin installiert)
- erreichbarer Detaillierungsgrad in 3D-Modellierung nicht zu schaffen (FERSCHIN 1998)

- durch kompakte Speicherung als interaktives Video schnellere Übertragung komplexer Szenen (FERSCHIN 1998)
- fotorealistische Aufnahme von Realszenen, die mit einem herkömmlichen 3D-Modellieransatz unmöglich zu bewerkstelligen wäre (FERSCHIN 1998)

Einbindung ins Web

QTVR Panoramen können mit einem einzigen Befehl in eine Web-Seite eingebunden werden:

```
<EMBED SRC="sampleqtv.mov" HEIGHT=380 WIDTH=256>
```

EMBED ruft das Plugin auf, SRC gibt die Quelle, also das Movie an.

Die Verlinkung zum Movie hin kann entweder ein relativer oder ein absoluter Link sein.

Width und Height definieren die Größe des Bildausschnittes in Pixel.

Alle anderen HTML Modifikationen für Quicktime Movies können optional eingebaut werden. Beispielsweise kann eine Funktion eingebaut werden, die den Benutzer auffordert, sich das Plugin z.B. von der Apple-Seite downzuloaden, die Kontrollleiste des Movieplayers kann angezeigt werden, der Blickwinkel bei erstmaligen Öffnen des Panoramas kann angegeben werden, etc.

Frames

Frames sind Rahmen, die Webseiten in einzelne Bildschirmbereiche einteilen. Benutzt man den TARGET Befehl im HTML, kann man von einem Panorama aus mit einem Hot Spot ein anderes HTML Dokument in einen angrenzenden Frame dieser Seite hineinladen.

Programmvergleich

Es gibt verschiedene Programme, mit denen QTVR Panoramen erzeugt werden können. Zwei davon wurden getestet, nämlich Nodester und Quick Time Authoring Studio.

Quick Time Authoring Studio (QTVRAS)

Dieses Programm zählt zur Apples Quick Time Technologien und läuft nur auf Apple Macintosh.

Das QTVRAS unterstützt alle drei QTVR-Dokumentarten (siehe oben).

Alle Phasen des Projekts werden unter einer Oberfläche verwaltet: vom Zusammenfügen der Einzelbilder per Stitcher (=Applikation, die Einzelbilder zu einem Panoramabild transformiert), über das Erstellen von VR-Objekten, bis hin zur Produktion einer QTVR-Szene mit dem Scene Maker (=Applikation, die das Verlinken von Einzelpanoramen zu einer Szene ermöglicht).

Der Stitcher liest die Bilddaten in allen Formaten ein, die Quicktime unterstützt (unter anderem PICT, TIFF, JPEG und GIF) und fügt die Einzelbilder zusammen. Um das Panorama zusammenzufügen, benötigt der Stitcher zusätzliche Parameter, wie z.B. die Brennweite des Kameraobjektivs, Anzahl der Bilder, Angabe des gewünschten Winkels (Voll- oder Teilpanorama). Das Ergebnis des Stitch-Vorgangs ist ein Panorama im PICT-Format. Dieses kann man exportieren und nachbearbeiten, allerdings nur bei einer Auflösung von 72 dpi. Nach einer eventuellen Korrektur wird die PICT-Datei als Single-Node Panorama ins QTVR-Format konvertiert. Damit auch Windows-Rechner die Datei einlesen können, muß man sie ausdrücklich im „flat“-Format speichern.

Der Projektmanager des QTVRAS verwaltet größere Projekte. Hier werden Einzelpanoramen miteinander verknüpft und so eine komplexe Szene erzeugt. Da Multi-Node-Panoramen meist auf realen Begebenheiten basieren, empfiehlt es sich einen Grundriß des Ortes einzuscannen und ins QTVRAS zu importieren, um darauf die Einzelpanoramen zur besseren Orientierung zu plazieren. Diese Konstruktionshilfe ist in der fertigen Szene nicht mehr zu sehen.

Persönliche Kritik

Das QTVR hat oft Schwierigkeiten beim Montieren der Einzelfotos. Manchmal werden die einzelnen Fotos offenbar nicht richtig transformiert, was dazu führt, daß bei den Übergängen von einem Foto zum nächsten Fehler sichtbar werden. Verschiebt man die Einzelfotos händisch, um dem Programm das Zusammenfügen zu „erleichtern“, kann das nächste Problem auftreten: hat man die Fotos zuviel verschoben, wird das zusammenzufügende Bild zu groß, d.h. das Programm kann die Einzelfotos nicht mehr zu einem 360° Zylinder zusammenfügen.

Was beim QTVRAS sehr gut funktioniert ist das Einfügen und Verwalten der Hot Spots, die Flächen, auf die man per Mausclick beispielsweise zum nächsten Panorama oder zu einer Internetseite gelangt.

Nodester

Nodester von der Firma *Roundabout Logic* (früher: *Panimation*) ist ein einfach zu bedienendes MacOS-Programm zur Herstellung QTVR-kompatibler Panoramen. Das Einlesen der Fotos funktioniert ähnlich dem QTVRAS. Die Oberfläche des *Nodester* gleicht hingegen einem Karteikartensystem. Man wird praktisch durch den Ablauf geführt, da die einzelnen Register erst aktiv werden, wenn man die früheren Schritte beendet hat.

Auch hier muß das entstandene Panorama „flach“ abgespeichert werden um von Windows-Rechnern gelesen werden zu können.

Persönliche Kritik

Die oben erwähnten Problem von QTVRAS treten beim *Nodester* nicht auf. Problemlos können die Einzelfotos zusammengebaut werden, Fehler bei den Übergängen kommen nur selten vor.

Weitere Programme zur Herstellung von digitalen Panoramen sind, *Reality Studio* von *Live Picture*, *Spin Panorama* der Firma *Picture Works*, *Videobrush* und *Cinema 4D XL*.

Hier ein zusammenfassender Überblick der Panoramasoftware:

	QTVRAS	Nodester, Widgetizer	Videobrush Panorama 2.0	Reality Studio	Spin Panorama 2.0
Hersteller	Apple Computer	Roundaboutlogic	Videobrush	Live Picture	Picture Works'
WWW	http://www.quicktime.apple.com	http://www.roundaboutlogic.com/home.html	http://www.videobrush.com	http://www.livepicture.com	http://www.pictureworks.com
Plattform	MacOS	Mac OS	Windows NT	Windows 95, NT	MacOS, Windows 95, NT
FAQs	http://www.quicktime.apple.com	http://www.roundaboutlogic.com/FAQs.html	http://www.videobrush.com/support/genfaq.html	http://www.livepicture.com/help/reality_studio_faq.html	http://www.pictureworks.com/
Demo Download		http://www.roundaboutlogic.com/download.html	http://www.videobrush.com/download/index.html	http://www.livepicture.com	
Preis	\$395 laut: http://www.apple.com, Apple Store, 12/98	\$59.95 laut: http://www.roundaboutlogic.com, 12/98	\$59.95 laut http://www.videobrush.com/panorama/index.html, 12/98	\$399 laut: http://www.internetworld.com/print/1998/06/15/iwlabs/19980615-reality.html, 12/98	\$49.95 laut http://www.pictureworks.com/ , 12/98

Zukunft

Klänge können durch ein VRScript in QTVR Panoramen eingebaut werden. Das Script wurde von Tim Monroe bei Apple Computer entwickelt und befindet sich derzeit noch in einem experimentellen Stadium. "The unofficial VRScript Support Page" ist unter <http://www.mountain-inter.net/~bmeikle> zu bewundern.

Andere Ideen für zukünftige QTVR-Entwicklungen stammen von Susan KITCHENS 1998: da mittlerweile schon zahlreiche wirklich existierende Plätzen auf der Erde durch QTVR Panoramen dokumentiert sind, wäre es durchaus möglich in QTVR Files GPS (Global Positioning System) Informationen zu integrieren. Wenn nun viele solche QTVR Files im Internet verbreitet wären, könnten mit Hilfe einer Suchmaschine Bilder von jedem beliebigen Ort auf der Erde auf den eigenen Rechner geholt werden.

Quick Time VR API erlaubt es C Programmierern in das Innere von QTVR einzudringen. Das API beschreibt und ermöglicht Zutritt zu allen Parametern (z.B. Hot Spots, Fotokorrekturen, Einstellungen für Animationen, Cursor-Arten, etc.) eines QTVR Movies, und ist die Schnittstelle zwischen Programmiersprache und QTVR Movies. Nähere Infos unter: <http://www.apple.com/quicktime/developers/index.html>

QUICK TIME VR IM BÜRO FÜR LANDSCHAFTSPANUNG

Verschieden Arbeitsaufgaben in der Landschaftsplanung – etwa Landschaftspläne (Gemeindeebene) oder Landschaftskonzepte (Landesebene) – erfordern Überblicksdarstellungen des Bearbeitungsgebietes. Mit digitalen Panoramen läßt sich diese Anforderung gut erfüllen.

Mit traditionellen Visualisierungstechniken (Pläne, Tabellen, Fotodokumentationen) lassen sich komplexe planerische Inhalte und vor allem die Zusammenhänge der einzelnen Informationen meist nicht befriedigend, weil nur linear, darstellen. Ein Foto beispielsweise kann immer nur einen Blickwinkel einer Landschaft

darstellen. Sich jedoch im Raum bewegen zu können erhöht das räumliche Wahrnehmungsvermögen. So kann ein Eindruck des Landschaftsbildes vermittelt werden.

Das neue Stichwort heißt Inhalte multimedial darzustellen. QTVR Panoramen können aus den vorher genannten Gründen als guter Kompromiß digitaler Darstellungsmethoden gesehen werden.

Anwendungsbereiche

In der Landschaftsplanung sind einige Anwendungsbereiche für QTVR-Panoramen zu finden:

- Präsentation und Darstellung von Entwürfen und Resultaten
- Vorstellung verschiedener Entwürfe, Befragung zu unterschiedlichen Entwürfen
- Dokumentation und Archivierung einer Planung

6.1 Arbeitsablauf in einem Planungsbüro

Die Programme, mit welchen Panoramen hergestellt werden, das *Quick Time VR Authoring Studio* (QTVRAS) oder *Nodester*, sind einfach zu bedienen und daher schnell erlernbar. In einigen Stunden hat man das Programm erfaßt und kann damit arbeiten. Auch das MacOS stellt dabei für den durchschnittlichen PC-Benutzer vermutlich kein unüberwindliches Problem dar.

Anders verhält es sich mit diversen Visualisierungsprogrammen, wo mit langen Einschulungsphasen zu rechnen ist. Will man eines dieser Programme verwenden, kann aber die notwendigen Kapazitäten dafür nicht aufbringen, muß man den Auftrag unter Umständen außer Haus an einen entsprechenden Dienstleister geben. Ein solcher Dienstleister könnte ebenfalls ein Planungsbüro sein, das auf Visualisierungen und Darstellungstechniken spezialisiert ist, aus diesem Grund mit den meist sehr kostspieligen aber aktuellsten Techniken arbeiten kann und daher die digitale Aufbereitung wesentlich effektiver leisten kann. Läßt man Animationen von einer darauf spezialisierten Firma erstellen, fallen relativ hohe Kosten an. Diesbezügliche Ausgaben werden sich vermutlich erst bei einer entsprechenden Projektgröße „rechnen“.

Die praktische Umsetzung einer QTVR-Szene dürfte also dank der vielen Vorteile von QTVR gegenüber anderen digitalen Präsentationsmethoden für ein Planungsbüro leicht zu bewältigen sein. Nach Meinung der Autorin benötigt eine Person, die mit dem Umgang mit Computern vertraut ist, maximal einen Tag - vom ersten Durchschauen des Programms bis zum erfolgreichen Erstellen einer ersten Szene - um das Programm in den Grundzügen zu beherrschen. Selbst für jemanden, der bis jetzt wenig mit Computern zu tun gehabt hat, ist das Programm nicht allzu schwierig zu verstehen, da die Arbeitsvorgänge durch den logischen Aufbau des Programmes intuitiv zu erfassen sind. Tätigkeiten, die ein bißchen mehr Zeit in Anspruch nehmen, sind eher die Vorbereitungsschritte für das Erstellen von QTVR-Szenen: das Downloaden der Fotos von der Digitalkamera, das eventuell erforderliche Ordnen der Aufnahmen und das Herunterrechnen der Fotos um diese auf eine vernünftige Größe zu bringen. Sind die Fotos ordentlich aufgenommen (Überlappungsbereich, Belichtung, etc.), ist die Szene an und für sich sehr schnell zusammengebaut. Etwas mehr Zeit wiederum nimmt die Verlinkung der Einzelszenen in Anspruch. Alle „Extras“, wie etwa das Einbauen von künstlichen Objekten in eine Szene, benötigt natürlich mehr Zeit.

Es ist also kein eigener Spezialist notwendig, der sich ausschließlich mit dieser Methode beschäftigt. Der Arbeitsablauf im Büro ändert sich demzufolge nicht wesentlich.

Mit der Nutzung von QTVR-Szenen zu Präsentationszwecken könnte eine neue Richtung innerhalb der Landschaftsplanung entstehen: der auf interaktive Präsentationsmethoden spezialisierte Landschaftsplaner, „der im Gegensatz zu reinen (designorientierten) Multimedia-Dienstleistern auch planerisches Fachwissen besitzt.“ (DEMUTH & FÜNKNER 1996)

Wichtig dabei ist jedoch, daß diese „kleinen Zusatzleistungen“ zu planerischen Ausführungen nicht einfach „übersehen“ oder unterbewertet werden.

Wirtschaftliche Überlegungen

Neben allen technischen Aspekten entscheidet in der Praxis vor allem das Preis-Leistungsverhältnis eines Produktes über dessen Brauchbarkeit. Wesentlich sind jedoch nicht nur die Softwarekosten, sondern auch die für die Anschaffung dieser Software notwendigen Leistungsanforderungen an ein Computersystem.

Die oftmals bei anderen Visualisierungs- und 3D-Programmen erforderlichen, sehr speziellen Hard- und Softwarekenntnisse der Bearbeiter setzen eine intensive Einarbeitung in die Materie sowie die regelmäßige Sichtung von Fachliteratur und den Besuch von Fachveranstaltungen voraus.

Quicktime ist für ein Planungsbüro eine eher günstige Technologie. Die Kosten für Mitarbeiterschulung und Support, welche manchmal die Anschaffungskosten anderer 3D-Visualisierungs-Systeme übersteigen, können beim Erwerb der angeführten Programme vernachlässigt werden.

Für den Bearbeiter ist es weiterhin sehr wichtig, daß die Arbeit handhabbar bleibt, eine Anforderung, die bei QTVR-Panoramen durchaus gegeben ist: das Projekt besteht aus „kleinen Portionen“ (=einzelne Panoramen), welche erst dann zu einer Szene zusammengefügt und weiterbearbeitet werden. So behält man leicht den Überblick.

Bei der Überlegung sich beispielsweise das Quicktime Authoring Studio zur Erstellung digitaler Panoramen anzuschaffen, spielen jedoch noch andere Faktoren mit. Apple Rechner sind unter den Computernutzern bei weitem nicht so verbreitet wie Windows Systeme. Falls also keine Apple-Rechner vorhanden sind, müßten sie hier extra angeschafft werden. Einige der Programme zur Erstellung von QTVR Programmen sind auch für Windows verfügbar. So kann man auch mit der üblicherweise vorhandenen Software auskommen.

Zusammenfassung

- Gemeinden und Länder bemühen sich zunehmend, einen kontinuierlichen Informationsfluß über ihre räumlichen Entwicklungsabsichten in Richtung der Bürger zu gewährleisten.
- Die Menschen wiederum nehmen verstärkt ihre Umwelt (die Wirklichkeit) über multimediale Informationsvermittlung wahr. Sehgewohnheiten werden vom täglichen Fernsehen oder Video auf die Darstellung am Bildschirm übertragen und als Maßstab herangezogen.
- Die Landschaftsplaner ihrerseits sollten daher - diesen Trends entsprechend - die neuen Techniken der Präsentation nutzen.
- Quick Time VR Panoramen sind ein Beispiel für eine relativ preiswerte und doch wirkungsvolle Präsentationsmethode.

QUELLEN

APPLE (1998): <http://www.apple.com/quicktime>, Dezember 1998

DEMUTH, B. & FÜNKNER, R. (1996): "Multimedia in der Landschaftsplanung", Garten & Landschaft 11/1996, Seiten 19-22

DORAU, U. (1997): "Computergestützte 3D-Visualisierung in der Landschaftsplanung: Ein Vergleich der Anwendbarkeit unterschiedlicher Visualisierungssoftware im mittleren Maßstabsbereich", Diplomarbeit, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege an der Universität für Bodenkultur, Wien

ERNY, G. (in Arbeit): „Interaktive Präsentationstechniken in der Landschaftsplanung am Beispiel Quick Time Panoramen“; Diplomarbeit, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege an der Universität für Bodenkultur, Wien

FERSCHIN, P. (1998): "Desktop-VR als Planungsinstrument", Beitrag zur CORP 98; <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/ferschin.html> (Dezember 1998)

FERSCHIN, P. & SCHRENK, M. (1998): "Multimediale kommunale Raumplanungs-Informationssysteme", Beitrag zur Agit 1998

FRECH, M. (1998): "Rundblicke - Panoramabilder im Computer", c't - Magazin für Computertechnik 13/1998, Seiten 106-113

KITCHENS, S. (1998): „The Quicktime VR Book - creating immersive imaging on your desktop“, Peachpit Press, California

LANGE, E. (1996): "Kartographische Daten als Grundlage zur Synthese der virtuellen Welt", Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Publikationsreihe Nr.14, Kartographiekongreß Interlaken 96, S. 110-119

LEHMKÜHLER, St. (1998): "VRML: 3D-Standard des World Wide Web / Chance für die Raumplanung", Beitrag zur CORP 98; <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/lehmkueeler.htm> (Dezember 1998)

MUHAR, A. (1992): "EDV-Anwendungen in Landschaftsplanung und Freiraumgestaltung", Verlag Ulmer, Stuttgart

WEBER, L. (1991): "Computergestützte Bildmanipulation in der Landschaftsplanung", Diplomarbeit, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege an der Universität für Bodenkultur, Wien.

URLS ZUM THEMA

<http://www.apple.com/quicktime>

<http://www.quicktimefaq.org/>

<http://www.iqtvra.org> - The international Quicktime VR Association

<http://www.studio360.com/tikal>

<http://www.mountain-inter.net/~bmeikle>

<http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/qtvr/>

<http://www.lap.at/lap/qtvr>

Mailingliste

The Quicktime VR Mailing List (mit Archiv): <http://www.lists.apple.com/quicktime-vr.html>

Computergestützte Visualisierungstechniken zur Vermittlung fachlicher Inhalte in der Landschaftsplanung

Rainer FÜNKNER

(Dipl.-Ing Rainer FÜNKNER, Institut für Landschaftsentwicklung, Sekr. FR 2-6, Fachgebiet Landschaftsplanung, insbes. Landespflege und Naturschutz, D-10587 Berlin, Franklinstr. 28/29, email: fuenkner@ile.tu-berlin.de, WWW: <http://www.tu-berlin.de/~lln>)

1 DIFFERENZIERUNG UND BEGRIFFSBESTIMMUNG

Spätestens seitdem "Multimedia" das Wort des Jahres 1996 war, ist es aus dem täglichen Sprachgebrauch nicht mehr wegzudenken. Informationen werden jetzt "multimedial" vermittelt, die PCs sind zu "Multimedia-Stationen" mutiert, wir kaufen unsere Unterhaltungselektronik im "Media-Markt" und den Staubsauger beim "Mediamaster".

Der Begriff "Multimedia" wird sehr diffus verwendet - und oft schon dann, wenn verschiedene von technische Elemente gemeinsam zum Einsatz kommen:

- Internet-Fernsehen und Pay-TV
- Videokonferenz bzw. Videoübertragung im Internet
- Bildtelefon
- Spielkonsolen mit animierten Bildern und Sound

Bisweilen werden sogar Diavorträge (z.B. Reiseberichte) mit Ton und Musik als "Multimedia-Event" angekündigt. Aus der Kunstszene sind sogenannte "Multimedia-Installationen" bekannt - eine Kombination aus Videorecordern und mehreren Bildschirmen mit künstlerischer Intention.

Den meisten der genannten Spielarten von "Multimedia" fehlt jedoch eine ganz entscheidende Eigenschaft, die in vollem Umfang nur von computergestützter Multimedia-Technik erfüllt wird: Die Interaktivität. Interaktivität erlaubt die individuelle Abfrage gezielter Informationen aus einem theoretisch unbegrenzten Informationspool. Uninteressante Informationsangebote können übergangen werden, Bereiche von persönlichem Interesse lassen sich vertiefend betrachten und beliebig wiederholen. Diese Funktion wird durch eine non-lineare Anordnung der Informationen auf dem Speichermedium (Festplatte, CD-ROM) bewirkt, d.h. alle Daten sind etwa gleich schnell zu erreichen und nicht - wie etwa bei einem Tonband - physikalisch und damit auch zeitlich versetzt angeordnet. Die Definition für "Multimedia" im hier verstandenen Sinne orientiert sich also an den technischen Möglichkeiten der Computertechnik und muß damit folgendermaßen formuliert werden:

Multimedia ist die Verknüpfung "vieler", d.h. verschiedener Medien. Die interaktiv nutzbare, computergestützte Verknüpfung oder Kombination digitalisierter, Bild- (Fotos, Grafiken, Videos, Animationen), Ton- und Textinformationen. Das Hauptmerkmal von Multimedia ist die Interaktivität.

Unter Zugrundelegung der oben genannten Kriterien zeigt sich, daß viele sogenannten "Multimedia-Produktionen" den selbst erhobenen Anspruch nicht oder nur teilweise erfüllen. Eine Multimedia-Produktion auf CD-ROM, die z.B. nur aus einer "interaktiv" abrufbaren Aneinanderreihung von Videosequenzen besteht, muß daher kritisch hinsichtlich des inhaltlichen Mehrwertes hinterfragt werden, der gegenüber der Produktion eines Videobandes erreicht werden kann. Muß eine Technik nur deswegen aufgegriffen werden, weil sie gerade im Trend liegt, wenn ihr Potential doch nicht genutzt wird?

Noch mehr Relevanz gewinnt diese Betrachtung, bezieht man sie auf die Belange der Landschaftsplanung. Da in der Landschaftsplanung, wie in anderen Planungsdisziplinen, die Vermittlung von Planungsinhalten für ihre Akzeptanz eine bedeutende Rolle spielt, stellt Multimediatechnik im hier verstandenen Sinne wegen der audio-visuellen Gestaltungsmöglichkeiten zunächst ein ideales Visualisierungsinstrument dar.

Allerdings sollten die folgenden Aspekte noch vor der Umsetzung in die konzeptionellen Vorüberlegungen miteinfließen, um zum einen teure und aufwendige Fehlentwicklungen zu vermeiden und zum anderen eine fachliche Ergänzung von Planungsabläufen zu erreichen.

2 ÜBERLEGUNGEN FÜR EINEN FACHLICH SINNVOLLEN EINSATZ VON MULTIMEDIA IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG

Da der finanzielle Rahmen für Planungsaufgaben immer enger abgesteckt wird, muß der zusätzliche Aufwand für Multimedia-Visualisierungen, die auch mit Blick auf die HOAI zweifellos eine zusätzliche Leistung darstellen, durch eine Optimierung des Planungsablaufes zu rechtfertigen sein - etwa Effektivierung der Planungsabläufe, Steigerung der Akzeptanz, Verkürzung des Planungsverfahrens. Für den Bereich der Landschaftsplanung gibt es bisher leider kaum Evaluationen hinsichtlich realer Optimierungseffekte durch den Einsatz von Multimedia.¹

Darüber hinaus sprechen für die Verwendung von Multimedia-Technik zur Vermittlung fachlicher Inhalte in der Landschaftsplanung folgende Aspekte: Da der Planer in Planungsprozessen auch mit von der Planung betroffenen Nichtfachleuten ("Laien") kommunizieren muß (z.B. im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung), müssen Gutachten und Pläne auch für den Laien verständlich vermittelt werden, ohne ihn zu überfordern. Der Landschaftsplaner verkauft kein fertiges Produkt, dessen Herstellungsweise für den Nutzer unerheblich ist, er bezieht die Planungsbetroffenen vielmehr in die Herstellung mit ein - produziert das "Produkt" im Idealfall mit ihnen zusammen. Die Landschaftsplanung übernimmt eine vermittelnde Rolle.²

Da dem Laien häufig die Vorstellungskraft für das räumliche und zeitliche Wirken einer Planung in der Realität fehlt, reicht das gesprochene und geschriebene Wort als Darstellungsform oft nicht aus. "Die Reihung der Buchstaben, Zeilen und Gedanken ist eindimensional und läßt keine sich verzweigende oder gar kreisförmig verlaufende Denkweise zu" (MENDLER; RICHTER 1995, S. 14). Dieser so wichtige Gesichtspunkt wird aber in der Praxis oftmals vernachlässigt.

Im Mittelpunkt der Argumentation steht also die Beantwortung der Frage: Wie vermittele ich planerische bzw. planungsrelevante Inhalte mit einer ganzen Flut von Informationen auch für fachliche Laien und wie stelle ich sie so dar, daß sie übersichtlich bleiben und schnell erreichbar sind?

Mit traditionellen Mitteln wie Plakaten, Fotos, Karten und Gutachten ist das kaum zu erreichen. Für fachliche Laien ist es schwer, den Bezug zwischen den gebotenen Informationen herzustellen. Im Rahmen eines traditionellen Vortrages können planerische Zusammenhänge in der Regel nur analog, also hintereinander wie in einem Film, erläutert werden, mit dem Unterschied, daß der Zuhörer nicht zurückspulen kann, wenn er an einer Stelle nicht folgen konnte.

Multimedia dient hier als Instrument für die Lösung der Problemstellung. Wichtigste Eigenschaft ist die Interaktivität, die auf alle Informationen einen schnellen und direkten Zugriff zuläßt. Die gestalterischen und grafischen Darstellungsmöglichkeiten bieten einen einfachen Einstieg ins Verständnis der Planungszusammenhänge und lassen das Umherschweifen in der Information zu.³ Die Bildschirmdarstellung und die Struktur einer Präsentation können an die individuellen Bedürfnisse und Ansprüche der vorgesehenen Zielgruppen angepaßt werden.

Wenn mit einer anschaulichen Darstellung die Planungsinteressen allen Beteiligten plausibel gemacht werden können, ist auch eine Steigerung der Akzeptanz der Planung zu erwarten.

3 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE WAHL GEEIGNETER VISUALISIERUNGSTECHNIKEN

Für die Umsetzung einer computergestützten Multimedia-Präsentation stehen verschiedene Visualisierungstechniken zur Verfügung, deren Eignung für das jeweilige Vorhaben von der Zielstellung und bestimmten Rahmenbedingungen abhängt,⁴ die im folgenden benannt werden:

¹ Vgl. Kap. 5. (Aktuelle Praxis)

² Vgl. MENDLER; RICHTER 1995, S. 14

³ Vgl. ebd.

⁴ Vgl. Kap. 4. (Computergestützte Multimedia-Techniken)

Zu visualisierender Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • nur Plan • nur Ergebnisse • Datenbank • Gebietsvorstellung • Dokumentation • Vermittlung einer Problematik
Zielgruppe bzw. Nutzergruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Auftraggeber • interessierte Laien • politische Entscheidungsträger • Planungsbeteiligte aus konkurrierenden Disziplinen • beteiligte Planer
Daraus abzuleitender gestalterischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Screendesign • Strukturierung • evtl. Gestaltung von Printmedien
Rechner-Plattform bzw. Präsentationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Stationär oder transportabel (stationärer Rechner, Terminal oder Notebook) • Workstation (Animationen) • Datenprojektionsgerät • Vernetzung
Anzahl bzw. Verteilung der Datenträger	<ul style="list-style-type: none"> • CD-ROMs • Disketten • Datenübertragung • komplettes System (z.B. Terminal)
Kompatibilität mit vorhandenen Systemen bzw. Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken • GIS-Daten • digitale Fotos oder Videos • Corporate Identity (muß bestimmtes Design übernommen werden?)
Druckmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • ganzer Bildschirm (Screenshot) • bestimmte Informationen • Formatierter Text • Zusatzinformationen
Budget bzw. Auftraggeber	

4 COMPUTERGESTÜTZTE MULTIMEDIA-TECHNIKEN - VERSCHIEDENE ANSÄTZE

Unter dem Titel "EDV in der Landschaftsplanung" wird traditionell eher der Einsatz von Geographischen Informationssystemen und digitaler Luftbild- bzw. Satellitenbilddauswertung verstanden. Mit der Etablierung der Multimedia-Technik wird die Bandbreite der EDV-Anwendungen erheblich erweitert.

Für die Umsetzung einer Multimedia-Präsentation unter landschaftsplanerisch relevanten Aspekten existieren hardware- und softwarebedingt einige ganz unterschiedliche Herangehensweisen, für die nachfolgend typischen Softwarebeispiele vorgestellt werden.

4.1 Geographische Informationssysteme (GIS)

Geographische Informationssysteme (GIS) boten lange vor der Entwicklung zuverlässiger Multimedia-Technik eine Möglichkeit, Informationsdaten aus Datenbanken mit einer grafischen Darstellung (digitalisierte Karten) zu verknüpfen.

Bis vor kurzem wurden GI-Systeme eher für die Analyse und Verschneidung von räumlichen Informationen eingesetzt, um Karten mit verschiedenen thematischen Schwerpunkten zu erstellen - in der Regel für den Ausdruck. Mit der Integrationsfähigkeit von digitalisierten Fotos, Videosequenzen und Ton wird auch GIS-Software als Multimedialösung angeboten.

GIS-Technik ist praktikabelste Lösung zur Verknüpfung von Kartendarstellung und größeren, schematisch geordneten Datenmengen sowie für ihre Auswertung. Da die Daten jeweils in separaten Datenbanken bereitgehalten werden, eröffnen sich umfangreiche Import- und Exportmöglichkeiten. Auch die Vektor- und Rasterdaten lassen sich mit anderen Anwendungen austauschen. Zumindest die Windows-basierten Desktop-

GIS-Programmen sind für Planer / Fachleute nach der Einarbeitungsphase aufgrund der "genormten" Benutzeroberfläche relativ einfach zu nutzen.

Genau diese einheitliche Oberfläche ist aber der Grund dafür, daß GIS-Systeme nicht die Ansprüche verschiedener ("laienhafter") Zielgruppen an Visualisierungen erfüllen können. Schaltflächen und Grafikelemente sind nur eingeschränkt und nur mit Programmierkenntnissen (Programmiersprache "Avenue") frei gestaltbar und positionierbar. Eine an der zu visualisierenden Thematik orientierte grafische Gestaltung des Bildschirmfensters ist nicht möglich, weshalb GI-Systeme für die spezielle Zielsetzung der Vermittlung landschaftsplanerischer Inhalte und Zusammenhänge ungeeignet sind. Ein weiteres Manko - aus Sicht des unerfahrenen EDV-Nutzers - ist die Darstellung von Informationen in verschiedenen Bildschirmfenstern, die sich überlagern und damit Verwirrung stiften können. Dies gilt auch für die Einbindung von Multimediaelementen, die - zum Teil vom Nutzer unbemerkt - durch die entsprechenden Systemprogramme geöffnet werden.

4.2 Autorensoftware am Beispiel von Multimedia Toolbook

Ursprünglich war die Autorensoftware Asymetrix Toolbook ein Hilfsmittel zur Programmierung von Hypertextanwendungen. Die Software stellt vorgefertigte Programmerroutinen zur Verfügung und erlaubt damit auch ungeübten Programmierern die Erstellung einfacher Hypertext-Projekte. Die Weiterentwicklung "Multimedia Toolbook" bietet die Integration von Multimedia-Elementen. Der grafischen Gestaltung von Bildschirmoberfläche und Schaltflächen sind prinzipiell keine Grenzen gesetzt. Allerdings erfordert dies den sicheren Umgang mit der softwareinternen Programmiersprache "Open Script". Für die optimale Abstimmung der Multimedia-Elemente aufeinander z.B. reichen die von der Software angebotenen fertigen Programmerroutinen nicht aus. Eine perfekte komplexe Multimedia-Präsentation muß aufwendig programmiert werden. Nach den Erfahrungen des Verfassers ist eine reibungslose Abstimmung der einzelnen Multimedia-Treiber und -Elemente aufeinander, so daß die Präsentation ohne die gefürchteten "Hänger" wiedergegeben werden kann, ohne individuelle Programmierung gar nicht möglich.

Jede Bildschirmseite bzw. jede Schaltfläche erhält ein eigenes Script, das bei Aktivierung aufgerufen wird. Der Bildschirminhalt wird entweder durch Wechsel der Bildschirmseite oder durch den Austausch einzelner Bildelemente verändert.⁵ Per Pfadanimation kann für einzelne Objekte eine Bewegung über den Bildschirm vorgegeben werden, eine interessante Option, um Trickelemente zu integrieren.

Die aktuelle Version der Software erlaubt die Verknüpfung (OLE-Funktion von Windows⁶) der Präsentation mit einer Datenbank, so daß Daten direkt aus der Präsentation heraus abgerufen werden können. So kann die Software z.B. dazu verwendet werden, eine Benutzeroberfläche für eine Datenbank zu entwerfen.

Eine weitere Optimierung der Software Multimedia Toolbook stellt die Programmerweiterung "CBM" dar. Dieses Kürzel steht für Computer Based Training, was bedeutet, daß die Software für die Entwicklung von computergestützten Lernsystemen vorgesehen ist. Dafür bietet sie Protokollfunktionen, mit denen die Nutzung bestimmter Bildschirmseiten nachvollzogen werden kann und die Auswertung von Nutzereingaben automatisiert wird. Der Interaktion⁷ mit dem Nutzer kommt noch größere Bedeutung zu als in der Standardversion der Software, die eher auf die interaktive Programmsteuerung durch den Nutzer abzielt.

Die genannten Protokollfunktionen wurden auch für den Einsatz im Netz entwickelt, so daß sich solche Anwendungen, die mit dieser Software programmiert wurden, besonders für den Einsatz im Netzwerk und in Infoterminals anbieten. Die Software bietet auch die Möglichkeit, Verknüpfungen ("Links") zu Internet-Seiten herzustellen.

⁵ Eine andere Arbeitstechnik verfolgt Macromedia mit der Autorensoftware "Director". Die zu visualisierenden Informationen werden hier zeitorientiert angeordnet, z.B. werden Grafikelemente als sogenannte Akteure für eine definierte Zeitspanne auf dem Hintergrund angezeigt. Damit läßt sich attraktives Bildschirmdesign mit weniger Aufwand als bei Toolbook-Programmierungen umsetzen.

⁶ Die OLE-Funktion erlaubt, Daten aus verschiedenen Windows-Programmen auszutauschen und einzubetten. Bei einer Überarbeitung der Daten in der Ausgangsanwendung werden sie automatisch in der Zielanwendung aktualisiert.

⁷ Interaktion steht hier im Sinne von direktem Austausch mit dem Nutzer, d.h. der Nutzer gibt auf einer entsprechend gestalteten Bildschirmseite über die Tastatur oder über das Anwählen verschiedener Schaltflächen Informationen ein, die vom Produzenten oder vom Auftraggeber der Präsentation ausgewertet werden.

Im Gegensatz dazu bedeutet Interaktivität, daß der Nutzer frei nach persönlichen Vorlieben bestimmte Informationen abrufen und andere übergehen kann.

Zusammen mit der programmierten Anwendung kann eine Runtime-Version der Software kostenlos weitergegeben werden, mit der die Präsentation wiedergegeben werden kann. Änderungen durch den Nutzer sind mit der Runtime-Version allerdings nicht möglich.

4.3 Elektronische Publikationstechnik am Beispiel von Adobe Acrobat

Die Software Adobe Acrobat ist das zur Zeit am weitesten verbreitete Instrument zur Erstellung elektronischer Bücher und für den digitalen Dokumentenaustausch. Mit Hilfe des Software-Moduls "Distiller" können mit beliebiger Software erzeugte Postscript-Druckdateien in das PDF-Format (Portable Document Format) umgewandelt werden. Das Layout der Bildschirm- bzw. Druckseiten wird schon vor der Umwandlung über die verwendete Software festgelegt. Nach der Erzeugung der PDF-Datei kann diese im Modul "Exchange" geöffnet und bearbeitet werden. In beschränktem Umfang lassen sich noch Texte korrigieren. Im Dokument können Verbindungen (Hypertext) zwischen verschiedenen Textstellen hergestellt werden, mit deren Hilfe der Nutzer später zwischen den Seiten hin und her springen kann. Weitere Funktionen der Software sind die Darstellung sämtlicher Seiten als "Thumbnails" (kleiner Bildchen) und eine Indexerstellung. Mit Hilfe zu definierender Rahmen lassen sich vertonte Videosequenzen und Animationen einfügen, deren erste Bilder wie Fotos sichtbar sind und durch Anklicken gestartet werden können.

Ein Capture-Modul⁸ bietet die Möglichkeit, existierende Texte und Grafiken (z.B. aus Zeitschriften⁹) einzuscannen und als elektronisches Dokument zu speichern. Dabei bleibt die Formatierung und die Schriftart erhalten, während der Text mit einer Volltextsuch-Funktion nach bestimmten Begriffen abgesucht werden kann. Der Text wird also auch in Textform und nicht als Grafik eingebunden.

Mit dem kostenlos weiterzugebenden "Reader" (Runtime-Version) können die so produzierten Dokumente betrachtet werden. Er bietet die schon genannte Volltextsuche sowie eine Option zum Ausdruck des Dokumentes auf jedem beliebigen Drucker unter dem entsprechenden Betriebssystem. Weitere Vorzüge der Software Acrobat sind die Verwendbarkeit der so erstellten Dokumente auf verschiedenen Rechner-Plattformen und die Möglichkeit, das Dokument in ein Web-kompatibles Format zu exportieren, d.h. die Seiten können ins Internet übernommen werden, und die Einbindung von Verweisen ("Links") ins Internet herstellen.

Adobe Acrobat eignet sich hervorragend für die Erstellung von elektronischen Dokumenten bzw. Präsentationen, in denen die Textdarstellung dominiert. Die Verknüpfungen lassen sich sehr schnell und ohne Programmierkenntnisse herstellen. Die gestalterischen Möglichkeiten sind jedoch eingeschränkt und von der Bearbeitung mit der ursprünglich verwendeten Software abhängig.

4.4 HTML-Programmierung

Die Programmiersprache HTML (Hypertext Markup Language) diente zuerst dazu, weltweite Verweise zwischen verschiedenen Hypertextdokumenten¹⁰ herzustellen. Der Betrachter nimmt dabei nur die Seitenwechsel wahr, ohne nachvollziehen zu müssen, auf welchem Server die Seiten abgelegt sind. Das schlagkräftigste Argument für HTML ist die plattformübergreifende Kompatibilität, d.h. die Wiedergabe-Plattform (bzw. das Computersystem) muß nicht der Produktions-Plattform entsprechen.

Betrachtet werden die Seiten mit sogenannten "Browsern". Browser bieten eine bequeme Benutzeroberfläche für die Navigation zwischen den Seiten. Allerdings werden die Seiten in der Regel innerhalb der Navigationsleisten des Browsers angezeigt, d.h. das Layout des Browsers prägt die Präsentation.¹¹ Die verbreitetsten Browser sind "Navigator" von Netscape und "Internet Explorer" von Microsoft. Über das Internet ist noch eine Reihe weiterer, weniger bekannter Browser erhältlich.

⁸ Spezielles Softwaremodul zum Einscannen und zur Texterkennung

⁹ Bekanntes Beispiel: DER SPIEGEL als Jahrgangssammlung auf CD-ROM.

¹⁰ "Unter Hypertext versteht man Texte mit Querverweisen, die ähnlich wie in einem Lexikon oder in einer Literaturliste die Verbindung zu weiteren Informationen herstellen. (...) Bei Hypertext-Dokumenten gibt es nicht (wie bei Druckwerken) eine einzige, lineare Lesereihenfolge, sondern die Leser können jede Einzelinformation über viele verschiedene Wege und von vielen verschiedenen Stellen aus erreichen." (PARTL 1997) Hauptsächlich in digitalen Lexika wird diese Funktion verwendet, um durch das Anwählen einzelner Begriffe in einer Übersicht ausführliche Informationen zu diesen abzurufen. Ein bekannter Anwendungsbereich dürfte die Hilfefunktion verschiedener Windows-Programme sein.

¹¹ Mit Hilfe der Programmiersprache Javascript läßt sich die Navigationsleiste ausblenden und eine feste Fenstergröße definieren, diese Funktion wird aber noch nicht von allen Browsern unterstützt. Häufig wird sie aus Sicherheitsgründen deaktiviert.

Die Formatierung der Webseiten erfolgt entweder "relativ" komfortabel mit einem der zahlreich zur Verfügung stehenden Editoren oder durch die Programmierung mit Hilfe eines Texteditors. Die Formatierungsfähigkeiten der genannten der Editoren - vergleichbar mit der Benutzeroberfläche einer Textverarbeitung - sind zur Zeit noch sehr eingeschränkt und gehen über die Standardfunktionen wie Absatz, Zeichen oder Aufzählung nicht hinaus. Immerhin kann der Fortschritt der Bearbeitung direkt betrachtet werden. Diffiziler gestaltet sich die "reine" Programmierung mit einem Texteditor. Der Programmierer muß sich systematisch in die Programmieretechnik einarbeiten. Dafür lassen sich die Dokumente wesentlich flexibler gestalten. Das Ergebnis der Programmierung muß laufend in einem Browser überprüft werden.

Die Gestaltungsmöglichkeiten der Seiten sind im Vergleich zu der Vielfalt von Offline-Produktionen¹² ziemlich eingeschränkt. Die Qualität der Seiten ist in starkem Maße von der Kreativität beim Umgang mit der Programmiersprache abhängig, d.h. in vielen Fällen wird mit "Tricks"¹³ gearbeitet, um die von anderen Dokumenten her bekannte Darstellungsqualität zu erreichen. Nach der Installation sogenannter Plugin-Filter lassen sich mit HTML-Dokumenten auch Multimedia-Elemente verknüpfen (z.B. Video und Sound). Voraussetzung der Wiedergabe ist das Vorhandensein dieser Filter auf dem Rechner des Nutzers. Vor der ersten Nutzung des betreffenden Filtersystems müssen diese zuerst geladen und installiert werden. Die Multimedia-Dateien werden in den meisten Fällen zunächst auf den Rechner übertragen und danach geöffnet. Nur wenige Filter erlauben die Nutzung der Medien in Echtzeit.¹⁴ Die geöffneten Videodateien werden häufig in separaten Fenstern wiedergegeben, die sich schlecht ins Bildschirmlayout integrieren lassen.

Ein positiver Aspekt von HTML ist, daß ein Projekt auch für eine Offline-Präsentation von Datenträger aus konzipieren läßt, die nachträglich ins Internet gestellt werden kann. An einigen Universitäten ist es bereits üblich, daß Diplomanden ihre Arbeiten als Offline-HTML-Dokument abgeben, das nach der Korrektur ins Internet eingespeist werden kann.

5 AKTUELLE PRAXIS

Die Entwicklung von Computern zu Multimedia-Plattformen begann Anfang der 90er Jahre mit der Verbreitung von Soundkarten für den Spieleinsatz. Ab etwa 1994 kamen erste erschwingliche Video-Hardwarelösungen auf den Markt. Damit wurde die digitale Weiterverarbeitung und Verknüpfung aller audiovisueller Medien möglich. Allerdings erforderte der Umgang mit der neuen Technik sehr spezielles Detailwissen, so daß Multimedia nur selten wirklich funktionell eingesetzt werden konnte. In der Anfangsphase der Multimedia-Ära waren die Hersteller von Multimedia-Präsentationen man wohl vorrangig mit der Sicherstellung einer komplikationsfreien Präsentationswiedergabe beschäftigt, als daß sie sich mit didaktischen Konzepten auseinandersetzten. So verwundert es nicht, daß die Nutzer kommerzieller Multimedia-Applikationen anfangs über das mangelhafte Preis-Leistungs-Verhältnis enttäuscht waren, und die Verbreitung von Multimedia nicht in dem von den Herstellern erhofften Maße wuchs. Die Kinderkrankheiten sind inzwischen weitgehend ausgemerzt.

Seit etwa zwei Jahren kann man die technischen Rahmenbedingungen bezüglich Hard- und Software als weitgehend zuverlässig bezeichnen. Dank immer komfortablerer Autoren- bzw. Programmiersoftware¹⁵ sind inzwischen auch technisch weniger Versierte in der Lage, zumindest eine einfache Multimedia-Präsentation praktisch umzusetzen. Um so mehr Bedeutung kommt damit der eigentlichen inhaltlichen Strukturierung zu, und es zeigt sich, daß für die Produktion einer Multimedia-Präsentation, die nicht nur Unterhaltungswert haben, sondern der Vermittlung fachlicher Informationen dienen soll, sowohl fundierte Kenntnisse über den zu vermittelnden Inhalt als auch aus dem pädagogisch / didaktischen Bereich nötig sind.

Eine neue technische Herausforderung stellt das Internet dar. Während die Publikation von Dokumenten relativ einfach und inzwischen vor allem im wissenschaftlichen Bereich weit verbreitet ist, existiert die oft propagierte Multimedia-Fähigkeit nur theoretisch und ist unter praktischen Gesichtspunkten sehr eingeschränkt. Verantwortlich für diesen Mißstand sind die für die Wiedergabe von Multimedia-Elementen

¹² Präsentationen, die netzunabhängig eingesetzt werden.

¹³ Beispiel: Eine freie Anordnung von Elementen am Bildschirm ist nicht möglich - man muß den Umweg über die Platzierung in unsichtbaren Tabellen gehen.

¹⁴ Echtzeitübertragung bedeutet, daß z.B. Videosequenzen während der Übertragung schon angesehen werden können.

¹⁵ Vgl. Kap. 4. (Computergestützte Multimedia-Techniken)

notwendigen Datenübertragungsraten, die nur im Wissenschaftsnetz annähernd erreicht werden, nicht aber bei den potentiellen Nutzern, die per Modem ans Internet angeschlossen sind. Inzwischen wurden einige Einzellösungen entwickelt, die in der Regel über eine höhere Kompressionsrate den Datendurchsatz beschleunigen (z.B. Real Audio oder MPEG). Meist ist damit eine Verschlechterung der Wiedergabequalität verbunden. Immerhin ist inzwischen eine Übertragung von Tonsequenzen in Echtzeit und CD-Qualität möglich (mp3-Verfahren).

Wenn diese technischen Probleme gelöst sind - und das ist für einen absehbaren Zeitraum zu erwarten - werden die Detailunterschiede zwischen Online- und Offline-Multimedia-Anwendungen verschwinden. Die in Kap. 4 vorgestellten Software-Techniken erlauben z.T. jetzt schon eine gegenseitige Konvertierung. Der Trend bei der Softwareentwicklung geht zur Integration von Online-Publikationsoptionen (aktuelles Beispiel: MS Internet Assistant).

Damit ist zu erwarten, daß bald die Verknüpfung jeglicher Informationen - auch online - funktioniert. Multimedia-Präsentationen lassen sich so mit wenig Aufwand aktualisieren und werden offener für Erweiterungen. Die inhaltliche Strukturierung und ihre konsequente Beibehaltung wird hingegen schwieriger.

Multimedia in der vorgestellten Form wird in der Landschaftsplanung immer noch sehr zögerlich eingesetzt. Zahlreiche Präsentationen und Vorträge bei verschiedenen Institutionen in Deutschland, darunter Regierungspräsidien und Landesumweltämtern, haben gezeigt, daß zwar die Vorteile, die Multimedia bietet, im Prinzip erkannt werden, daß aber davor zurückgeschreckt wird, solche Visualisierungen als zusätzliche Leistungen in Planungsabläufen zu integrieren. Hier fehlen Evaluationen, inwieweit mit Hilfe von Multimedia wirklich ein inhaltlicher Mehrwert mit der Folge einer Akzeptanzsteigerung oder die Effektivierung von Planungsvorgängen erzielt werden kann.

Andererseits ist es außerordentlich schwierig, eine Finanzierung für ein entsprechendes Forschungsprojekt zu finden, in dessen Rahmen eine wissenschaftlich Analyse der Aspekte des Multimedia-Einsatzes in der Landschaftsplanung in Praxis und Lehre am praktischen Beispiel erfolgen könnte. Paradoxerweise wird teilweise Multimedia als nicht mehr so neu eingeschätzt, als daß hier noch Forschungsbedarf bestünde. Das mag auf andere Disziplinen zutreffen - auf die Landschaftsplanung bezogen kann diese Ansicht nicht geteilt werden.

Ohnehin scheint in der Landschaftsplanung immer noch eine vorsichtige Distanz gegenüber technikorientierten Arbeitsformen vorhanden zu sein, was sich auch in der Lehre widerspiegelt. Selten geht die EDV-Ausbildung in der Lehre über den Umgang mit Standardsoftware und GIS hinaus.

Ernsthafte Bemühungen um Integration von Multimedia-Elementen in die Lehre gehen häufig nur von einzelnen Personen aus. Es ist jedoch der Sache weniger dienlich, wenn an Universitäten neue Technik beschafft wird, ohne die fachgerechte Betreuung der Nutzer zu gewährleisten. Die Beschaffung eines Datenprojektionsgerätes beispielsweise macht keinen Sinn, wenn die zu vermittelnden Inhalte nicht dem Medium entsprechend aufbereitet werden können und die alten Folien nur in eingescannter Form wiedergegeben werden.

Einen weiteren Aspekt, der für die zögerliche Etablierung von Multimedia in der Landschaftsplanung verantwortlich sein dürfte, stellt das schnelle Veralten und die rasante Weiterentwicklung der Technik dar, die von den Mitarbeitern in Planungsbüros oder Behörden im Rahmen ihrer Routinetätigkeiten nicht im Detail verfolgt werden kann, sowie die begrenzten Budgets, mit denen die Technik nicht regelmäßig aktualisiert werden kann.

6 PERSPEKTIVEN

Die fortschreitende Globalisierung bleibt auch für den Naturschutz nicht ohne Folgen. Einerseits wird es immer schwieriger, Belange des Naturschutzes gegenüber sozioökonomischen - und damit auch politischen Argumenten - durchzusetzen, andererseits wird Naturschutz gerade deshalb noch relevanter.

Um die Belange des Naturschutzes gegenüber anderen, meist wirtschaftlich begründeten Interessen, durchzusetzen wird die Vermittlung, d.h. die Mediation, zukünftig einen noch wichtigeren Bereich der landschaftsplanerischen Tätigkeit darstellen. Zu dieser Auffassung gelangt auch der Deutsche Rat für

Landespflege in einer Studie.¹⁶ Die Akzeptanz der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege hängt in hohem Maße von landschaftsplanerischer Initiative und der Qualität der Vermittlung für die verschiedenen Zielgruppen als jeweilige Adressaten der Planungen ab. Betrachtet man die Aktivitäten konkurrierender Planungen in dieser Richtung,¹⁷ wo für Selbstdarstellung und Werbung professioneller Technikeinsatz betrieben wird, wird deutlich, daß die Landschaftsplanung mit großem Abstand hinterherhinkt.

An dieser Stelle soll nicht der technische Overkill propagiert werden; es soll aber verdeutlicht werden, daß - möchte man Akzeptanz bei den Zielgruppen erreichen - auf die Wahrnehmungsgewohnheiten und -reaktionen dieser Zielgruppen Rücksicht genommen werden sollte. Beeinflußt durch die tägliche Medien- und Informationsflut, sind die Erwartungshaltungen gegenüber der Qualität der Informationsvermittlung sehr hoch. Informationen werden von den Medien zunehmend in kleinen, leicht verdaulichen Häppchen präsentiert. Dem Konsumenten fällt es daher immer schwerer, konzentriert eine größere Informationsmenge ohne Unterbrechung aufzunehmen, wie sie etwa ein konventioneller Vortrag darstellen würde. Aufgrund der veränderten Seh- und Lerngewohnheiten wird es - bei zunehmender Komplexität der Planungsinhalte - auch für Vertreter der Landschaftsplanung schwieriger, ihre Aussagen so darzustellen, daß Akzeptanz entsteht.

Als Konsequenz aus diesen Überlegungen ist eine Optimierung und Forcierung der Mediationsmethoden in der Landschaftsplanung zu fordern. Am Einsatz aktueller Visualisierungstechniken wie Multimedia wird die Landschaftsplanung nicht vorbeikommen, zumal dieser sich auch fachlich begründen läßt.

Die notwendige Grundkenntnisse müssen in der Lehre vermittelt und in den Lehrplänen verankert werden.¹⁸ Die Wissensvermittlung selbst sollten ebenfalls mit aktuellen Methoden erfolgen. Das heißt, daß die Lehrinhalte dementsprechend aufzubereiten sind. Die traditionelle Vorlesungsform sollte durch computergestützte interaktive Lehreinheiten ergänzt werden, die gleichzeitig als Anschauungsmaterial für mögliche Vermittlungs- bzw. Visualisierungsformen dienen. Der Umgang mit der Technik würde dadurch so selbstverständlich wie in anderen Disziplinen auch. Die Zugänglichkeit der Informationen wird erweitert, indem sie mittels Onlineanbindungen auch von privaten Internetzugängen aus abzurufen sind; in einzelnen Modellprojekten wurden bereits Vernetzungen von Studentenwohnheimen durchgeführt. Aufgrund des Preisverfalls wird die private Internetnutzung ohnehin bald für alle Studierenden erschwinglich sein, womit sich effektivere Formen des wissenschaftlichen Arbeitens durchsetzen werden.

Die technischen Voraussetzungen für den Einsatz aktueller computergestützter Visualisierungsmethoden in der Lehre werden in absehbarer Zeit flächendeckend vorhanden sein. Jetzt bedarf es geeigneter Konzepte um die bevorstehenden Entwicklungen in die richtigen Bahnen zu leiten. Die Qualität und die Effektivität der Konzepte sind durch Evaluationen zu überprüfen und gegebenenfalls Korrekturen vorzunehmen. Dabei ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Vertretern ergänzender Disziplinen, wie etwa Pädagogen und Psychologen, anzustreben - eine interessante Aufgabe für die Forschung.

LITERATUR

- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (Hrsg.) 1997: Leitbilder für Landschaften in "peripheren Räumen"; Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege Heft 67 -1997
- MENDLER, S.; RICHTER, C. 1995: Multimedia für die Landschaft; in: Garten u. Landschaft 11/95, S. 14-17; Hrsg. DGGL; Berlin; Callwey Verlag; München
- PARTL, H. 1997: WWW - Was ist das?; <http://www.boku.ac.at/htmlinf/heinwas.html>

¹⁶ Vgl. DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE 1997, S. 21

¹⁷ Ein bekanntes Beispiel dürfte die Info-Box am Potsdamer Platz in Berlin sein.

¹⁸ Vgl. auch DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE, S. 12

Der Prozeß der Veränderung beginnt. Hier & Jetzt.

Ein Stadtentwicklungsprojekt des Magistrats Salzburg mit multimedialer Vermittlung.

Claudia GRÜNBICHLER

(Dipl.-Ing. Claudia GRÜNBICHLER Magistrat Salzburg Abteilung für Raumplanung und Verkehr A-5024 Salzburg, Franz-Josef-Str. 3,
email: claudia.gruenbichler@stadt-salzburg.at WWW: <http://www.stadt-salzburg.at/>)

Was verbindet der Bürger mit Stadtplanung? Pläne, die er nicht versteht, Projekte, von denen er sich überrumpelt fühlt. In der Stadt Salzburg geht man erstmals neue Wege. Mit „machbaren Visionen“ zum Anschauen, Hören und Fühlen will man der Bevölkerung ein anderes Leben und Lieferung (2 Stadtteile Salzburgs) der Zukunft näherbringen.

Das Ziel heißt konkrete Stadtplanung, die auch für Nicht-Experten verständlich und erlebbar ist. Seit einigen Monaten arbeitet die Salzburger Magistratsabteilung Raumplanung und Verkehr an einem Projekt „reale Visionen“ für Leben und Lieferung entlang dem Entwicklungskorridor „Ignaz-Harrer-Straße / Münchner Bundesstraße“; ein Gebiet, das dabei ist die Rolle als Stadtteilzentrum zu verlieren. Das Kaufangebot verarmt, Häuser stehen leer und verfallen, Bewohnerstrukturen verändern sich. „Alle reden über die Probleme, niemand sieht die Chancen“ sagt Planungsressortchef Vzbgm. Johann Padutsch (Bürgerliste). In Kooperation mit dem Techno-Z, Fachhochschule Forschung, wurde daher ein Projekt entwickelt, daß mit üblicher Stadtplanung nichts zu tun hat.

Statt zweidimensionaler Plandarstellung, die keiner versteht, wird der Bürger in einer Ausstellung mit Videoanimation in seinen Stadtteil der Zukunft gezogen. Daneben kann man sich im Internet informieren und eigene Ideen oder Kritik über ein interaktives Diskussionsforum einbringen, es gibt Diskussionen und Info-Kioske.

Erste Grundlage: Der Flächenwidmungsplan

Der Ausgangspunkt für die Überlegungen zum Entwicklungskorridor Ignaz-Harrer-Straße / Münchner Bundesstraße ist der im August 1998 in Kraft getretene Flächenwidmungsplan der Stadt Salzburg.

Mit dem neuen Stadtentwicklungskonzept, dem neuen gesamtstädtischen Flächenwidmungsplan und der flächendeckenden Bebauungsplanung hat die Stadt Salzburg in den letzten Jahren die wesentlichen Grundlagen zur Erhaltung der Lebensqualität der Stadt Salzburg einerseits und ihrer wirtschaftlichen Entwicklung andererseits geschaffen. Dem Flächenwidmungsplan kommt dabei zentrale Bedeutung zu, da er verbindlich die Nutzungsmöglichkeiten jedes Grundstücks regelt. Diese Grundlagenarbeit ist weitgehend abgeschlossen, jetzt müssen konkrete Projekte zur Stadtentwicklung folgen.

Stadtentwicklung zeigt Zukunftschancen

„Reale Visionen“ für Leben und Lieferung im „Entwicklungskorridor Ignaz-Harrer-Straße / Münchner Bundesstraße“ durch bisher nicht gesehene Potentiale.

Ziel ist, den Stadtteilen Leben und Lieferung durch konkrete Projektideen neue Impulse zu geben. Dafür stellen wir Flächen und Räume zur Diskussion, die man bisher als unveränderlich gesehen hat. Diese sind zum Beispiel das Stadtwerke-Areal, das Gelände der Rauchmühle sowie die riesigen Verkehrsflächen der Zollstation Richtung Freilassing.

Die in weiterer Folge vorgestellten Projekte sind realisierbare und quasi idealtypische Beispiele, für die es auch einen tatsächlichen Bedarf gibt. Um diese beispielhaften Ideen sichtbar zu machen, wurden in anderen Städten Österreichs und im süddeutschen Raum Vergleichsprojekte ausgewählt, um damit die Atmosphäre „Wie es ausschauen könnte“ über einen Film vermitteln zu können. Es werden also keine fertigen Projekte präsentiert, sondern anderswo realisierte Beispiele gezeigt.

Die realen Visionen im Detail

1. Uni-Campus auf dem Stadtwerkeareal und Einkaufszentrum Straßencafe mit in der ehem. Fallnhauser-KFZ-Werkstatt an der Ignaz-Harrer-Straße

Herzstück der Veränderung in der Ignaz-Harrer-Straße ist die Umnutzung des Stadtwerke-Areals mit direkter Verbindung zur ehemaligen KFZ-Werkstatt Fallnhauser.

Das rund vier Hektar große Areal der Stadtwerke wird zur Verwertung freigegeben. Der Neubau von Universitätsinstituten für tausende Studenten und Mitarbeiter bringt neues Leben. Die Öffnung des Areals und seiner verbleibenden Freiflächen für die Bewohner von Lehen integriert das Projekt in den Stadtteil. Viele junge Menschen verändern die Atmosphäre, sie sind aber auch neue Konsumenten, essen, trinken und kaufen ein. Die Ignaz-Harrer-Straße bietet Platz für Geschäfte und Lokale, die dem neuen Bedarf entsprechen.

Das schräg gegenüberliegende Fallnhauser-Gebäude, eine ehemalige KFZ-Werkstatt, wird abgebrochen und durch einen Neubau ersetzt. Ein kleines Einkaufszentrum mit attraktiven Geschäften entsteht. Ein Cafe und sein Schanigarten in der neu gestalteten Stockingerstraße laden zum Aufenthalt ein. Die in diesem Bereich gestalterisch gepflasterte Ignaz-Harrer-Straße kennzeichnet die Verbindung zum Stadtwerkeareal, eine neue Atmosphäre entsteht und strahlt in den Stadtteil aus.

2. Kunsthalle mit Cafe und Park bei Abriß des Lehener Stadions

Das Fußballstadion wird neu gebaut, das alte Stadion abgebrochen. Inmitten des dicht bebauten Wohngebietes entsteht Raum für die Bevölkerung. Darin haben Freizeitanlagen für die Jugend und Junggebliebene ebenso Platz wie ruhige Zonen für Erwachsene und Senioren. Eine Kunsthalle wird Kommunikations- und Integrationspunkt für Besucher und lokale Bevölkerung. Tägliche Gäste und vielerlei Veranstaltungen sind aber auch ein Wirtschaftsfaktor. Alles zusammen wertet den Stadtteil, seine Qualität und sein Image, spürbar auf.

3. Von der Rauchmühle zur "Funmühle" als neuer Anziehungspunkt für Kinder und Jugendliche

Um die Rauchmühle gibt es ungenutzte Bauland- und Grünlandflächen. Auf ihnen entsteht die "Funmühle". Ein Wasserspielplatz mit Mühlenrad und Riesenrutsche, eine BMX-Crossstrecke, Möglichkeiten zum Skaten und eine große Sport- und Spielwiese. Die bestehenden Spiel- und Sportplätze werden in das Konzept integriert. Sollte die Rauchmühle in ferner Zukunft ihren Betrieb absiedeln, könnte zudem ein großes Projekt wie zum Beispiel ein Erlebnisbad entstehen.

4. Marktplatz und Stadtflohmarkt auf dem Vorplatz der Landesnervenklinik

Der Parkplatz der Landesnervenklinik soll an anderer Stelle, durch eine Tiefgarage oder ein Parkhaus kompensiert werden. Wir wollen ihn durch einen Marktplatz nach dem Vorbild des Wiener Naschmarktes ersetzen. Ein "Salzburger Naschmarkt" mit Möglichkeiten für die lokale Geschäftswelt und zur Ergänzung der Infrastruktur und Nahversorgung bringt einen weiteren neuen Anziehungspunkt für die Stadtbevölkerung bei dem man sich trifft, plaudert, kauft oder einfach nur genießt.

5. Gründung eines Gewerbeparks auf dem Gelände der Autobahnmeisterei

Die Betriebsfläche der Autobahnmeisterei, ihre Lage an der Autobahn und an der, aus dem südbayrischen Raum kommenden Einfahrtsroute in die Stadt, ist ideal für einen Gewerbe- und Technologiepark mit bis zu 3000 Arbeitsplätzen. Die enorm verkehrsgünstige Lage bedeutet für die Stadt einen unschätzbaren Vorteil im Standortwettbewerb der Städte für neue Betriebsansiedelungen. Die hohe Anzahl neuer Arbeitsplätze bringt aber auch neue Kaufkraft nach Lehen / Lieferung. Mit einem markanten Bauwerk an der Münchner Bundesstraße entsteht ein "Tor zur Stadt", das den Straßenraum aufwertet.

6. Diskotempel auf der Grenzstation als erlebbare deutsch-österreichische Kooperation

Mit dem EU-Beitritt Österreichs sind die Gebäude der Grenzstation nahezu überflüssig geworden. Wir möchten das Symbol der bisher trennenden Grenze zu einem Zeichen der Offenheit machen. Im Bereich der Saalachbrücke entsteht ein weithin sichtbares Kunstwerk, ein symbolischer Wächter für die ehemalige Grenzstation, die Zollstation selbst wird eine große Diskothek für junge und jung gebliebene Menschen beider Staaten. Die überflüssigen Verkehrsflächen im Vorfeld bis zur Eugen-Müllerstraße bekommen eine Allee und werden zu einem neuen attraktiven Straßenraum umgestaltet.

Projekt STADT.RAUM - Stadtplanung Salzburg unter Einsatz neuer Medien

Der Magistrat der Stadt Salzburg, Abteilung Raumplanung und Verkehr, entwickelt gemeinsam mit dem SalzburgNewMediaLab an der Techno-Z FH Forschung & Entwicklung GmbH eine Präsentationskonzept für Stadtplanungsprojekte am Beispiel des Projekts "Entwicklungskorridor Ignaz-Harrer-Straße Münchner Bundesstraße".

Herkömmliche Präsentationsmethoden für Stadtplanungsprojekte (wie z.B. zweidimensionale Plandarstellungen oder Modelle) nutzen viele der durch Neue Medien verfügbaren Techniken nur unzureichend: Insbesondere wird dabei der Effekt des Erlebens und der Erfahrung in mehreren Dimensionen der Sinneswahrnehmung nicht genutzt. Die Interaktion zwischen den Planenden und den Betroffenen (Bewohnern, Politikern, Wirtschaftstreibenden, Interessensvertretungen, usw.) kann durch die heute verfügbaren Technologien wesentlich verbessert werden.

Anhand des Pilotprojektes "Entwicklungskorridor Ignaz-Harrer-Straße Münchner Bundesstraße" arbeitet das SalzburgNewMediaLab die Möglichkeiten zur bürgernahen Präsentation von Stadtplanungsprojekten aus. Dabei wird in der Konzeption auf eine Wiederverwendung der erstellten Inhalte Wert gelegt und auf eine Kontinuität des in Gange kommenden Diskussionsprozesses in nachfolgenden Projekten Rücksicht genommen. Dies kann - um einige Beispiele zu nennen - etwa durch folgende Mittel erreicht werden:

- Präsentation auf der Web-Site des Magistrats der Stadt Salzburg
- Die Produktion einer CD-ROM über das Planungsprojekt
- Elektronische Diskussionsforen für Stadtplanungsprojekte
- Info-Kioske zur bürgernahen Präsentation
- Multimedia Präsentationen und Videoanimationen

Die Ergebnisse und Erfahrungen des Pilotprojekt sollen als Rahmenkonzept für weitere Stadtteilpräsentationen verwendet werden. Dazu werden die Möglichkeiten der Neuen Medien und multimediale Präsentationstechniken ebenso einbezogen wie elektronische Bulletin Boards und andere Internet-basierende Kommunikationsverfahren. Die Technologie der digitalen Medien soll der Magistratsabteilung Raumplanung und Verkehr in einer Art Baukasten zur Verfügung gestellt werden, aus dem der zur Umsetzung konkreter Projekte geeignete Medienmix ausgewählt wird.

Organisatorisches

Projektbeginn:	Februar 98
Projektleitung:	Dipl.-Ing. Claudia Grünbichler und Dipl.-Ing. Dr. Andreas Schmidbaur Magistrat Salzburg, Abteilung 9 - Raumplanung und Verkehr
Planungsraum:	Bereich entlang des Straßenzuges Ignaz-Harrer-Straße / Münchner Bundesstraße
Motto:	Lehen & Lieferung. Ideen für die Zukunft.

Neue Wege und Erfahrungen in der Visualisierung von Verkehrs(planungs)daten: Die Projekte VÜ-GIS und Landverkehrsprogramm-Online in Rheinland-Pfalz

Reiner DÖLGER

(Reiner Dölger, Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz
D-55116 Mainz, Stiftsstraße 9 email: reiner.doelger@mwwlvw.rpl.de)

„Das Paradox des Menschen ist, das alles gesagt, aber nichts begriffen ist“ (Alain)
„Art is a lie, that tells us the truth“ (Pablo Picasso)

VORHANG AUF:

Einige Verhältnisse, die den Spielraum von neuen Informationssystemen begrenzen:

Zwischen Verkehrsplanung und Politik wohnt ein Widerspruch; Planung orientiert sich an Daten, Fakten, Prognosen, in Reinform wird sie zur Technokratie. Politik orientiert sich an Personen, Einfluss, Macht, Geld und braucht Symbole. Die Politik entscheidet, die Planung bereitet nur vor oder vollzieht. Weder Politik noch Planung brauchen für sich Transparenz und Klarheit, aber ihr Zusammenwirken braucht es.

Verkehr ist jedem zugänglich und beinah jeder äußert sich auch zu seiner Qualität; kaum eine Stadt dürfte es geben, in der nicht ein wesentlicher Teil seiner Bürger vom Unsinn und der kompletten Inkompetenz der verkehrlichen Planung überzeugt sind (im Gegensatz etwa zu Versorgungsnetzen); Statistiken traut grundsätzlich kaum ein Laie (trotzdem sie gerne zitiert werden).

Karten sind für die Verkehrsplanung etwa das, was das Reagenzglas für die Chemie ist: Nichts Neues und tagtäglich im Einsatz, seit Jahrzehnten auch in Verkehrsmodellen, Simulationen und so weiter.

Verkehrsinfrastruktur ist sperrig, teuer oder lästig. Darum braucht es lang, Projekte vom Anfang zum Ende zu bringen, oftmals 20 Jahre. Es lohnt sich, Aktenordner für diese Zeiträume anzulegen. Computer malen leicht Karten, aber erzählen schwer Geschichten.

In diese Manege tritt nun das Thema Geographische Informationssysteme in der Verkehrsplanung: Klarheit kann der Politik das Leben schwermachen, mit Verkehr kennt sich jeder am Besten aus und das Ganze ist auch nichts Neues.

Eine Suppe mit vielen Zutaten: der integrierte Verkehr

Wer sich heute mit Verkehrsplanung beschäftigt, kommt an der Integration nicht mehr vorbei. Es gibt sie, geometrisch gesprochen, u.a. in diesen Varianten: horizontal („push and pull“), vertikal („think global, act local“) oder diagonal („wer Straßen sät, wird Verkehr ernten“), gelegentlich auch windschief.

Integration ist die Chance des Generalisten: Was der Spezialist weiß, auch was mehrere Spezialisten zusammen wissen oder wissen können, reicht nicht aus; es braucht eine distanziertere Betrachtung um die Landschaft überblicken zu können. Und: Es braucht Theorien, Methoden und Werkzeuge, auch neue Werkzeuge, die einzelnen Felder zusammenzubringen.

Verhedderte Netze: Der gar nicht so einfache Bezug

Netze sind das Ziel und das Mittel der Verkehrsplanung. Sie bergen eigene Schwierigkeiten: es fehlt Ihnen z.B. häufig eine klare beschriebene Qualität bei Durchlass, oder Geschwindigkeit; Knoten und Verknüpfungen können ganz verschieden ausfallen und werden obendrein von den Verkehrssubjekten bestimmt.

Eine neuere Studie förderte z.B. Hunderte von möglichen Indikatoren, Kriterien und Kenngrößen für innerörtliche Verkehrsnetze zu Tage. (1)

Wer viel Fisch fangen will braucht gute Netze, aber nicht in jedem Netz fängt man jeden Fisch. Reichen Verknüpfung oder Dichte der Maschen nicht aus und sind vielleicht gar Löcher darin, bleibt der Fang mager. Genauso bei dem, der zwar ein gutes Netz hat, es aber durch uninteressante Gründe zieht, weil er fischen muß, wo kein anderer ist.

Gute Netze kann man kaufen, aber sie bleiben nicht neu.

ZUR SACHE SELBST:

Mein Thema sind nun weniger die Theorien, dazu muß man Wissenschaftler sein, sondern schlicht Anwendungen eines GIS für den regionalen Maßstab der Verkehrsplanung in Rheinland-Pfalz mit einigen Erkenntnissen, Erfolgen und auch Ernüchterungen..

Sehschwächen, Erinnerungslücken, missing links und Ernüchterungen

Daten sind erfaßt, aber nicht veranschaulicht und werden darum auch gar nicht wahrgenommen oder die Mühe wird gescheut. Das Ergebnis sind Sehschwächen. Was nicht sichtbar ist, gibt es auch nicht, das könnte man beinahe schon einen „Megatrend“ nennen. Um diesen Trend aufzunehmen - allerdings nicht, um ihm zu begegnen - zeigen GIS, richtig eingesetzt, besondere Stärken.

Erinnerungslücken sind ein anderes Problem in der Planungspraxis: groß ist die Zahl der Gutachten, die in der langlebigen Verkehrswelt ihre Lebenserwartung nicht erreichen, weil sie zuvor nicht richtig bewertet wurden und nicht mehr auf einen neuen Anwendungsfall rekonstruierbar sind. Diese teuer gekauften und vor allem jederzeit schon bereitstehenden Informationen gehen häufig verloren, zumindest werden sie nicht ganz ausgenutzt. Wer ein Gutachten vergessen hat, ist dazu verurteilt, es zu wiederholen

Missing links sind wichtige Datenbrücken die – vor allem für den „Integrator“ – notwendig sind, z.B. die Beziehungen zwischen Punkten und Netzen, da sind z.B. Straßennetze und Bahnhöfe, Netzen und Flächen das sind z.B. Nahverkehr und seine Potentiale, aber auch zwischen Netzen untereinander, das sind schon z.B. Radwege und Reisezeiten auf der Schiene. All diese Lücken machen das Integrieren schwer, das dringend einen größeren, eigenen Beitrag liefern muß.

Ernüchterungen sind eine häufige, aber hilfreiche Stimmung für den GIS-Manager. GIS marschieren lang nicht so zügig in die Büros wie Tabellenkalkulationen und Datenbanken; Produkte bleiben von „richtigen Karten“ unterscheidbar, auch low-cost und customized GIS-Systeme bauen nicht alle Hürden ab. Grafikarbeiten und Metawissen über die Daten sind gleichermaßen gefordert, Zeit und damit auch Geld; GIS können Plausibilitäten kontrollieren aber nicht leicht sich selbst; sie sind eher wie Programme, die empfindlich, brüchig und nie nachgewiesenermaßen ganz richtig sind. Sie sind deshalb eine Domäne des Spezialisten geblieben und nicht zu der des Generalisten geworden.

BEISPIELE:

Neuland: GIS-Anwendung in der Planung und im Controlling des Schienenpersonennahverkehrs aus Sicht des öffentlichen Aufgabenträgers

Mit der Bahnreform und der Regionalisierung des Schienenpersonennahverkehrs im Jahr 1996 hat sich in Deutschland ein neues Anwendungsfeld für Geographische Informationssysteme ergeben. Zum Einen geht es hier um viel Geld (s.oben), zum Anderen aber auch um einen Bereich, der bislang noch sehr unzureichend mit planerischen Werkzeugen und kaum mit entsprechenden Daten ausgestattet war.

Hier kann ein GIS seine wesentlichen Stärken ausspielen:

- Daten müssen teilweise erst erzeugt oder abgeleitet werden – es entsteht ein Maßstab
- Schnelle Plausibilitätskontrolle von gelieferten, heterogenen Daten mit räumlichen Bezug – der Blick wird auf Lücken gelenkt
- Erleichterung der Visualisierung von fahrplangebundenen Verkehrsströmen durch Navigationshilfen – politische Entscheider werden rasch informiert
- Wissen/Daten bleiben verwaltungsimtern verfügbar – sie können wiederverwendet werden

[Beispiel]

Raum-Zeit-Kontinuum: Erreichbarkeitsmodelle für IV und ÖV und ihre Anwendung

Die Erreichbarkeit ist ins Abseits geraten; nach vielen Versuchen, sie in den Griff zu bekommen, liegen Erreichbarkeitsbetrachtungen heute auf der Ebene hochkomplexer Rechenmodelle, irgendwo zwischen Verkehrsverteilung und Verkehrsumlegung. Das hat die Erreichbarkeit nicht verdient, denn gerade für eine integrierte Planung wäre sie eine bitter notwendige Grundlage, sei es in zeitlichen, preislichen oder vielleicht noch anderen Dimensionen. Viele der alten Probleme lassen sich mit GIS teilweise abschaffen: die Unanschaulichkeit von Tabellen, die unzugänglichen Großrechner, die hohen Kosten und nicht zuletzt die

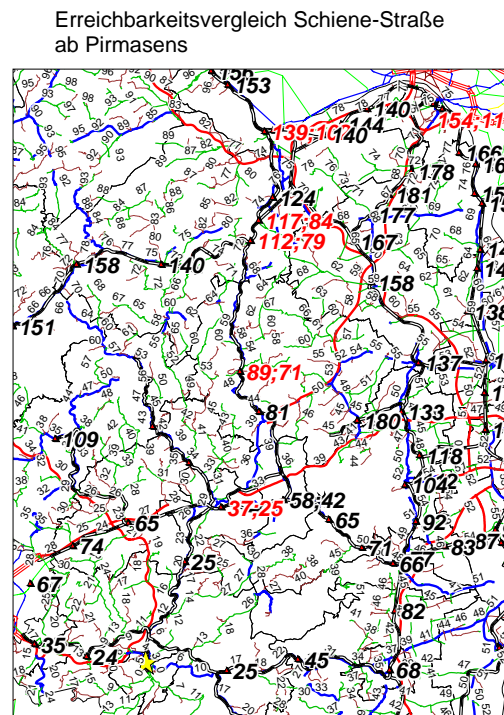
eigenwilligen Experten. Doch trotzdem heute eine Vielzahl von Routing-Systemen verkauft wird, ist der Sprung vom Punkt zur Fläche noch nicht recht gelungen.

Für den öffentlichen Verkehr gibt es bis heute kein universale Lösung dafür, trotzdem alle Daten wohlaufbereitet in Auskunftssystemen schlummern.

Wiederum sind GIS-Systeme hier sehr gut geeignet:

- Sie können Punkte mit Flächen und damit auch mit anderen Punkten verbinden
- Sie dienen als Eingabe- wie als Ausgabemedium
- Sie überschreiten leicht die Ressortgrenzen
- Sie führen auf neue Fragen und Anwendungen hin

Abb: Anwendung des Erreichbarkeitsmodells für die Planung von Neitech-Zugangeboten



Unterbelichtung: GIS-Anwendungen zum Fahrradverkehr

Ebenfalls ein Gebiet, das noch kaum beachtet ist, weil zu kleine Fische darin schwimmen. Aber von wichtiger und exemplarischer Bedeutung für Integration, denn das Fahrrad ist das leichteste und damit integrierbarste Verkehrsmittel: es kann z.B. bei allen anderen Verkehrsmitteln mitgenommen werden. Die Datenlage ist aber denkbar schlecht; kaum dass die Infrastruktur beschrieben ist, von Netzbezügen zu schweigen. Was tun ? Auch hier ist das GIS brauchbar:

- Es hilft bei der Bestandsaufnahme
- Es erleichtert, Daten aus anderen Themenfeldern heranzuziehen
- Es verleiht dem Thema Gewicht
- Es kann Informationen verbreiten

[Beispiel]

WERKZEUGKOFFER: METHODEN

Film ab: Einfache Simulationen mit GIS und Standarddaten

Auch Kartogramme sind für den verwöhnten Televisionär oft schon zu trocken; sie hinken hinter dem audiovisuellen Zug hinterher; (der Klang ist z.B. noch gar nicht erschlossen). Sie brauchen eine neue Qualität um zu wirken, die Qualität der Simulation. Aber derartige Qualitäten sind – wenn sie der

Wirklichkeit ähneln sollen, - teuer und werden es vorerst bleiben. Die virtuelle Realität ist dort bezahlbar, wo sie sich von ihrer materiellen Schwester fernhält.

Aber es muß auch nicht gleich der Zeichentrickfilm sein; häufig geben Daten viel mehr in diese Richtung her als geglaubt. Zeitreihen sind besonders geeignet zu kleinen Animationen zu werden, oder auch der simple Trick, Polygone nach der Intensität eines Merkmals nacheinander darzustellen. (2)

Für den Schienenpersonennahverkehr haben wir uns ein Werkzeug gebaut, dass mit den uns gelieferten Standarddaten der DB auskommt und dennoch Betriebs- und Nachfragesimulation zugleich ist.

[Beispiel]

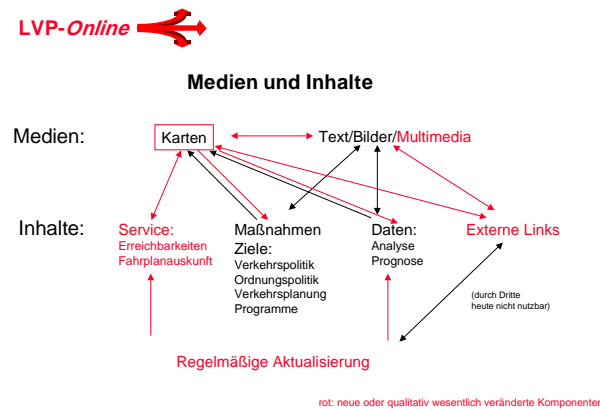
The Transport Web: Interaktive Kartographie im Internet

Solange und umsomehr die Nutzung von GIS auf Rechner in Ingenieurbüros und Behörden beschränkt ist, kann sie für sich bleiben, hier GIS und Genauigkeit, dort Texte und Verschwommenheit. Mit dem Internet ändert sich das; es läßt keinen in Ruhe und schreit ständig nach mehr Masse und vor allem nach Neuem. Karten als Medium sind in diesem Sinne neu; sie gehen im Internet über die Dekoration von Nachrichten hinaus. Vieles ist noch nicht begriffen, die Anwendungen sind noch klein und oft langsam, aber schon jetzt weht ein kräftiger Wind, vor dem es sich gut segeln läßt.

Für die Verkehrsplanung ergeben sich ganz neue Möglichkeiten, das darzustellen, was nur im Verborgenen wuchs: z.B. räumliche Modelle, das können Verkehrsprognosen sein, und vielfältige Daten offen zugänglich zu machen und abzuwarten was passiert. Oder zum Service zu machen, was bisher eine Pflichtübung war. Die Karte ist hier ein wichtiges Instrument; sie führt den Nutzer auf seine eigene Welt hin, die meist nicht ein Welt der Tabellen und blanker Statistiken ist; sie erklärt sich immer ein bißchen von selbst – wenn auch nicht von ganz allein. Der Vorteil der öffentlichen Hand bei GIS im Internet ist klar: Verwaltungshierarchien helfen bei der Erschließung flächenbezogener Daten – wenn auch nicht bei der Beschaffung - und vor allem: die Projekte müssen sich lohnen, aber nicht rechnen.

Wir wollen unser neues Landesverkehrsprogramm so neu zugänglich machen und gestalten dass man es zukünftig nutzen statt nur lesen kann, wollen Service mit Information verbinden und in den Vordergrund rücken; die Grundlagen und viele Erfahrungen liegen in unserem Planungsinformationssystem schon vor.

(Abb.) Konzept Landesverkehrsprogramm Online



FAZIT

GIS-Systeme in der Verkehrsplanung wachsen im Kleinen; sie müssen viele auch nachträgliche Korrekturen vertragen, sind bis heute Werkzeuge geblieben, die eine wissende und geübte Hand brauchen. Sie sind nicht Maschinen geworden. Weniger als zur Entdeckung neuer Wahrheiten dienen sie in der Verkehrsplanung zu ihrer Aufarbeitung und Einordnung.

LITERATUR:

Beschreibung der Angebotsqualität innerörtlicher Verkehrsnetze – eine gesamtdeutsche Zustandsanalyse, Heusch-Boesefeldt, im Auftrag des BMV, Aachen, 1995
 M.P.Peterson: Interactive and animated cartography, Eaglewood Cliffs, 1995

Visualisierung von Verkehrsströmen mit Hilfe von Partikelsystemen

Peter FERSCHIN

(Dipl.-Ing. Dr. Peter Ferschin, Institut für EDV gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien, Floragasse 7,
email: ferschin@osiris.iemar.tuwien.ac.at)

Die Entwicklung dynamischer, computergestützter Visualisierungsmethoden hat in den letzten Jahren vor allem durch deren Einsatz in der Unterhaltungsindustrie (Filmproduktion, Musikvideo, Computerspiele) eine gesteigerte Verbreitung und Professionalisierung erfahren. Dies ermöglicht einen kostengünstigen Einsatz moderner Visualisierungstechniken im Desktopbereich. Der folgende Artikel soll unterschiedliche Techniken die für die Verkehrsvisualisierung von Relevanz sind näher beleuchten. Insbesondere wird der Schwerpunkt auf den Einsatz von Partikelsystemen gelegt, die einen interessanten Ansatz sowohl für die Simulation als auch die Visualisierung von stochastischen Verkehrsmodellen darstellen.

VISUALISIERUNG DES ÖFFENTLICHEN VERKEHRS

Der öffentliche Verkehr unterliegt den striktesten Planungsmaßen, einerseits zur Bedarfsdeckung als auch durch die Spezifikation zeitlich-räumlicher Randbedingungen (Fahrpläne, Intervalle, etc.). Dieser sehr strikte Planungsansatz ermöglicht auch eine sehr detailgenaue Visualisierung des zeitlich-räumlichen Verhaltens eines öffentlichen Transportelements durch Bestimmung von Zeit-Weg Diagrammen die sich unmittelbar in dynamische Visualisierungen umsetzen lassen.

Zeit-Weg Diagramme

Die traditionelle Methode der Computeranimation entwickelte sich aus der sogenannten Key-Frame Technik. Dabei wird eine zeitliche Abfolge von „Schlüsselszenen“ (sogenannte Key-Frames) definiert, die zu einem bestimmten Zeitpunkt eine bestimmte Position eines Objektes festlegt. Die dazwischenliegenden Zeit- und Ortspunkte werden mittels eines Interpolationsverfahrens ermittelt, wodurch beliebige Zwischenwerte zu jedem Zeitpunkt ermittelt werden können. Je nach Anwendungsfall sind verschiedene Interpolationstechniken sinnvoll (z.B. einfache lineare Verbindung; Abbremsen vor Erreichen einer Schlüsselstelle und Beschleunigen nach Verlassen einer Schlüsselstelle; etc).

Im Bereich der Verkehrsvisualisierung lassen sich Zeit-Weg Diagramme beispielsweise aufgrund von Fahrplänen ermitteln. Das folgende Beispiel illustriert dies im Bereich des Schnellbahnsystems von Wien.

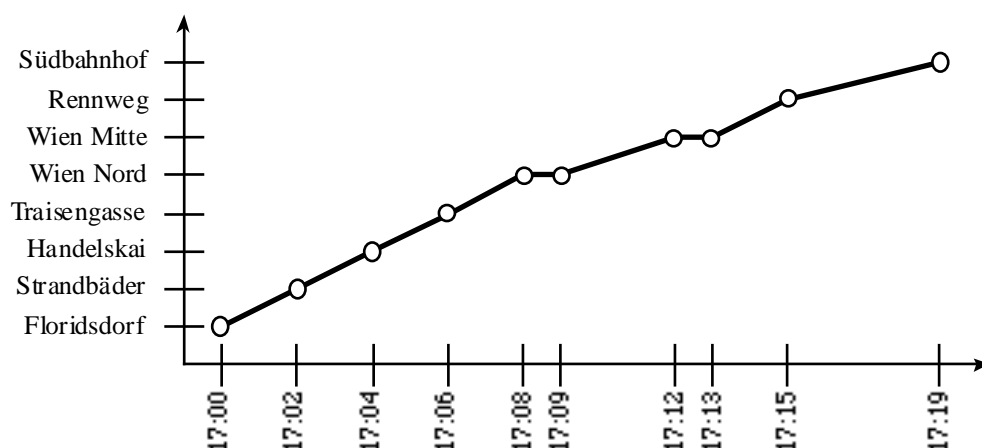


Abbildung 1: Zeit-Weg Diagramm der Schnellbahn S3 auf dem Streckenabschnitt Floridsdorf–Südbahnhof

Die Umsetzung der Visualisierung einer Schnellbahnverbindung ist bei gegebener Routendefinition durch einfache lineare Interpolation der Ankunftszeiten realisierbar. Die Routendefinition erfolgt dabei durch polygonale Repräsentation mit zeitlicher Attributierung an den Knotenpunkten der einzelnen Stationen.

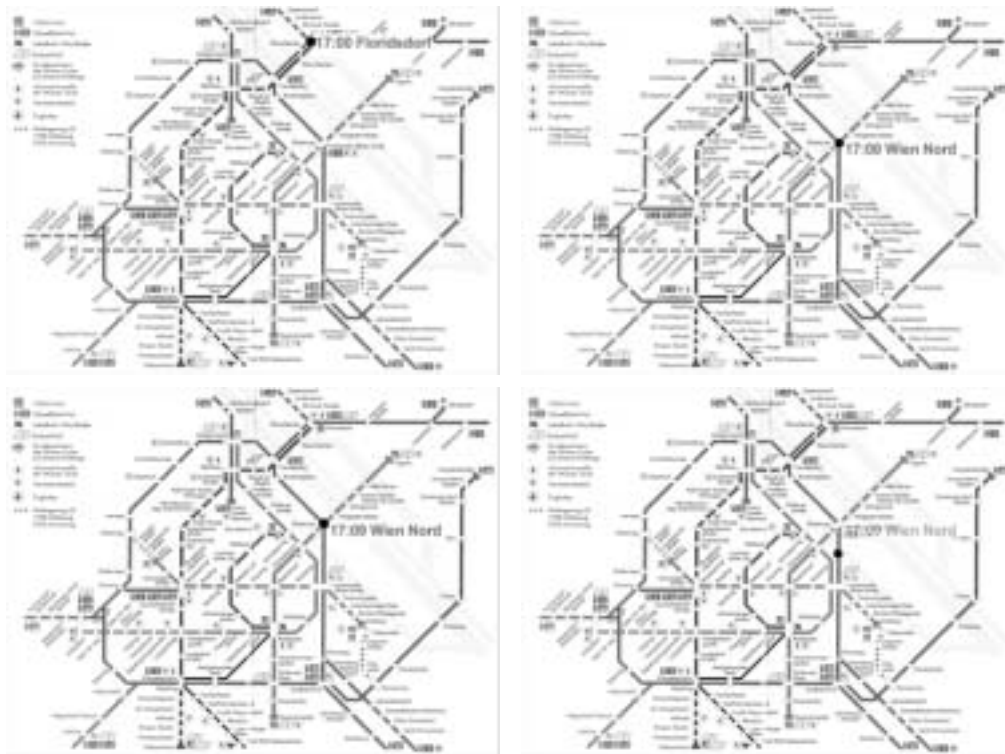


Abbildung 2: Visualisierung des Schnellbahnverkehrs anhand des Fahrplanes der S3

Die Darstellung eines Schnellbahnzuges der S3 erfolgt durch eine sich bewegende Kreisscheibe entlang der Fahrtstrecke des öffentlichen Netzes. Bei Erreichen einer Station wird die Ankunftszeit mit dem Namen der Station eingeblendet. Erfolgt ein zeitlicher Aufenthalt in einer Station (in diesem Beispiel Wien Nord) so wird die eingeblendete Zeit weitergeführt. Nach dem Verlassen der Station wird die angezeigte Stationsinformation langsam ausgeblendet.

VISUALISIERUNG DES INDIVIDUALVERKEHRS

Das zeitliche Verhalten des Individualverkehrs läßt sich nicht mittels Techniken wie sie im öffentlichen Verkehr genutzt werden können (Fahrpläne, Intervalle) bestimmen. Hier müssen stochastische Prozesse, die durch Ereignisse wie Arbeitsbeginn, Arbeitsende ausgelöst werden, als Modellgrundlage verwendet werden. Ebenfalls ist die Routenwahl nicht strikt vorgegeben, sondern muß mittels Wahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von Start- und Zielort modelliert werden. Dies stellt wesentlich komplexere Anforderungen an die Simulation und somit auch an die Visualisierung von Verkehrsmodellen. Im folgenden werden Partikelsysteme in ihrer prinzipiellen Funktionsweise und Anhand einiger einfacher Beispiele exemplarisch vorgestellt.

Partikelsysteme

Zur Visualisierung von Strömungsverhalten von Flüssigkeiten und Gasen werden in der Computeranimation sogenannte Partikelsysteme verwendet. Dabei werden am Anfang einer Strömungssimulation kleine Teilchen (Partikel) in ein Strömungssystem mit bestimmten Anfangsbedingungen (Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung, etc.) eingebracht. Der zeitliche und räumliche Verlauf eines Partikels ergibt sich dann aus den an dieser Stelle herrschenden Umgebungsbedingungen die die Parameter eines Partikels (Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung, etc.) beeinflussen. Die Veränderung eines Partikels ergibt sich somit durch Simulation der Strömung und wird durch eine Aufeinanderfolge von Zeitpunkten aus den vorhergehenden Parametern errechnet. Eine Übersichtsdarstellung über den Weg eines bestimmten Partikels läßt sich a priori im Allgemeinen nicht bestimmen, da der derzeitige Zustand eines Partikels sich aus der Abfolge der Zustände der Vergangenheit ableitet.

Ein Partikelsystem besteht daher aus einem Objekt das Partikel emittiert und aus Elementen die das Verhalten eines Partikels in seiner Umgebung bestimmen. Dies kann beispielsweise durch Definition unterschiedlicher Beeinflussungsbereiche bestimmt werden, wie nachfolgend näher erläutert wird.

Emissionselement

Im folgenden Beispiel wird eine rechteckige Fläche als Emissionselement verwendet. Die Aussendung der Partikel erfolgt stochastisch einer Gleichverteilung über die Fläche folgend, wobei als „Geburtsrate“ die Anzahl der Elemente pro Zeiteinheit angegeben werden kann.

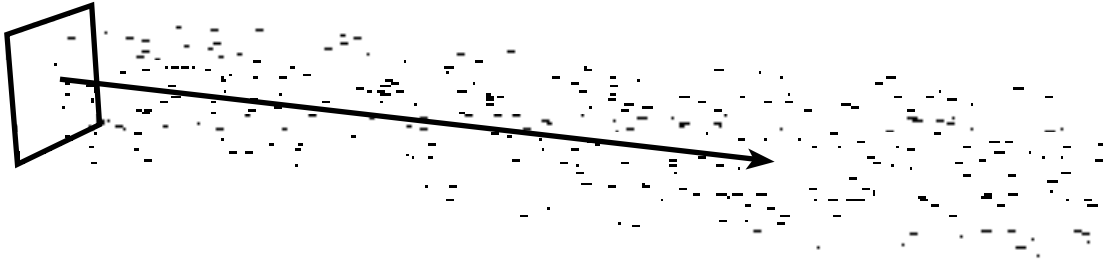


Abbildung 3: Emitter mit ausgesendeten Partikeln in Normalrichtung zur Oberfläche des Emitters

Die Partikel werden dabei in Normalrichtung zur Emissionsfläche mit konstanter Geschwindigkeit ausgesendet. Variationen der Geschwindigkeit und unterschiedliche Verteilungen der Emissionsrichtung können ebenfalls definiert werden.

Modifikationselemente

Der räumliche und zeitliche Verlauf von Partikelströmen kann durch Elemente, die Parameter der Partikel modifizieren, geändert werden. Je nach Anwendungsfall sind unterschiedlichste Modifikationen denkbar, im weiteren werden zwei Elemente (Attraktor, Turbulenz) beispielhaft vorgestellt.

Attraktorelement

Ein Attraktorelement definiert einen räumlichen Bereich mit einem Attraktionszentrum, das Partikel, welche in den Wirkungsbereich dieses Elements geraten in Richtung des Attraktionszentrum verändert. Der Stärke der Anziehungskraft kann als Parameter verändert werden. Außerhalb des räumlichen Wirkungsbereiches bleibt der Verlauf der Partikel unverändert.

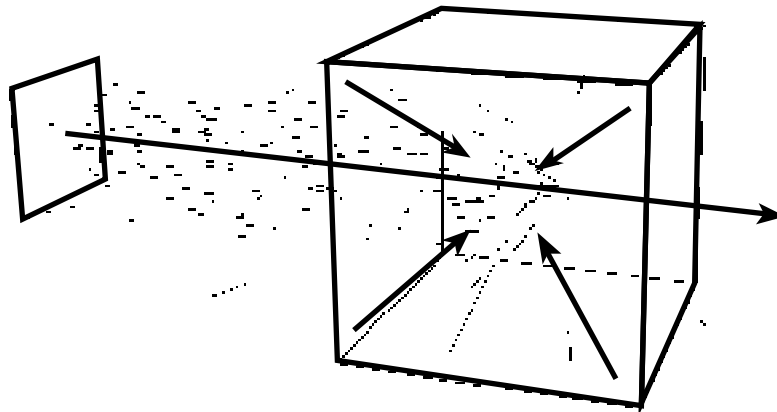


Abbildung 4: Quaderförmiges Attraktorelement mit Attraktionszentrum im Schwerpunkt des Quaders

Turbulenzelement

Ein Turbulenzelement bildet einen räumlichen Bereich der Partikel von ihrer ursprünglichen Bewegungsrichtung ablenkt. Der Grad der Ablenkung ist proportional zur Aufenthaltsdauer innerhalb des Turbulenzelements. Die Stärke der Turbulenz kann als Parameter verändert werden.

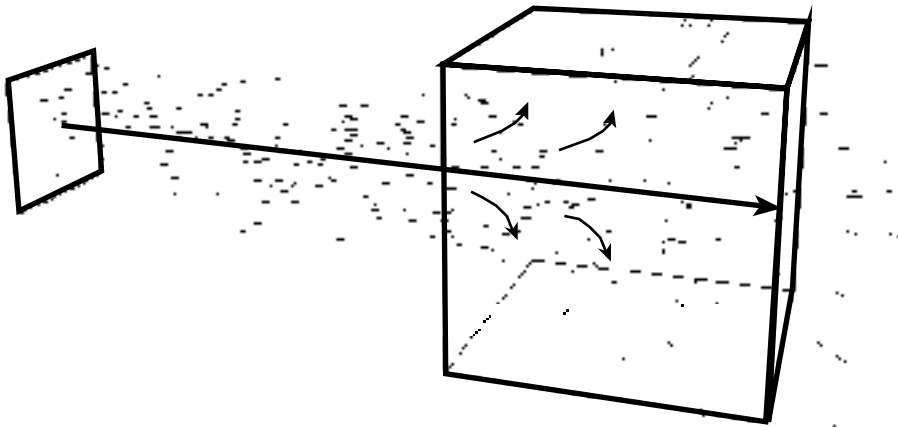


Abbildung 5: Quaderförmiges Turbulenzelement, Partikel werden von ihrer Bewegungsrichtung abgelenkt

Visualisierung von Stadtrhythmen

Das folgende Beispiel demonstriert die visuelle Simulation eines einfachen Grundrhythmus einer Stadt der durch den täglichen Pendlerverkehr während der Arbeitstage hervorgerufen wird. Die Simplifikation des Modells des Pendlerverkehrs wurde dabei absichtlich gewählt um das Augenmerk auf die Grundprinzipien eines Partikelsystemes zu lenken.

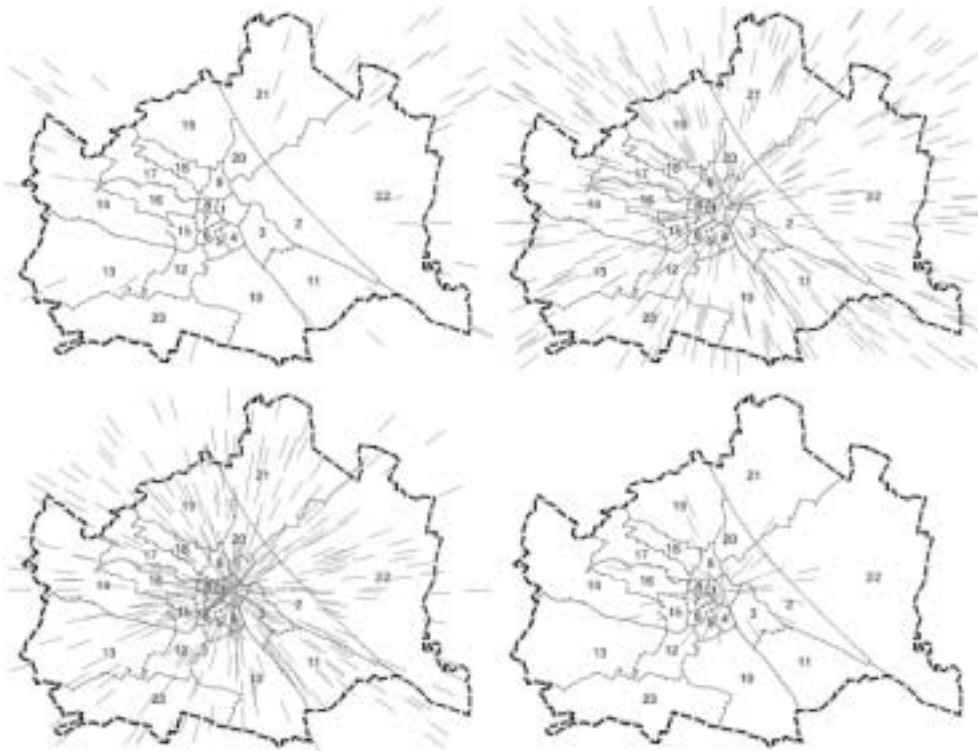


Abbildung 6: Pendlerverkehr als Grundrhythmus des Arbeitsverkehrs einer Stadt

Die Visualisierung des Pendlerverkehrs wurde mit einem einfachen Partikelsystem mit radialer Ausstoßrichtung und gleichförmiger Verteilung in allen Richtungen realisiert. Als Zentrum des Partikelsystemes wurde dabei das Stadtzentrum gewählt.

Visualisierung der Verkehrsverteilung in unterschiedlichen Stadtbereichen

Ein weiteres Beispiel demonstriert die Verteilung des einströmenden Verkehrs in Wien. Dabei wurden auf den Hauptverkehrsrouten (Donauufer-, West-, Süd-, Ostautobahn) Emittierelemente positioniert, die Verkehrsteilnehmer in Fahrtrichtung (Richtung Stadt) emittieren. Das Verkehrsverhalten in der Stadt wurde

durch zwei Bereiche näher definiert, wobei ein äußerer Bereich die Verteilung des Verkehrs in der Stadt bestimmt, und ein innerer Bereich ein Attraktionszentrum darstellt, das von den Verkehrsteilnehmern bevorzugt besucht wird. Der äußere Verteilungsbereich wurde als Turbulenzelement realisiert, der innere Bereich als Attraktorelement.

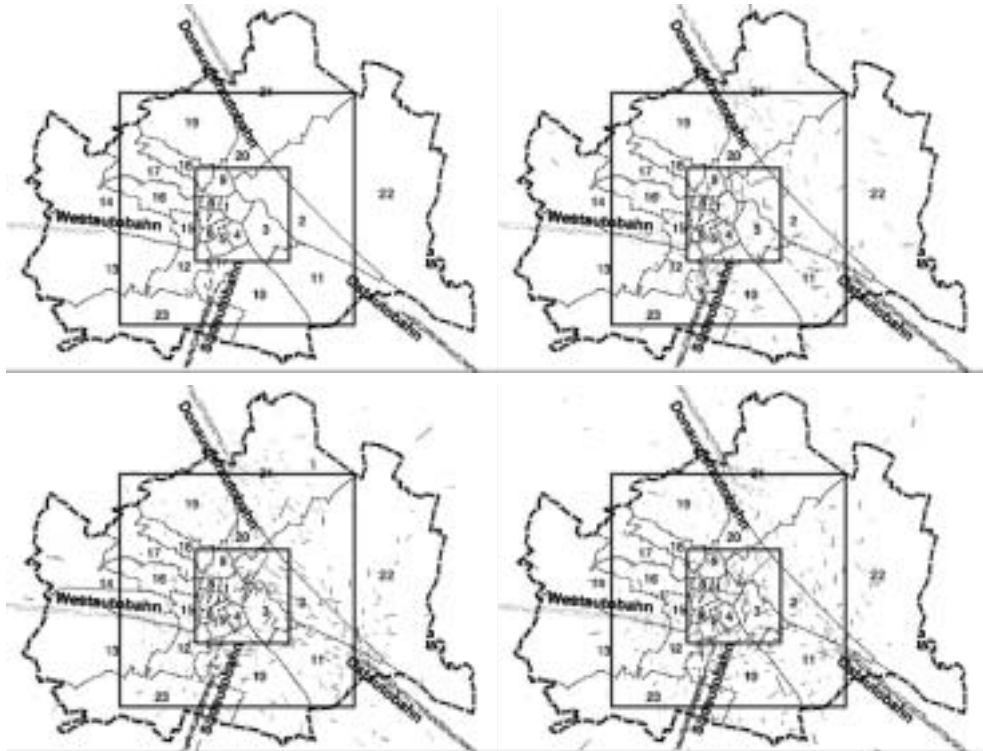


Abbildung 7: Verkehrsverteilung einer Stadt

Beide Bereiche sind als Rechtecke visualisiert, der innere Bereich umschließt dabei die Innenstadt, sowie die Bezirke innerhalb des Gürtels, der äußere Bereich umgrenzt die dichter besiedelten Gebiete.

Visualisierung von Durchzugsverkehr

Als Erweiterung des „klassischen“ Partikelsystems lassen sich Partikel mit Verkehrsrouten, wie sie in der Visualisierung bei Weg-Zeit Diagrammen verwendet wurden, kombinieren.

Dies ermöglicht eine genauere Visualisierung des Verkehrs mit Berücksichtigung von Start und Zielort, sowie Wahl einer Verkehrsrouten.

Das nachfolgende Beispiel soll diese Simulationstechnik anhand einiger Verkehrsrouten für den Durchzugsverkehr von Wien veranschaulichen.

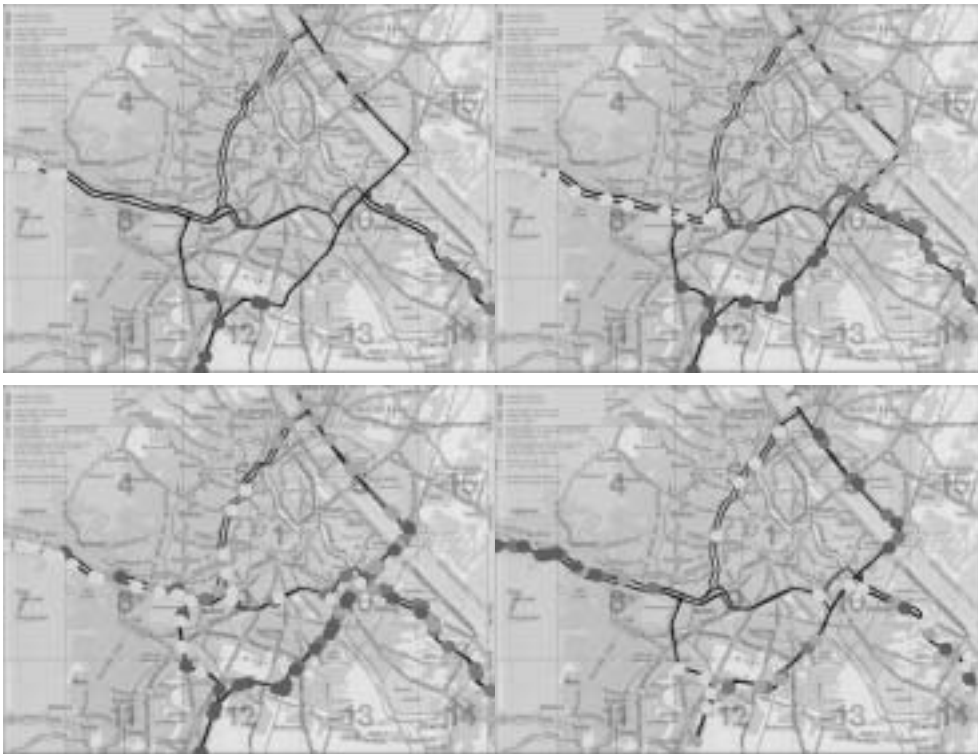


Abbildung 8: Durchzugsverkehr zwischen den Hauptverkehrsrichtungen

Die einzelnen Verkehrsrouten wurden als polygonale Streckenzüge definiert, wobei unterschiedliche Partikel mit eigener Route als Verkehrsteilnehmer generiert wurden.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der Vorteil in der Verwendung von Partikelsystemen in der Verkehrssimulation besteht darin, daß das Verhalten von einer größeren Anzahl von Verkehrsteilnehmern modelliert werden kann. Es ist somit möglich sämtliche Verkehrsteilnehmer einer Stadt in ein Verkehrsmodell zu integrieren. Selbstverständlich lässt sich ein Modell dieses Maßstabs nur durch statistische Kenngrößen beschreiben. Der weitere Vorteil von Partikelsystemen besteht darin, daß unterschiedliche Theorien oder Modellansätze realisiert und somit auch in einer gemeinsamen Simulationsumgebung miteinander verglichen werden können.

Obwohl Partikelsysteme sehr allgemein definiert sind, so sind die Anwendungsgebiete zur Zeit noch hauptsächlich auf die Simulation natürlicher Phänomene (Flüssigkeiten, Gase, Feuer) beschränkt. Für den Einsatz in der Verkehrssimulation müßten daher spezielle Partikelsysteme geschaffen werden die das Verhalten von Verkehrsteilnehmern akkurat abbilden können. Insbesondere im Bereich der Wahl der Verkehrsrouten in Abhängigkeit von bestimmten Ereignissen (Arbeitszeitrhythmen, Freizeitrythmen) ist noch einiges an Entwicklungsarbeit zu leisten.

Im allgemeinen ist jedoch der Einsatz von Partikelsystemen für die Verkehrssimulation ein interessanter Ansatz für die Entwicklung dynamischer Planungstechniken. Insbesondere wären geeignete Schnittstellen von bestehenden GIS Systemen zu moderner Visualisierungssoftware anzustreben um Erfahrung in der Definition von räumlich-zeitlichen geografischen Simulationsmodellen zu gewinnen.

LITERATUR UND INFORMATIONSMATERIAL

- A. Watt, M. Watt, Advanced Animation and Rendering Techniques, Addison-Wesley, 1992.
- J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics Principles and Practice, Addison-Wesley, 1992.
- Magistrat der Stadt Wien, Architektur in Wien, Geschäftsgruppe Stadtentwicklung und Stadterneuerung, Wien, 1984.
- ÖBB Schnellbahn, Regionalfahrpläne, Österreichische Bundesbahnen, Geschäftsbereich Personenverkehr, 98/99.
- Taschenplan, Wiener Stadtwerke – Verkehrsbetriebe, 1999.

Geografische Dienste im TIRIS - Verändern Internet-Dienste die Raumplanung?

Manfred RIEDL

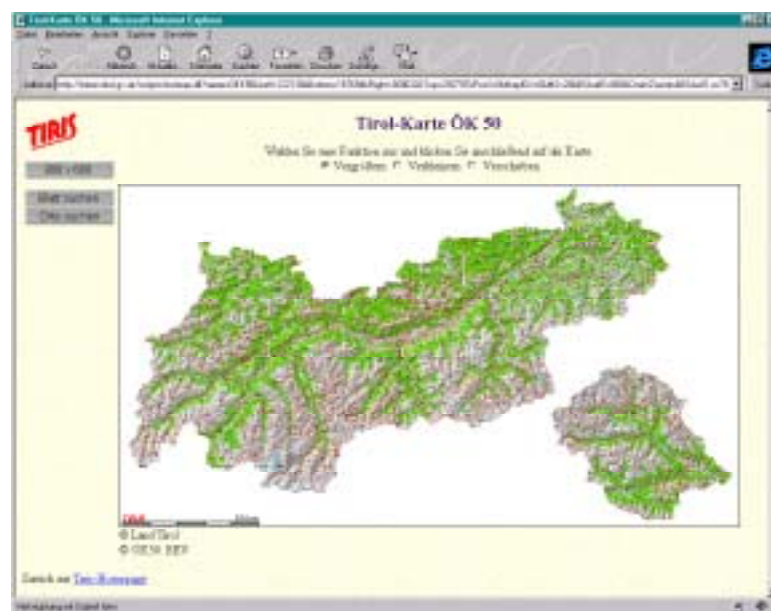
(Dipl.-Ing. Manfred RIEDL, Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Ic - Fachliche Angelegenheiten der Raumordnung,
A-6020 Innsbruck, Michael-Gaismaistr. 1, email: M.RIEDL@tirol.gv.at)

Neue Informationstechniken erlauben es, den Raumbezug vieler Sachverhalte aus dem fachlichen und technischen Dunkel der Expertensysteme herauszuheben. Allerdings heißt es hart zu arbeiten, um ans Licht zu gelangen sprich nachgefragte öffentliche Dienstleistungen zu generieren. Gelingt es dabei auch der Raumplanung ihre Inhalte in den neuen Netzwerken der Informationsgesellschaft zu placieren? Keine endgültigen Antworten, immerhin einige Denkanstöße und Erfahrungen aus der Praxis kann Ihnen dieser Beitrag bieten.

<http://www.tirol.gv.at/tiris>

Neue Informationstechniken

Wie in Tirol blicken die meisten Landesverwaltungen der österreichischen Bundesländer auf rund 10 Jahre Erfahrungen in der Anwendung von Geografischen Informationssystemen zurück. Die ersten Entwicklungsansätze waren in organisatorischer und inhaltlicher Art durchaus unterschiedlich - eben föderalistisch. Fast alle dieser verwaltungsbezogenen Informationssysteme haben es zu ansehnlichen Datensammlungen gebracht, aber eben nicht zu mehr.



Mehr hieße, herauszutreten aus den Expertensystemen, einen weiten Kreis von Kunden anzusprechen und auch zufrieden zu stellen. Das kann nur gelingen, wenn sich aus dem „Rohstoff“ Daten nachgefragte Informationsdienste entwickeln lassen. Die technische Voraussetzung hierfür ist uns mit der rasanten Entwicklung der Web-Technik und ihrer betriebsinternen und allgemeinen Wirkungsmöglichkeit in den Schoß gelegt.

Räumliche Information als Dienstleistung

Es gibt die glaubhafte Einschätzung, daß 90 Prozent aller Verwaltungsinhalte (auch) einen Raumbezug aufweisen. Dieses Informationspotential ist weitgehend ungenutzt, weil bislang die Aufbereitung und Verbreitung der Information zu aufwendig waren.

Ehe wir uns in technische Umsetzungsmöglichkeiten althergebrachter Darstellungen verstricken und dabei Gefahr laufen neuen Wein in alte Schläuche zu füllen, treten wir einmal zurück und fragen uns: Was will der Kunde eigentlich? oder: Worin ist der Bedarf nach räumlicher Information begründet?

Das Bedürfnis der Allgemeinheit liegt in der räumlichen Orientierung, gefolgt vom Wunsch nach Übersicht. Eine nicht unerhebliches Interesse ist im Nachvollzug räumlicher Veränderungen zu vermuten, vorrangig vom Ausblick in die Zukunft getragen. Deutlich enger wird der Kreis derer, die sich Einblick in die Überlagerung verschiedener Sachverhalte verschaffen wollen, und auch jener, die neben den Lageeigenschaften auch inhaltliche Informationen nachfragen. Aufwendige Darstellungen und anspruchsvolle Analysen weisen eine geringe Nachfragefrequenz auf.

Wir bei TIRIS berücksichtigen diese Bedarfseinschätzung bei der Entwicklung unserer Dienstleistungen, indem wir

- jederzeit und schnell verfügbare, inhaltlich sehr einfach gehaltene „Massenware“ für die elektronischen Netze erzeugen;
- ein netzwerkfähiges Bestellwesen für den raschen Versand von standardisierten Daten und Ausdrucken eingerichtet haben;
- aufwendige Bearbeitungen im Projektstil ausführen.



Aus Daten Informationsdienste erstellen

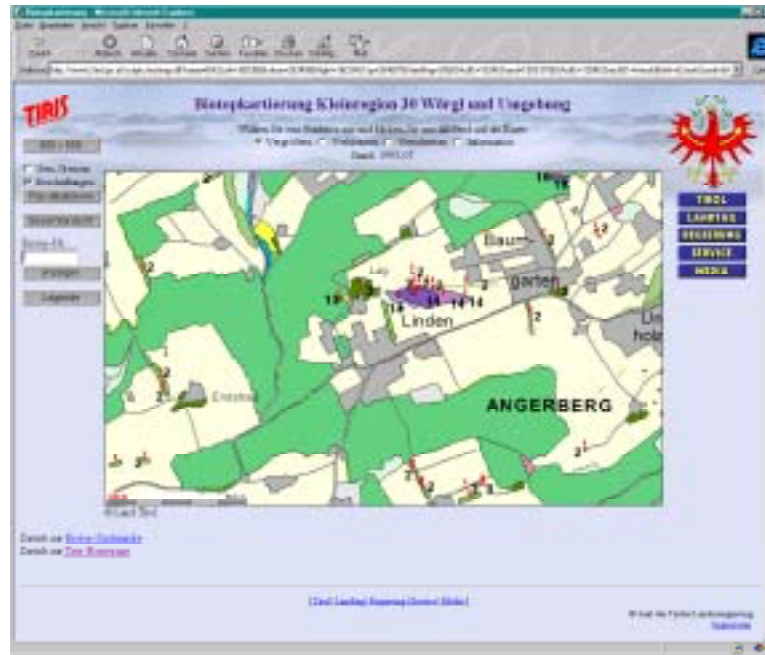
Daten und Information sind zwei „Zustände“ von Wissen, die nur im Ausnahmefall ident sind. Große Datensammlungen sind im allgemeinen für Außenstehende aufwendig oder gar unerforschbar, unleserlich. Daraus im Anlaßfall zweckorientierte Informationen zu schaffen und bedarfsgerecht an die Informationssuchenden zu bringen, ist eine anspruchsvolle und zudem neuartige öffentliche Dienstleistung.

Ein erster Schritt besteht darin **Informationsprodukte für den öffentlichen Bedarf** zu formen. Hierbei stehen die Verwaltungseinrichtungen vor der Notwendigkeit radikal umzudenken. Das Informationsbedürfnis der Bürger und Betriebe ist nicht mehr länger gleichzusetzen mit der fallbezogenen, zeitlich unzusammenhängenden, alle legislativen Umstände berücksichtigende Kundmachung durch die örtlich und sachlich zuständige Behörde. Im Gegensatz zu diesen Mitteilungsprodukten nach dem Gießkannenprinzip müssen bei der Gestaltung von Informationsprodukten Grundsätze gelten wie Einfachheit und Verständlichkeit, freie Zeitwahl und freier Zugang, inhaltliche Ausrichtung auf den Informationssuchenden ect.; und dies alles ohne daß die Vertrauenswürdigkeit (das Markenzeichen öffentlicher Information) darunter leidet.

Die genialsten Produkte verkommen zu Ladenhütern, wenn das **aktuelle Angebot** nicht an die potentiellen Benutzer herangetragen wird. Der Informationssuchende hat im allgemeinen das Bedürfnis rasch und unmittelbar Auskunft zu erlangen, er wird nicht lange nach möglichen Informationsquellen suchen. Er wird ein Informationssystem kein zweitesmal besuchen, wenn die angebotenen Produkte inhaltlich oder räumlich unvollständig sind.

Ein dritter, vielleicht kaum beachteter Schritt zur sinnvollen Gestaltung von Informationsdiensten ist die Umdrehung des Kommunikationsflusses durch eine **eigenständige Benutzersteuerung**. Der Benutzer bestimmt Zeitpunkt und Inhalt der Anfrage, auf die er selbsttätig Antwort sucht. Die „Bringschuld“ als Prinzip der amtlichen Mitteilungs- und Kundmachungsflut wird durch die „Holschuld“ des Informationssuchenden im Anlaßfall abgelöst.

Eine vierte Notwendigkeit bei der Erstellung guter Dienstleistungen ist die **Beobachtung des Kundenverhaltens**. Aus diesen Daten lassen sich Rückschlüsse auf Produktion und Angebot ableiten.



Geografische Web-Dienste von TIRIS

Im Verlauf der letzten zwei Jahre wurde die Nutzung der GIS-Daten im Tiroler Raumordnungs-Informationssystem TIRIS konsequent auf die Web-Schiene verlagert. Das Schwergewicht der Entwicklungsarbeit wurde von der Produktion aufwendiger Analysetools abgezogen und auf die Ausgestaltung von Web-Diensten angesetzt.

Die vorhandene Metadatenbank und Auftragsverwaltung wurde in ihrer Außenwirkung zu einem web-fähigen Bestellwesen umgeformt, wobei das aktuelle Angebot aufgrund von Metadaten erstellt wird. Die Innenwirkung der Auftragsverwaltung wurde um einen Tool zur laufenden Beobachtung der Bestellungen erweitert. Parallel dazu wurde als Herzstück der Web-Anwendung eine Reihe von MapServer Diensten, sogenannte Einsichten, entwickelt. Die „Geografischen Dienste“ werden seit 1. Jänner 1998 im Intranet der Landesverwaltung angeboten und laufend erweitert.

Die Inanspruchnahme der Web-Dienste im Netz der Landesverwaltung übertraf unsere Erwartungen bei weitem. In Zahlen ausgedrückt wurde der Kundenstock binnen Jahresfrist um den Faktor 10 auf etwa 600 Personen (ein Drittel der Kollegenschaft in der allgemeinen Verwaltung) ausgeweitet, die Anzahl der dokumentierten Zugriffe auf die MapServer Dienste liegt mit steigender Tendenz bei 2.500 pro Monat. Besonders erfreulich sind die regen Zugriffe von dezentralen Dienststellen (Bezirkshauptmannschaften und Bezirksbauämter) und aus Rechtsabteilungen, ein insgesamt erfreulich breites Publikum. In diesem Zusammenhang hat sich auch die Einstellung der Amtsführung zum TIRIS binnen Jahresfrist radikal zum Positiven gedreht.

Seit Dezember 1998 sind die „Geografischen Dienste“ für befugte Benutzer auch im Internet zugänglich. Die Zugangsberechtigung mußte infolge beschränkter Datennutzungsrechte mittels Passwortberechtigung auf Vertragspartner, das sind die Tiroler Gemeinden sowie Auftragnehmer von Land und Gemeinden, eingeschränkt werden. Auch hier ist die Grundhaltung positiv, wenn auch vorsichtig: Etwa 30 Gemeinden nahmen zum Jahreswechsel die Internetdienste von TIRIS in Anspruch, von den freiberuflichen Ingenieurkollegen verschiedener Fachrichtungen kommen zunehmend positive Botschaften.

Die überschaubare zukünftige Entwicklung von TIRIS wird in die eingeschlagene Richtung fortgesetzt. Dies erfolgt einerseits durch eine Ausweitung des inhaltlichen Angebotes der „Geografischen Dienste“, andererseits durch eine Ausweitung der Verfügbarkeit dieser Dienstleistungen auf Gemeinden und gemeinnützige Institutionen. Besonders öffentlichwirksame Anwendungen sollen im Internet ohne Zugriffsbeschränkung nutzbar gemacht werden.



Auswirkungen auf die Raumplanung

Die neuen Informationstechniken werden die Raumplanung sehr tiefgründig ändern. Diese Vermutung soll nicht als Rute im Fenster, sondern als Chance für neue Entwicklungen verstanden werden.

Zu allererst ist davon auszugehen, daß die Raumplanung in ihrer Gesamtheit nicht mehr als zyklischer **Prozess** ablaufen wird, sondern in eine dauernde Fortschreibung der Planungen und Festlegungen übergehen wird. Diese gesellschaftspolitisch erwünschte Vorgangsweise wurde bislang vor allem durch das Fehlen fortgeschriebener Grundlagen und die aufwendige Erstellung von Planausfertigungen erschwert. Die Bestandsaufnahme als bisheriger Teilbearbeitung der Raumplanung wird immer mehr durch die bloße Übernahme vorhandener aktueller Daten verdrängt. Der Prozess der Meinungsbildung kann daher jederzeit auf eine aktuelle Gesamtsicht der Gegebenheiten aufbauen, womit auch eine fortlaufende Änderung von raumplanerischen Festlegungen machbar und plausibel erscheint. Es ist darüberhinaus zu hoffen, daß durch einen dramatisch erleichterten Zugang zu aufschlussreichen räumlichen Informationen die Intensität und Qualität der Mitarbeit durch die Planungsbeteiligten wächst - Raumplanung wird sich zur koordinativen Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen entwickeln.

Eine zweite, augenscheinliche Änderung in Zusammenhang mit neuen Informationsmedien wird die **Informationsweitergabe** von Planungsfestlegungen erfahren. Die Kundmachung und das zugehörige gehütete Original wird weiterhin die Rechtskraft der Planfestlegungen dokumentieren, nur benutzen wird diese Unterlagen kaum jemand. Vielmehr werden spezifische Auszüge, vorwiegend die planlichen Festlegungen in geeignete Informationsdienste übernommen werden. Dabei wird sich das Erscheinungsbild dieser Informationen gänzlich von den legislativ determinierten und überladenen Plansystemen der Raumordnung lösen.

Landesweite, GIS-unterstützte Standortbeurteilung als Grundlage für die überörtliche Raumplanung

Lore ABART-HERISZT & Michael REDIK

(Dipl.-Ing. Dr. Lore ABART-HERISZT, Referat für Landes- und Regionalplanung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung,
A-8010 Graz, Stempfergasse 7, email: lore.abart@stmk.gv.at, <http://www.stmk.gv.at/verwaltung/lbd-lrp/default.stm>;
Dipl.-Ing. Michael REDIK, Referat für Landes- und Regionalplanung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung,
A-8010 Graz, Stempfergasse 7, <http://www.stmk.gv.at/verwaltung/lbd-lrp/default.stm>)

1 EINLEITUNG / AUSGANGSLAGE (RESSOURCENSCHUTZ, AUFRECHTERHALTUNG VON HANDLUNGSSPIELRÄUMEN, ABSTIMMUNG VON NUTZUNGSANSPRÜCHEN / ALLOKATION)

Die gesellschaftspolitischen Trends Liberalisierung und Deregulierung haben wesentliche Auswirkungen auf die Raumplanung. Planerische Aussagen sind verstärkt auf

- ihre Notwendigkeit,
- eine Konsistenz mit anderen Zielbereichen und
- die Möglichkeit der staatlichen Einflußnahme zu hinterfragen.

Dies erfordert eine Erhöhung der Bearbeitungseffizienz und die Konzentration auf Kernaussagen mit hohem Zielerfüllungsgrad bzw. hoher Umsetzungswahrscheinlichkeit.

Darunter fallen Aussagen zum Ressourcenschutz als Voraussetzung für die Aufrechterhaltung von Handlungsspielräumen (Sicherung bzw. Schaffung von Entwicklungsmöglichkeiten). Ressourcenschutz bezieht sich dabei auf alle knappen volkswirtschaftlichen Ressourcen. Er betrifft insbesondere die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen (dabei steht der Boden im Vordergrund der raumplanerischen Betrachtungsweise) und den sparsamen Einsatz öffentlicher Finanzmittel.

Dem Ressourcenschutz dienen einerseits Nutzungsfestlegungen in Raumordnungsprogrammen zur Koordinierung und Konfliktbereinigung unterschiedlicher räumlicher Nutzungsansprüche unter Berücksichtigung von raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen (insbesondere öffentlicher Planungsträger). Diese (hoheitliche) Abstimmung von Nutzungsansprüchen (Allokation) muß in enger Abstimmung mit privatwirtschaftlichen Maßnahmen (Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik) erfolgen. Der überörtlichen Raumplanung kommt dabei die Funktion einer Rahmenplanung - auch zur Dokumentation des öffentlichen Interesses als Grundlage für sektorale Entscheidungen - zu. Sie hat dabei die bestehende Kompetenzlage (Nutzungsfestlegungen sind laut Bundesverfassung teilweise in sektoraler Bundes-, teilweise in Landes- und teilweise in Gemeindekompetenz) zu berücksichtigen und muß sich landesweit einheitlicher Planungskriterien bedienen.

Für landesweit einheitliche, nachvollziehbare Standortbeurteilungen bietet sich der Einsatz von geographischen Informationssystemen an. Derzeit laufen in der Steiermark diesbezügliche Untersuchungen im Hinblick auf:

- (überörtlich bedeutsame) Industrie- und Gewerbestandorte sowie
- hochwertige landwirtschaftliche Flächen.

Bezüglich der Sicherung überörtlich bedeutsamer Industrie- und Gewerbestandorte werden folgende Zielsetzungen verfolgt:

- Selektion und Nutzung von Standorten mit den jeweils besten Voraussetzungen,
- Bündelung des Einsatzes öffentlicher Mittel (z.B. bei der Infrastrukturbereitstellung),
- Minderung bzw. Objektivierung des Wettbewerbes der Gemeinden um Betriebsansiedlungen,
- Erzielung von Synergieeffekten.

Ziele im Hinblick auf die Erhaltung hochwertiger landwirtschaftlicher Flächen sind:

- Selektion und Nutzung von Standorten mit hoher natürlicher Ertragsfähigkeit,
- Gewährleistung der Produktionsvoraussetzungen (Nahrungsmittelproduktion, Krisenvorsorge),
- Vermeidung der Verdrängung der Landwirtschaft auf ökologisch wertvolle Flächen,

- Hintanhaltung einer übermäßigen Intensivierung der Landwirtschaft (Monokulturen, Ausräumung der Tallandschaften).

Eine weitere Untersuchung (auf die in der Folge nicht näher eingegangen wird) ist die Standortbeurteilung für Freizeitseen in der Südweststeiermark. Sie dient primär der Beurteilung der Förderungswürdigkeit einzelner Projekte aus Sicht des Landes; privatwirtschaftliche Zielsetzungen stehen demnach im Vordergrund.

2 VORGESCHICHTE (BISHERIGE RAUMORDNUNGSFACHLICHE ANSÄTZE, ENTWICKLUNG DES GIS-STEIERMARK)

Im Rahmen der Erstellung regionaler Entwicklungsprogramme erfolgte eine Prädikatisierung einzelner Gemeinden als „Entwicklungsstandort Industrie und Gewerbe“. Der Auswahl der Gemeinden lagen unterschiedlich konkrete, teilweise umfangreiche Vorerhebungen zugrunde. Maßgebliche Kriterien waren:

- bestehende industriell-gewerbliche Struktur,
- (über-)regionale Verkehrserschließung,
- Flächenreserven in geeigneter Lage (Flächenwidmung) und
- Aufschließung.

Darüberhinaus wurden in einer gemeinsamen Untersuchung von Raumordnung und Wirtschaftsförderung Vorrangzonen für Industrie- und Gewerbeansiedlungen erhoben. Zielsetzung war dabei die Ermittlung und Vermarktung einiger weniger hochwertiger Standorte. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde ein einheitlicher Beurteilungsraster (Kriterienkatalog) entwickelt.

Bezüglich landwirtschaftlicher Eignungs- bzw. Vorrangflächen erfolgten im Rahmen der Erstellung regionaler Entwicklungsprogramme Bearbeitungen in sehr unterschiedlicher Qualität (Auswertung von Bodenkarten, Aussagen der Bezirksstellen der Landwirtschaftskammer, Konfliktbereinigung in unterschiedlichem Ausmaß). Eine nachhaltige Flächensicherung konnte damit nicht gewährleistet werden.

Vor nunmehr 10 Jahren wurde im Amt der Steiermärkischen Landesregierung ein geographisches Informationssystem (GIS) installiert. Innerhalb dieses Jahrzehnts wurden von den Abteilungen sukzessive Grundlagendaten erhoben und ins GIS eingebracht. Daher steht nun ein Datengerüst zur Verfügung, das die Erarbeitung von Modellen zur Standortbeurteilung ermöglicht. Abgesehen von einer im Rahmen eines Pilotprojektes vorgenommenen Bewertung der Kleinregion Feldbach für Erholungsnutzung werden diese digitalen Grundlagen in den genannten Untersuchungen nunmehr erstmalig genutzt.

Die Stärken des GIS-Einsatzes im Rahmen landesweiter Standortbeurteilungen sind vornehmlich:

- Umgang mit Datenmengen beträchtlichen Umfangs,
- Vielfalt an räumlich differenzierten und quantitativen Analysen,
- Einsatz verschiedener Methoden (Selektion speziell attributierter Flächen/Linien/Punkte, Ermittlung von Einzugsbereichen, Analyse von Nachbarschaftsbeziehungen, räumlich differenzierte Überlagerungen, ...),
- Durchführung von Sensitivitätsanalysen,
- bestmögliche Dokumentation der Ergebnisse.

3 METHODISCHES VORGEHEN (ZUR LANDESWEITEN BEURTEILUNG DER INDUSTRIELL-GEWERBLICHEN SOWIE DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN STANDORTEIGNUNG)

Das Hauptaugenmerk bei der GIS-unterstützten Standortbeurteilung für Industrie und Gewerbe sowie für die Landwirtschaft (differenziert nach Ackerland und Grünland) liegt auf der Ermittlung von Standorten mit besonderen Eignungen. Fragen des Bedarfes an derartigen Flächen und Aspekte der Umsetzung werden im Rahmen dieser Untersuchungen nicht behandelt.

Um eine über alle Regionen einheitliche Vorgangsweise und somit landesweite Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, stellen die vorliegenden Untersuchungen "lediglich" Grobanalysen dar. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie auf einem 50m x 50m Raster beruhen und daß nur jene Kriterien berücksichtigt werden, für die landesweit einheitliche Daten im GIS-Steiermark vorliegen.

Die Beurteilung der Standorteignung für Industrie und Gewerbe sowie für die Landwirtschaft basiert auf einem nutzwertanalytischen Ansatz:

Im ersten Arbeitsschritt wird das Untersuchungsgebiet eingeschränkt. Zu diesem Zweck werden Flächen ausgewiesen, die für die Ansiedlung von Industrie- und Gewerbebetrieben bzw. für die landwirtschaftliche Produktion als (weitgehend) ungeeignet erachtet werden. Hierfür werden in beiden Untersuchungen die drei Kriteriengruppen

- Topographie,
- Beschränkungen aufgrund rechtlicher Bestimmungen und
- Beschränkungen aufgrund bestehender Nutzungen herangezogen.

Innerhalb dieser Kriteriengruppen werden jeweils mehrere Einzelkriterien definiert, wobei auf die speziellen Anforderungen von Industrie und Gewerbe einerseits sowie der Landwirtschaft andererseits Bedacht genommen wird und somit Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungen gerechtfertigt erscheinen.

Angesichts der Einschränkung des Untersuchungsgebietes (insbesondere aufgrund der topographischen Kriterien) kommen beträchtliche Flächen des Steiermärkischen Landesgebietes für die nachfolgende Beurteilung der Standorteignung nicht mehr in Betracht.

Kriterien für die Einschränkung des Untersuchungsgebietes:

Kriteriengruppe	Einzelkriterien (beispielhaft)
Topographie	Höhenlage, Hangneigung
Beschränkungen aufgrund rechtlicher Bestimmungen	Naturschutzgebiete
Beschränkungen aufgrund bestehender Nutzungen	Verkehrsflächen

Im zweiten Arbeitsschritt erfolgt die Festlegung der Bewertungskriterien, d.h. die Operationalisierung der mit der Bewertung verfolgten Zielsetzungen im Sinne der Entwicklung geeigneter Indikatoren (Kriterien). Zu diesem Zweck werden Standortpotentiale bzw. Kriteriengruppen (zur Operationalisierung von Oberzielen) definiert und durch die Festlegung von Einzelkriterien innerhalb der Kriteriengruppen (zur Operationalisierung von Teilzielen) ergänzt.

Im Falle der industriell-gewerblichen Standorteignung wird vorab zwischen zwei Standortpotentialen unterschieden:

- dem Attraktivitätspotential und
- dem Konfliktpotential.

Das Attraktivitätspotential umfaßt die Kriteriengruppen

- Zentralität,
- Verkehrsinfrastruktur und
- Flächenbeschaffenheit.

Im Zuge des Konfliktpotentials werden die Kriteriengruppen

- Nutzungsbeschränkungen und
- Nachbarschaftskonflikte berücksichtigt.
- Innerhalb der Kriteriengruppen werden zahlreiche Einzelkriterien definiert, die für die Beurteilung der industriell-gewerblichen Standorteignung ausschlaggebend sind.

Kriterien für die Beurteilung der industriell-gewerblichen Standorteignung:

Standortpotential	Kriteriengruppe	Einzelkriterien (beispielhaft)
Attraktivitätspotential	Zentralität	Fahrzeit im miV zu Zentralen Orten
	Verkehrsinfrastruktur	Entfernung zu den Bahngleisen
	Flächenbeschaffenheit	Hangneigung
Konfliktpotential	Nutzungsbeschränkungen	Waldflächen
	Nachbarschaftskonflikte	Entfernung zu Wohngebieten

Für die Beurteilung der landwirtschaftlichen Standorteignung werden die Kriteriengruppen

- agrartechnische Produktionsvoraussetzungen und
- klimatische Produktionsvoraussetzungen herangezogen

und durch Einzelkriterien präzisiert; hierbei nehmen Aspekte der Topographie einen besonderen Stellenwert ein.

Kriterien für die Beurteilung der landwirtschaftlichen Standorteignung:

Kriteriengruppe	Einzelkriterien (beispielhaft)
Agrartechnische Produktionsvoraussetzungen	Flächengröße
Klimatische Produktionsvoraussetzungen	Höhenlage

Der dritte Arbeitsschritt gilt der Gewichtung der Bewertungskriterien. Im Rahmen von Expertenbefragungen wird die relative Bedeutung der Standortpotentiale, Kriteriengruppen und Einzelkriterien für die Gesamtbeurteilung einer Einschätzung unterzogen. Im vierten Arbeitsschritt wird die Ermittlung der Zielerfüllungsgrade vorgenommen, d.h. die Definition möglicher Kriterienausprägungen einschließlich Transformation in ein Punktesystem mittels eines einheitlichen Bewertungsschlüssels. Der fünfte Arbeitsschritt nimmt die Berechnung der Teilnutzwerte vor, d.h. die Multiplikation der Zielerfüllungsgrade (Punkte pro Kriterium) mit dem Gewicht des betreffenden Kriteriums. Diese drei Arbeitsschritte werden hier nicht im Detail dargelegt. Sensitivitätsanalysen unterstreichen die Plausibilität der Gewichtung sowie der gewählten Kriterienausprägungen.

Im letzten Arbeitsschritt erfolgt die Aggregation der Teilnutzwerte (zu einem Gesamtnutzwert) sowie eine Auswertung und Interpretation der Ergebnisse. Im Zuge der Beurteilung der Standorteignung für Industrie und Gewerbe wird der Gesamtnutzwert aufgrund der Vielzahl der Einzelkriterien als nur bedingt aussagekräftig erachtet. Deshalb wird im Zuge dieser Untersuchung eine nach Attraktivitäts- und Konfliktpotential differenzierte Auswertung ebenso vorgenommen wie eine Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die Erfüllung von - nach Kriteriengruppen differenzierten - "Mindest-Standortqualitäten" (d.h. die Definition von Kriterienausprägungen, die auf einen Standort von überörtlicher, regionaler oder überregionaler Bedeutung zumindest zutreffen müssen).

Die Beurteilung der industriell-gewerblichen Standorteignung macht deutlich, daß aus der Vielzahl der Einzelkriterien vergleichsweise hohe Standortanforderungen resultieren, die nur auf Flächen relativ geringen Ausmaßes erfüllt werden; potentiell hochwertige Industrie- und Gewerbestandorte kommen daher zum Ausdruck.

Demgegenüber weisen im Rahmen der landwirtschaftlichen Standortbeurteilung ausgedehnte Flächen die bestmögliche Eignung für Ackerland und Grünland auf; dies ist insbesondere auf die geringe Zahl an berücksichtigten Einzelkriterien zurückzuführen.

Die Aussagekraft dieser Ergebnisse ist vornehmlich insofern zu relativieren, als zahlreiche Kriterien aufgrund der mangelnden digitalen Verfügbarkeit nicht in die Einschränkung des Untersuchungsgebietes (z.B. Grundwasserschutzgebiete) sowie in die Beurteilung (z.B. Rohstoffvorkommen, Bodenbonität) eingeflossen sind. Die Untersuchungen bedürfen daher vertiefter standortbezogener Studien; auf Basis der vorliegenden Ergebnisse kann der (räumliche und sachliche) Umfang solcher Detailanalysen präzise festgelegt werden. Darüberhinaus kann ein klares (räumlich differenziertes) Anforderungsprofil für künftige Datenaufnahmen in das GIS-Steiermark formuliert werden. Eine Weiterentwicklung der Modelle unter Berücksichtigung neuer Informationsebenen wird als sehr erstrebenswert erachtet.

4 SCHLUßFOLGERUNGEN

Im Zuge der vorliegenden Untersuchungen werden landesweit einheitliche, nachvollziehbare Modelle für die Standortbeurteilung entwickelt, die einen wesentlichen Beitrag zur Versachlichung und Transparenz raumordnungspolitischer Problemlösungen leisten können.

Die Modellentwicklung und Kriterienauswahl ist hierbei unter anderem geprägt durch das Spannungsfeld zwischen fachlich integrierender Raumplanung und sektoralen, raumrelevanten Materien (Forstrecht, Wasserrecht, ...). In diesem Zusammenhang ist insbesondere die Frage aufzuwerfen, in welchem Maße

sektoralplanerische Entscheidungskompetenzen des Bundes durch die (landesrechtliche) Raumplanung im Zuge der Standortbeurteilung berührt werden.

Die Ergebnisse dokumentieren das öffentliche Interesse an der Sicherung überörtlich bedeutsamer Industrie- und Gewerbestandorte sowie an der Erhaltung hochwertiger landwirtschaftlicher Flächen. Sie stellen in dieser Form eine wichtige Grundlage für die Abwägung raumrelevanter Interessen (Konfliktbereinigung) dar.

Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse wird allerdings deutlich, daß vornehmlich im Hinblick auf die Gewichtung der Kriterien der Übergang von der fachlich-objektiven Entscheidungsgrundlage zur Berücksichtigung von Werthaltungen sehr eng ist. Daher stellt sich die Frage, ob bzw. in welchem Maße im Zuge der vorliegenden Untersuchungen raumordnungspolitischer Interpretationsspielraum (beispielsweise im Hinblick auf den Stellenwert von Attraktivitäts- und Konfliktpotential, die Definition von Mindest-Standortqualitäten oder die Berücksichtigung regionalpolitischer Erwägungen) für die Entscheidungsfindung offen gelassen werden soll. Dieser Spielraum könnte eine klare Trennung von fachlich-planerischer Zuständigkeit („Planung als Politikberatung“) und (gesellschafts-)politischer Verantwortung gewährleisten. In diesem Sinne ist eine öffentliche Diskussion über die Legitimation von Planungsentscheidungen zu führen.

LITERATUR

- Grießer, H; laufende Diplomarbeit zum Thema „Leitfunktion Landwirtschaft“.
ÖKO-Plan, Resch, R. und Schrenk, W.; Vorrangzonen für Industrie und Gewerbe Steiermark; Grobstufe; Graz, 11/1992; im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung.
Schindegger, F.; Regionalplanung in Österreich – Erfahrungen und Perspektiven – nüchtern betrachtet; in: SIR-MB 25/1997. Steiermärkische Landesregierung; Regionale Entwicklungsprogramme.

Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland - EDV-gestützte Anwendung einer Methode zur Flächenermittlung und -bewertung

Hans-Jörg DOMHARDT & Jan HILLIGARDT

(Dr. Hans-Jörg DOMHARDT, Fachgebiet Regional- und Landesplanung Universität Kaiserslautern, D- 67653 Kaiserslautern, Postfach 3049
email: domhardt@rhrk.uni-kl.de, WWW: <http://www.uni-kl.de/AG-Kistenmacher>;

Dipl.-Ing. Jan HILLIGARDT, Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung, Institut WAR, Technische Universität Darmstadt,
D- 64287 Darmstadt, Petersenstraße 13, email: j.hilligardt@iwar.tu-darmstadt.de)

Die raumplanerische Standortvorsorge sowie Flächensicherung benötigt umfassende und fundierte Aussagen über bestehende Nutzungsmöglichkeiten sowie Restriktionen einzelner Flächen. Diese Aufgaben stellen sich sowohl auf der örtlichen Ebene (Bauleitplanung) als auch auf der überörtlichen Ebene (Landes- und Regionalplanung). Dabei wird immer offensichtlicher, daß sich aufgrund zunehmender räumlich-funktionaler Vernetzungen vielfältige Nutzungskonflikte und Standortkonkurrenzen sachgerecht nur noch auf der regionalen Ebene lösen lassen.

Für raumplanerische Konzeptionen auf der regionalen Ebene werden die fundierten Bewertungen von Flächen bzw. Standorten immer wichtiger. Hiermit ist in der Regel auch eine umfassende Ermittlung aller für eine bestimmte Nutzung infrage kommender Flächen eingeschlossen. Für diese komplexe raumplanerische Aufgabe der Flächenermittlung und -bewertung sind transparente und nachvollziehbare Methoden zu entwickeln und anzuwenden.

1 ZIELSETZUNG UND RAHMENBEDINGUNGEN DER UNTERSUCHUNG

An einem konkreten Beispiel wird nachfolgend die Entwicklung und Anwendung einer spezifischen Methode zur Flächenermittlung und -bewertung dargestellt. Es handelt sich dabei um eine wissenschaftliche Untersuchung im Auftrag des Saarländischen Ministers für Umwelt, Energie und Verkehr, in der Spielräume für die Neuausweisung von Gewerbegebieten (incl. Industrie) mit überörtlicher - im Sinne landesweiter - Bedeutung im Saarland in fundierter Weise ermittelt wurden ("Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland").¹ Für diese Untersuchung wurde auf einen eigens entwickelten Bewertungsansatz zur methodisch fundierten und nachvollziehbaren Ermittlung von Umfang und Lage des künftig unter Berücksichtigung des Freiraumschutzes und der städtebaulichen Eignung verfügbaren Baulandpotentials für landesweit bedeutsame Gewerbe- und Industrieansiedlungen zurückgegriffen (sog. Baulandpotentialmodell²).

Das saarländische Landesplanungssystem verfügt aufgrund der Größe des Bundeslandes und der bestehenden raumstrukturellen Situation³ über keine Regionalplanungsebene. So werden im Landesentwicklungsplan Umwelt (LEPL Umwelt) bereits in einem der Regionalplanung adäquaten Maßstab (1:100.000) u.a. flächenscharfe Ausweisungen von "Vorranggebieten für Industrie und Gewerbe" vorgenommen⁴.

Als ein wesentlicher Aufgabenbereich wurde daher von der Obersten Landesplanungsbehörde, dem Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes, eine fundierte Untersuchung zu potentiellen Standortbereichen für zukünftige Vorranggebiete für Industrie und Gewerbe im LEPL Umwelt bei einer Forschungsgruppe unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Kistenmacher von der Universität Kaiserslautern in Auftrag gegeben. Diese sollte als adäquate Entscheidungshilfe im Zuge der anstehenden Fortschreibung des LEPL Umwelt dienen.

2 ENTWICKLUNG UND ANWENDUNG EINER ZIELGERICHTETEN METHODE

Basierend auf zahlreichen Erfahrungen mit dem Einsatz von Baulandpotentialmodellen wurde für die Ermittlung und Bewertung von überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotentialen im Saarland eine

1 vgl. Kistenmacher, Hans / Forschungsgruppe Gewerbeflächenpotentiale Saarland: Ermittlung und Bewertung von landesweit und überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotentialen im Saarland - Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland, Abschlußbericht Juli 1996 (unveröffentlicht)

2 vgl. u.a. Jacoby, Chr.: Baulandpotentialmodelle in der Stadt- und Regionalplanung - fundierte Basis für offene und kooperative Planungsprozesse, in: Domhardt, H.-J.: Jacoby, Chr. (Hrsg.): Raum- und Umweltplanung im Wandel - Festschrift für Hans Kistenmacher, Kaiserslautern 1994, S.381-396

3 nur ein Oberzentrum (Stadt Saarbrücken), so daß nach neuem Raumordnungsgesetz die Voraussetzungen für eine Regionalplanung fehlen, vgl. hierzu § 8 ROG

4 LEPL "Umwelt (Flächenvorsorge für Freiraumfunktionen, Industrie und Gewerbe)" vom 18.12.1979

Methode entwickelt und angewendet, die vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen im Saarland die relevanten Bewertungskriterien einschließt und nachvollziehbar zu einem Ergebnis kommt.

Dabei wurde das Saarland flächendeckend gezielt daraufhin untersucht, inwieweit Flächen für die Ansiedlung von Gewerbe in Frage kommen (Absolute Restriktionen) oder mit Konflikten behaftet sind (Konfliktanalyse) und inwieweit die in Betracht kommenden Flächen durch bestimmte Standortqualitäten geprägt sind und damit für Gewerbeansiedlungen prinzipiell geeignet erscheinen (Eignungsanalyse).

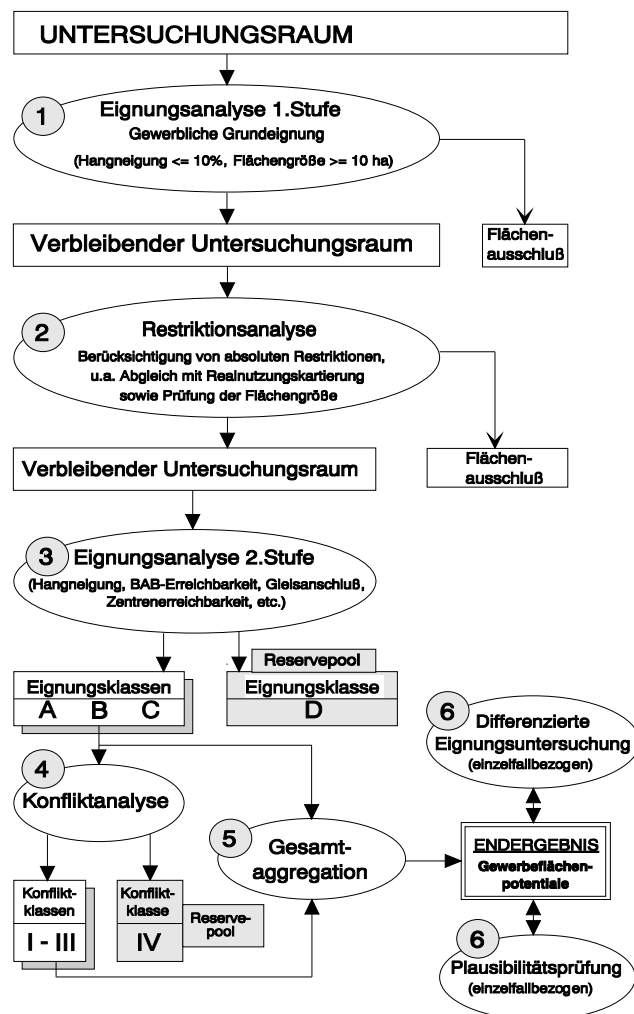
Entsprechend dem Ablaufschema "Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland" (siehe Abb. 1) wurden die ersten fünf Untersuchungsschritte ausschließlich mit der Hilfe des Geographischen Informationssystems ARC/INFO erarbeitet. Die Zwischenergebnisse dienten als Suchraster für die sich anschließende einzelfallbezogene Plausibilitätsprüfung und die differenzierte Eignungsuntersuchung. Die einzelnen Untersuchungsschritte wurden durch EDV-Plots (Karten 1-11 im Maßstab 1:100.000), Karten 10a-10d und Karten 11a-11d im Maßstab 1:50.000) dokumentiert.

Die einzelnen Untersuchungsschritte werden im folgenden in knapper Form näher erläutert:

1. Untersuchungsschritt - Eignungsanalyse (1. Stufe)

Zunächst wurde in einem ersten Untersuchungsschritt eine flächendeckende Überprüfung der gewerblichen Grundeignung des Saarlandes vorgenommen. Dabei wurden ausgehend von der Annahme, daß Flächen mit einer Hangneigung von mehr als 10 % aus technischer und wirtschaftlicher Sicht als Standort für Industrie und Gewerbebetriebe weniger in Betracht kommen, diese von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen und nur noch Bereiche weiterhin untersucht, die eine Hangneigung von maximal 10 % aufweisen.

Abb. 1: Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland - Vorgehensweise -



2. Untersuchungsschritt - Restriktionsanalyse

Im darauffolgenden Schritt wurde eine Feststellung und der Ausschluß von Flächen mit absoluten Restriktionen unternommen. In diesem Zusammenhang wurden Siedlungsbereiche (bestehende

Siedlungsflächen sowie vorhandene Ver-/Entsorgungsanlagen und vorhandene Verkehrsanlagen) als nicht veränderbarer Bestand angesehen und damit aus der weiteren Untersuchung ausgeschlossen. Zudem wurden bestimmte fachrechtliche Festsetzungen (Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete Zone I, etc.) aufgrund deren Ausschlußwirkung für Besiedlung in der nachfolgenden Untersuchung nicht weiter betrachtet.

3. Untersuchungsschritt - Eignungsanalyse (2. Stufe)

In der folgenden flächendeckend durchgeführten detaillierteren Eignungsanalyse für den verbleibenden Untersuchungsraum wurde zuerst eine Bewertung hinsichtlich sog. Basisfaktoren⁵ sowie anschließend eine Analyse in bezug auf vorliegende Zusatzfaktoren⁶ durchgeführt. Zur Bewertung der Basisfaktoren wurden entsprechend dem Aufwand für die Bebauung/Erschließung der Faktor Hangneigung in drei Wertstufen⁷ sowie der Faktor Erreichbarkeit Autobahnanschlüsse ebenfalls in drei Wertstufen⁸ eingeteilt. Anschließend erfolgte eine Aggregation der beiden Basisfaktoren Hangneigung und Erreichbarkeit von Autobahnanschlüssen (siehe Abb. 2).

Abb. 2: Aggregationsschema Basisfaktoren

Hangneigung	H1	H2	H3
Erreichbarkeit Autobahnanschluß			
A1	B	B	C
A2	B	C	D
A3	C	D	D

Als Ergebnis der Aggregation ergaben sich Flächen der Eignungsklasse B (gute Eignung), der Eignungsklasse C (mittlere Eignung) und der Eignungsklasse D (geringe Eignung).

Anschließend wurde eine Untersuchung bzgl. weiterer 5 Zusatzfaktoren⁹ vorgenommen. Für jeden Zusatzfaktor, den eine Fläche aufwies, wurde ihr eine bestimmte Anzahl an Bewertungspunkten (Zusatzfaktor Wertstufe 1: 3 Punkte, Zusatzfaktor Wertstufe 2: 2 Punkte und Zusatzfaktor Wertstufe 3: 1 Punkt) zugesprochen.

Die Gesamteignung der Flächen ergab sich aus der Einteilung der Flächen in die **Eignungsklassen B, C, D** anhand der Basisfaktoren und zudem ob sie aufgrund der erforderlichen Mindestanzahl an Bewertungspunkten (15) eine Aufwertung in die nächst höhere Eignungsklasse erfahren haben. Bei Aufwertungen von Flächen der Eignungsklassen B erfolgte eine Einstufung als Eignungsklasse A. Damit stand am Ende dieses Untersuchungsschrittes eine Einteilung der Flächen in 4 Eignungsklassen (von A = hervorragende Eignung bis D = geringe Eignung).

4. Untersuchungsschritt - Konfliktanalyse

In der Konfliktanalyse wurde flächendeckend eine Analyse hinsichtlich der einer gewerblichen Nutzung entgegenstehenden, im Regelfall abwägbaren umwelt- und freiraumschützenden Kriterien durchgeführt. Hierbei wurde eine Bewertung hinsichtlich der Konfliktfreiheit bzw. Konfliktbelastung vorgenommen. Die Konfliktkriterien ergaben sich insbesondere aus fachrechtlichen Ausweisungen, fachbehördlichen Untersuchungen und bestehenden Freiraumnutzungen. Die jeweiligen Kriterien wurden dabei eindeutig einer Wertstufe zugeordnet, wobei zwischen einer schwächeren Wertstufe M (möglicher Konflikt) und einer stärkeren Wertstufe E (eindeutiger Konflikt) differenziert wurde.

5 Als Basisfaktoren wurden die Standortfaktoren angesehen, die eine Fläche in jedem Falle aufweisen muß, um als überörtliche bzw. landesweit bedeutsame Gewerbefläche geeignet zu sein.

6 Zusatzfaktoren sind weitere ergänzende Standortfaktoren, die zwar nicht unbedingte Voraussetzung für die Ansiedlung aller Betriebe sind, sich aber attraktivitätssteigernd auswirken können.

7 Wertstufen Hangneigung 1: 0-3 % / 2: >3-5 % / 3: >5-10 %

8 Wertstufen Autobahnanschluß 1: 0-5 Min / 2: >5-10 Min / 3: >10 Min

9 Gleisanschluß (Wertstufen 1 (0-300m) / 2 (>300-600m) / 3 (>600-1000m))

Erreichbarkeit Oberzentren (Wertstufen 1 (0-10 Min) / 2 (>10-20 Min) / 3 (>20-30 Min))

Erreichbarkeit Mittelzentren (Wertstufen 1 (0-5 Min) / 2 (>5-10 Min) / 3 (>10-15 Min))

Erreichbarkeit Schifffahrtswege - Häfen (Wertstufen 1 (0-10 Min) / 2 (>10-20 Min) / 3 (>20-30 Min))

Erreichbarkeit relevante Flugplätze (Wertstufen 1 (0-10 Min) / 2 (>10-20 Min) / 3 (>20-30 Min))

Die sich dabei ergebenden Flächentypen wurden zu den weitgehend homogenen Gruppen

IA / IB / IIA -Flächen (**Sehr bedeutsame Flächenpotentiale**),
IIIA / IIB / IC -Flächen (**Bedeutsame Flächenpotentiale**) sowie
IIIB / IIC / IIIC -Flächen (**Weitere Flächenpotentiale**)
zusammengefaßt.

Die damit erhaltenen Zwischenergebnisse, wie sie sich nach der Anwendung des Geographischen Informationssystems ARC-INFO präsentierten (Untersuchungsschritte 1.-5.), dienten als Grundlage bzw. Suchraster für die sich anschließende einzelfallbezogene Plausibilitätsprüfung und die differenzierte Eignungsuntersuchung.

6. Untersuchungsschritt

- Plausibilitätsprüfung und Differenzierte Eignungsuntersuchung

Im Sinne des Untersuchungsauftrages galt es, in einem sechsten Untersuchungsschritt die vorliegenden Zwischenergebnisse einer sorgfältigen Überprüfung vor Ort (Plausibilitätsprüfung) zu unterziehen. Im Vordergrund stand die Vor-Ort-Beurteilung der bis dahin ausschließlich mit EDV-Unterstützung ermittelten Flächenpotentiale. Dazu war es notwendig, eine sehr aufwendige Befahrung der ermittelten Flächenpotentiale vorzunehmen. Die im Wege der Vor-Ort-Beurteilung durchgeführte Plausibilitätsprüfung erfolgte dabei anhand eines weitgehend objektiven Kriterien- bzw. Anforderungskataloges¹⁰.

Alle nach der Vor-Ort-Untersuchung verbliebenen Flächenpotentiale wurden anschließend nochmals detaillierter überprüft und einer differenzierten Eignungsuntersuchung unterzogen¹¹. Erst nach Abschluß dieses 6. Untersuchungsschrittes lagen dann die endgültigen Ergebnisse der Untersuchung in Form von potentiellen Standortbereichen vor, die vorrangig für die Ansiedlung von Gewerbe und Industrie in Frage kommen.

3 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG

Als Ergebnis der durchgeführten Untersuchung ergaben sich 100 Standortbereiche im Saarland, die sich für eine Ausweisung als Vorranggebiete für Industrie und Gewerbe im fortzuschreibenden LEPL Umwelt anboten. Zu jedem einzelnen dieser Standortbereiche wurde ein sogenanntes Standortprofil erstellt, aus dem nachvollziehbar abzulesen ist, welche Kriterien und Bewertungen an diesem Standort zu den jeweiligen Einstufungen in Eignungs- und Konfliktdanalyse und in der Gesamttaggregation geführt haben. Zudem sind hieraus alle weiteren Kriterien und Merkmale aus der anschließenden Plausibilitätsprüfung und differenzierten Eignungsuntersuchung abzulesen.

Um zu abschließenden Aussagen hinsichtlich der konkreten Ausweisungsmöglichkeiten als Vorranggebiet für Gewerbe zu kommen (z. B. Konkretisierung der Altlastenverdachtsflächen, Landschaftsbildbewertung), wird es allerdings erforderlich sein, hinsichtlich einzelner Teilaspekte noch differenziertere Untersuchungen vorzunehmen.

4 ZUR ANWENDUNG DES GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEMS ARC/INFO IM RAHMEN DIESER UNTERSUCHUNG

Aufgrund der Größe des Untersuchungsraumes sowie des Formates wesentlicher Grundlagendaten wurde das hier beschriebene Projekt mit den Methoden der Rasteranalyse bearbeitet (GRID-Modul von ARC/INFO). Hierbei wurden die Objekte des geographischen Raumes durch ein gleichmäßiges Raster mit einer Weite von 25 m x 25 m abgebildet, dessen Zellen numerische Werte zugeordnet sind.

Mit der Festlegung der Auflösung wird in der Rasteranalyse auch die Aussageschärfe der Daten bestimmt. Die verwendete Auflösung ist dem Untersuchungsmaßstab angemessen, da sie Objekte ab einer Größe von 625 Quadratmetern darzustellen vermag. Zudem leitet sie sich aus dem vom Landesvermessungsamt des Saarlandes gelieferten digitalen Geländemodell ab, dessen Höhenpunkte ebenfalls in einem 25 m-Raster erfaßt sind. Eine Durchführung der Analyse mit Hilfe der Methoden der vektoriellen Verschneidung

10 So wurden in diesem Zusammenhang u.a. die Aspekte Möglichkeiten der Erreichbarkeit, Probleme durch isolierte Lage und Gefahr einer erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bzw. landschaftsästhetischer Belange untersucht.

11 Im Rahmen der detaillierteren Überprüfungen wurden zunächst die Aspekte Lage zu bestehenden (gewerblichen) Siedlungsflächen, rechtskräftige Bebauungspläne und Verhältnis zu bestehenden "Gewerblichen Vorranggebieten" untersucht. Nachfolgend wurde eine Überprüfung des direkten Umfeldes des jeweiligen Standortbereichs anhand der Aspekte schienengebundene ÖPNV-Anbindung, Ver- und Entsorgung, äußere Verkehrserschließung und Ortsdurchfahrten bis zur BAB durchgeführt. Abschließend erfolgte noch eine Betrachtung der einzelnen Standortbereiche hinsichtlich weiterer Merkmale. Hierzu zählten u.a. Altablagerungen, Bodenwerte der Reichsbodenschätzung, Engstellen für den Kaltluftabfluß, etc.

(ARC/INFO-coverages) wäre zwar grundsätzlich möglich gewesen, doch hätte die Vielzahl von Verschneidungsoperationen zu einem unverträglich hohen Aufwand bei der Datenbankverwaltung und der Bearbeitung der so entstehenden Kleinstflächen geführt.

Die Durchführung der Analysemethode zur Ermittlung und Bewertung von Gewerbeflächenpotentialen beruht auf einer Anzahl von Rechenoperationen mit den numerischen Werten der Zellen.

Alle Verfahren können sich sowohl auf eine einzelne oder auf mehrere thematische Ebenen beziehen. Die Operationen wurden in der Modellierungssprache von GRID vorgenommen, wobei die gesamte Abfolge der Modellierungsbefehle in einer Befehlsdatei sowie in wenigen weiteren Dateien zur Ausführung von Hilfsfunktionen in nachvollziehbarer Weise dokumentiert ist (ARC/INFO AML). Dabei wurden u.a. folgende Qualitätsmerkmale angestrebt:

- Transparenz durch Verwendung eindeutiger Variablenamen und Kommentierungen,
- Untergliederung in voneinander unabhängige Abschnitte entsprechend der Methodik,
- Beschränkung auf wenige Analysefunktionen (z.B. SHRINK und EXPAND),
- Vermeidung von verschachtelten Befehlen, statt dessen Erzeugung von Temporärkarten.

Die Befehlsdatei stellt den Kern der GIS-Bearbeitung des Projektes dar. Durch die Offenheit der Abfolge konnte den wechselnden methodischen Anforderungen entsprochen werden. Die Berechnung der Analyse konnte durchgehend oder auch in Teilabschnitten der Rechnerressourcen durchgeführt werden. Ein vollständiger Durchlauf erfordert auf einer SUN SparcStation 10 mit 32 MB Hauptspeicher ca. 55 Minuten Rechenzeit.

Die Kartendarstellung der Zwischen- und Endergebnisse wurde mit Hilfe der Softwarewerkzeuge zur Kartengestaltung in ARC/INFO (Arctools) vorgenommen. Zur Erhöhung der Lesbarkeit wurden die vom Landesvermessungsamt des Saarlandes zur Verfügung gestellten Kartenblätter der Topographischen Karte 1:100.000 in Auszügen (Grundriß und Schrift) als Hintergrund-Bilddatei verwendet. Die Einbeziehung der Bilddaten führte zu Plotdateien erheblicher Größe (ca. 80 MB pro Datei), was eine entsprechende Infrastruktur zur Ploterstellung voraussetzte.

5 ERFAHRUNGEN AUS DER ENTWICKLUNG UND ANWENDUNG DIESER METHODE

Die Ergebnisse der Untersuchung und ihre Einbeziehung in das weitere Verfahren zur Fortschreibung des LEPI Umwelt des Saarlandes haben gezeigt, daß sich die Anwendung einer wie oben beschriebenen Methode zur Flächenermittlung und -bewertung auf regionaler Ebene bewährt hat. Als Entscheidungsunterstützung im Planungsprozeß liefern entsprechende methodische Ansätze wertvolle Grundlagen, die bei der komplexen Erarbeitung von Planungskonzepten im Siedlungsbereich kaum verzichtbar sind.

Die Untersuchung hat ferner deutlich gemacht, daß eine Ermittlung und Bewertung von Flächenpotentialen auch bis zu einem gewissen Grade formalisierbar und für die Anwendung von Geographischen Informationssystemen zugänglich ist. Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß ergänzend in jedem Fall eine sorgfältige Überprüfung der aus den formalisierten Untersuchungsschritten gewonnenen Ergebnisse unabdingbar ist. Zudem zeigt es sich, daß schon bei der Entwicklung der Methode darauf zu achten ist, welche Arbeitsschritte aufgrund der bestehenden Datensituation, des zu erwartenden Arbeitsaufwandes etc. eher in anschließenden einzelfallbezogenen Detailuntersuchungen durchzuführen sind.

Zudem ist bei der Entwicklung der GIS-gestützten Methode kritisch zu prüfen, inwieweit Genauigkeitserfordernisse bei der raumplanerischen Aufgabe zu erfüllen sind. Hieran sollte sich der GIS-Einsatz orientieren, um nicht Scheingenauigkeiten zu produzieren und um unnötige Probleme (z.B. Kleinstflächen) während der Methodenanwendung zu vermeiden (Rasteranalyse versus vektorielle Verschneidung (coverages)).

QUELLEN:

Kistenmacher, Hans / Forschungsgruppe Gewerbeflächenpotentiale Saarland: Ermittlung und Bewertung von landesweit und überörtlich bedeutsamen Gewerbeflächenpotentialen im Saarland - Gewerbeflächenpotentialmodell Saarland, Abschlußbericht Juli 1996 (unveröffentlicht)

Jacoby, Chr.: Baulandpotentialmodelle in der Stadt- und Regionalplanung - fundierte Basis für offene und kooperative Planungsprozesse, in: Domhardt, H.-J.: Jacoby, Chr. (Hrsg.): Raum- und Umwelplanung im Wandel - Festschrift für H. Kistenmacher, Kaiserslautern 1994, S.381-396

Landesentwicklungsplan (LEPI) "Umwelt (Flächenvorsorge für Freiraumfunktionen, Industrie und Gewerbe)" des Saarlandes vom 18.12.1979
Raumordnungsgesetz (ROG) des Bundes in der Fass. vom 18. 08. 1997 (BGBl. I S. 2081, 2102)

POSSIBLE CITIES

Simulation von Siedlungsentwicklung mit zellularen Automaten

Leopold RIEDL

(Dipl.-Ing. Leopold RIEDL, Institut für Stadt- und Regionalforschung der TU-Wien, email: leopold.riedl@tuwien.ac.at)

EINLEITUNG UND MOTIVATION

Der Einsatz von zellularen Automaten (ZA) hat mittlerweile in der quantitativen Geographie eine gewisse Tradition erlangt [TOBLER 1979]. Das Anwendungsspektrum reicht in der physischen Geographie von der Simulation der Ausbreitung von Feuer oder Schadstoffen hin bis zur Modellierung von Wasserqualität in Fließgewässern (für einen Überblick siehe [CAMARA et al. 1996]). In der Humangeographie existieren vielversprechende Ansätze zur dynamischen Modellierung von Stadt- und Siedlungsstrukturentwicklung in ihrer sozialen, ökonomischen und räumlichen Dimension. Für einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse siehe [BATTY et al. 1997] und auch die anderen Artikel in dieser *special issue*-Ausgabe der Zeitschrift *Planning and Design* über ZA.

Vor allem letztgenannte Ansätze sind von hoher Relevanz für die Raumplanung, die ja ebenfalls den Mensch in seinem sozialen Umfeld und seine Handlungen bzw. deren mannigfaltige und insbesondere räumliche Auswirkungen in den Fokus ihrer Betrachtungen stellt. Deshalb werden nach einer kurzen Einführung in die Funktionsweise von ZA und ihre Einbettung im Rahmen geographischer Informationssysteme (GIS) in weiterer Folge zwei konkrete ZA zur Modellierung von urbaner Aktivität und Landnutzung vorgestellt. Eine resümierende Bewertung sowie ein Ausblick auf künftige Forschungsvorhaben schließen den Beitrag ab.

ZELLULARE AUTOMATEN

ZA dienen zur Modellierung einer Vielzahl von diskreten und zeitabhängigen Prozessen. Sie können in ihrer reinen Form durch folgende Eigenschaften näher charakterisiert werden [WEIMAR 1998]:

- ZA bestehen aus einer regelmäßigen Anordnung von nichtüberlappenden Zellen.
- Jede Zelle ist durch einen Zustand z aus einer endlichen Zustandsmenge Z beschrieben.
- Die Zustandsänderung (Evolution) erfolgt in diskreten Zeitschritten $t=0,1,2,\dots$
- Der Zustand einer Zelle zum Zeitpunkt $t+1$ hängt von den Zuständen der Zelle selbst und von Zellen in einer definierten, endlichen Umgebung zum Zeitpunkt t ab.
- Die Definition der Umgebung ist lokal (relativ zur betrachteten Zelle) und für alle Zellen gleich.

Die Funktionsweise eines ZA wird anhand eines einfachen Beispiels vorgestellt. Ein echter Klassiker ist das vom englischen Mathematiker John Conway 1970 erfundene *Game of Life* [BATTY et al. 1997]. Die Zellen dieses ZA sind in Form eines regelmäßigen Quadratgitters angeordnet und können entweder „lebend“ oder „tot“ sein. Die Übergangsfunktion von einem Zeitpunkt zum nächstfolgenden ist denkbar einfach: eine tote Zelle wird geboren, wenn ihre Umgebung genau 3 lebende Zellen enthält und eine lebende Zelle überlebt, wenn sich in ihrer Umgebung 2 oder 3 ebenfalls lebende Zellen befinden (Abb. 1 rechts).

In allen anderen Fällen stirbt die Zelle wegen Überbevölkerung bzw. aus Einsamkeit oder bleibt ganz einfach tot (in Abb. 1 rechts nicht dargestellt). Die lokale Zellumgebung hat quadratische Form und besteht aus den 8 direkt und diagonal angrenzenden Zellen.



Abb. 1: Die Regeln des „Game of Life“

Zu beobachten ist, daß sogar diese sehr einfachen und nur lokal geltenden Regeln ein sehr komplexes, globales Verhalten des Systems bewirken (Abb. 2). Besonders interessant sind vor allem zwei Umstände:

- Manche Strukturen sind selbstreproduzierend. Die 5-zellige Anordnung ganz links oben ($t=0$) wiederholt sich alle 4 Generationen um eine Zelle schräg nach rechts unten versetzt ($t=4$). Sie wandert also.
- Es existieren stabile Strukturen. So bleibt das „4er-Quadrat“ knapp oberhalb der Mitte der Miniwelt in den Generationen 8 bis 16 unverändert – es „schläft“ quasi – bevor es durch andere Strukturen in der Generation 17 wieder „wachgeküßt“ wird und sich in der Folge wieder auflöst.

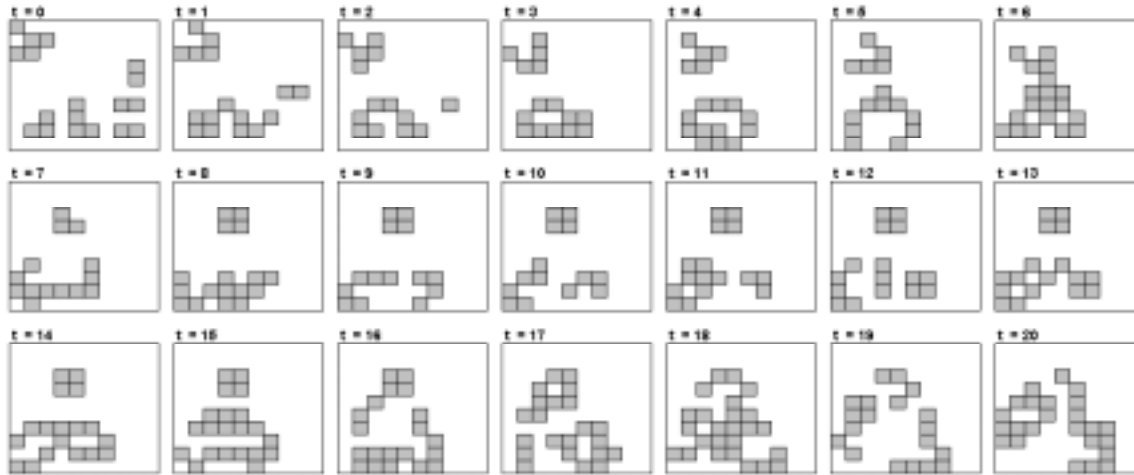


Abb. 2: Die ersten 20 Jahre des „Game of Life“

EINBETTUNG VON ZELLULAREN AUTOMATEN IN GIS

Aufgrund der Ähnlichkeit in der Datenstruktur eines ZA (regelmäßiges Gitter) mit der eines Raster-GIS (regelmäßiges Quadratgitter), liegt die Einbettung von ZA in GIS sehr nahe. Insbesondere kann der ZA-Mechanismus zur Berechnung von Zuständen und Zellumgebungen mit lokalen und fokalen Funktionen der Map-Algebra [TOMLIN 1990] gut in einem GIS abgebildet werden. Prinzipielle Möglichkeiten zur Integration beider Systeme GIS und ZA in Form einer sog. *Geo-Algebra* finden sich in [COUCLELIS 1997] und eine etwas detailliertere Abhandlung in [TAKEYAMA und COUCLELIS 1997].

Die vorliegende Implementierung von ZA erfolgt mit Hilfe von *MapModels* [RIEDL und KALASEK 1998]. MapModels ist eine unter ArcView-GIS-3.0 entwickelte Programmumgebung, welche die Modellierung von räumlichen Phänomenen in Form von direkt ausführbaren Flußdiagrammen erlaubt. Eine Demoversion von MapModels mit Anwendungsbeispielen zur multikriteriellen Standortsuche steht unentgeltlich via Internet unter der Adresse <http://esrnt1.tuwien.ac.at/MapModels/MapModels.htm> zur Verfügung.

Wenn die Zahlen 0 und 1 die Zustände „tot“ und „lebend“ darstellen, kann die Übergangsfunktion des ZA von „Game of Life“ in nebenstehendes Flußdiagramm (MapModel) übersetzt werden (Abb. 3).

Alle beteiligten Funktionen (Nachbarschaftssumme *FocalSum*, Vergleiche auf lokaler Zellebene *If*) sind Standardfunktionen von MapModels und können auf einfache Art und Weise ins Modell integriert (geladen) und miteinander verbunden werden (benutzerfreundliche Eingabe von Datenflüssen durch Ziehen mit der Maus).

Wiederholte Ausführungen des MapModels treiben die Evolution des ZA voran, und die Generationen $t=0,1,2,3,\dots$ werden in einem View-Fenster nacheinander angezeigt (Abb. 2 und 3).

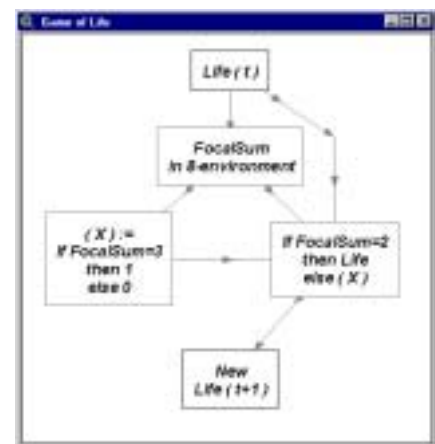


Abb. 3: Das MapModel zu „Game of Life“

STADT ALS ZELLULARER AUTOMAT

Um die Entwicklung einer komplexen, urbanen Siedlungsstruktur mit ZA zu modellieren, muß der vorgestellte Ansatz etwas erweitert werden. Drei Forderungen stehen dabei im Vordergrund:

- Die Zustandsvariable z muß strukturiert sein. Diese Forderung zielt auf die Tatsache ab, daß eine Siedlung wohl schwerlich mit nur *einem* Datum pro Zelle hinreichend gut zu beschreiben ist.
- Die Zustandsvariable z muß über eine Art Gedächtnis verfügen. Dies resultiert aus der Überlegung, daß nicht nur die Gegenwart (Zeitpunkt t), sondern auch die Vergangenheit (Zeitpunkte $0, \dots, t-1$) einer Siedlung auf ihre zukünftige Entwicklung wirkt.
- Die Evolution im „*Game of Life*“ läuft streng deterministisch – und somit eher unrealistisch – ab. Zur Modellierung von realer Siedlungsentwicklung ist demgegenüber die Integration von stochastischen Komponenten unbedingt notwendig.

Stadt ist geprägt durch mannigfaltige Aktivitäten (Standortwahl, Wohnungsbau, andere direkt oder indirekt raumwirksame Investitionen, etc.). In erster Annäherung wird daher ein ZA zur Simulation von vorerst noch unstrukturierter Aktivität entwickelt. Die diesbezüglichen Ausführungen folgen in Diktion und Vorgangsweise im wesentlichen [WU 1998], der untersucht hat, wie das Entstehen von Subzentren in einem städtischen Gefüge mit Hilfe von ZA nachgebildet werden kann.

Die Stadt besteht dabei aus einem regelmäßigen Quadratgitter mit den Koordinaten $ij \in G$. Der Zustand z zum Zeitpunkt t wird durch zwei Variable a und q beschrieben:

$$z^t = (a^t, q^t) \quad \text{mit} \quad a^t = (a_{ij}^t) = \begin{cases} 1 & \text{wenn } ij \text{ zum Zeitpunkt } t \text{ aktiv ist} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$q^t = (q_{ij}^t) = q_{ij}^0 + \sum_{k=1}^t a_{ij}^k$$

Die ij -Matrix a bildet aktuelle Aktivität ab – sie steht somit für die Gegenwart – und in der Matrix q wird vergangene Aktivität akkumuliert. Um aus dem Zustand z zum Zeitpunkt t den Zustand zum Zeitpunkt $t+1$ abzuleiten, wird

$$z^{t+1} = f(z^t)$$

als Übergangsfunktion des ZA eingeführt. Da die Zustandsvariable q im mathematischen Modell vollständig von der Aktivitätsvariable a abhängt, reduziert sich die Funktion f auf die Frage: „Wo entsteht neue Aktivität und warum?“. Um vor allem das „Warum“ zu modellieren, wird eine zusätzliche Funktion δ in die Funktion f integriert:

$$a_{ij}^{t+1} = f(\delta(ij, t))$$

Die Funktion δ wird als *cognition function* bezeichnet und bildet die subjektive *Wahrnehmung* der individuellen Entscheidungsträger ab, deren Beschlüsse ja letztlich in einem sozialen System für das Aufkommen von Aktivität verantwortlich sind. Die Funktion δ hat als Ergebnis ein Bündel von Variablen, auf deren Grundlage die Funktion f , die sog. *action function*, die Entscheidung zur Aktivität oder Nichtaktivität fällt. Die Funktion f modelliert somit das *Verhalten* der Entscheidungsträger.

Im Beispiel „*Game of Life*“ ist das Ergebnis von δ der Zustand der Zelle selbst und die Summe der lebenden Zellen in der 8er-Umgebung und f die Überföhrungsfunktion aus Abb. 1 rechts.

SIMULATION „BOOMTOWN“

In der ersten Simulation „Boomtown“ soll folgendes, zutiefst menschliches Verhalten der Entscheidungsträger modelliert werden:

- Jeder rennt in die Gegend, wo alle hinrennen.
- Standorte, wo schon sehr viele waren, werden eher gemieden.

Als subjektive Wahrnehmungskomponente des ZA wird die *cognition function*

$$\delta(ij, t) = (n_{ij}^t , q_{ij}^t)$$

$$\text{mit } n_{ij}^t = \sum_{\substack{kl \in G \\ \text{dist}(ij,kl) < \max}} a_{kl}^t$$

verwendet. Sie liefert zwei Variable: (1) die Summe n der Aktivitäten a innerhalb einer bestimmten Entfernung \max („Die Gegend, wo alle hinrennen“) und (2) die weiter oben definierte Aktivitätskumulierungsfunktion q („Wo schon viele waren“).

Die *action function* f entscheidet auf Basis der kognitiven Wahrnehmung n und q , ob ein Standort ij aktiviert werden soll oder nicht. Zu ihrer Modellierung wird ein nutzentheoretischer Ansatz gewählt, der hier vereinfacht mit linear verknüpften Nutzentermen und ohne Kalibration und Zeitindex t dargestellt wird:

$$a_{ij}^t = f(U_{ij})$$

$$\text{mit } U_{ij} = \alpha + \beta n_{ij} + \gamma q_{ij}$$

U_{ij} ist dabei der Nutzen, der aus der Aktivierung (Investition) in ij zu erwarten ist, und α , β und γ sind zu schätzende Parameter, auf deren Kalibration an dieser Stelle jedoch verzichtet wird. In der folgenden Simulation werden die Werte 0, 4 und -1 verwendet, also ein positiver Nutzenfaktor für aktuelle Aktivität in der Umgebung und ein negativer Faktor für bereits vergangene Aktivität am betrachteten Standort.

Antwort auf die Frage, ob nun ein Standort tatsächlich aktiviert wird oder nicht, liefert die *discrete choice theory*, deren Wahrscheinlichkeitskalkül unter bestimmten Verteilungsannahmen im hier vorliegenden binären Fall (nur Entscheidung *ja/nein*) einen logistischen Verlauf der Wahrscheinlichkeitsfunktion der Form

$$prob_{ij} = prob(a_{ij} = 1) = \frac{1}{1 + e^{-U_{ij}}}$$

unterstellt. $prob_{ij}$ ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Standort ij aktiviert wird (Abb. 4).

Eine der drei Kardinalforderungen zu Beginn dieses Abschnittes war die Einführung einer stochastischen (i.e. zufälligen) Komponente in die Überföhrungsfunktion f .

Diese Forderung wird hier erfüllt durch den (lokalen) Vergleich der Aktivitätswahrscheinlichkeiten $prob_{ij}$ mit einer Matrix aus gleichverteilten Zufallszahlen $random_{ij}$ (Abb. 5).

Die resultierende Verteilung der Aktivitäten ist damit direkt proportional zu den vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten.

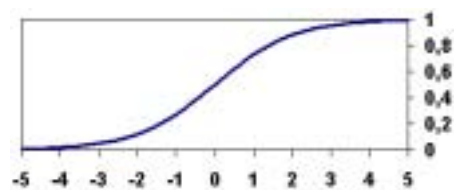


Abb. 4: logistische Wahrscheinlichkeitsfunktion $prob_{ij}$ $random_{ij}$

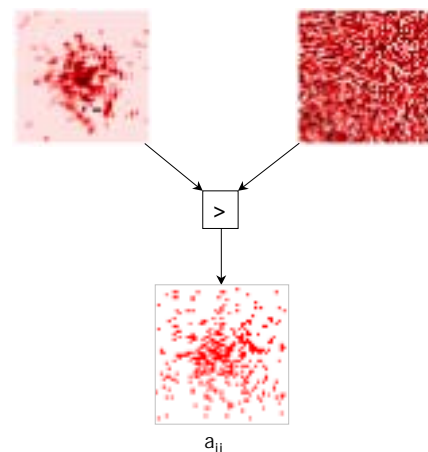


Abb. 5: stochastische Simulation

Das *MapModel* zu „Boomtown“ ist natürlich etwas komplexer als beim simplen „Game of Life“, folgt aber genau der zuvor besprochenen Funktionalität (Abb. 6).

Drei zusätzliche *Linear Stretch*-Funktionen bewirken die Standardisierung der Nutzenterme, was die Einhaltung eines bestimmten globalen Aktivitätserwartungswertes gewährleistet.

Vor Beginn der eigentlichen Simulation muß noch der Anfangszustand des Systems zum Zeitpunkt $t=0$ festgelegt werden. Dazu wird hier beispielhaft eine monozentrische Stadt mit der Anfangsaktivitätssumme A_o im Zentrum angenommen. Diese Aktivitätssumme soll mit der Entfernung zum Stadtzentrum exponentiell abnehmen, also

$$q_{ij}^0 = A_o e^{-bd_{ij,o}}$$

wobei b ein zu kalibrierender Distanzsensibilitätsparameter ist und d die Entfernung zum Stadtzentrum darstellt. Die aktuellen Aktivitäten a zu Beginn der Evolution werden analog Abb. 5 mit ebenfalls exponentiell abnehmender Dichte mit wachsender Entfernung zum Zentrum berechnet (Abb. 7, Generation 0).

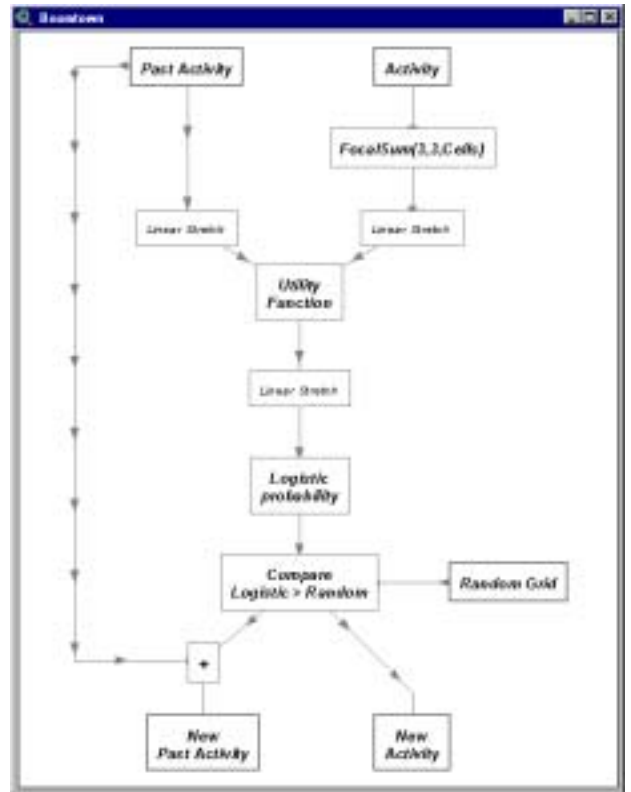
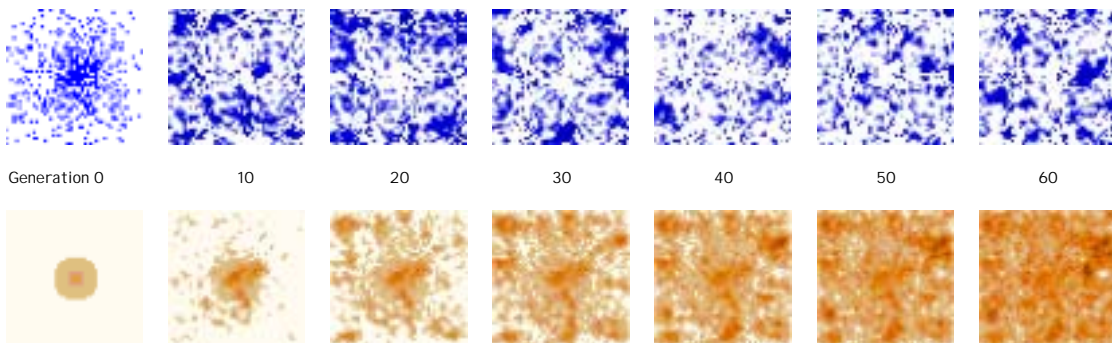


Abb. 6: das MapModel zu „Boomtown“

Aktivität a



Kumulierte Aktivität q

Abb. 7: Simulationsergebnisse „Boomtown“

In der Simulation bemerken die Entscheidungsträger bald, daß das Stadtzentrum bereits „abgegrast“ ist ($t=0-10$) und verlegen deshalb die Aktivität auf den noch jungfräulichen Rand der Region ($t=10-40$). Stochastische Unregelmäßigkeiten, verstärkt durch die Parameter der Übergangsfunktion, verursachen immer wieder das Entstehen von kurzfristig stabilen Subzentren („Boomtowns“). Diese bleiben solange bestehen, bis es in bislang noch weniger frequentierten Bereichen zu anderen Zusammenrottungen an Aktivität kommt. In weiterer Folge verlagert sich der Schwerpunkt der Aktivität zunehmend in die „Halbdistanz“ zwischen Zentrum und Peripherie ($t=40-60$). Das Spiel setzt sich solange fort, bis die gesamte Region ungefähr gleichmäßig mit Aktivität gefüllt ist. Danach „wabert“ die Welt nur noch chaotisch wie eine – je nach Rechnerleistung und Parametereinstellung mehr oder weniger – zäh brodelnde „Ursuppe“ vor sich hin ...

SIMULATION „LANDUSE“

Um aus dieser „Ursuppe“ eine richtige Stadt mit vielfältiger Nutzungsstruktur zu formen, bedarf es weiterer Veränderungen des ZA. Die folgenden Ausführungen sind vor allem inspiriert durch [WHITE et al. 1997], die sich erfolgreich an der Simulation der historischen Entwicklung der Landnutzung der amerikanischen Stadt Cincinnati mit Hilfe von ZA versucht haben.

- Den „Ursuppen-Einheitsbrei“ an Aktivitäten in mehrere Landnutzungsklassen auflösen, also z.B.:

$$a_{ij}^t = z \in Z = \{ \text{vacant, housing, commerce, road} \}$$

- Einführung von Distanzklassen d und entsprechende Adaption der *cognition function* δ :

Waldo Tobler's *first law of geography* folgend, wonach alles miteinander verknüpft ist, nur Näheres eben mehr als Entfernteres [TOBLER 1970], wird der bestehende Ansatz um Distanzklassen und damit verbundene landnutzungsspezifische Distanzringe um die einzelnen Zellen erweitert.

$$\delta_{ij,t} = (c_{ij}^t)_{d,z} \quad \text{mit} \quad c_{ij}^t = \sum_{\substack{k \in G \\ \text{dist}(ij,kl)=d}} I_{kl,z}^t \quad \text{und} \quad I_{kl,z}^t = \begin{cases} 1 & \text{wenn } a_{kl}^t = z \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Die *cognition function* δ liefert also für jede Kombination aus einer Distanzklasse d und einer Landnutzung z eine Variable c mit der Anzahl der Zellen in Distanzklasse d mit Landnutzung z , betrachtet vom jeweiligen Standort ij aus.

- Adaption der *action function* f durch die Definition von landnutzungsspezifischen Potentialen p :

$$p_z^t = \sum_d \sum_{y \in Z} w_{d,z,y} * c_{d,y}^t$$

Die distanzklassen- und landnutzungsspezifischen Gewichte w drücken den potentiellen Nutzen aus, welcher aus der Existenz einer Landnutzungseinheit y innerhalb der Distanzklasse d auf die Landnutzung z am Standort ij zu erwarten ist. Zu beachten ist, daß diese Gewichte sowohl positiv als auch negativ sein können, was die Modellierung von differenzierten, wechselseitigen Anziehungs- und Abstoßungsbeziehungen zwischen einzelnen Landnutzungsklassen ermöglicht. Die folgende Tabelle enthält keine konkreten Zahlenwerte, sondern soll nur eine Tendenz vermitteln, mit welchen Gravitationskräften das anschließende Experiment durchgeführt wurde (Abb. 8, Zahlenwerte siehe Abb. 9).

So wurde z.B. angenommen, daß die Nutzungsart *commerce* in ihrer unmittelbaren Umgebung sehr positiv auf andere *commerce*-Zellen wirkt (gemeinsames Anziehen von Kundenpotential, +++), hingegen im etwas weiteren, zweiten Ring eher negativ (Gefahr des „Absaugens“ potentieller Kunden, --).

z	y	vacant		housing		commerce		roads			
		d	1	2	1	2	1	2	1	2	
vacant			+								
housing					++	+	-	**	-		+
commerce					+	+	+++	--	**		+

Abb. 8: Potential-Gewichtungparameter (Tendenz)

- Bessere Kontrolle der Evolution der ZA:

Dies wird ermöglicht durch die Einführung von extern vorgegebenen, nutzungsspezifischen Überlebenswahrscheinlichkeiten und Wachstumsraten. Der stochastische Mechanismus der *action function* wird dergestalt angepaßt, daß in jeder Generation die „richtige“ Anzahl von Nutzungszellen „sterben“ und „geboren“ werden – das natürlich alles proportional zu den Nutzungspotentialen p in jeder Zelle. Daneben werden manche Zellen apriori als unveränderbar definiert, sog. *fixed features* (in der folgenden Simulation sind das die Straßen und aus methodischen Gründen der Rand der Region. In einer „real-world“-Anwendung sind hier etwa auch historische Stadtzentren oder andere Siedlungskeime denkbar.

Im *MapModel* zu *Landuse* wird zuerst die aktuelle Landnutzung in ihre einzelnen Kategorien zerlegt (Abb. 9).

Die jeweiligen Anzahlen an Zellen in den beiden Distanzklassen $d_1=1-2\ cells$ und $d_2=3-4\ cells$ werden berechnet (*RingStatistics*) und fließen mit Gewichten w versehen in die Potentialberechnungen ein.

Zusammen mit den exogenen Wachstums- und Überlebensraten und den vorgegebenen *fixed features* erzeugen diese Potentiale – vom Zufall getrieben – eine neue *Landuse*-Generation.

Ausgangspunkt der folgenden drei Simulationsläufe ist eine „leere“ Region, die nur die Straßen enthält (Abb. 10).

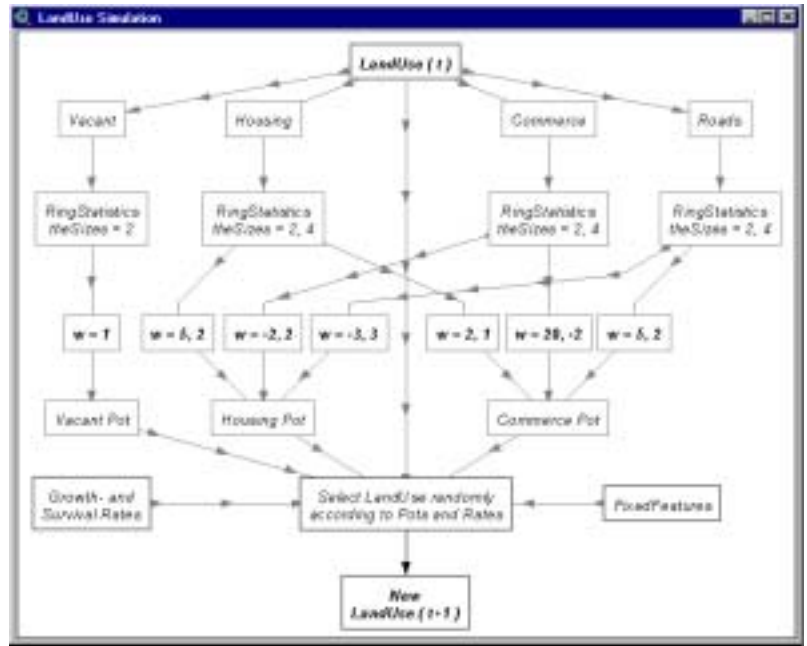


Abb. 9: Das MapModel von „Landuse“

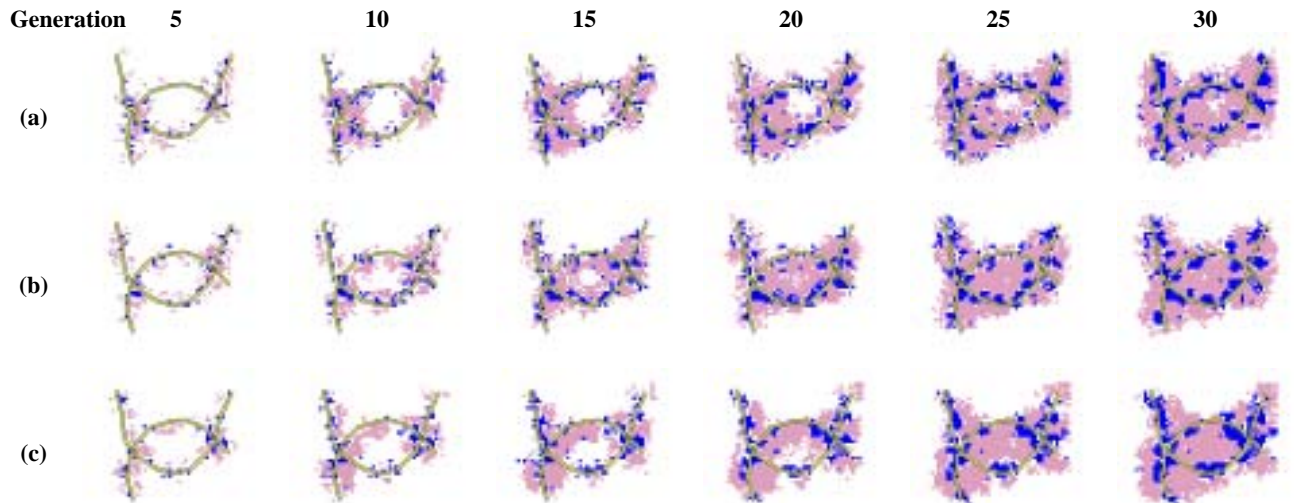


Abb. 10: Simulationsergebnisse „Landuse“: (a) $w_{1,housing,housing}=2, w_{2,housing,commerce}=5$, (b) stochastische Variante von (a), (c) $w_{1,housing,housing}=5, w_{2,housing,commerce}=2$

Die dunklen *commerce*-Zellen (Abb. 10) entstehen in allen Simulationsläufen infolge des hohen *road*-Potentialgewichtes vorwiegend in unmittelbarer Nähe von Straßen ($w_{1,commerce,roads}=5$, siehe auch Abb. 9).

Die hohe Affinität von *housing* zu *commerce* im zweiten Distanzring ($w_{2,housing,commerce}=5$) in den Simulationen (a) und (b) verursacht das Entstehen von vielen, relativ kleinen und verstreut liegenden *commerce*-Zentren. Dieser Effekt wird zusätzlich verstärkt durch die Neigung von *commerce*-Zellen, andere *commerce*-Zellen in der weiteren Umgebung zu meiden ($w_{2,commerce,commerce}=-2$).

Im Lauf (c) wird die enge Bindung von *housing* zu *commerce* etwas abgeschwächt ($w_{2,housing,commerce}=2$) und das *housing*-interne Zusammenballungspotentials gleichzeitig etwas angehoben ($w_{1,housing,housing}=5$).

Das wirkt einer Durchmischung der beiden Nutzungsarten entgegen, und gemeinsam mit der unverändert hohen Agglomerationstendenz der Landnutzung *commerce* ($w_{1,commerce,commerce}=20$) entstehen infolgedessen vergleichsweise weniger, dafür aber größere *commerce*-Zentren.

RESÜMEE UND AUSBLICK

Die eingeschlagene Vorgangsweise erinnert nicht ganz zu Unrecht an das bekannte und verbreitete Computerspiel „SimCity“ und scheint tatsächlich ein gangbarer Weg zur Modellierung der chaotischen Komponenten des Wachstums von Siedlungsstrukturen zu sein [BATTY et al. 1997].

Ein besonderer Vorteil des hier gewählten Ansatzes (Implementierung von ZA mit *ArcView/MapModels*) besteht darin, daß theoretische und inhaltliche Überlegungen ad hoc und ohne viel Aufwand in lauffähige Computermodelle übersetzt und sofort experimentell einer empirischen Validierung zugeführt werden können [RIEDL und KALASEK 1998]. Aus der dadurch entstehenden, fast direkten Rückkopplung kann unmittelbar neue Erkenntnis gewonnen werden, welche wiederum der Kalibration von Modellparametern oder sogar einer etwaigen Anpassung der zugrundeliegenden Theorie als Ausgangspunkt dient.

Weitere theoretische Überlegungen und empirische Untersuchungen stehen jedenfalls an:

- Prüfen, welche Auswirkungen die Größenordnung und systematische Variation von Modellparametern auf das Ergebnis des ZA haben (Sensibilitätsuntersuchungen).
- Messen von statistischen Kenngrößen, wie z.B. der fraktalen Dimension einer Landnutzungsverteilung und vergleichen mit der Realität ([WU 1998], [BATTY und LONGLEY 1994]).
- Einbau von nutzungsspezifischen Eignungsfaktoren bezüglich naturräumlicher Gegebenheiten (Höhenlage, Hangneigung, Bodenart, etc.), sowie eine verbesserte Abbildung des Verkehrssystems (Bahn, Straßen inkl. Hierarchie, andere Modi) durch verschiedene *accessability indices* [WHITE et al. 1997].
- Bessere Integration externer Parameter und Ereignisse (Wachstumsraten, Migrationssaldi, etc.) in Form von globalen „Storyboards“, die den ZA quasi steuern und dirigieren (das „Gaspedal“ der Evolution).
- Modellierung von sozialen Anpassungs- und Segregationsprozessen in multiethnischen Gesellschaften [PORTUGALI et al. 1997].

Bei aller Euphorie darf natürlich nicht vergessen werden, daß es vermutlich nicht – oder nur sehr schwer – möglich sein wird, aus der Anwendung von ZA konkrete einzelne Ereignisse in der realen (sozialen) Welt vorherzusagen. Nichtsdestotrotz können ZA wertvolle Instrumente zur Überprüfung von Theorien sein und aus dieser Befassung heraus Erkenntnisse für die Planung bringen. ZA dienen in diesem Zusammenhang nicht zur Simulation der Entwicklung *realer* Städte, sondern im Sinne ihrer Theorie (denk-)möglicher Städte, eben POSSIBLE CITIES.

LITERATUR

- BATTY M., COUCLELIS H., EICHEN M., 1997: „Urban systems as cellular automata“, in: *Environment and Planning B: Planning and Design* 24(2), p.159-164.
- BATTY M., LONGLEY P., 1994: *Fractal Cities*, Academic Press, London.
- CAMARA A., FERREIRA F., CASTRO P., 1996: „Spatial simulation modelling“, in: Fischer, Scholten, Unwin (Eds.): *Spatial Analytical Perspectives on GIS (GISDATA 4)*, Taylor&Francis, p.201-212.
- COUCLELIS H., 1997: „From cellular automata to urban models: new principles for model development and implementation“, in: *Environment and Planning B: Planning and Design* 24(2), p.165-174.
- PORTUGALI J., BENENSON I., OMER I., 1997: „Spatial cognitive dissonance and sociospatial emergence in a self-organizing city“, in: *Environment and Planning B: Planning and Design* 24(2), p.323-343.
- RIEDL L., KALASEK R., 1998: „MapModels – Programmieren mit Datenflußgraphen“, in: Strobl, Dollinger (Hrsg.): *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1998*, Wichmann, Heidelberg.
- TAKEYAMA M., COUCLELIS H., 1997: „Map dynamics: integrating cellular automata and GIS through Geo-Algebra“, in: *International Journal of Geographic Information Science* 11(1), p.73-91.
- TOBLER W., 1970: „A computer movie simulating urban growth in the Detroit region“, in *Economic Geography* 46(2).
- TOBLER W., 1979: „Cellular geography“, in *Philosophy in Geography*, Gale, Ollson (Eds.), D.Reidel, Dordrecht, p.379-386.
- TOMLIN C. D., 1990: *Geographic Information Systems and Cartographic Modelling*, Prentice-Hall, Englewood Cliff, New Jersey.
- WEIMAR J., 1998: *Simulations with cellular automata*, <http://www.tu-bs.de/institute/WiR/weimar/ZAscriptnew/intro.html>
- WHITE R., ENGELEN G., ULJEE I., 1997: „The use of constrained cellular automata for high-resolution modelling of urban land-use dynamics“, in: *Environment and Planning B: Planning and Design* 24(2), p.323-343.
- WU F., 1998: „An experiment on the generic polycentricity of urban growth in a cellular automatic city“, in: *Environment and Planning B: Planning and Design* 25(5), p.731-752.

Beitrag Hakim-Meibodi

St. Marketingen - Prototyp für einen Stadtserver

Daniel ZERWECK

(Dipl.-Geogr. Dr. Daniel ZERWECK, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung, Uni Dortmund D-44221 Dortmund, August Schmidt Strasse 10, email: dz@srplus.raumplanung.uni-dortmund.de, WWW: <http://srplus.raumplanung.uni-dortmund.de/dz/dz.htm>)

1 ZUSAMMENFASSUNG

Auf der CORP'98 wurden die Ergebnisse einer Untersuchung kommunaler Server in der Bundesrepublik Deutschland vorgestellt. Untersucht wurden die Stadtserver auf ihre Qualitäten hinsichtlich Information und Interaktion, d.h. die Möglichkeit bspw. Stadtmarketing in einer Kommune zu unterstützen. Im Mai und November 1998 wurde die Untersuchung wiederholt, so daß nun neben der Betrachtung zu einzelnen Zeitpunkten auch die der Veränderungen im Zeitverlauf möglich ist. Ausgewählte Ergebnisse werden in knapper Form vorgestellt.

Im Zentrum des Beitrags steht der Prototyp eines Stadtserver, der am Beispiel der fiktiven Mittelstadt St. Marketingen im Rahmen eines Studienprojektes 'Stadtmarketing im Internet' an der Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund (PROJEKT F01 1997/98) entwickelt wurde. Es werden die Ziele und Anforderungen an das Konzept eines Stadtserver zur Information und Kommunikation im Rahmen von Stadtmarketing sowie die Umsetzung am Beispiel St. Marketingens und ihrem Server dargestellt.

2 STADTMARKETING UND INTERNET - CHANCEN UND RISIKEN

Kein Kommunikationsmedium hat in den letzten Jahren einen derart großen Bedeutungszuwachs zu verzeichnen wie das Internet. Interessante Eigenschaften wie Interaktivität, Dezentralität und die mittlerweile stark vereinfachten und verbilligten Zugangsmöglichkeiten lassen Ideen wie die 'digitale Stadt' in greifbare Nähe rücken. Auch Stadtmarketing hat in Deutschland eine starke Verbreitung erfahren, da es ein sehr flexibles Instrument ist, in dem viele lokale Akteure die Möglichkeit zur Berücksichtigung und Verwirklichung ihrer spezifischen Ziele im Rahmen einer verabredeten Stadtentwicklung sehen. Den Begriff 'Stadtmarketing' verwenden wir, wenn ein Marketing-Konzept räumlich das gesamte Gebiet einer Stadt und inhaltlich alle für diese Stadt relevanten Handlungsfelder umfaßt. Stadtmarketing möchte dabei alle öffentlichen und privaten Entscheider in der Stadt, das sind z.B. Vertreter der politischen Parteien, des Rates, des Einzelhandels, der heimischen Wirtschaft, gesellschaftliche Gruppierungen, zu kooperativem Handeln veranlassen. Dies soll in einem institutionalisierten, transparenten und integrativen Verfahren geschehen, um bspw. Öffentlichkeit zu schaffen. (ZERWECK 1997)

Das Internet, als das zur Zeit am stärksten expandierende Informations- und Kommunikationsmedium, kann das eben definierte, umfassende Stadtmarketing-Konzept geradezu ideal unterstützen. Die geforderte Transparenz sowie die Beteiligung aller privaten und öffentlichen Akteure ist im Internet mit geringem Aufwand zu realisieren; nicht zuletzt weil die Anzahl privat genutzter Computer ständig zunimmt. Denjenigen, die nicht über einen eigenen Anschluß an das Internet verfügen, kann eine Beteiligung über öffentlich bereitgestellte Internetzugänge ermöglicht werden. So hat die Stadt Dortmund bspw. damit begonnen, Terminals aufzustellen.

Den Kernpunkt des Themas bildet daher die Suche nach geeigneten Verknüpfungspunkten zwischen Stadtmarketing und Internet. Allerdings muß man sich dabei möglicher Gefahren bewußt sein: So ist es aus Sicht von Entscheidungsträgern durchaus möglich, daß die Beteiligung vieler Akteure Entscheidungen schwieriger und langwieriger machen. Notwendige Entwicklungen könnten verhindert oder zumindest verzögert werden. Ein weiterer Kritikpunkt sind potentielle Gefahren für das kommunale Computernetz, das durch den direkten Zugriff Einzelner, bspw. durch bewußte Angriffe, geschädigt werden kann.

Ziele der Arbeit sind es aber auch, Anwendung, Bekanntheitsgrad und Akzeptanz eines Stadtmarketing durch die Einbindung in das Internet zu erhöhen. Die Verbindung soll dazu beitragen, lokalen Akteuren den Stadtmarketing-Gedanken näherzubringen und deren Motivation zur Beteiligung zu steigern. Durch Kontaktmöglichkeiten wie E-Mail, Diskussionsforen usw. bietet das Internet eine hervorragende Voraussetzung für den Meinungs- und Informationsaustausch. Die auf diese Weise induzierte Kommunikation und Interaktion der Beteiligten entspricht wiederum der Grundidee des Stadtmarketings: Die ausführliche Darstellung von Prozessen innerhalb der Stadt führt zu einem besseren Verständnis des

Bürgers für Stadtmarketing und erhöht die Transparenz. Der Nutzer kann frei wählen, welche Themen ihn interessieren und kann sich diese detailliert aufschlüsseln lassen. So bieten (Hyper-) Links die Möglichkeit, genauere Informationen abzurufen bzw. zu ignorieren. Durch spezielle Dienstleistungsangebote wie das Ummelden des Wohnsitzes können Behördengänge vereinfacht oder sogar vermieden werden. Das Internet zeichnet sich außerdem durch seine Schnelligkeit und Aktualität bei gleichzeitiger Unabhängigkeit von Ort und Zeit des Nutzers aus. Es bietet darüber hinaus die Möglichkeit, flexibel auf veränderten Informationsbedarf zu reagieren, d.h., Gemeinden können ihrem Stadtmarketing-Konzept Komponenten hinzufügen, Verbesserungen vornehmen und damit den Prozeß optimieren.

Eine weitere Forderung an ein zu schaffendes Stadtmarketing-Konzept ist es, den Prozeß so umfassend wie möglich zu organisieren, d.h., betroffene Akteure müssen möglichst schon zu Beginn eingebunden werden, damit deren Anregungen frühzeitig Eingang finden. Die Einbindung muß über die verschiedenen Internet-Dienste erfolgen. Dabei ist zu betonen, daß für den einzelnen Akteur die Möglichkeit geschaffen wird, über das Medium Internet zu interagieren. Dies bedeutet, daß der Bürger aus der Internetpräsenz seiner Stadt einen tatsächlichen Nutzen ziehen kann, bspw. Wege einzusparen. Ein anderer positiver Effekt ist die Imageverbesserung der Stadtverwaltung, da der Bürger per E-Mail rund um die Uhr einen Ansprechpartner hat und im Gegensatz zur heutigen Situation nicht auf Öffnungszeiten angewiesen ist.

3 ANGEBOT DEUTSCHER STÄDTE IM INTERNET

Um herauszufinden, wie die Schnittstellen zwischen Stadtmarketing und Internet bisher umgesetzt werden, wurde zunächst das Angebot von deutschen Städten im Internet untersucht. Ergebnisse der ersten Untersuchung vom November 1997 wurde auf der CORP'98 vorgestellt und können in der zugehörigen Veröffentlichung nachgelesen werden (ZERWECK 1998b). Die Wiederholungsuntersuchungen vom Mai (ZERWECK 1998a) und November 1998 haben keine wesentlich anderen Ergebnisse erbracht, so daß an dieser Stelle eine knappe Zusammenfassung ausreicht.

Soweit nachvollziehbar, werden die Stadtserver regelmäßig gepflegt und aktualisiert. Dabei sind die Zeiten der Homepage-Erstellung durch Eigeninitiative von Mitarbeitern vorbei. Die Internetpräsenz ist in den Städten als Aufgabe erkannt und professionalisiert worden. Allerdings werden die Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten nur in Ansätzen ausgeschöpft. Die kommunalen Internetangebote bleiben bislang in ihrer Informationstiefe hinter dem zurück, was die Städte bereits mit 'konventionellen' Medien anbieten. Überspitzt ist zu konstatieren, daß in erster Linie Werbung bzw. Selbstdarstellung betrieben wird. Die Masse der Angebote kann verbessert werden, auch wenn es sehr anspruchsvolle Konzepte gibt. Bei der Kommunikation Bürger - Stadtverwaltung via Internet wird das Potential des Netzes längst nicht ausgeschöpft. Ein echtes Angebot existiert bislang nur bei E-Mail; doch auch hier nur eingeschränkt, da E-Mail-Kontakte vor allem mit zentralen Ansprechpartnern und Administratoren, nicht aber mit den jeweils zuständigen Mitarbeitern möglich sind. Möglichkeiten des Bürgers, sich via Internet an Fragen der Stadtentwicklung zu beteiligen, sind bisher gering. Hierunter fassen wir insbesondere die Möglichkeit, sich in Foren (Diskussionslisten) zu äußern.

4 ÜBERLEGUNGEN ZUR ENTWICKLUNG EINES STADT(MARKETING)SERVERS

Auf der Grundlage der Untersuchungen und von Beobachtungen wurde die Entscheidung für einen zentral organisierten Stadtserver getroffen. Stadtmarketing wird unter einem separaten Menüpunkt geführt, zugleich bieten sich Verknüpfungsmöglichkeiten mit anderen dezentral gewarteten Seiten. Sämtliche Seiten sollen physikalisch auf ein und dem selbem Server liegen, um über eine zentrale Instanz die einheitliche Gestaltung sicherzustellen. Die zentrale Serververwaltung hat lediglich Kontroll- und Aufsichtsfunktion über den eher technisch orientierten, reibungslosen Ablauf des Servers und ist für die logische Vernetzung der Internet-Seiten untereinander, sowie für ein einheitliches Layout zuständig. Um jedoch keinen allzu großen Wartungsaufwand betreiben zu müssen, werden den einzelnen Akteuren bedingte Schreibrechte eingeräumt. Die jeweiligen Akteure, z.B. Ämter, können so die Inhalte der Seiten selbständig erstellen und nach Bedarf aktualisieren.

Um einen idealtypischen Server zu entwickeln, wurde darauf verzichtet, eine real existierende Stadt auszuwählen. Zu mühsam wäre der Weg durch die Instanzen gewesen, bevor man mit der eigentlichen Arbeit hätte beginnen können. Deshalb haben wir uns für die Entwicklung eines Servers für eine fiktive, von

uns erdachte Stadt entschieden. Auf diese Weise bleiben relativ große Gestaltungsfreiheiten, so daß man ohne äußere Zwänge die wichtig erscheinenden Gesichtspunkte des Stadtmarketing-Prozesses näher ausarbeiten kann.

St. Marketingen ist eine Mittelstadt mit ca. 40.000 Einwohnern. Die Mittelstadt ist die am häufigsten verbreitete Stadtform in Deutschland. In Mittelstädten existieren in der Regel auch Wille und Mittel zur Präsentation im Internet sowie gute Realisierungschancen für Stadtmarketing. Ein weiterer Grund ist, daß in einer Mittelstadt ohne größere überörtliche Bedeutung die Internetpräsenz eher auf die Belange der eigenen Bürger gerichtet ist und gerade hier die Möglichkeit liegt, die Identifikation der Bürger mit ihrer Stadt durch einen benutzerfreundlichen Server noch zu verstärken.

5 UMSETZUNG DES SERVERS FÜR DIE VIRTUELLE STADT ST. MARKETINGEN

Ziel bei der Umsetzung der Serverkonzeption mußte es sein, dem Nutzer eine übersichtliche, bedienungsfreundliche und ansprechende Oberfläche zu bieten. Zu diesem Zweck werden Frames eingesetzt, die den Bildschirm so einteilen, daß am linken Bildrand das Hauptmenü ständig verfügbar ist und auch das Banner von St. Marketingen am oberen Bildrand als Erkennungszeichen ständig präsent ist.

Zur Bedienungsfreundlichkeit zählen neben dem omnipräsenten Hauptmenü weitere Navigationshilfen wie Schaltflächen, die zu Menüs unterschiedlicher Ordnung führen. D.h., wählt man bspw. im Hauptmenü den Punkt 'Rathaus Online' an, im daraufhin sichtbaren Menü den Unterpunkt 'Verwaltungsgliederungsplan' und dort 'Planungsamt', so hat man hier die Möglichkeit, durch die vorhandenen Schaltflächen entweder zum 'Verwaltungsgliederungsplan' oder zu 'Rathaus Online' zurückzugelangen. Man kann also auch mehrere Ebenen nach 'oben' navigieren, falls dies sinnvoll ist.

Auf die Benutzerfreundlichkeit (Usability) wird im Serverkonzept besonderer Wert gelegt, da es erklärtes Ziel ist, gerade dem Bürger das Konzept des Stadtmarketing transparent zu machen und sein aktives Interesse für zukünftige Entwicklungen in der Stadt zu gewinnen. Es ist daher wichtig, den Server übersichtlich zu gestalten und langwierige Such- und Ladezeiten zu vermeiden.

Schrift- und Hintergrundfarbe sind so aufeinander abgestimmt, daß die Seiteninhalte ohne großen Aufwand erfaßt werden können. Auch Schriftgröße und -art sind so gewählt, daß gute Lesbarkeit gewährleistet ist, aber gleichzeitig die Übersichtlichkeit der Auswahlmenüs erhalten bleibt.

Wie ansprechend eine Oberfläche ist, hängt selbstverständlich von subjektiven Gesichtspunkten ab, dennoch wurden bei der Farbauswahl farb-psychologische Gegebenheiten berücksichtigt. So steht das Blau des Hintergrundes für Harmonie, Zufriedenheit, Ruhe, wirkt außerdem entspannend und somit Streß entgegen,

Abbildung 10: Screenshot des endgültigen Servers



gewährleistet.

Unter Berücksichtigung der avisierten Zielgruppe sowie der durch die Bestandsaufnahme ermittelten Vor- und Nachteile wurde folgendes Angebot für das Hauptmenü des Servers entwickelt.

der sich durch die multimediale Reizüberflutung - wie man sie heute oft im Internet antrifft - erfahrungsgemäß schnell einstellt. Aufgrund dessen wird auch auf effekthaschende Elemente bei der Seitengestaltung verzichtet, die nicht nur die erwähnten Nachteile haben, sondern auch die Ladezeiten und somit die Kosten des Nutzers nachteilig beeinflussen. Bei der Einbindung von Grafiken in den Server wird darauf geachtet, daß die Dateigrößen der Bilder (und Töne) in einem Rahmen liegen, der einen raschen Seitenaufbau sicherstellt, aber gleichzeitig noch die Lesbarkeit

Auf der Startseite heißt der Oberbürgermeister die Nutzer **Willkommen** und spricht sie dabei persönlich an, sofern sie beim ersten Besuch einen Namen eingegeben haben. Der Name kann jederzeit geändert werden. Außerdem stellt der 'digitale' Oberbürgermeister die Stadt mit wenigen Sätzen kurz vor. Neben der Übersetzung auf Englisch und einem Gruß auf Türkisch kann man sich hier außerdem noch ins Gästebuch der Stadt eintragen, sowie die Eintragungen anderer Besucher einsehen.

Neues auf dem Server, News und Veranstaltungen, Bekanntgabe von Apotheken-Notdienst, der aktuelle Stand der Stadtmarketing-Projekte sowie neue Bebauungspläne werden unter **Aktuelles** dargestellt. Dieser Menüpunkt dient somit als Sprungbrett für jene Besucher des Internetangebotes, die auf der Suche nach aktuellen Geschehnissen sind und nicht die einzelnen Themen nach aktuellen Änderungen durchsuchen wollen. Auch gibt es einen 'Newsletter-Service', der automatisch aktuelle Nachrichten als E-Mail an Nutzer verschickt, die sich eingetragen haben. Außerdem gibt es ein Archiv, das die Neuigkeiten der vergangenen Monate enthält.

Unter **Stadtinformation** kann man sich über Anreisemöglichkeiten per Auto (mittels Karte und Stadtplan) oder Bahn informieren. Außerdem präsentiert sich die Gemeinde mit einigen Bildern und Texten zu Sehenswürdigkeiten der Stadt und zur Stadtgeschichte. Des weiteren gibt es Statistiken und Angaben zu Übernachtungsmöglichkeiten.

Der **Stadtmarketing**-Prozeß im allgemeinen wird anhand der einzelnen Phasen dargestellt, die Aufschluß über die zeitliche Entwicklung eines Projektes geben. Beim Stadtmarketing in St. Marketingen werden die Akteure und Ansprechpartner genannt sowie die einzelnen Projekte und deren jeweiliger Stand vorgestellt. Über ein speziell eingerichtetes 'Schwarzes Brett' ('Newsgroup') können die Bürger der Stadt Stellung zu den Projekten beziehen und Vorschläge für neue Projekte machen.

Der Führer **Rathaus online** bietet die Möglichkeit, Verwaltungsangelegenheiten direkt per Online-Formular zu erledigen, z.B. Gewerbeanmeldungen. Bei Angelegenheiten, die aufgrund der notwendigen Unterschrift noch nicht online getätigt werden können, kann man sich informieren, an wen man sich wenden muß und welche Unterlagen mitzubringen sind. Die Ämter werden jeweils vorgestellt und sind direkt per E-Mail erreichbar.

Unter **Freizeit + Kultur** werden die lokalen Freizeitmöglichkeiten vorgestellt. Gastronomiebetriebe, Kinos, Sportanlagen, Vereine, Hotels, Museen und Theater werden zunächst jeweils im Überblick aufgeführt, können sich aber auch noch selbst präsentieren. Außerdem gibt es hier einen Veranstaltungskalender.

Links zu den Schulen und Bibliotheken finden sich unter **Bildung**. **Politik** beinhaltet die Parteien St. Marketingens, die sich, ihre Ideen und ihre Programme vorstellen. Auf der **Wirtschafts**seite sind die lokalen Wirtschaftsbetriebe mit S- und E-Mail-Adresse, Telefon- und Faxnummer sowie dem Link zur Homepage aufgeführt. Für weitere interessierte Personen bzw. neue Unternehmen sind Kontaktadressen und E-Mail angegeben.

Der Menüpunkt **Soziales** erleichtert die Suche nach Ärzten, Apotheken, Krankenhäusern, Krankenkassen, Altenheimen und Hilfsorganisationen. Außerdem gibt es eine Übersicht über die wichtigsten Notfallnummern sowie Links zum Sozial- und Gesundheitsamt. Kommunikationsfreudige Bürger können unter **City-Chat** mittels live-'chatroom' direkt ihre Meinungen austauschen.

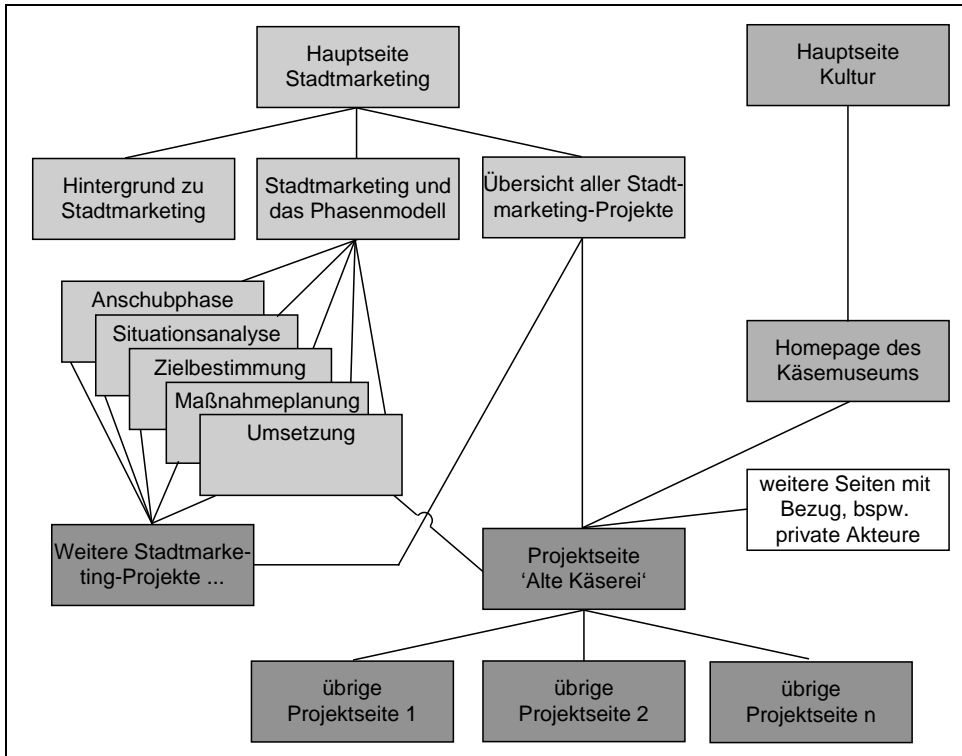
Unter **Kids** finden sich Online-Spiele (nicht nur) für Kinder. In der **Hilfe** werden Hinweise zur Bedienung des Servers und andere nützliche Ratschläge gegeben. Die Schaltfläche **Zurück** ist zum schrittweisen Zurückblättern innerhalb eines Themas bestimmt. Mit der **Volltextsuche** kann der gesamte Server nach selbstgewählten Begriffen abgesucht werden.

6 STADTMARKETING IM SERVER

Alle Seiten zum Stadtmarketing sind so in den Server eingeordnet, daß das bereits beschriebene Konzept mehrfachen Zugriffs auf diese Seiten verwirklicht ist. Zur einfachen Orientierung sind alle Seiten, die sich auf ein bestimmtes Stadtmarketing-Projekt beziehen, d.h. spezielle Informationen oder Kommunikationsmöglichkeiten zu diesem Projekt anbieten, 'unterhalb' einer Projekt-Hauptseite angesiedelt. So wird auch klar, daß diese Informationen v.a. im Kontext dieses Projektes von Interesse sind. Die Projekt-Hauptseite läßt sich dann einfach über Links in den Server integrieren. Dies ist z.B. beim Projekt 'Alte Käserei' so gelöst, daß zunächst einmal ein Link von der Homepage des städtischen Käsemuseums auf die

Projektseite zeigt. Dadurch wird der primär am Käsemuseum interessierte Surfer sowohl auf das Stadtmarketing-Projekt hingewiesen als auch auf das Stadtmarketing an sich, denn dieser Link hat die Form eines einprägsamen und auf anderen Stadtserver-Seiten wiederkehrenden Logos. Außerdem existiert umgekehrt auf der Projektseite ein Link auf die Homepage des Käsemuseums. Dadurch hat der Surfer, der nicht über diese Seite auf die Projekt-Homepage gelangt ist, die Möglichkeit, sich direkt 'nebenan'

Abbildung 11: Beispiel zur Verbindungsübersicht



allgemeiner über die 'Alte Käserei' zu informieren. Durch diese zweifache Verbindung wird das Projekt also in seinen fachlichen Kontext gestellt. Allerdings sind Stadtmarketing-Projekte in aller Regel in ihrer Natur so beschaffen, daß sie sich nur selten einem einzigen Themenkreis bzw. einer einzigen Sparte auf einem Server zuordnen lassen. Das Projekt 'Alte Käserei' läßt sich ebenso unter den Überschriften Verkehr, Kultur oder Freizeit einordnen. Deshalb gibt es Links von bzw. zu Seiten dieser Sparten des Stadtservers. Außerdem sind auch

Links zu evtl. vorhandenen Seiten der beteiligten Akteure vorhanden, um diesen die Möglichkeit zu geben, sich und ihre Belange auch in bezug auf Stadtmarketing-Projekte zu präsentieren. Die Grafik verdeutlicht den Zusammenhang.

Durch all diese Links wird man zwar oft, aber mehr oder weniger zufällig auf Projektseiten stoßen. Um auch ein gezieltes Auffinden durch bereits am Stadtmarketing interessierte Surfer zu ermöglichen, sind deshalb alle Projektseiten zusätzlich unterhalb einer Stadtmarketing-Hauptseite aufgeführt. Diese Seite ist ihrem Stellenwert entsprechend stets direkt über das Spartenmenü links auf jeder Seite zu erreichen. Hier wird versucht, dem Leser in leicht verständlicher Form sowohl das Prinzip des Stadtmarketings allgemein, als auch konkret die Organisation des Stadtmarketings in St. Marketingen näher zu bringen. Um dieses nicht zu stark zu abstrahieren, sind Ansprechpersonen genannt und per E-Mail erreichbar. Außerdem besteht die Möglichkeit, sich auf der Seite 'Hintergrund zu Stadtmarketing' tiefergehend zu informieren. Wesentlicher aber sind die Links auf die Unterseiten 'Übersicht aller Stadtmarketing-Projekte' sowie 'Der Stadtmarketing-Prozeß und das Phasenmodell'.

Auf der erstgenannten sind alle Projekte chronologisch entsprechend ihres Starttermins aufgelistet und über Links erreichbar. Dies ist die einfachste Möglichkeit, schnell auf eine bestimmte Projektseite zu gelangen. Auf der Phasenmodell-Seite wird die Bedeutung der einzelnen Phasen dargestellt und auf die Möglichkeiten reduziert, die das Internet in diesem Zusammenhang bietet. Dies geschieht jeweils in nur zwei bis drei Sätzen und einem möglichst prägnanten Merkspruch. Dem Leser soll so ein erster positiver Überblick über die Struktur des Stadtmarketing-Prozesses gegeben werden.

Zu jeder Phase existiert zusätzlich eine Seite, auf der dann noch einmal die Internet-Schnittstelle dieser Phase deutlicher beschrieben und in den Gesamtprozeß durch Bezugnahme und Link auf die jeweils vorangegangene und nachfolgende Phase eingeordnet wird. Dabei soll auch deutlich werden, daß es sich beim Internet um ein den Stadtmarketing-Prozeß begleitendes und unterstützendes Instrument handelt, das in

Ergänzung zu den nicht-virtuellen Sitzungen der Arbeitskreise steht, diese aber nicht ersetzt. Für den bereits informierten Leser ist aber v.a. von Bedeutung, daß hier alle Projekte über Links zu erreichen sind, die sich zum gegebenen Zeitpunkt gerade in der entsprechenden Phase befinden. Dadurch hat der Nutzer die Möglichkeit, ganz gezielt nach Projekten einer bestimmten Phase zu suchen und er erhält eine Differenzierung, die das Finden erleichtert, wenn sehr viele Projekte in Bearbeitung sind. Zugleich wird dem Einsteiger eine Übersicht der Projekte an die Hand gegeben, wodurch sich der instruktive Charakter dieser Seiten erhöht.

Auf den Projektseiten selbst wird zunächst ein chronologischer Abriß des bisherigen Projektverlaufes präsentiert. Dieser ist zwar zwangsläufig am Phasenmodell orientiert, aber nicht explizit so gegliedert, um dem Betrachter die Freude am Lesen nicht durch Überfrachtung zu nehmen. Einerseits wird Wert auf Information gelegt, d.h., es werden Unterlagen mit informativem Charakter wie z.B. Umfrageergebnisse oder Sitzungsprotokolle angeboten. Andererseits werden auch phasenspezifischen Kommunikationsschnittstellen, wie Diskussionsforen und E-Mail-Angebote zur Verfügung gestellt, und der Leser wird ausdrücklich aufgefordert, sich zu beteiligen.

7 FAZIT

Internet-Dienste können dem Stadtmarketing als Hilfsmittel dienen, um relevante Informationen bereitzustellen und die Interaktion der Akteure zu erleichtern. Bei der Erstellung des Stadtserver für St. Marketingen wurde deshalb das Hauptaugenmerk auf diese Aufgaben gerichtet. Zum Ende ist ein Server entstanden, der besonders der Information des Bürgers dient, wie es die meisten Stadtserver tun. Zusätzlich wurde versucht, innerhalb des Servers einen Schwerpunkt auf die Kommunikation der Akteure untereinander zu legen. Stadtmarketing zieht sich dabei wie ein roter Faden durch den gesamten Server. Dies geschieht durch eine eher abstrakte Auseinandersetzung mit dem Thema, mit der Präsentation von Stadtmarketing-Prozeß und -projekten. Jeder kann sich über das aktuelle Geschehen in der Stadt informieren. Weiterhin wird versucht, mittels des Internets Erleichterungen für den Bürger, zum Beispiel im Bereich der Verwaltung, zu schaffen. Um die Kommunikation der einzelnen Akteure via Internet zu ermöglichen, sind alle wichtigen Ansprechpartner der Verwaltung per E-Mail erreichbar. Ergänzend wurden eine Chatmöglichkeit und ein Diskussionsforum eingerichtet. Auf Videokonferenzen o.ä. wird bislang bewußt verzichtet, da sowohl die technische Entwicklung noch nicht so weit ausgereift ist, daß ein reibungsloser Ablauf innerhalb des Servers gewährleistet werden kann, als auch kaum ein Bürger unserer Zielgruppe über die notwendige Bandbreite verfügt, die derartige Dienste erfordern. Der Stadt(marketing)server der virtuellen Stadt St. Marketingen kann übrigens online im Internet besucht werden. Seine Adresse lautet:

<http://www.expofair.de/stmarketingen>

LITERATUR

- Projekt F01 (Studienjahr 1997/98): Stadtmarketing im Internet. Endbericht. Dortmund: unveröffentlichter Bericht an der Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund.
- Zerweck, Daniel (1998a): Kommunale Server im Internet. Chancen für mehr Bürgerbeteiligung? In: Zerweck, Daniel (Hrsg.): Bürgerbeteiligung im Internet. (Zugl. RaumPlanung spezial, 2), Dortmund: Selbstverlag Informationskreis für Raumplanung (IfR) e.V., S. 7-26.
- Zerweck, Daniel (1998b): Stadtmarketing und Internet: Information und Kommunikation? In: Schrenk, Manfred (Hrsg.): Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP'98 vom 11. bis 13. Februar 1998 an der Technischen Universität Wien. Band 2. Wien: Selbstverlag IEMAR, S. 219-229.
- Zerweck, Daniel (1997): Stadtmarketing-Planung: Konzept, Konkretisierung, Realisierung. In: Pfaff-Schley, Herbert (Hrsg.): Stadtmarketing und kommunales Audit. Chance für eine ganzheitliche Stadtentwicklung. Heidelberg u.a.: Springer, S. 37-54.

Viel mehr als bunte Bilder – MULTIMEDIAPLAN.AT

Hans EMRICH & Manfred SCHRENK

(Dipl.-Ing. Hans EMRICH, Zivilingenieur für Raumplanung und Raumordnung, Emrich Consulting & MULTIMEDIAPLAN.AT, Kranzgasse 18, A-1150 Wien; email: emrich@multimediaplan.at; Web: <http://www.multimediaplan.at>;

Dipl.-Ing. Manfred SCHRENK, Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien, Floragasse 7, A-1040 Wien und MULTIMEDIAPLAN.AT, Kranzgasse 18, A-1150 Wien, email: schrenk@multimediaplan.at; <http://www.multimediaplan.at>)

1 MOTIVATION

Langjährige Tätigkeit und Erfahrung in Forschung und Lehre sowie in der Planungspraxis hat die Grenzen der klassischen Planungsdisziplinen erkennen lassen: Die Vermittlung komplexer Inhalte an ein im Regelfall nicht fachkundiges Publikum: Bevölkerung und Entscheidungsträger.

Die den Planern zur Verfügung stehenden Kommunikationsmedien, wie Pläne und Berichte, sind vornehmlich dazu gedacht, daß Fachleute untereinander Informationen weitergeben können. In diesen Medien wird ein sehr aufwendiger Code verwendet, der für Außenstehende, wenn überhaupt, nur mit enormem Aufwand zu lesen ist. Verwenden Planer trotzdem diese “de facto-Geheimsprache”, um damit ihre Ideen nach außen zu verkaufen, müssen sie mit drastischem Informationsverlust rechnen. Von Kommunikationsschwierigkeiten zu Problemen bei der Umsetzung, ja zum Scheitern ist es nicht weit.

Auch in anderen Bereichen wird mit komplexen Inhalten gearbeitet, die in Plan- und Schriftform nicht leicht verständlich zu machen sind. Es gilt also eine Kommunikationsmöglichkeit zu finden, die unmittelbar ist und einen geringen Abstraktionsgrad aufweist: Bilder, Eindrücke, Emotionen. Auf möglichst spielerischem Weg sollen Inhalte durch Wecken von Interesse und Neugier an den Mann bzw. die Frau gebracht werden.

Ideale Hilfsmittel dafür sind die sich geradezu explosionsartig entwickelnden Möglichkeiten elektronischer Medien. In der Breite dieses Angebotes finden sich für zahlreiche Aufgabenstellungen schon hervorragende Lösungen, und die Entwicklung schreitet mit atemberaubendem Tempo voran.

Mit dem Wissen darüber und der praktischen Erfahrung im Umgang mit komplexen Sachverhalten sollen hier einige Ideen für das Beschreiten neuer Wege in der Kommunikation zwischen Fachleuten und deren Zielgruppen vorgestellt werden.

2 KOMMUNIKATIONS-REVOLUTION

Kommunikation ist ein unabdingbarer Bestandteil des Planungsprozesses mit tendentiell noch steigender Bedeutung. Information und Kommunikation spielen aber nicht nur in der Raumplanung eine entscheidende Rolle sondern sind die Grundlage der gesamten „Informationsgesellschaft“.

Von den zahlreichen Beteiligten am planerischen Kommunikationsprozeß sind nur wenige Fachleute, die die “Geheimcodes” der Planer zu interpretieren wissen.

Kommunikationstechniken waren immer schon von entscheidender Bedeutung für Entwicklung gesamter Gesellschafts- und Wirtschaftssysteme. Wie groß diese Bedeutung ist, läßt sich z.B. daran erkennen, daß in der Geschichte die Trennung zwischen Historie und Prähistorie durch die Verwendung von Schrift definiert wird. Schrift ermöglichte erstmals die orts- und zeitversetzte Übermittlung komplexer Nachrichten – in moderner Ausdrucksweise also “asynchrone Telekommunikation”.

Die Erfindung der Druckerpresse durch Gutenberg leitete ebenfalls ein neues Zeitalter ein, und in den vergangenen Jahrhunderten war das geschriebene Wort das wichtigste Informations- und Kommunikationsmittel.

Erst in unserem Jahrhundert bekamen die Printmedien Konkurrenz durch Rundfunk und v.a. durch Fernsehen, und Fernsehen wiederum ist das erste wirklich multimediale Kommunikationsmedium. Inzwischen verfügen wir auch über andere Multimedia-Kommunikationsmöglichkeiten, die sämtliche Sender-Empfänger-Relationen abdecken, nämlich

- Synchron und asynchron
- 1:1, 1:wenige, 1:viele, wenige:wenige, viele:viele

Die diesbezügliche Technik ist nach wie vor in rasanter Entwicklung.

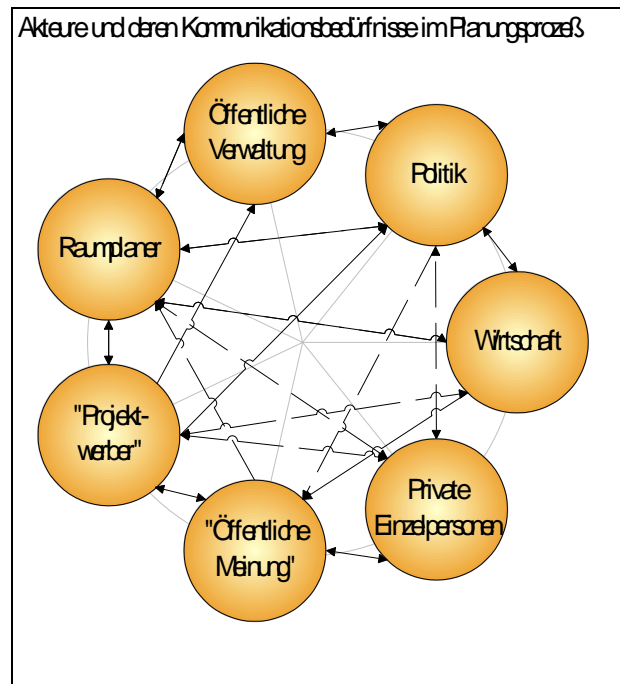


Abb. 1: Hauptakteure im planerischen Kommunikationsprozeß

3 MULTIMEDIALE KOMMUNIKATION

Worin liegen die Vorteile multimedialer gegenüber rein schriftlicher Kommunikation?

Um komplexe Sachverhalte in all ihren Ausprägungen in Wort und Schrift darzustellen, ist eine enorme Abstraktionsleistung beim "Beschreiber" der Situation nötig, der "Leser" hat einen ebenso komplexen "Rückübersetzungsprozeß" zu vollziehen – reale Situation, beschriebenes Abbild und aufgrund der Beschreibung imaginierte Situation können große Differenzen aufweisen.

Um diese Differenzen so klein wie möglich zu halten, wurden Fachsprachen und Code-Systeme entwickelt, die innerhalb von Disziplinen die Verständigung über fachliche Inhalte erleichtern, für Außenstehende aber meist unverständlich bleiben.

Gelingt es nun, reale Situationen für die Beschreibung weniger abstrahieren zu müssen, besteht die Chance, daß beim Empfänger ein "realistischerer" Eindruck entsteht. Beispiel: Auch wenn es schwer fallen dürfte, jemandem, der noch nie Schnee gesehen und gespürt hat, einen vollkommen realistischen Eindruck von Schilaufr zu vermitteln, wird die Präsentation mittels Photos, Tönen und Video im Regelfall eher eine realitätsnahe Vorstellung hervorrufen können als schwarze Buchstaben auf weißem Papier.

Es geht hier nicht um die völlige Ablöse von Papier durch elektronische Medien, es ist kein Wettstreit um DIE beste Lösung. Die Kunst liegt vielmehr darin, für unterschiedliche Aufgabenstellungen das jeweils beste Maßnahmenbündel zu finden. Der Transport der Inhalte möglichst ohne Verlust steht dabei im Mittelpunkt. Elektronische Medien sind höchst hilfreich, gewohnte herkömmliche Medien erfüllen genauso wichtige Aufgaben, oft ergänzen alte und neue Techniken einander hervorragend.

Erst im direkten Gespräch mit den jeweiligen Fachleuten, die Inhalte transportieren wollen, kann der passende "Medien-Mix" zusammengestellt werden. Durch die Möglichkeit aus unterschiedlichsten Technologien auswählen zu können, ergeben sich oft verblüffend einfache und auch kostengünstige Lösungen. Hohe Effizienz ist ein weiterer Vorteil eines solch "niedrigschwelligen" Zugangs.

Aufgrund der universelleren Einsatzmöglichkeiten ist es z.B. nicht mehr notwendig, sich zwischen dünnem Image-Folder mit bunten Bildern und der dicken Schwarte mit detaillierten Daten entscheiden zu müssen. Alle Benutzer kommen bei den neuen Präsentationsmedien in den Genuß der eindrucksvollen Bilder und virtuellen Räume **und** den dahinter befindlichen Daten: Beeindrucken **und** informieren ist die Devise.

4 ANWENDUNGSFELDER IN DER RAUMPLANUNG

Multimedia-Anwendungen gibt es inzwischen viele, eine Besonderheit, die Planer jedoch bieten können, ist die Herangehensweise an Aufgabenstellungen über den räumlichen Bezug, mit geografischem und raumplanerischen Hintergrund.

Klassische Webdesigner bzw. Hersteller von Präsentationsmedien sind mit der Komplexität der eigenen Medien vollauf beschäftigt. Sie versuchen die Komplexität des Inhalts zu reduzieren um die Aufgabenstellung lösen zu können, da sie mit den räumlichen Zusammenhängen nicht vertraut sind. Fachplanerisches Wissen und langjährige Erfahrung im Umgang mit klomplexen und vernetzten Aufgabenstellungen sind die Grundlage, Präsentationen ohne Informationsverlust zu schaffen, genau abgestimmt auf die Bedürfnisse des Auftraggebers und dessen Zielgruppen.

Besonders naheliegend ist der Einsatz raumbezogener Orientierungs- und Kommunikationssysteme neben den Kernbereichen der Raumplanung natürlich auch in den Branchen Tourismus, Immobilienwirtschaft und Standortmarketing.

An denkbaren Techniken, die jeweils optimal kombiniert werden müssen, sind z.B. zu nennen:

- Web-Präsentationen mit Implementierung von GIS-Funktionalität
- Anbindung externer Datenbanken über GIS-Schnittstelle
- Durchwanderbare VRML-Szenen von realen und geplanten Bereichen
- Navigierbare Panoramaszenen, verknüpfbar für virtuelle Spaziergänge in aktuell fotografierten Bereichen
- Produktpräsentationen in virtuellen Räumen
- Immobilienpräsentationen, mit Möglichkeit des Durchwanderns der Immobilie bzw. des Erkundens der Umgebung



Abb. 2: Beispiel für die Kombination von Text, Kartenmaterial, Fotos und navigierbaren Panoramaszenen

5 ARBEITEN IM NETZWERK

Der Einsatz neuer Medien bedingt oft auch neue Arbeitsstrukturen, um optimale Ergebnisse liefern zu können. Ein Netzwerk hochkompetenter Partner, die im Bedarfsfall zum Gelingen des Gesamtproduktes beitragen, ist gefragt, mit Experten aus allen erdenklichen Fachrichtungen sowie regionale Experten, die ihre Gebietskenntnisse einbringen

Auch die Kommunikation im Team erfolgt in der Regel zu einem guten Teil über elektronische Netze, von einfacher email bis zur verteilten Arbeit an Dokumenten.

Beratung, Schulung und Betreuung im Umgang mit neuen Medien müssen neben der unmittelbaren Arbeit mit den verschiedenen Techniken integrierter Bestandteil von Projekten sein, ein breiter Erfahrungsaustausch, um bestmögliche Lösungen zu erhalten. Um ständig mit den aktuellen Entwicklungen Schritt halten zu können, sind Nähe und gute Kontakte zu Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Software-Entwicklern und damit die Möglichkeit des Zugriffs auf neueste Technologien unabdinglich.

6 MULTIMEDIAPLAN.AT

Oben dargestellte Überlegungen eröffnen aus Sicht der Verfasser neue Möglichkeiten für Raumplaner, und diese Gedanken hatten inzwischen die Gründung einer Firma zur Folge.

MULTIMEDIAPLAN.AT ist ein junges, dynamisches Unternehmen, das sich auf die Unterstützung von Informations- und Kommunikationsprozessen zu raumrelevanten Fragestellungen mit den optimalen technischen Hilfsmitteln spezialisiert hat.

Ein Team von Raumplanern und EDV-Experten vereint solides Fachwissen mit dem perfekten technischen Know-How zur zeitgemäßen Umsetzung dieses Wissens. Ob Architektur, Raumplanung, Tourismus, Landschaftsplanung oder virtuelle Welten – das Ziel von MULTIMEDIAPLAN.AT ist die optimale Unterstützung bei der Kommunikation raumbezogener Aussagen.

Datenbankorientierte WWW-Applikation zur Abfrage statistischer Gemeindeinformationen Bayerns - Kostengünstige Datenbankimplementierung raumbezogener Daten mit einem nutzerfreundlichen WWW-Frontend

Andreas FRITZSCHE & Gabor HAHN

(Dipl.-Ing. Eur.-Ing. Andreas Fritzsche, LRRL, Lehrstuhl für Raumforschung, Raumordnung und Landesplanung, TU München, Gabelsbergerstr. 33, D-80333 München, www.lrrl.arch.tu-muenchen.de; fritz@lrrl.arch.tu-muenchen.de;
Stud. Inform. Gabor Hahn, Lehrstuhl für angewandte Informatik / Verteilte Systeme, TU München, Arcisstr. 21, D-80290 München, www.schlichter.informatik.tu-muenchen.de; gabor.hahn@informatik.tu-muenchen.de)

1 EINLEITUNG

Räumliche Planung benötigt zur Analyse vergangener Entwicklungen, bestehender Bedingungen und Erarbeitung zukünftiger Maßnahmen möglichst umfassende raumbezogene Informationen. In diesem Beitrag wird auf den Teilbereich räumlicher Planung Bezug genommen, der sich rein mit der Verarbeitung quantitativer Informationen beschäftigt. Die amtliche Regionalstatistik liefert wichtige Grundlagen für raumplanerische Aufgaben. Am Lehrstuhl für Raumforschung, Raumordnung und Landesplanung (LRRL) werden hierzu seit circa zwei Jahren Projekte zur effizienten Rauminformation mit datenbankorientierten Client-Server-Applikationen im WWW durchgeführt.

Dieses Werkzeug will die Nutzer in ihrer Arbeit mit statistischen Gemeindeinformationen Bayerns effektiv unterstützen. Insbesondere soll den Studenten im Zusammenhang mit Hypermedia-Arbeitstechniken die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von statistischen Informationen aufgezeigt werden.

Es wird dabei auf den Erfahrungen mit der Rechercheapplikation für Gemeindedaten der Region München im Internet und dem begleiteten Projekt OWINET (Oberfränkisches Wirtschaftsinformationsnetz) aufgebaut. Mit dem hier beschriebenen Fopra-Projekt sollen praktische Impulse zur Nutzung planerisch orientierter Assistenzapplikationen im WWW gegeben werden.

Fopra heißt Fortgeschrittenenpraktikum in welchem die Studenten der Informatik der TU München eine dreimonatigen praktische Entwicklungsarbeit erbringen. Erstmals findet mit diesem Projekt eine interdisziplinäre Kooperation des LRRL mit der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München statt.

2 ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN UND ZIELE

In Forschung, Lehre und Planungspraxis werden zur Veranschaulichung von raumrelevanten Prozessen kontinuierlich aktuelle statistische Daten benötigt. Regionale Strukturanalysen und Prognosen auf der Basis der amtlichen Statistik unterstützen die Zielformulierung und Entwicklung raumplanerischer Maßnahmen. Dazu müssen die Daten flexibel und effizient in unterschiedlicher regionaler Untergliederung abrufbar sein. Eine zeitsparende online-Recherche für raumbezogene Daten der amtlichen Statistik ist von staatlicher Seite derzeit noch nicht umfassend gewährleistet.

Daher wird für einen dauerhaften Zugriff auf Daten der amtlichen Gemeindestatistik eine lehrstuhleigene zentrale Datenbank benötigt. Die Applikation als Schnittstelle zur Datenbank soll Abfragen plattformunabhängig im Mehrbenutzerbetrieb ermöglichen.

2.1 Kosten/Aufwand-Relation

Das Fopra-Projekt für statistische Gemeindedaten Bayerns zielt auf eine für den LRRL dauerhaft realisierbare Kosten/Aufwand-Relation ab. Deswegen kommen nur kostengünstige PC-Hardware- und Softwarelösungen in Frage. Der Aufwand im laufenden Betrieb für Datenbankimport und -administration darf nur geringe personelle Ressourcen beanspruchen.

2.2 Nutzerqualität

Mit der Datenbank und WWW-Applikation wird eine Zeitersparnis und Qualitätsverbesserung für Arbeiten in Lehre und Forschung am LRRL angestrebt. Es soll eine aktuelle Auswahl an zweckmäßigen statistischen Merkmalen (ca. 200) bereitgestellt werden. Eine schnelle Abfragemöglichkeit soll Zeit für die inhaltliche Analyse und Präsentation in Diagrammen, Tabellen und Karten schaffen. Zur Visualisierung wird eine plattformunabhängige Verknüpfungsmöglichkeit der Daten mit bereits bestehenden digitalen Karten in

einem Desktop GIS (ArcView) benötigt. Die Informationsvernetzung von methodischen Fachwissen mit Hinweisen für regionale Strukturanalysen, Indikatoren, Prognosen und Modellen sollen integriert werden.

Um diese Ziele unter den bestehenden Rahmenbedingungen verwirklichen zu können, ist die Internet-Technologie/Dienste ideal, denn:

- Wegen vielfach frei verfügbarer Software sind die Anschaffungs- und Betriebskosten günstig;
- Das Internet bietet als Netzwerk durch seinen weltweit größten Verbreitungsgrad die einfachste Zugangsmöglichkeit;
- Zugang und Einsatz sind im Prinzip vom Standort unabhängig möglich;
- Die notwendigen Benutzerschnittstellen (Browser) sind auf allen gängigen Betriebssystemplattformen kostenlos verfügbar;
- Die Benutzeroberfläche erlaubt durch Hypermedia-Elemente attraktives Arbeiten.

Dieses komplexe System wird mittels der Entwicklung einer Datenbank-Internetkopplung ermöglicht.

3 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN UND REALISIERUNG

3.1 Hard- und Software

Zur Realisierung der Applikation können unterschiedliche Hardwareplattformen und Softwarelösungen verwendet werden. Es wird grundsätzlich ein WWW-Server mit entsprechender Serversoftware und Datenbanksoftware benötigt. Eine wichtige Anforderung an das System ist, daß es für einen sicheren und kontinuierlichen Betrieb ausgelegt ist.

Wegen dem generell engen finanziellen Rahmen des Projektes wurde ein PC mit der Betriebssystemplattform LINUX S.u.S.E. Distribution verwendet. Linux ist ein Unix ähnliches Betriebssystem, welches von Linus Benedict Torvalds entwickelt wurde und frei verfügbar ist.

Linux zeichnet sich durch eine hohe Zuverlässigkeit des Betriebssystems aufgrund eines modernen Memory-Managements. Es besitzt volle Multiuser- und Multitaskingfähigkeit. Zu allen wichtigen Bestandteilen des Systems stehen Quelltexte zur Verfügung. Linux bietet eine komplette Netzwerkumgebung unter Integration von TCP/IP und Implementierung aller wichtigen darauf aufbauenden Netzwerkprotokolle. Es existieren bereits mehrere benutzerfreundliche graphische Oberflächen, die in ihrer Funktionalität den gängigen kommerziellen Systemen sehr nahekommen.

Der in diesem Projekt verwendete Webserver von Apache (Version 1.3) ist weitverbreitet und steht ebenfalls kostenlos zur Verfügung.

Als Datenbanksoftware wurde ADABAS D Linux-Edition 10.0 der Software AG eingesetzt. Adabas für Client-Server-Anwendungen ist ein Datenbanksystem, in dem das relationale Modell vollständig implementiert ist. Damit ist die Unterstützung für Domains, Primärschlüssel, änderbare Joins, Views, referenzielle Integrität, Trigger und Datenbankprozeduren gegeben. Für die regelmäßig anfallenden Gemeindedatenimport und Administration gibt es eine graphische Oberfläche. ADABAS ist zwischen verschiedenen PC- und Server-Plattformen portabel. Über ODBC- und JDBC-Treiber ist ADABAS mit allen gängigen Windows-Werkzeugen und -Anwendungen sowie mit Java-Programmen integrierbar. ADABAS D Linux-Edition 10.0 ist ein kommerzielles Produkt (100 Userlizenz 500,-DM), das uns mit uneingeschränkter Funktionalität freundlicherweise kostenlos zur Verfügung gestellt wurde.

3.2 Datenbankdesign und -administration

Es wurden drei Grundanforderungen an die Datenbank gestellt:

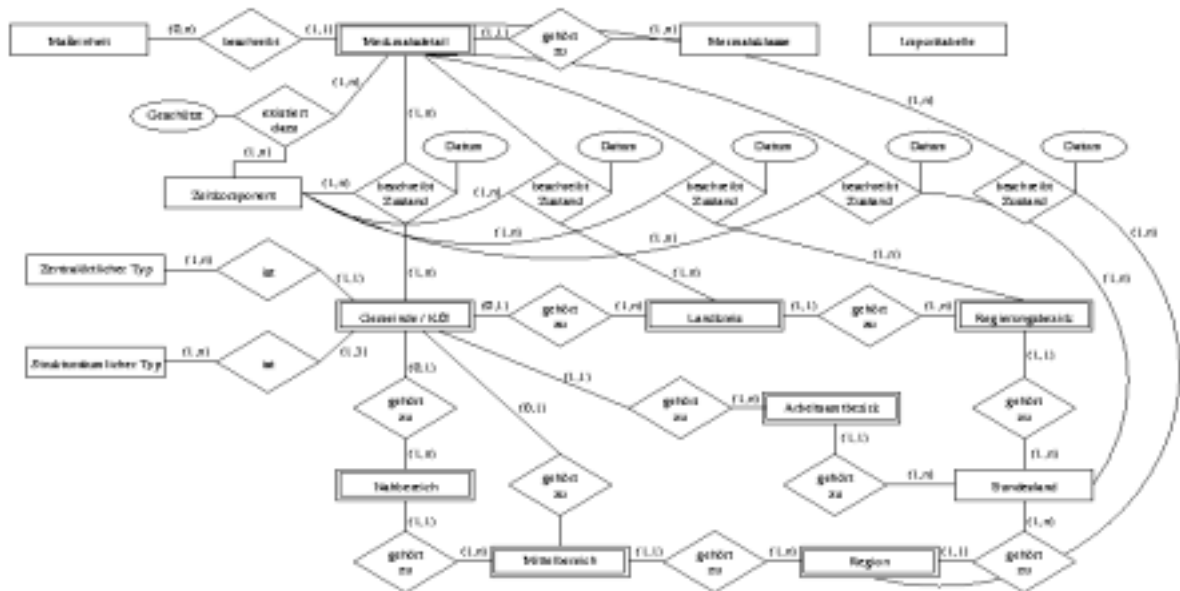
- Die Datenbank muß um neue Merkmale erweiterbar sein.
- Der Import neuer Daten vom statistischen Landesamt Bayern in die vorhandene Datenbank muß mit möglichst geringem Aufwand möglich sein.
- Eine flexible und umfassende Datenrecherche muß möglich sein.

Bei der Entwicklung wurde berücksichtigt, daß die Datenbank problemlos um neue Merkmale, Zeit- und Gebietseinheiten erweitert werden kann. In die Datenbank wurde der strukturelle Aufbau von verschiedenen Raumeinheiten und Zuordnungen implementiert.

- Administrative Untergliederung nach Bundesland, Regierungsbezirk, Landkreis und Gemeinde.
- Planerische Einteilung nach Regionen Mittel- und Nahbereichen.
- Zuordnungen nach zentralörtlichen und strukturräumlichen Typen.
- Abgrenzung der Arbeitsamtsbezirke.

Das Datenbankschema spiegelt diese Untergliederungen in seiner räumlichen Struktur wider und wird mit Hilfe des sogenannten Entity-Relationship-Modell abgebildet (Abb. 1). Bei der Modellierung wurde die Min,Max-Notation verwendet. Das daraus abgeleitete Schema wurde optimiert und in das physikalische Datenbankschema übersetzt.

Abb.1: Entity-Relationship-Modell Raumeinheiten und Zuordnungen



3.3 Datenbankrecherche

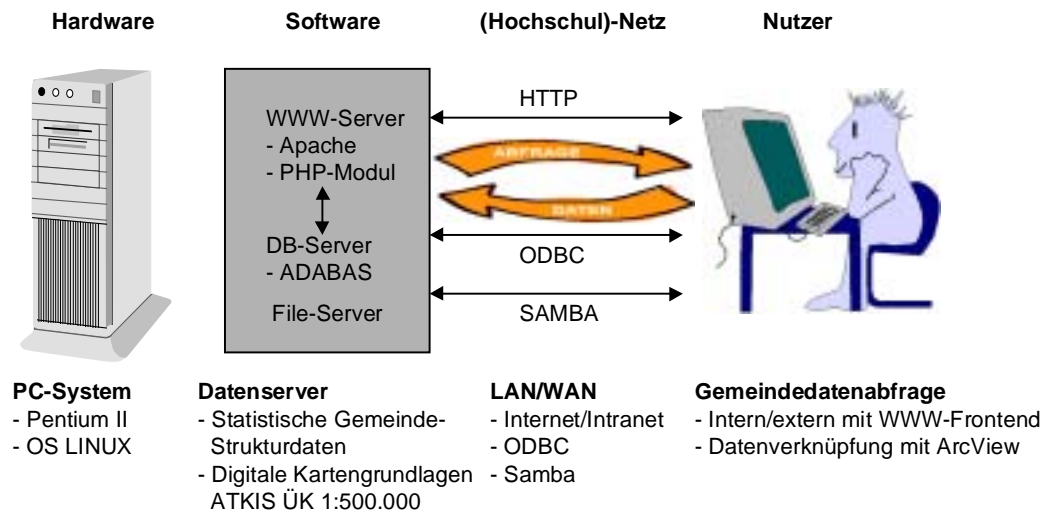
Für eine effektive und schnelle Rechercheapplikation sind folgende Punkte wichtig:

- Die Entwicklung sollte eine reine Client-Server-Applikation sein.
- Die Applikation muß plattformunabhängig implementiert werden können.
- Die Benutzeroberfläche für die Recherche muß einfach und übersichtlich sein.

Bei der Entwicklung wurde PHP/FI 3.0 (Personal Home Page/File Interpreter) eingesetzt. PHP ist eine serverseitig eingesetzte HTML-eingebettete Scriptsprache. Sie erlaubt die Erzeugung dynamischer HTML-Seiten. PHP übernimmt die wesentlichen Elemente anderer Programmiersprachen, wie C oder Perl, und wird mit eigenen Features ergänzt. Für die Scriptsprache PHP ist die Datenbankimplementierungs-Ebene signifikant. Die Schnittstellenunterstützung für die Datenbank geht über ESQl hinaus. Im Vergleich zu normalen CGI-Anwendungen, kann PHP zur Verbesserung der Transferleistung direkt in den Web-Server eingebunden werden.

Bei einer Abfrage schickt der Web-Browser der Client-Seite die eingestellten Parameter an den Web-Server. PHP wird als Modul von dem Web-Server kompiliert und verbunden. In den HTML-Seiten der Abfragemaske ist der PHP Source-Code eingebettet und damit wird die Datenbank angesprochen. Die Abfrageergebnisse der Datenbank werden dynamisch in die HTML-Seite eingebettet an den Nutzer zurückgeschickt. (Abb. 2)

Abb. 2: Allgemeines Funktionsschema



Die Gemeindedatenabfragen werden in mehreren Schritten generiert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit befolgt eine Abfrage den natürlichen Ablauf einer Fragestellung. Zuerst orientiert man sich räumlich, dann werden die Merkmale und dazu die Zeitkomponente ausgewählt. Schließlich wird die Abfrage an die Datenbank geschickt. Die Ergebnismenge wird am Bildschirm dargestellt oder kann im ASCII-Format vom Anwender heruntergeladen werden. Zur Verknüpfung der Daten mit umfangreich bestehenden digitalen Karten in ArcView kann im lokalen Netzwerk über ODBC direkt auf Sichten und Tabellen der Datenbank zugegriffen werden.

4 SCHLUßFOLGERUNGEN

Das Fopra-Projekt bietet einen praxisbezogenen Ansatz und ist auf die konkreten planerischen Arbeiten am LRRL in Lehre und Forschung ausgerichtet. Für die Möglichkeiten und die Qualität ist im wesentlichen die Aktualität der Datengrundlagen bestimmend. Gemeindedaten haben wegen dem hohen Aggregierungsniveau und der zum Teil großen Datenlücken oft nur eine begrenzte planerische Aussagekraft. Sie können in Forschung aber gerade beim Einsatz in der Lehre raumbezogene Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge vermitteln. Und durch die direkte Verknüpfungsmöglichkeit der Daten mit bereits bestehenden digitalen Karten werden raumwirksame Konfliktpotentiale beleuchtet.

Die Rechercheapplikation nutzt die genannten Vorteile der Internet-Technologie durch die Möglichkeiten des standardisierten, plattform- und standortunabhängigen Zugriffs auf eine zentrale Datenbank. Die Gestaltungsmöglichkeiten mit Hypertext machen die Datenrecherche komfortabler, interessanter und schneller. Die Applikation kann aber nicht eine sorgfältige Analyse und Interpretation mit entsprechenden Plausibilitätskontrollen ersetzen.

LITERATURHINWEISE:

- Achilles, Albrecht: SQL: Standardisierte Datenbanksprache vom PC bis zum Mainframe. München 1995.
- Eilbrecht Lars: Apache Web-Server. Für Apache 1.2 und 1.3 Installation, Konfiguration, Administration, Sicherheitsaspekte, Apache SSL, ITP Verlag, Bonn 1998
- Fritzsche, Andreas; Andreas Kurzac: Effiziente Datenrecherche und -pflege durch eine Datenbank-Internetkopplung am Beispiel des Projektes OWINET. In: Schlanke Planung. München 1998, (= Veröffentlichungsreihe Planung ISW, Institut für Städtebau und Wohnungswesen; 1).
- Gatzweiler, Hans-Peter: Datengrundlagen. In: ARL (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover 1995, S. 164-172.
- Kemper Alfons; André Eickler : Datenbanksysteme. Eine Einführung, R. Oldenburg Verlag, München; Wien, 1997.
- Koch, Reinhold: Informationssysteme für die räumliche Planung und ihre Grenzen durch Statistik und Datenschutz. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 50, Nr. 3/4 1992, S. 136-141
- Steingrube, Wilhelm: Quantitative Erfassung, Analyse und Darstellung des Ist-Zustandes. In: ARL (Hrsg.): Methoden und Instrumente der räumlichen Planung. Hannover 1998, S. 67-94.

DANKSAGUNG

Wir danken der Friedrich-Schiedel-Stiftung, München für die gewährte Forschungsförderung und der Firma SAG, München für die Bereitstellung der Datenbank-Software ADABAS D.

Kartographisches Datenqualitätskonzept in einem komplexen Rauminformationssystem

Mirjanka LECHTHALER

(Dr. Mirjanka LECHTHALER Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik TU Wien, 1040 Wien, Karlsgasse 11
email: lechthal@ekrms1.tuwien.ac.at)

1 EINLEITUNG

In einem raumplanerischen Gesamtkonzept werden Entscheidungen über global, regional und/oder lokal verortete Raumfunktionen und Raumnutzungen sowie deren Korrelationen an Hand unterschiedlicher Datenquellen getroffen. Dabei sind die verschiedensten kartographischen Georaummodelle nicht auszuschließen, bei welchen, abhängig von dem Modellbildungsprozeß, die Analogien zu dem Georaum unterschiedlich treu für die visuelle Wahrnehmung und Interpretation wiedergegeben sind. Die Analogien werden im Visualisierungsprozeß durch „harte“ und „weiche“ bzw. „unscharfe“ primäre Geoinformationen wie auch durch bestehende sekundäre Kartenrauminformationen gebildet. Mit daraus folgender Datenqualität im Kartenraum muß der Raumplaner während seiner Erfassung der Ausgangslage, Problemanalyse, Modellvorstellung sowie vorgeschlagenen Durchführungs-alternativen und -bedingungen bewußt arbeiten können.

Kann man diesen weitgespannten Bogen „Datenqualität aus dem Kartenraum“ definieren und danach die Qualitätsbeurteilung eines komplexen Rauminformationssystems geben? Wie genau ist der Raum- und Sachbezug der Kartenrauminformation? Eine Gegenüberstellung der Datenqualität aus dem Primärmodell und den daraus entstandenen kartographischen Folge modellen wird im folgenden an Hand praktischer Beispiele präsentiert.

2 KARTOGRAPHISCHES DATENQUALITÄTSKONZEPT

Bereits seit Jahrhunderten gehören kartographische Georaummodelle wohl zu den notwendigsten Informationssystemen (IS), die zur Unterstützung planerischer Handlungen als Datenquelle oder als unabdingbares Ausgabemedium planerischer Ergebnisse eingesetzt werden. Wie genau sind die Informationen aus den Karten und kartenverwandten Darstellungen? Sind die Genauigkeitsgrenzen feststellbar? Was versteht man unter Datenqualität in einem planerischen Kommunikationsprozeß, der durch Karteninformation unterstützt ist? Ist die Datenqualität meßbar? Bringen rechnerunterstützte Prozesse mehr Verläßlichkeit? Wie genau und vollständig sind die Resultate zu erwarten?

Für die Raumplaner und -gestalter, die sich mit Problemen der komplexen Beziehungen, Strukturen und Korrelationen der Raumobjekte und ihrer Phänomene auseinandersetzen, stellt sich oft die Frage, welche Planungsgrundlage nun verwendet werden soll. Ausschlaggebend dafür ist die Größe des Planungsgebietes und der Planungsobjekte selbst. Abbildung 1 stellt verschiedene, durch Maßstab in Gruppen gebundene IS und ihre mögliche Genauigkeit, abhängig von der Methode der Datenerfassung dar. Planungsaufgaben über große Gebiete werden kleinmaßstäbige IS brauchen. Hier kann der Anspruch auf Genauigkeit nicht groß sein, weil für den Raumbezug des IS selbst Kartenraum- und Bilddaten verwendet wurden. Dagegen werden bei Planungsarbeiten im Bauland mit Eingriffen in die Eigentumsverhältnisse die Ansprüche auf Genauigkeit der raum- und sachbezogenen Daten sehr hoch sein. In dem Falle werden die großmaßstäbigen IS, beispielweise mit dem Grenzkataster ihr Auslangen finden.

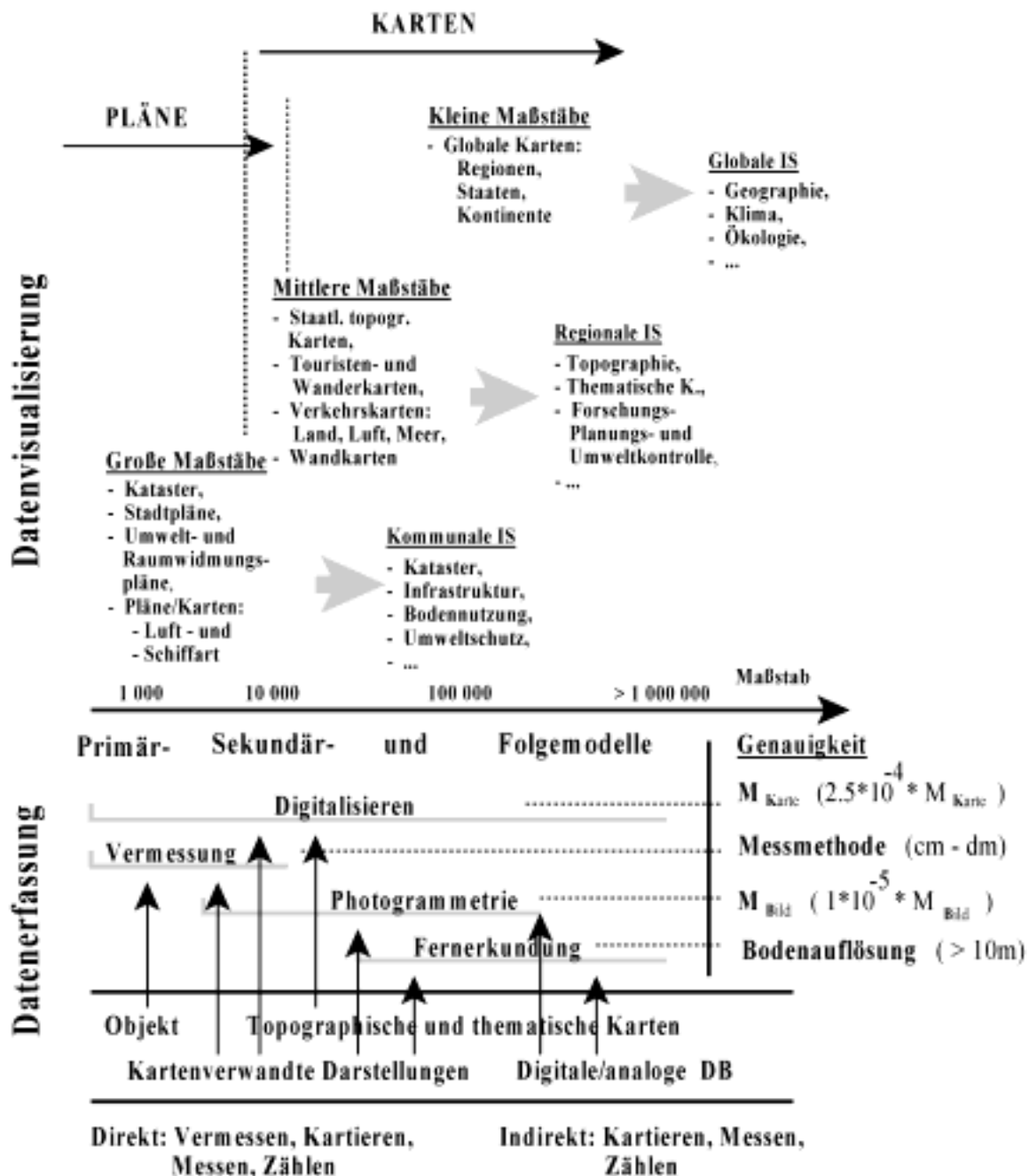


Abb. 1: Rauminformationssysteme und ihre Datengenauigkeit abhängig von dem Maßstab. (Genauigkeitsangaben aus Bill u.a. (1991)).

Vom kartographischen Gesichtspunkt aus können raumbezogene IS entweder als Primärmodelle oder als Folgemodelle des Georaumes betrachtet werden. Primärmodelle - räumliche „Inventarverzeichnisse“ - beschreiben Raum-, Sach- und Zeitbezüge des Georaumes. Die Sachdatenbasen sind durch Vermessung und Kartierung im Feld und/oder im Bild wie auch durch Messung und Zählung vor Ort und/oder im Bild erfaßt (Abb. 2). Während der kartographischen Modellbildung, die vor allem einer Sachverhaltsvisualisierung im bestimmten Maßstab dient, entstehen grundrißliche, maßstabsgebundene, grafikdefinierte und abstrakte Folgemodelle des Georaumes. Angewandte Generalisierungs- und Visualisierungsmaßnahmen im kartographischen Modellbildungsprozeß (Abb. 3) verursachen, abhängig von dem zur Verfügung stehenden Kartenraum, notwendigerweise geometrische-topologische und semantische-substantielle (manchmal auch zeitliche) Transformationen des primären Datenbestandes. Kartographische Bei der Modellbildung mit dem Zugriff auf bestehende Kartendaten (Datenerfassung durch Digitalisieren) greifen die Transformationen noch tiefer. Ist so eine „deformierte“, raumbezogene Information in einem komplexen Rauminformationssystem erwünscht? Kann man ihre Datenqualität feststellen?

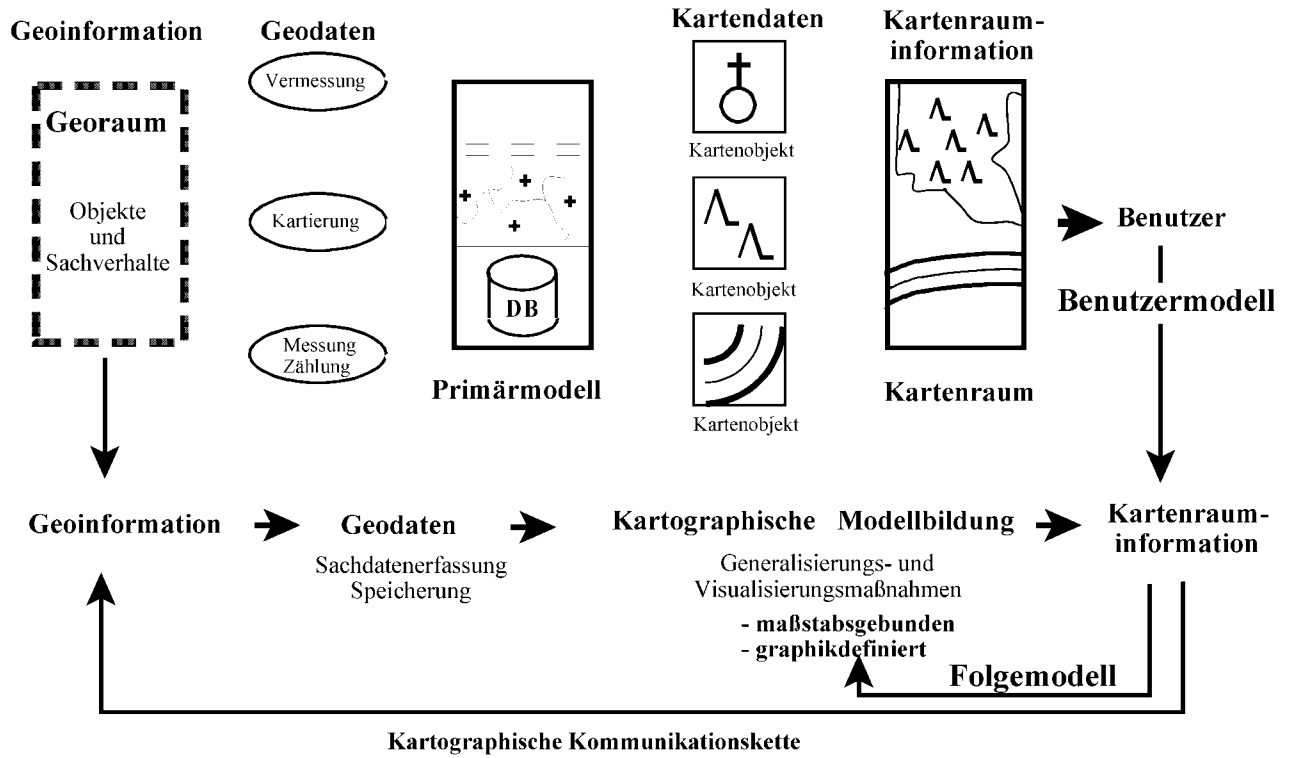


Abb. 2: Kartographischer Kommunikationsprozeß.

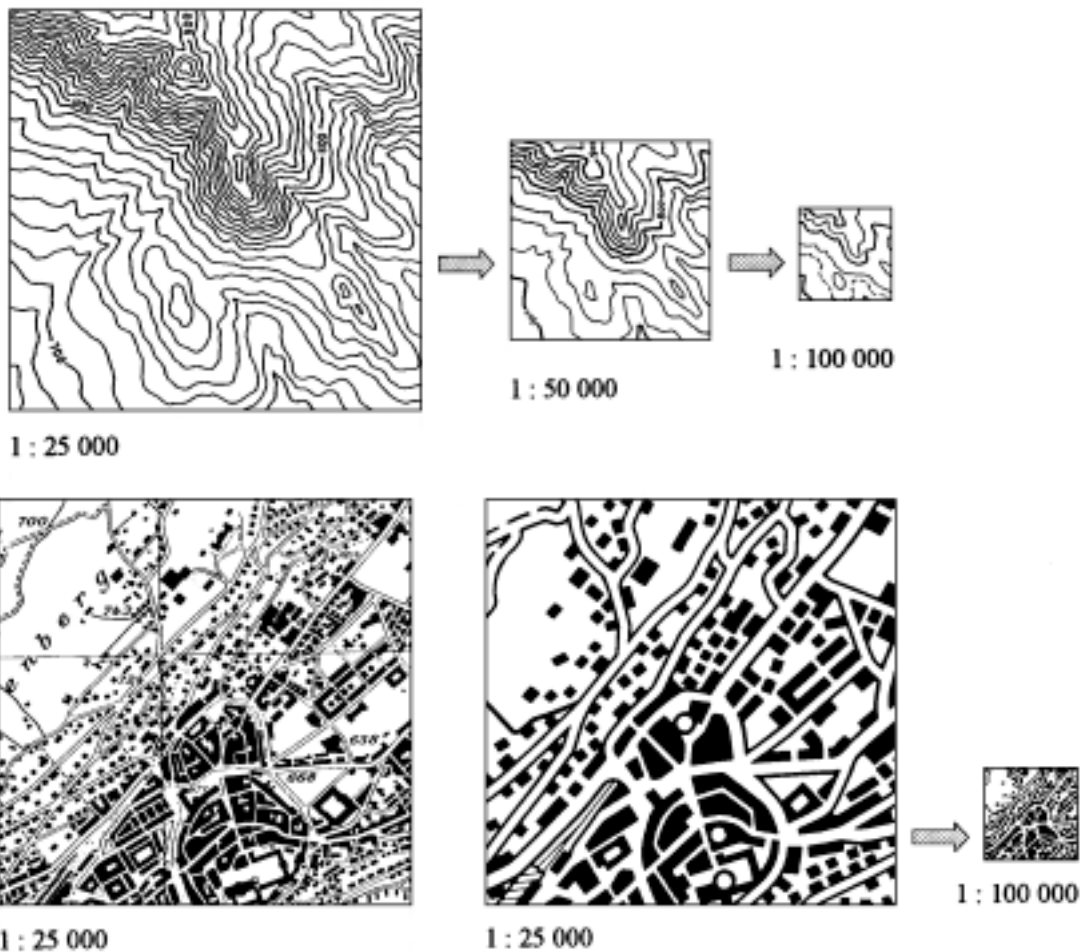


Abb. 3: Kartographischer Modellbildungsprozeß (Wohngebiet: Spiess (1990) geändert).

2.1 Evaluierung der Datenqualität im Kartenraum

Nach ISO 8402 (1992) kann die Qualität allgemein als die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen, bezeichnet werden. Nach ISO 14825 (1996) hängt der Inhalt einer Datenbase und die Datenqualität hauptsächlich von den Anwendungsanforderungen ab. Bestimmte planerische Aufgaben verlangen einzeln erstellte Datensätze mit speziellem Inhalt (Krause 1998) und entsprechender Qualität (Schenk 1998). Demnach wird die Qualität der Karteninformation in einem Rauminformationssystem evaluiert, indem man die Resultate mit den Benutzeranforderungen und Erwartungen vergleicht. Zur Bewertung werden objektive, fachspezifische Merkmale des Georaumausschnittes mit den abgeleiteten Geoinformationen aus dem Kartenraum verglichen. Viele Vergleichskriterien liegen im Bereich der psycho-physischen Prozesse, in welchen neben den äußeren Bedingungen das subjektive Wissen, Kenntnisse und Erfahrung sowie Aufgaben und Ziele, Bedarf und Interesse eine führende Rolle spielen. Aus diesem Grunde ist die Qualitätsevaluierung meistens erschwert, die Merkmale nicht genau definierbar, aufgabenspezifisch und dadurch relativ.

Die Gesamtevaluierung der Datenqualität besteht aus der Qualität des Modells selbst, der Daten und der Auswerteprogramme, wobei diese Elemente keinesfalls scharf abgegrenzt sind. Der kartographische Kommunikationsprozeß beruht auf dem mehrdimensionalen Kartenraum (Lechthaler u.a. 1998), der aus erfaßten Geodaten konstruiert wurde (Kelnhofer 1996). Dabei ist anzunehmen, daß die erforderlichen primären, fachspezifischen Geodaten fehlerfreie Datenbasen sind. In ihren Metadatenangaben findet man höchstens Art und Alter der Datenquellen und als Statusangabe die Art der Koordinatenbestimmung - oft viel zu wenig, um die Datengenauigkeit und -richtigkeit zu beurteilen (Caspary 1992). Die kartographischen Auswerteprogramme für das Qualitätsmanagement liegen derzeit nicht vor. So bleiben nur (!) die kartographischen Folgemodelle, die nach den Qualitätskriterien geprüft werden sollen. Zur Beurteilung können Genauigkeit (auch im Sinne von Richtigkeit), Auflösung, Vollständigkeit und Konsistenz (Morrison 1995) dienen. Mit diesen Kriterien wird die Kartenrauminformation während des Modellbildungsprozesses auf Änderung der Datenqualität in ihrer geometrisch-topologischen und semantisch-substantiellen Ebene geprüft. Ziel jeder kartographischen Gestaltung ist die Wahrnehmung des Georaumes aus dem Kartenraum, so muß auch die kommunikative Ebene der Kartenrauminformation, aus der die Erkenntnisgewinnung möglich ist, geprüft werden.

2.2 Transformationsschwellen im kartographischen Lebenszyklus der Daten

In ihrem Lebenszyklus, der sich über Datenerfassung, -manipulation, -visualisierung, -reproduktion und -interpretation erstreckt, passieren die primären Geo- sowie auch die Kartendatensätze mehrere Transformationsschwellen, bei welchen sie durch Anwendungsanforderungen unvermeidlichen Änderungen ausgesetzt sind. Die ersten zwei Datentransformationen - Manipulation und Visualisierung - führt der Kartograph in seinem Modellbildungsprozeß durch (Abb. 4) und konstruiert ein komplexes Rauminformationssystem. Er beschäftigt sich gleichzeitig mit Überlegungen wie „Wieviel kann ich noch übermitteln?“, „In welche Aussageebenen können die Daten kombiniert werden?“, „Mit welchen Elementen der kartographischen Gestaltung?“ und „Wie verortet im Kartenraum?“. Durch die Wahl der geometrischen und semantischen Datentiefe, abhängig von dem Maßstab und perceptiven Konditionen kommt es zu einem Datenoutput mit neuer Datenauflösung. Es entsteht ein geometrisch und thematisch abstrakter, generalisierter Kartendatensatz, bei dem die Rückkoppelungen zu den primären Daten nicht mehr möglich sind.

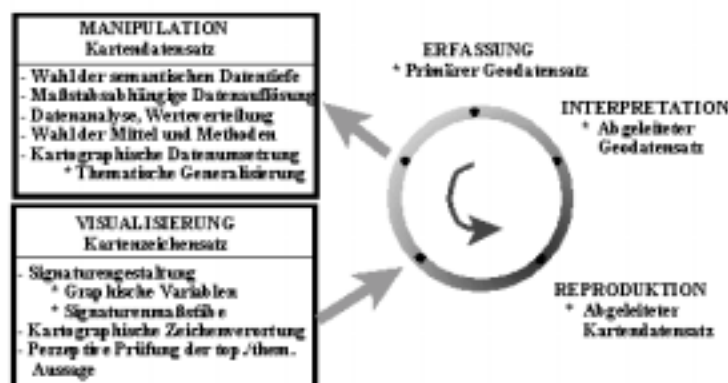


Abb. 4: Transformationsschwellen im kartographischen Lebenszyklus der Daten.

An der nächsten Schwelle - Visualisierung durch kartographische Signaturengestaltung und Wahl der geeignetsten graphischen Variablen - setzt der Kartograph aus dem Kartendatensatz einen Kartenzeichensatz um. Dieser ist der Verortungsgrundlage und den Wahrnehmungsbedingungen angepaßt. Perzeptive Prüfung der graphischen Datenumsetzung auf Trennfähigkeit von Ton- und Farbwerten, Signaturengröße/-maßstäbe, Überdeckungen und nicht zuletzt das gesamte Zusammenwirken von topographischen und thematischen Aussagen im Kartenraum beendet die kartographische Modellbildung.

Bewahrt die maßstabsbedingte Konstruktion des Kartenraumes, als Grundbaustein des mehr oder weniger komplexen Rauminformationssystems gesehen, die Analogien zu dem Georaum und entspricht sie den Benutzeranforderungen (Qualitätsdefinition!), dann ist an diesen Transformationsschwellen in der geometrisch-topologischen wie auch in der semantisch-substantiellen Datenebene wohl eine Qualitätsänderung, aber kein Qualitätsverlust entstanden.

2.3 EIN KOMPLEXES RAUMINFORMATIONSSYSTEM UND SEINE DATENQUALITÄT

Gegenüber dem Kartographen steht der Benutzer. In seiner pragmatischen Tätigkeit wendet er die akquirierten Informationen aus dem komplexen Rauminformationssystem an. Es sind keine bekannten Studien über die Datenqualität im Bereich der kommunikativen Ebene der Karteninformation bekannt. Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung sind wesentliche Maßnahmen beim Aufbau eines IS. Wurde das System für eine spezielle Aufgabe erstellt, so ist es relativ einfach, die Qualitätskriterien zwischen Anforderungen und Eigenschaften in Einklang zu bringen. Schwieriger wird es, wenn die Informationen einem Mehrzwecksystem gehören, dessen Offenheit eine gewisse Anwendungsbreite ermöglicht (Caspary 1992).

Dem Kartographen wurde eine große Aufgabe anvertraut, nämlich unter Bewahrung der Datenqualität Mengen an primären und sekundären Daten eines Georaumausschnittes für eine visuelle Wahrnehmung zu transformieren und für einen erfolgreichen kartographischen Kommunikationsprozeß mittels Rauminformationssystems vorzubereiten. Das Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien ist an dem Projekt Geoinformationssysteme und EDV - Kartographie beteiligt. Es entsteht ein analoges und ein interaktives Rauminformationssystem Österreichs in mehreren Abstraktions- bzw. Maßstabsebenen mit einer breiten Themenpalette. Ein Beispiel dafür sind Ausschnitte aus den Kartenräumen „Saisonales Bettenkategorienangebot in gewerblichen Beherbergungsbetrieben“ (Abb. 5a) und „Land- und forstwirtschaftliche Betriebsgröße,“ (Abb. 5b) im Maßstab 1: 1.000.000 (siehe Bemerkung!). Kartenraumgröße ist 60cm x 41cm. Bei der kartographischen Datenmanipulation wurde zuerst die topographische Verortungsgrundlage entsprechend den Maßstabsanforderungen und dem Thema generalisiert und abstrakt dargestellt. Aus der beigelegten Legenden sind die Eingriffe in die primären Datensätze zu entnehmen. Die thematische Generalisierung ist durch Kartensatztransformation mittels Gruppenwertbildungen, Absolut- und Relativwertbildung durchgeführt. Bei der kartographischen Visualisierung wurden die graphischen Primitiven (Punkt, Linien, Fläche), Schrift und Signatur, variiert in Farbe, Tonwert und Größe bzw. Strichstärke verwendet. Flächenkartogramme, flächenbezogene Halbkreisdiagramme und gegenübergestellte Diagramme stellen den thematischen Kartenzeichensatz dar. (Die Schritte des kartographischen Modellbildungsprozesses sind in der Abb. 4 angeführt.) An den Datentransformationsschwellen Manipulation und Visualisierung kam es dadurch unweigerlich zu maßstabs- und perzeptionsbedingten Datenqualitätsänderungen.

An der Benutzerseite finden Reproduktions- und Interpretationsprozesse statt, in welchen der Benutzer durch kartenraumspezifische Informationsübertragung zu den erwünschten fachspezifischen Informationen kommen kann. Er muß entscheiden können ob die Datentiefe aus dem dargestellten komplexen Rauminformationssystem für ihn von Bedeutung ist und wie er diese Informationen in raumplanerische Entscheidungsvorbereitungen, Projektvorschläge und nicht zuletzt Wirkungen von Handlungsoptionen einbinden kann. Bei der Genauigkeit und Richtigkeit, Auflösung, Vollständigkeit und Konsistenz der wahrgenommenen Information spielen psycho-physische Fähigkeiten des Raumplaners, sein fachspezifisches Wissen und Erfahrung im Umgang mit der Kartenrauminformation, ihrer maßstabsabhängiger Genauigkeit und Unschärfe eine entscheidende Rolle. Die Qualitätskriterien zeigen sich hier als besonders abhängig von der gestellten Aufgabe und dem Ziel. Eine Planungsgrundlage, die einen

Benutzer in seiner Arbeit voll befriedigt und daher für ihn von hoher Qualität ist, kann für einen anderen völlig unzureichend und daher von mangelhafter Qualität sein! Viele Benutzer der Karteninformation nehmen die Datentransformationen nicht wahr und vergessen, daß sie es nur mit einem Raummodell zu tun haben, dessen geometrische und semantische Qualität maßstabsbedingt ist und zwar auch dann, wenn die digitalen Werkzeuge des Rauminformationssystems mit höchster Genauigkeit ihre Bearbeitung durchgeführt haben. Dazu kommt die Tatsache, daß der Unsicherheitsbereich einer Linie, die „harte,, Datengrenzen in der Karte darstellt, mindestens so groß ist wie die Fläche, die von der Linie selbst bedeckt ist. Wie ist es erst mit den „unscharfen,, Daten (Klimadaten, Bodenbonität,...), die auch mit einer Fläche dargestellt sind? Das darf nicht außer acht gelassen werden. Erst dann kann man sich auf die Suche nach Algorithmen einer Qualitätskontrolle begeben. Aus den Ausführungen geht klar hervor, daß die Datenqualität nicht auf einer absoluten Skala meßbar ist. Ihre Beurteilung bereitet derzeit Schwierigkeiten, und es besteht ein großer Forschungsbedarf (Melhorn 1991, Morrison 1995).

Die maßstabs- und perzeptionsbedingte beschränkte Übertragung auf der semantisch-substantiellen Informationsebene analoger Kartenräume kann durch systemvorgegebene Interaktionen in einem multimedialen Umfeld des Rauminformationssystems die Datenqualität erheblich verbessern und die primären Geodaten in den Kommunikationsprozeß einschließen (Kelnhofer u. a. 1997). Ein Beispiel dafür ist in der Abbildung 6 - Geothek Weltatlas der Fa. Ed. Hölzel dargestellt.

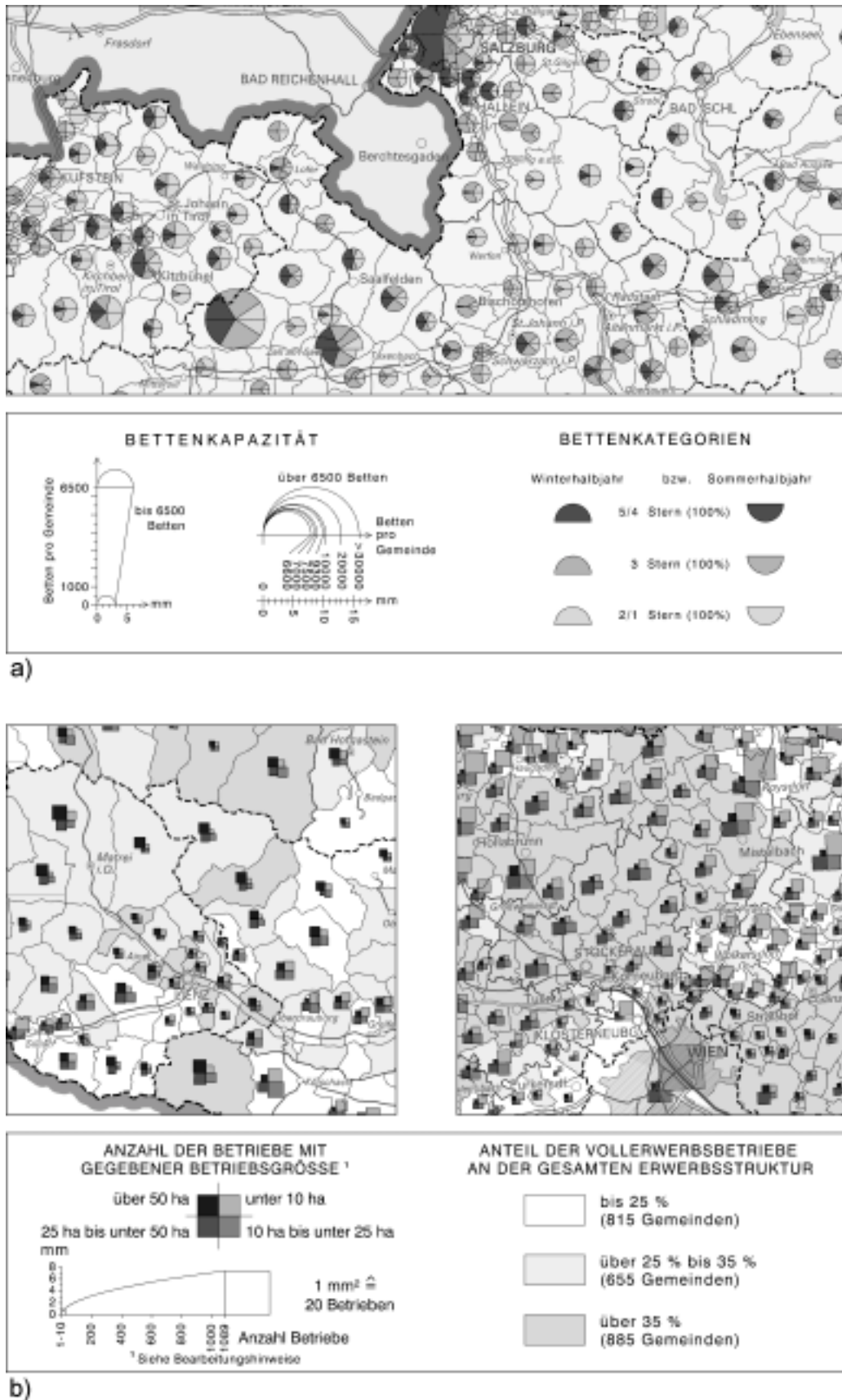


Abb. 5: Kartenraum eines komplexen Rauminformationssystems.
 a) Themenbereich: Fremdenverkehr (Berichtsjahr 1994);
 b) Land- und forstwirtschaftliche Betriebsgröße (Berichtsjahr 1990).

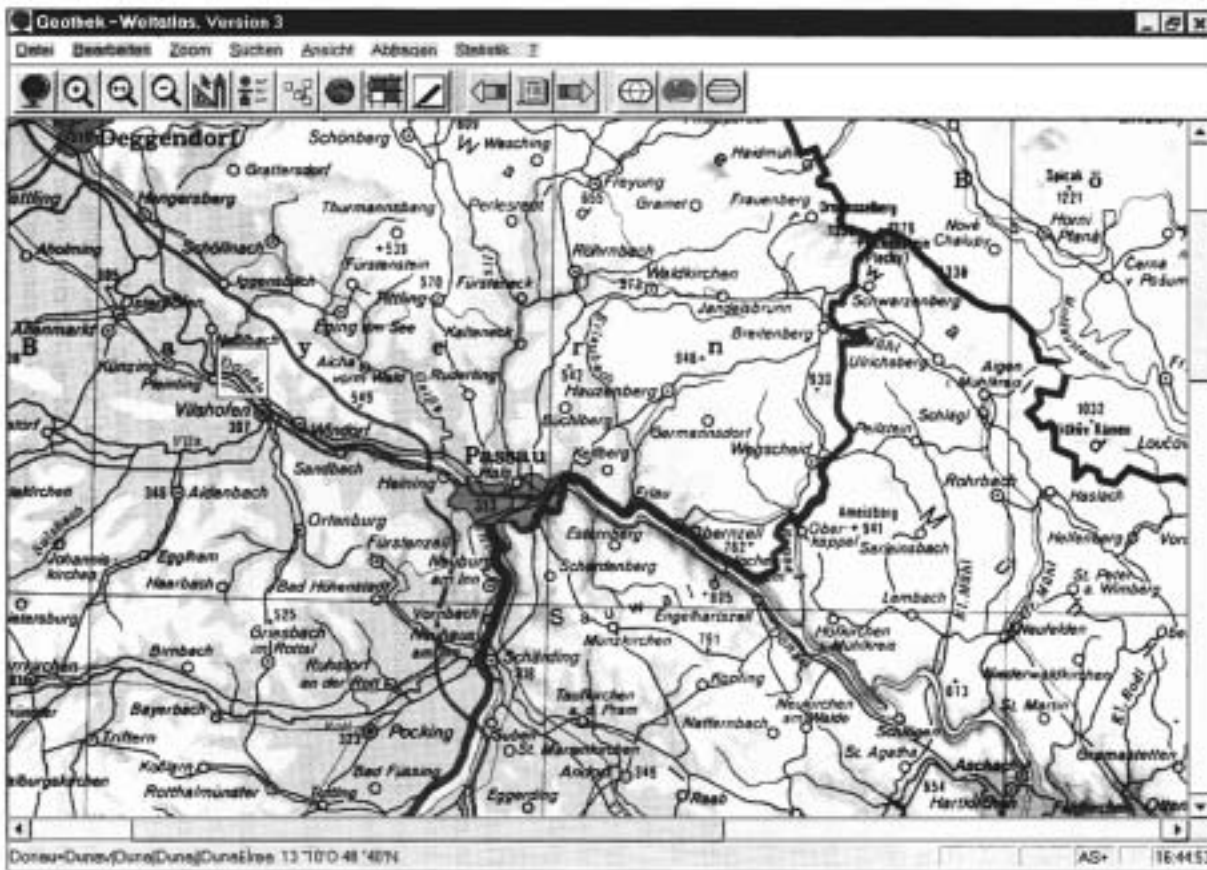


Abb. 6: Ed. Hölzel Geothek Weltatlas - Anzeige des Suchprozesses nach dem Kartennamen „Donau,, (Schwarz/Weißwiedergabe) (übernommen aus Kelnhofer u.a. (1997)).

BEMERKUNG

Die Karten (Abb. 5a, 5b) wurden von der Verfasserin im Rahmen eines Forschungsprojektes des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Teilprojekt 2 „Geoinformationssysteme und EDV Kartographie“, Projektleiter: F. Kelnhofer) gemeinsam mit A. Pammer und S. Uhlirz am Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien bearbeitet.

LITERATUR

- Bill, R., und Fritsch, D. (1991): Grundlagen der Geoinformationssysteme. Karlsruhe, Wichmann.
- Caspary, W. (1992): Qualitätsmerkmale von Geo-Daten. ZfV, Vol. 7, S. 360-367.
- ISO DIN 8402 (März 1992): Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, Begriffe; Entwurf.
- ISO ÖNORM 14825 (1996): Geographic Data Files; Entwurf.
- Kelnhofer, F. (1996): Geographische und/oder Kartographische Informationssysteme. In: Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien. Beiträge zum Kartographiekongress, Interlaken '96., S. 9-26.
- Kelnhofer, F. und Ditz, R. (1997): Interaktive Atlanten - Eine neue Dimension der kartographischen Informationsvermittlung. In: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Schriftleitung M. Seger, Band 139, 277-312.
- Krause, K.-U. (1998): Welche Daten braucht die Raumplanung? In: Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP'98, TU Wien. 629-35.
- Lechthaler, M. und Kasyk, S. (1998): Systemunterstützte kartographische Generalisierung flächenhafter Objekte. Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation. Jg. 86, H. 4 (voraussichtlich).
- Mehlhorn, R. (1991): Quality-Assurance - ein neues Wort in der deutschen Sprache!? ZfV 116, 527-529.
- Morrison, J. L. (1995): Spatial Data Quality. In: S. C. Guptil, J. L. Morrison (Hrsg.): Elements of Spatial Data Quality. U.K.: Elsevier Science Ltd.
- Schrenk, M (1998): Chancen und Gefahren für die Raumplanung durch „Neue Informations-Technologien,, In: Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP'98, TU Wien. 61-69.
- Spiess, E. (1990): Siedlungsgeneralisierung. In: Kartographisches Generalisieren. Schweizerische Gesellschaft für Kartographie (Hsbg.). Kartographische Publikationen Nr. 10, 63-71.

Beitrag RÖSCH (7 Seiten pdf-file)

Bebauungsplanung per Mausclick

Alexander SCHWAP, Erich DUMFARTH, Thomas GAISECKER & Michael PAUL

(Mag. Alexander SCHWAP, ICRA - Institut für computergestützte Raumanalytik, Salzburg, A-5020 Salzburg, Alpenstraße 8, email: icra@aon.at;
Mag. Erich DUMFARTH, ICRA - Institut für computergestützte Raumanalytik Salzburg, A-5020 Salzburg, Alpenstraße 8, email: icra@aon.at;
Mag. Thomas GAISECKER, ICRA - Institut für computergestützte Raumanalytik Salzburg, A-5020 Salzburg, Alpenstraße 8, email: icra@aon.at;
SR DI Michael PAUL, Magistrat der Stadt Salzburg, Abteilung 9, Raumplanung und Verkehr, A-5024 SALZBURG, Franz-Josef-Straße 3,
email: Micheal.PAUL@stadt-salzburg.at)

1 EINLEITUNG: SKIZZE DER PROBLEMSTELLUNG

Bebauungspläne der Grundstufe regeln die städtebauliche Ordnung eines Gebietes. Dabei soll insbesondere sparsamer Bodenverbrauch und geordnete Siedlungsentwicklung berücksichtigt werden. Veranlaßt durch entsprechende Bestimmungen des Salzburger Raumordnungsgesetzes ROG 92 begann die Mag. Abt. 9/00 der Stadt Salzburg 1995 mit den Arbeiten zur Erstellung einer flächendeckenden Bebauungsplanung. Das ICRA war seit 1997 unter anderem für die Erfassung, GIS-Verarbeitung und -aufbereitung der Daten verantwortlich. Damit steht eine Vielzahl an Daten bezüglich aktueller Bebauung und baulicher Ausnutzbarkeit auf allen Ebenen der Bebauungsplanung (Einzelparzelle, ideeller Bauplatz, Baublock, Planungsgebiet) per Mausclick zur Verfügung. So hilfreich die Betrachtung der Daten in Form von Tabellen auch ist, eine wesentliche Qualität städtischer Raumordnung wird dabei ausgespart: der räumliche Kontext. Die Entwicklung einschlägiger GIS-Applikationen, die hinsichtlich Funktionalität und Bedienbarkeit nicht auf die Bedürfnisse von GIS-Experten, sondern von Fachexperten zugeschnitten sind, eröffnen die Möglichkeit, auch in Hinblick auf räumliche Frage- und Problemstellungen (z.B. Verdichtungs- und Ausbaupotentiale, raumordnungspolitische Planspiele etc.) Bebauungsplanung per Mausclick zu vollziehen.

2 GRUNDZÜGE UND ALLGEMEINER ABLAUF DES PROJEKTES „FLÄCHENDECKENDE BEBAUUNGSPLANUNG IN DER STADT SALZBURG (1995-1999)“

Der gesetzliche Auftrag

Die Novellierung des Salzburger Raumordnungsgesetzes ROG 92, in Kraft getreten mit 1.3.1993, enthielt unter anderem nicht nur die „Vertragsraumordnung“, die Reduzierung der Baulandreserven auf den 10-Jahres-Bedarf, die Verpflichtung zur Erarbeitung des Räumlichen Entwicklungskonzeptes (bis Ende 1998) und zur Aufstellung des Flächenwidmungsplanes (bis Ende 1999), sondern auch die Verpflichtung zur Aufstellung flächendeckender Bebauungspläne der Grundstufe (innerhalb von 10 Jahren) bzw. anlaßbezogener Bebauungspläne der Aufbaustufe.

Zur Vorgangsweise der flächendeckenden Bebauungspläne der Grundstufe

Um dem Anspruch der gesamtstädtischen Bebauungsplanung gerecht zu werden, wurde das Bauland der Stadt Salzburg, rund 2.300 ha (ohne die Altstadtsschutzzone I), in 30 großflächige Bearbeitungsgebiete unterteilt, die sich zumeist an den Stadtteilgrenzen, Quartiersgrenzen orientierten. Diese Bearbeitungsgebiete umfaßten zuerst 20 - 50, mit zunehmender Bearbeitungszeit 70 - 100 und schließlich 100 - 250 ha.

Wegen der Größe und der daraus folgenden schlechten Handhabung der Bebauungspläne der Grundstufe hat die Mag. Abt. 9/00 - Fachbereich Bebauungsplanung folgende Vorgangsweise gewählt: „DAS BAUKASTENSYSTEM“:

- Erstellung der Strukturuntersuchung für das gesamte Bearbeitungsgebiet aus ökonomischen und städtebaulichen Gründen (zuerst intern, später in Teilbereichen extern: z.B. durch die Firma ICRA - Bestandsaufnahme zur Berechnung der Bestandsdichten für das gesamte Stadtgebiet);
- Auflage der 20 - 250 ha umfassenden Bebauungsplanentwürfe der Grundstufe in einzelnen Teilbebauungsplänen;
- Beschluß der einzelnen Teilbebauungspläne als eigenständiges Plandokument.

Das „Baukastensystem“ mit den einzelnen Teilbebauungsplänen verspricht im Rahmen der großflächigen Bebauungsplanung der Grundstufe nachfolgende Vorteile für die betreffenden Liegenschaftseigentümer, Verordnungsgeber und Politiker:

- Schnelle Rechtskraftwerdung für Teilbebauungspläne der Grundstufe, die allgemein außer Streit stehen (Stichwort: Zeitfaktor für Bauwerber);
- Bei einer eventuellen Verordnungsprüfung wird nicht der gesamte großflächige Bebauungsplan der Grundstufe aufgehoben, sondern nur der spezielle Teilbebauungsplan (Stichwort: Rechtssicherheit);
- Übersichtlichkeit für die Liegenschaftseigentümer durch ein eigenes Plandokument (Stichwort: Verständlichkeit, Bürgernähe, Handhabung: Größe DIN A3).

Umsetzung der Bebauungspläne der Grundstufe

Um nicht nur dem gesetzlichen Auftrag der vorgegebenen Strukturuntersuchung nachzukommen, sondern auch städtebauliche Kennwerte zu erhalten, wie z.B. Ausbaupotentiale durch Vergabe neuer Geschoßflächenzahlen, wurden zunächst für alle bebauten Grundstücke die Gebäudehöhen, Geschoßanzahl, Dachgeschosse, Garagen, Schuppen etc. ermittelt und zur Berechnung von Geschoßflächenzahl, Grundflächenzahl, Baumassenzahl in Excel-Tabellen eingegeben. Die Pilotphase (1996) erfolgte noch mit internen technischen Zeichnern der Mag. Abt. 9/00. Mit Umstellung auf Bebauungspläne in digitaler Form (GIS: Siemens Sicad - Ende 1997) wurde die Firma ICRA mit den Erhebungsarbeiten und der Eingabe der Ergebnisse in Excel - Tabellen betraut. Seit Ende 1998 ist jedes Grundstück der Stadt Salzburg planlich erhoben und mit städtebaulichen Daten elektronisch erfaßt. Somit kann bei einer Überarbeitung der Bebauungspläne der Grundstufe komfortabel, schnell und präzise auf die Bestandsdichten (Stichwort: ökonomische Bearbeitungszeit) zurückgegriffen werden. Ferner können erstmals zu städtebaulichen Fragen digitale thematische Karten erstellt werden. Auch wären, sofern die Software zur Verfügung steht, „Planspiele“ hinsichtlich städtebaulicher Neuvorgaben möglich. So zum Beispiel könnte ein einfaches dreidimensionales Dichtemodell der Stadt Salzburg erstellt werden. Um die Bearbeitung der Bebauungspläne weiter zu beschleunigen, sind von externen Firmen und Mitarbeitern alle Gebäude der Stadt Salzburg (ca. 19.000) fotografiert und eingescannt worden. Der Sachbearbeiter kann somit bei einzelnen Detailfragen auf eine interne Datenbank zurückgreifen. Ebenso liegt die stadthistorische Untersuchung (Erhebung aller Gebäude - ca. 4.500 - , die vor 1945 errichtet wurden, bewertet nach dem Erhaltungsgrad) in Fotografie und einem Kurzgutachten zur Festlegung von Erhaltungsgeboten in Grundstufenbebauungsplänen gescannt vor.

Stand der Bearbeitung der Bebauungsplanung

1996/1997 wurde eine eigene Software in der Magistratsabteilung 9/00 zur Erstellung von digitalen Bebauungsplänen entwickelt. Seitdem sind für über 85% der Stadtfläche, ausgenommen die Schutzzone I der „Altstadt“ (gesetzlich müssen keine Bebauungspläne der Grundstufe aufgestellt werden), digitale Bebauungspläne der Grundstufe erarbeitet worden. Lediglich für ca. 15% der manuell gezeichneten Bebauungspläne fehlt die Digitalisierung. Der Großteil der Bebauungspläne der Grundstufe ist bereits rechtskräftig (über 1300 Ha), der Rest wird Anfang bzw. Mitte 1999 rechtskräftig werden. Die flächendeckende Bebauungsplanung der Grundstufe kann somit, nach nur 4 bis 5 Jahren Bearbeitungszeit, Mitte 1999 als abgeschlossen betrachtet werden. Für die mögliche Überarbeitung dieser Bebauungspläne kann auf fundiertes Material zurückgegriffen werden, was eine noch schnellere Bearbeitungszeit erwarten läßt.

Die konkrete Durchführung des Projektes „Flächendeckende Bebauungsplanung in der Stadt Salzburg“ und seine (digitalen) Produkte

Auf Basis einer Erhebung vor Ort wurde für jedes bebaute Grundstück innerhalb des Stadtgebietes eine Reihe relevanter Merkmale, wie Anzahl der Stockwerke, Gebäudehöhe, Dachformen oder Ausbaugrad des Dachgeschosses aufgenommen. Weiters wurden neu errichtete Gebäude und Gebäudeteile kartiert.

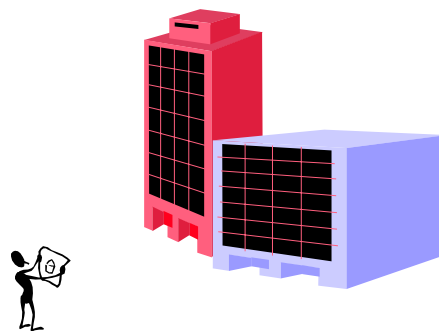


Abb. 1: Kartierung der Gebäudestruktur

Plangrundlage der Kartierung waren Ausdrücke der DKM im Maßstab 1 : 1000. Die für die Erstellung der Bebauungspläne relevanten Merkmale der Bebauung wurden in den Plänen in Form eines Codes den jeweiligen Gebäuden zugeordnet. Die Gebäude im dargestellten Ausschnitt aus einem Blatt der Plangrundlage sind beispielsweise 4 bzw. 6 Stockwerke hoch, die Keller sind überhöht, die Dachböden nicht ausgebaut. In Gewerbegebieten wurde zusätzlich die Höhe der einzelnen Gebäudeteile kartiert und auf der Plangrundlage durch entsprechende Codierung dargestellt.

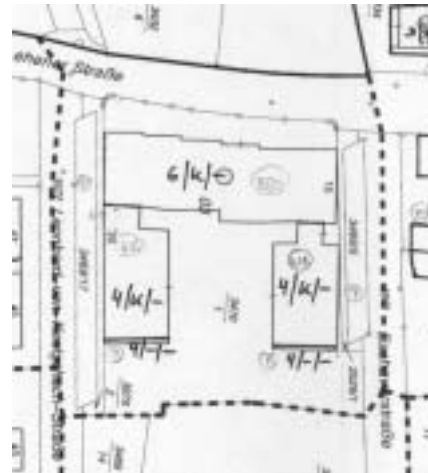


Abb. 2: Ausschnitt Kartierungsgrundlage

Die Inhalte der Kartierung wurden, geordnet nach Einzelparzellen, ideellen Bauplätzen, Baublöcken und Planungsgebieten, in Excel-Tabellen eingetragen. Diese Tabellen enthalten eine Reihe von Formeln, durch die automatisch bei Eintrag eines bestimmten Wertes, etwa der Fläche eines Gebäudes auf einer bestimmten Parzelle, relevante Maßzahlen der aktuellen Bebauung (z.B. Grundflächenzahl, Geschoßflächenzahl, Baumassenzahl) berechnet werden. Diese Maßzahlen beziehen sich einzig auf die als Bauland gewidmeten Flächen jeder einzelnen Parzelle. Die Gewinnung dieser Baulandflächen pro Parzelle erfolgte über die Verschneidung der DKM mit dem digitalen Flächenwidmungsplan. Durch Verknüpfungen innerhalb der einzelnen Ebenen (Parzellen, ideale Bauplätze, Baublöcke, Planungsgebiet), sowie der Ebenen miteinander werden die eingetragenen Werte aktueller Bebauung einzelner Baulandparzellen auf allen übergeordneten Planungsebenen automatisch berücksichtigt. Dadurch stehen die entsprechenden Maßzahlen baulicher Ausnutzbarkeit über die Einzelparzelle hinaus automatisch und tatsächlich per Mausclick auf allen Planungsebenen zur Verfügung.

	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Gst	ID	Adresse	Fl. Gst	Fl. B	Haus	G	S	F	V	A	GF Haus	GF Ges.	GRF	GRZ	GFZ	ST+D	K
2				12959	2582	2586	0	0	0	16	0	15146	15162	2566	0,20	1,17	0,0	1
3	56528-2250/74	1	Bessarabierstraße 31/33	5572	804	804	0	0	0	0	0	6432	6432	804	0,14	1,15	0,0	1
4	56528-2279/13	2	Bessarabierstraße 35,	2180	672	672	0	0	0	0	0	3360	3360	672	0,31	1,54	5,0	1
5	56528-2279/2		Bessarabierstraße 37															
6	56528-2279/13	2	Bessarabierstraße 35	1056	336	336	0	0	0	0	0	1680	1680	336	0,32	1,59	5,0	1
7	56528-2279/2	2	Bessarabierstraße 37	1124	336	336	0	0	0	0	0	1680	1680	336	0,30	1,49	5,0	1
8	56528-2250/66	2		128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0
9	56528-2250/67	2		142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0
10	56528-2250/68	2		119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0
11	56528-2279/12	3	Bessarabierstraße 39/41,	4549	1106	1090	0	0	0	16	0	5354	5370	1090	0,24	1,18	5,0	1
12	56528-2279/11		Bessarabierstraße 43/45															
13	56528-2279/12	3	Bessarabierstraße 39/41	2493	563	545	0	0	0	8	0	2677	2685	545	0,22	1,09	5,0	1
14	56528-2279/11	3	Bessarabierstraße 43/45	2086	553	545	0	0	0	8	0	2677	2685	545	0,26	1,29	5,0	1
15	56528-2279/10	3		268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0

Abb.3: Excel-Tabelle zur Gebäudestruktur im Planungsgebiet 04103

BEBAUUNGSPLANUNG PER MAUSCLICK: „MABGESCHNEIDERTE“ GIS-APPLIKATIONEN ALS PLANUNGSINSTRUMENTE

GIS-Software ist heutzutage in der Raumordnung ein vielfach verbreitetes Hilfsmittel. Zugleich beschränkt sich ihre konkrete Anwendung allzu oft auf ein verhältnismäßig enges Spektrum der Leistungen, die sie zur Verfügung stellt. Ihr Einsatz als bloßes „Tool“ zur Produktion von möglichst vielen und möglichst bunten Karten stellt aber eine nahezu sträfliche Vernachlässigung der Möglichkeiten dar, die solche Software zu bieten vermag. Doch ist es gerade der große Funktionsumfang, der sich in vielen, manchmal allzuvielen Menüs, Untermenüs, Popup-Fenster, diverse Hilfsmittel-, Werkzeug- und Symbolleisten massiv manifestiert, der den an Fachfragen orientierten Sachexperten mitunter verzweifeln oder als Bittsteller zum amts- oder

büointernen GIS-Experten pilgern läßt. Zwar wird in der Literatur das Verhältnis von Datenerzeugern zu Anwendern zu Nutzern mit **1:10:100** angegeben, die Hürde einer theoretisch zwar „alles“ könnenden, aber allzu komplex auftretenden Software schränkt die tatsächlichen Nutzung dieser Daten zumeist auf sehr wenige Bereiche (Stichwort „Kartennachen“) ein.

Dieses Mißverhältnis zwischen umfangreichen „räumlichen“ Datenbeständen (DKM, Kartierungsergebnisse, digitaler Flächenwidmungsplan, digitale Luftbilder und Orthophotos, ...) und deren schlechter Zugänglichkeit für den Fachexperten scheint unüberwindbar.

Ist es das wirklich?

Verstärkt läßt sich in den letzten Jahren eine Hinwendung zu „maßgeschneiderten“ Applikationen feststellen, die von GIS-Experten entwickelt werden und die praxisnah an spezifischen Sachfragen orientiert sind. Die strikte Beschränkung der Funktionalität solcher Applikationen auf tatsächlich vom Fachexperten benötigte „Werkzeuge“ überwinden eine nicht nur psychologisch, sondern auch de facto bestehende Hürde. Derart auf die Praxis zugeschnittenen Applikationen sind Hilfsmittel der täglichen Arbeit, nicht anders als, überspitzt formuliert, Bleistift und Papier, oder, um im Bereich der Software zu bleiben, eine beliebige 08/15-Textverarbeitung.

Beispiele aus dem Ausland (siehe nachstehende Abbildung) belegen, daß dies keine visionären Träume sind, sondern realer Alltag sein kann.

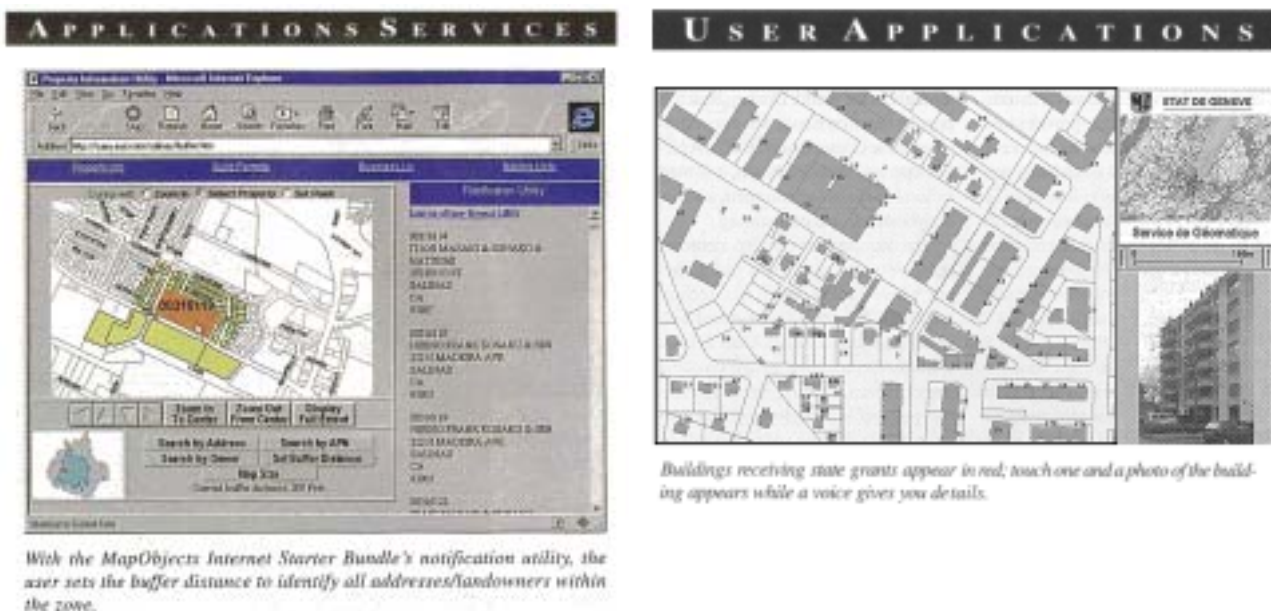


Abb. 4: „Maßgeschneiderte“ Applikationen als alltägliche Hilfsmittel städtischer Raumordnung

Räumliche Datenbestände, wie beispielsweise Grundbesitzverhältnisse oder Baudokumentation, können derart tatsächlich per simplen Mausklick dem Fachexperten zur Verfügung stehen, sei es, um sie zu visualisieren, sei es, um standardisierte Abfragen und Analysen durchzuführen oder auch, um die Ergebnisse in Form von Karten auszudrücken.

Das ICRA hat mit den Arbeiten zur Entwicklung einer Applikation begonnen, deren Einsatz im Bereich städtischer Bebauungsplanung liegt.

Die allgemeine Architektur der Applikation kann der Abbildung 5 entnommen werden. Grundsätzlich wird sie modular aufgebaut sein, so daß eine Anpassung an veränderte oder neue Problemstellungen möglich ist.

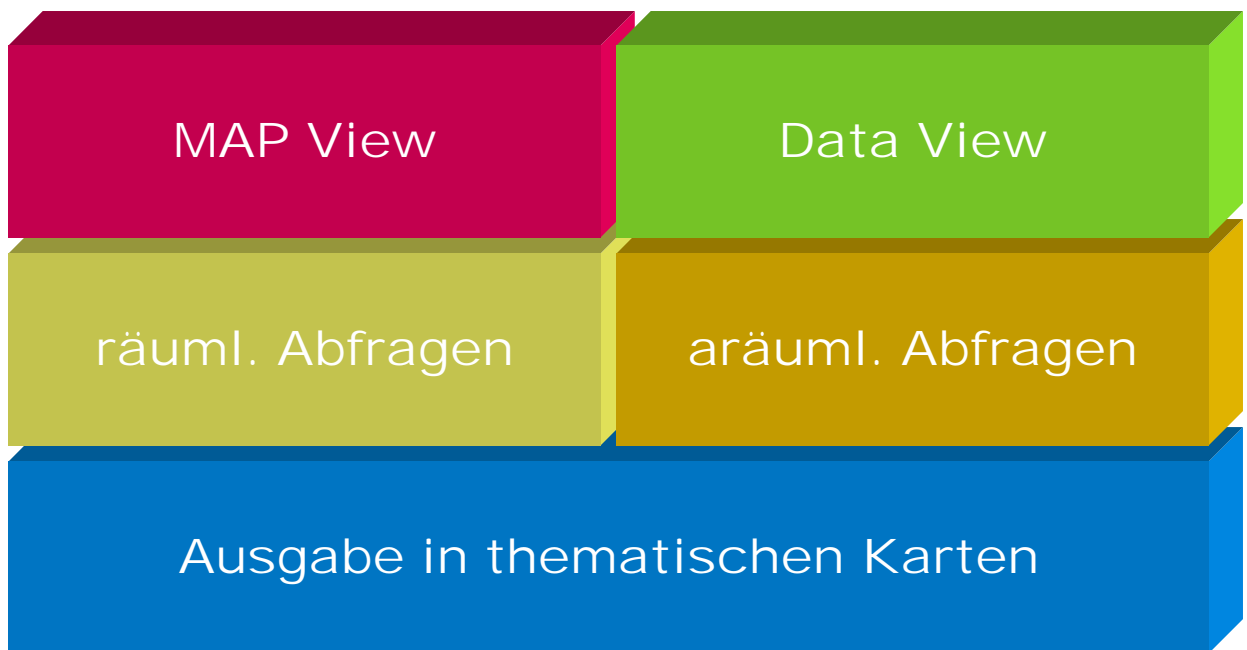


Abb. 5: Der modulare Aufbau einer Applikation als Hilfsmittel städtischer Bebauungsplanung

Neben der a-räumlichen Speicherung und Betrachtung der Daten (Data View) sollen planungsrelevante Sachverhalte (im besonderen städtebauliche Kennwerte: Geschößflächenzahl, Grundflächenzahl, Baumassenzahl etc.) mit Lagebezug (Koordinaten, Parzellenummer, Adresse etc.) auch in Hinblick auf ihren räumlichen Kontext (Map View) zur Verfügung stehen. Darauf basierend können sowohl a-räumliche als auch räumliche Abfragen durchgeführt werden.

Typische a-räumliche und räumliche Fragestellungen, die problemlos von den Fachexperten über Map View und Data View abgewickelt werden können, wären beispielsweise:

Wo liegt eine bestimmte Parzelle? Welche Geschößflächenzahl (Grundflächenzahl, Baumassenzahl, ...) hat sie? Ist ihre Geschößflächenzahl über/unter der durchschnittlichen Geschößflächenzahl im Planungsgebiet? Was ist die verordnete Geschößflächenzahl für diese Parzelle? Welche Parzellen im Planungsgebiet haben ebenfalls eine Geschößflächenzahl über/unter dem Durchschnitt? Welche Parzellen grenzen an solche Grundstücke an und welche Geschößflächenzahl haben sie? Wie sind solche Parzellen gewidmet? Wie sieht das Gebäude auf der Parzelle aus und was steht darüber in der Baugeschichte (Baudoku)? Gibt es im Umkreis von soundso viele Meter unbebaute Parzellen und wie werden diese genutzt (Baulückenverzeichnis)?

Die Ergebnisse derartiger Fragestellungen können im Anschluß als thematische Karten mit vorgefertigtem Layout ausgegeben werden.

Die zugrunde liegende Datenbasis wird zentral verwaltet und den einzelnen Experten je nach Bedarf zur Verfügung gestellt. Die Applikation greift auf diese Daten zurück, ohne deren Integrität in irgendeiner Weise zu beeinträchtigen.

Die Attributanbindung ist dynamisch, Änderungen in der Datenbasis werden von der Applikation fließend nachvollzogen.

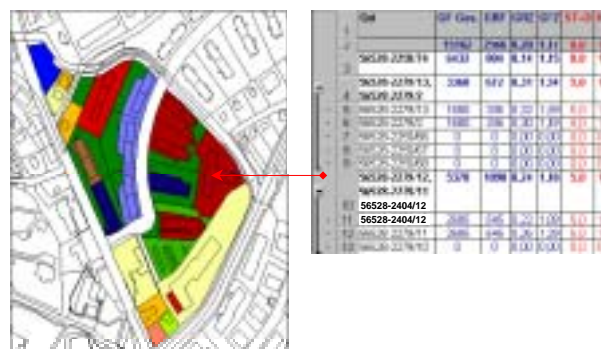


Abb.6: Map View und Data View (Datenbasis)

Die Verknüpfung der Applikation mit der digitalen Baudoku (Baugeschichte). Durch die offene Architektur können jederzeit zusätzliche Sachattribute und vollständig neue Datenschichten integriert werden. Bei Bedarf (z.B. neue Problemstellung wegen Änderung der Rechtsgrundlagen), ist der Funktionsumfang problemlos erweiterbar. So sind dem Fachexperten mittels simplen Mausklick eine Vielzahl planungsrelevanter Inhalte zugänglich.

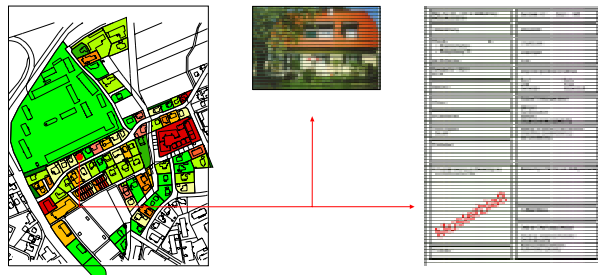


Abb.7: Die Einbindung der digitalen Baudoku (Baugeschichte)

Dem Fachexperten stehen eine begrenzte Menge an Funktionen, einfach zu bedienende Werkzeuge für Abfragen und Analysen, zur Verfügung. Je nach Problemstellung können wahlweise räumliche oder sachliche Kriterien herangezogen werden. Durch den eindeutigen Schlüssel der räumlichen Lage (Parzelle, Baublock, Planungsgebiet etc.) sind beliebig weitere Sachdaten unmittelbar und auf einfache Weise dem Fachexperten zugänglich. Eine solche Abfrage kann „per Mausklick“ oder durch eine intuitiv bedienbare Abfragemaske erfolgen. Die Ergebnisse stehen „online“ auf dem Bildschirm zur Verfügung oder bilden als eigene Tabellen wiederum Datenbestände, die als selbständige Datenschichten analysiert und visualisiert werden können.

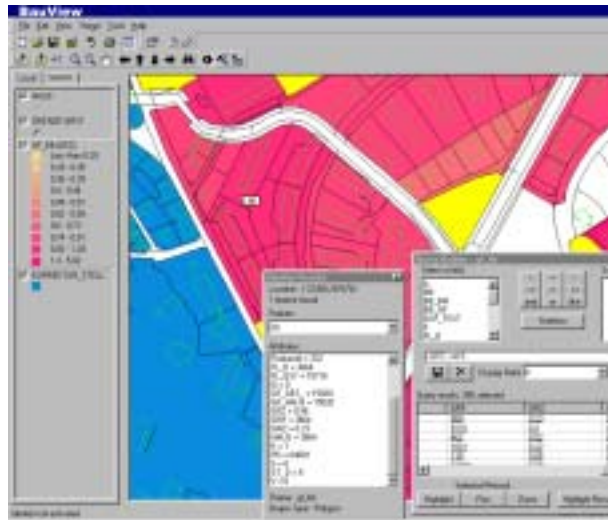


Abb.8: Das „Outlook“ einer Applikation für die Bebauungsplanung im Gewand der „No-cost“-Software ArcExplorer

Eine der besonderen Stärken der Applikation wird im Entwurf fachlicher und raumordnungspolitischer Planspiele liegen. Dies bezieht sich auf Sondierungen, die von den Planungsexperten mit Hilfe der Applikation in Form von „was wäre wenn“ - Fragestellungen stellvertretend für die Wirklichkeit vollzogen werden können. Auf diese Weise könnten beispielsweise Ausbaupotentiale durch Vergabe neuer Geschoßflächenzahlen explorativ erkundet werden. Desgleichen wären auch bestehende Verdichtungspotentiale im städtischen Siedlungskörper in Hinblick auf den gesetzlichen Auftrag für sparsamen Bodenverbrauch und geordnete Siedlungsentwicklung einfach auszuforschen.

3 Jahre GIS in der Raumplanung – ein Werkstattbericht

Andreas HOCEVAR & Manfred KOBLMÜLLER

(Dipl.-Ing. Andreas HOCEVAR, ARGE Stadt- und Regionalentwicklung Büro Tischler, Graz A-8010 Graz, Gartengasse 29, email: andreas.hocevar@austro.net, WWW: <http://www.raumplanung.stmk.at/tischler/>)

Dipl.-Ing. Manfred KOBLMÜLLER ARGE Stadt- und Regionalentwicklung Büro Resch, Graz A-8010 Graz, Gartengasse 29, email: email: manfred.koblmueller@austro.net , WWW: <http://www.raumplanung.stmk.at/resch/>)

1 EINLEITUNG

Die **ARGE Stadt- und Regionalentwicklung** ist ein Zusammenschluß von drei Zivilingenieuren für Raumplanung und einem Architekten zu einer Bürogemeinschaft in Graz. Die Tätigkeitsbereiche umfassen Regionalplanung, Tourismusentwicklung, Umwelt- und Freiraumplanung, Örtliche Raumplanung und Stadtentwicklung sowie EU-Programmplanung und Projektkoordination. Die Mitglieder der ARGE bearbeiten Aufträge zumeist autonom, dennoch ergeben sich durch die räumliche Verbundenheit Synergien und ein reger Know-how-Austausch.

Die Büros **Resch** und **Tischler** innerhalb der ARGE können inzwischen auf 3 Jahre GIS-Einsatz in der Planung zurückblicken. Anhand konkreter Beispiele wollen wir auf die Anwendungsgebiete, die Vorteile und auch die Probleme des GIS-Einsatzes in der Praxis eingehen.

2 GIS IN DER INFRASTRUKTURPLANUNG: RAUMWIDERSTANDSANALYSE, VARIANTENBEWERTUNG

Aufgabenstellung:

Für eine Leitungsinfrastruktur soll nach einer Trassenvorauswahl die optimale Trasse gefunden werden. Ein wichtiges Kriterium für die optimale Trasse sind dabei niedrige Raumwiderstände. Damit soll sichergestellt werden, daß Nutzungskonflikte durch die neue Infrastruktur minimiert werden, bei gleichzeitiger Erhöhung der Akzeptanz in der Bevölkerung.

Vorgangsweise:

In einem ersten Arbeitsschritt („Generelle Raumanalyse“) wurden für einen definierten Planungsraum jene Flächen ausgeschieden, die für eine Durchschneidung überhaupt nicht in Frage kommen, wie z.B. Wohnbauland, Naturschutzgebiete oder Quellschutzgebiete. Außerdem wurden Flächen definiert, die zwar für eine Durchschneidung geeignet sind, jedoch Konflikte hervorrufen. Die ermittelten Flächen wurden im GIS dargestellt.

Auf Basis dieser ersten Eingrenzung konnten 3 Trassenkorridore mit 500 bis 2000 m Breite festgelegt werden, die jeweils verschiedene Planungsstrategien darstellen: Bündelung mit bestehender Infrastruktur, Umgehung sensibler Gebiete bzw. geradlinige Trassierung durch konfliktarme Bereiche innerhalb sensibler Gebiete (Abbildung 1).

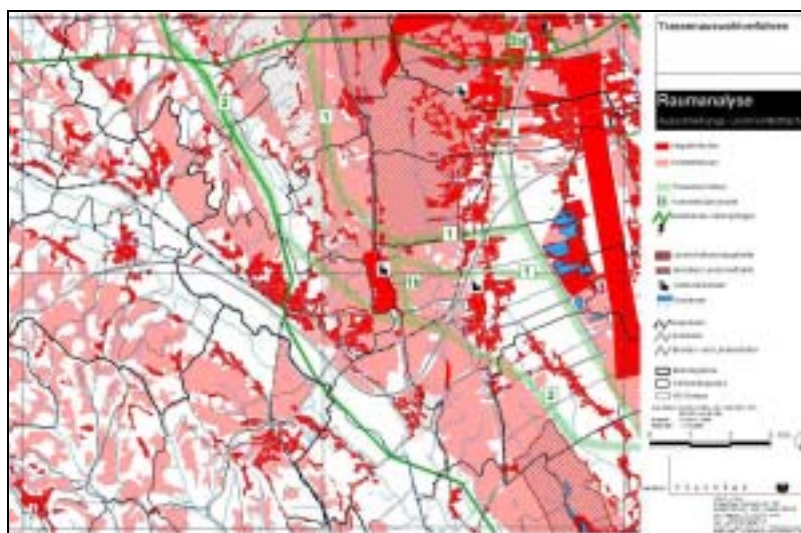


Abbildung 1: Trassenkorridore, Negativ- und Konfliktflächen (Ausschnitt)

Die Mittelachse eines jeden Korridors wurde mit Hilfe des GIS nun über die Konfliktbereiche gelegt. In der Folge wurden die Streckenlängen in den unterschiedlichen Konfliktzonen ermittelt und für jede Variante addiert. Als Ergebnis erhält man eine Tabelle, die Aufschluß über die Raumwiderstände für jede Variante gibt. Unter „Insgesamt“ sind alle Weglängen der Korridore durch Konfliktbereiche addiert (Tabelle 1). Je länger der Weg in Meter oder Prozent, umso größer ist der Raumwiderstand der Variante.

Korridor	Gesamtlänge	Naherholung		Landschaftsschutz		Industrie/Gewerbe		Insgesamt	
	Meter	Meter	Prozent	Meter	Prozent	Meter	Prozent	Meter	Prozent
1	21036	1554	7%	6118	29%	0	0%	7672	36%
2	31077	3409	11%	3885	13%	66	0%	7360	24%
3	15831	0	0%	0	0%	1315	8%	1315	8%

Tabelle 1: Raumwiderstände der Trassenkorridore (Teil)

Der Interpretationsspielraum besteht nun darin, den Raumwiderstand (Weglänge durch Konfliktzonen) entweder in Prozent der Gesamtlänge des Korridors oder in Metern zu betrachten. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Konfliktbereiche unterschiedlich zu gewichten. Diese Fragen können im Sinne einer offenen Planung durchaus im Dialog mit den Betroffenen beantwortet werden. Für solche Zwecke gibt es auf unserer Firmenhomepage (<http://www.raumplanung.stmk.at/tischler/>) auch die sogenannte „Web-Werkstatt“.

Vorteile:

Die Stärke der GIS-Anwendung in der Trassenplanung liegt darin, daß mit geringem Aufwand ein transparenter Lösungsweg eingeschlagen werden kann. Insgesamt erhält man durch diese Vorgangsweise eine sachliche Diskussionsgrundlage, die zu einer besseren Konsensfähigkeit des Projektes führen kann.

Nachteile:

Das Ergebnis kann durch ungenaue oder nicht aktuelle Basisdaten verfälscht werden. Anders als bei herkömmlicher analoger Bearbeitung ist man eher versucht, ohne Überprüfung auf vorhandene und damit sofort verfügbare Datenbestände zurückzugreifen.

3 GIS IN DER FREIRAUMPLANUNG

3.1 Vorrangzonen für Rohstoff-Abbau (Kleinregionales Entwicklungsleitbild Raum Wildon)

Aufgabenstellung:

Sechs Gemeinden südlich von Graz haben sich zur Erstellung eines gemeinsamen kleinregionalen Entwicklungsleitbildes entschlossen. Die vielseitigen überörtlichen Nutzungsinteressen an die noch verfügbaren Freiräume (Verkehrsprojekte, Gewerbeparks, Grundwasserschutz, Erholungsgebiete etc.) erfordern eine koordinierte Vorgangsweise in der Raumordnung. Eine abgestimmte Festlegung von vorrangigen Entwicklungsstandorten für Wohnen und für Gewerbe / Industrie in Form eines Siedlungsleitbildes wird angestrebt (genauere Angaben zum Projekt: <http://www.raumplanung.stmk.at/resch/>)

Auch in der Frage der Rohstoffnutzung (Abbau von Lockergesteinen) ist eine Festlegung von Vorrangflächen ein dringendes Erfordernis. Abbautätigkeiten sollen vorrangig auf jenen Flächen durchgeführt werden, auf denen - bei optimalen geologischen und abbautechnischen Voraussetzungen - mit dem geringsten Konfliktpotential zu rechnen ist. Für die Durchführung der Eignungsbewertung im Rahmen der Leitbilderstellung wurde ein nachvollziehbares und weitgehend objektiviertes GIS-Analysemodell entwickelt.

Vorgangsweise:

Ausgangsdaten:

Lockergestein-Hoffungsgebiete wurden auf der Basis von geologischen Studien und Gutachten (ohne Berücksichtigung raumordnerischer Kriterien) abgegrenzt und umfassen sämtliche abbauwürdigen Schotterflächen im Grazer Feld.

Negativbewertung:

1. Reduktionsstufe: Leitungen / Verkehrsstrassen

Flächen entlang bestehender Infrastruktur-Anlagen mit Abstandsvorschriften und Flächen im Planungsbereich von projektierten Verkehrsanlagen wurden ausgeschieden.

2. Reduktionsstufe: Wohnen / Erholung (Abbildung 2)

200 m-Pufferzonen um Wohngebiete (Bauland WR, WA, KG, DO bzw. Aufschließungsgebiete) sowie Erholungsgebiete inkl. 200 m-Pufferzone wurden ausgeschieden.

3. Reduktionsstufe: Landschaft / Grünraum

Waldflächen mit erhöhter Wohlfahrtsfunktion, Ökologische Vorrangflächen, Wasserschongebiete und Fließgewässer mit uferbegleitenden Schutzstreifen (25 m) wurden ausgeschieden.

Geschlossene landwirtschaftliche Flächen mit hervorragender Bodenqualität und Oberflächenform (landwirtschaftliche Vorrangzonen) bzw. landwirtschaftlich dominierte Räume mit besonders landschaftsprägender Funktion (Freihaltezonen) wurden ausgeschieden.

Positivbewertung:

Die nach der Negativbewertung vorliegenden Eignungsflächen werden in einem gegenläufigen Verfahren auf ihre positive Eignung für Abbautätigkeit hin untersucht.

Folgende Kriterien sind ausschlaggebend:

- Verkehrliche Erschließung (keine Transportwege durch Wohngebiete);
- Nähe zu bestehenden und geplanten Autobahnknoten (1 km);
- keine unmittelbare Eignung als langfristige Standorte für Industrie- und Gewerbeansiedlung;
- Nachnutzung soll insgesamt zu einer ökologischen und landschaftlichen Aufwertung der Gesamtregion führen.

Die aus der Positivbewertung hervorgegangenen bestgeeigneten Flächen wurden im Siedlungsleitbild als Vorrangflächen mit der Leitfunktion Rohstoffabbau (Lockergestein) festgelegt.

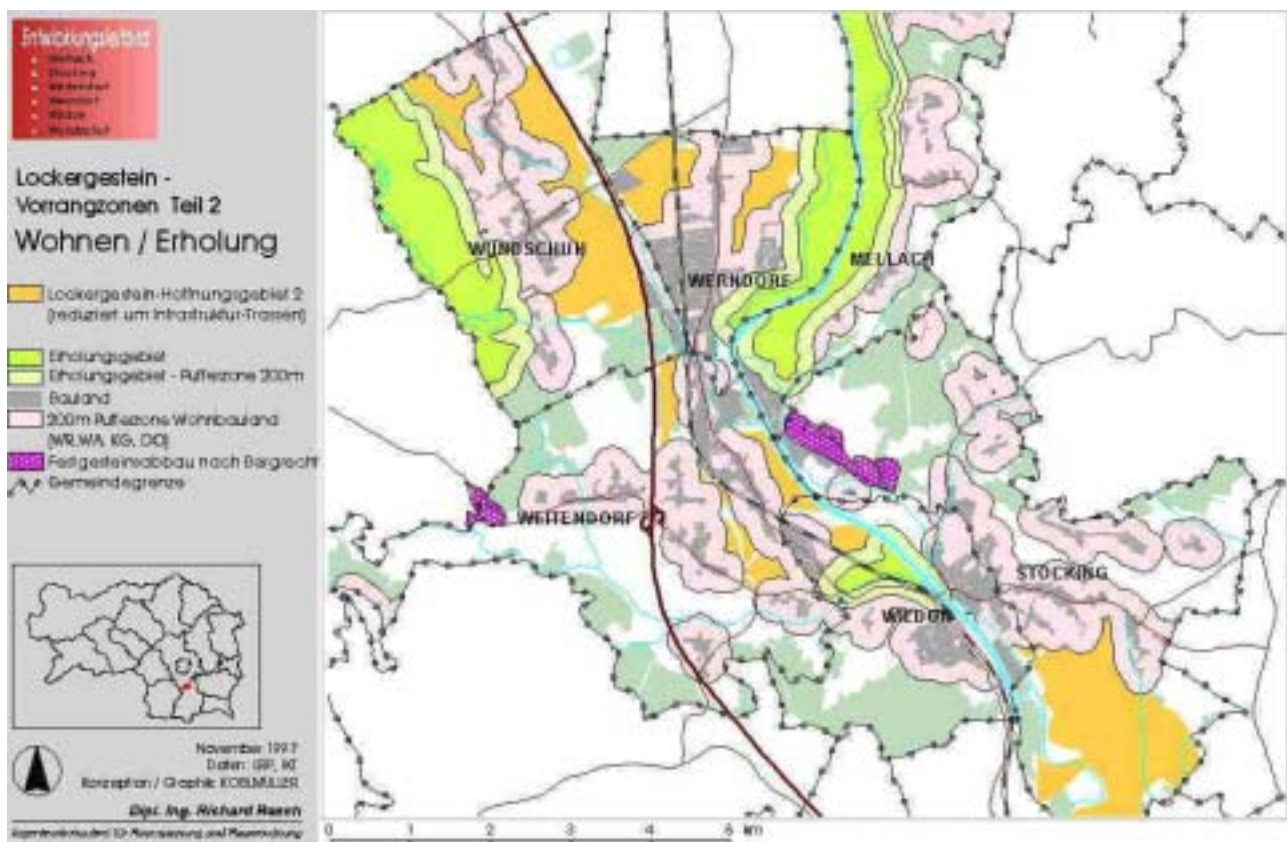


Abbildung 2: Lockergestein-Vorrangzonen, Pufferzonen Wohnen / Erholung

3.2 Freiraumkonzept Aichfeld-Murboden: Regionale Konfliktanalyse, Vorrangfunktionen

Aufgabenstellung:

Für die Region Aichfeld-Murboden erfolgte im Rahmen dieser Grundlagenstudie eine Neubewertung der freiraumbezogenen Interessen auf gemeindeübergreifender Ebene. Ausgangsbasis war die anschauliche Darstellung der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Nutzungskonflikte im Freiraum. Darüber hinaus erfolgte eine detaillierte Analyse der durch Rohstoff-Abbauinteressen bedingten Gefährdungs- und Risikopotentiale. Endziel der Arbeit war eine flächendeckende Festlegung von Vorrangfunktionen sowie das Herausfiltern von Teilbereichen mit erhöhtem Abstimmungs- und Planungsbedarf.

Vorgangsweise:

Aufteilung in Freiraumzellen:

Der Freiraum des Planungsgebietes wurde in strukturell homogene Freiraumzellen aufgeteilt. Die Abgrenzung erfolgte nach den wichtigsten - in der Grundlagenerhebung erfaßten - räumlichen Kriterien (v.a. Bodenbeschaffenheit, Relief, Verkehrslinien, Siedlungsstruktur).

Bewertung der Konfliktsituation:

Für jede Freiraumzelle wurden sämtliche möglichen Freiraumkonflikte in einer 1/0-Matrix abgebildet (17 potentielle Konfliktfälle, ausgehend von einer Konfliktmatrix):

Wert 1: Konflikt ist in der betreffenden Zelle wahrscheinlich;

Wert 0: Konflikt ist in der betreffenden Zelle sehr unwahrscheinlich.

Darstellung des Konfliktpotentials "Rohstoff-Abbau":

Schwere und bedingte Konflikte im Zusammenhang mit dem Nutzungsinteresse „Rohstoff-Abbau“ werden hoch gewichtet dargestellt, andere Nutzungskonflikte werden in der Darstellung nicht berücksichtigt.

Gewichtete Auswertung der gesamten Konfliktsituation:

Schwere Nutzungskonflikte wurden mit entsprechend höher gesetzten Gewichtungsfaktoren belegt. Die Darstellung der Gesamtkonfliktsituation erfolgte durch Aufsummierung der gewichteten Konfliktwerte für jede Freiraumzelle (vgl. Abbildung 3).

Vorteile:

- Nachvollziehbarkeit der Entscheidungs- und Planungsgrundlagen
- Effiziente und anschauliche Aufbereitung der Konfliktsituation im Freiraum
- Einfache Darstellung unterschiedlicher Gewichtungsvarianten / Konfliktbewertungsmodelle

Nachteile:

- Unvollständige digitale Datengrundlagen (z. B. Bodenkartierung, Wasserwirtschaft)
- Hoher manueller Digitalisierungsaufwand (v.a. Abgrenzung der Freiraumzellen)
- Komplexe Zusammenführung von digitalen Daten und analog vorliegenden Informationsbeständen notwendig

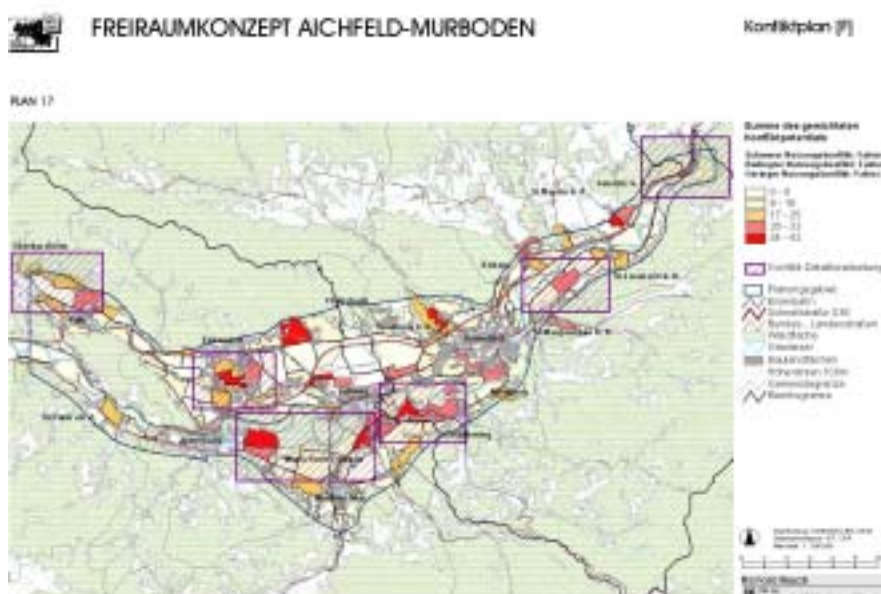


Abbildung 3: Freiraumkonzept Aichfeld-Murboden - Konfliktplan

4 CITY NETZ GRAZ: ANALYSE UND NACHFRAGEMODELL FÜR MOBILFUNKBETREIBER

Aufgabenstellung:

Gemeinsam mit Joanneum Research Graz wurde eine Machbarkeitsstudie für ein lokales Mobilfunknetz für den Ballungsraum Graz, basierend auf der DCS1800-Technologie, erstellt. Aufgabe unseres Büros war es dabei, die siedlungsgeographischen Gegebenheiten im Zusammenhang mit dem Nutzerpotential sowie ein Netz schematischer Senderstandorte zu ermitteln.

Vorgangsweise:

Als Datengrundlage kamen Zensusdaten des ÖSTAT von 1991 zum Einsatz. Alle Analysen erfolgten im GIS auf Zählsprengelenebene. Einige Kennzahlen aus den Daten wurden zur Veranschaulichung in Karten dargestellt. Darauf aufbauend wurden Nutzerpotentiale berechnet, indem definierten Zielgruppen demografische Eigenschaften zugewiesen wurden. Am Beispiel der Zielgruppe „Geschäftskunden“ soll dies kurz veranschaulicht werden: Das Potential setzt sich hier aus Großbetrieben und Personen zusammen, die 15-60 Jahre alt und selbständig erwerbstätig sind sowie Matura oder eine höhere Ausbildung haben. Auf diese Art wurden für jede Zielgruppe relative Potentialwerte ermittelt, die in einer Karte gemeinsam mit der Hauptzielgruppe im jeweiligen Zählsprengel dargestellt wurden (Abbildung 4).

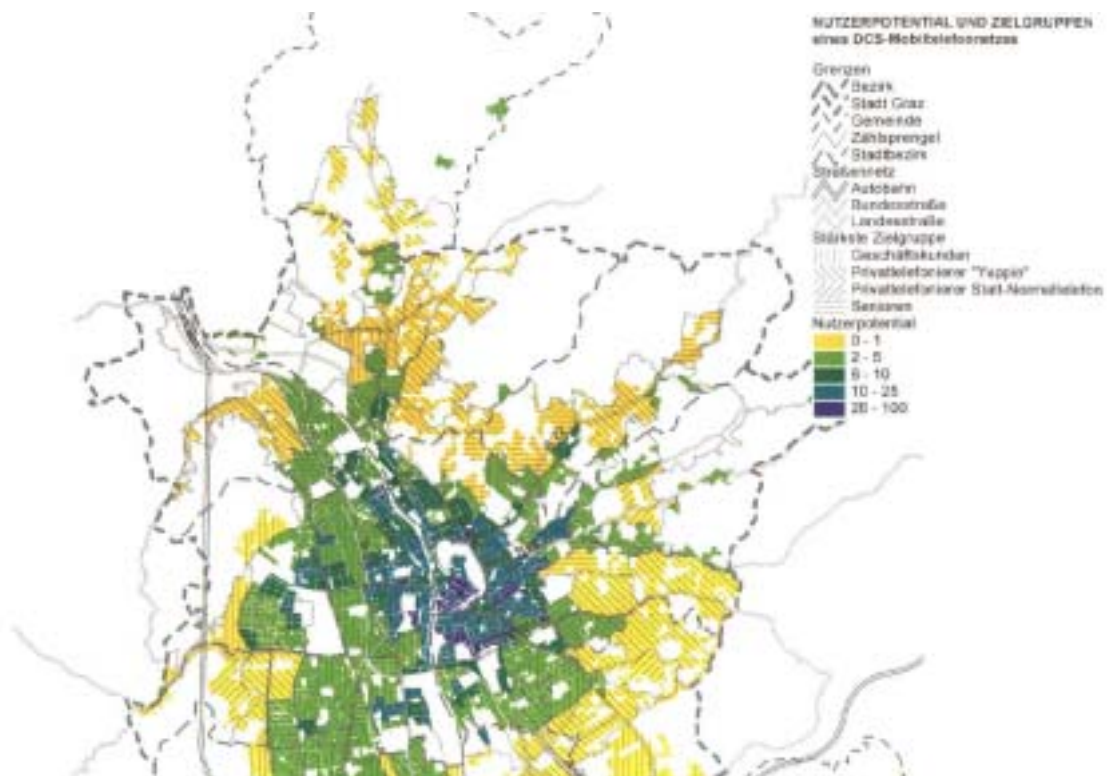


Abbildung 4: Nutzerpotential und Hauptzielgruppen (Ausschnitt)

Zur Ermittlung der schematischen Senderstandorte wurde von einer Senderreichweite von 500 bis 1.000 m ausgegangen, je nach Bebauungsdichte. Senderreichweiten werden dabei als Zellen (Sechsecke) dargestellt.

Wird ein Zählsprengel von mindestens 50 Einwohnern über 15 Jahren pro Hektar Fläche bewohnt, wird von einem dicht besiedelten Gebiet ausgegangen, in dem die Senderreichweite niedrig und die erforderliche Kapazität hoch ist. Weiters wurden nur für jene Gebiete Senderstandorte vorgeschlagen, in denen ein Sender mindestens 3 ha Baulandfläche abdeckt.

Das Sendernetz (Abbildung 5), das man aus dieser Berechnung erhält, gibt keineswegs Aufschluß über konkrete Senderstandorte, sondern dient als Hilfe zur Abschätzung der Anzahl benötigter Sender für ein definiertes Planungsgebiet.

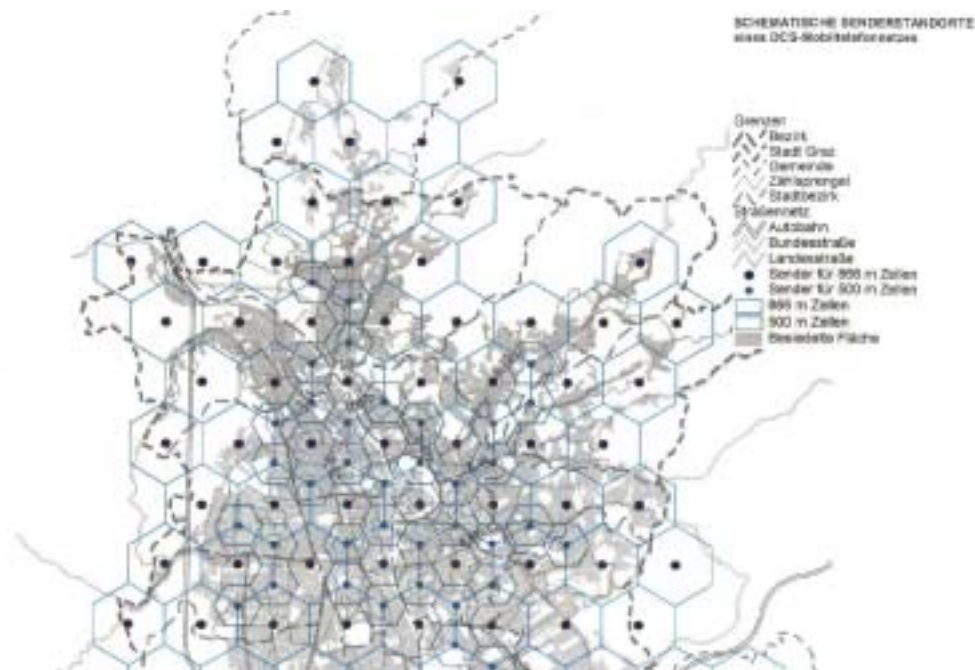


Abbildung 5: Netz schematischer Senderstandorte (Ausschnitt)

Vorteile:

Für Analysen wie diese läßt sich ArcView hervorragend einsetzen, da die Software für derartige Aufgabenstellungen (Geomarketing) entwickelt wurde. Von der Vorgangsweise her bietet sich die Möglichkeit, nicht verfügbare Daten durch Erfahrungswerte und Hypothesen zu substituieren und damit ein nachvollziehbares Ergebnis zu erzielen.

Nachteile:

Beim Ersetzen von Daten zu den Zielgruppen durch anhand von Hypothesen aus Zensusergebnissen abgeleitete Daten ist Vorsicht geboten, da das zu einer Fehleinschätzung des Marktverhaltens der Zielgruppen und deren Zusammensetzung führen kann.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN, AUSBLICK

Voraussetzungen für einen effizienten Einsatz von GIS-Werkzeugen ist die positive Beantwortung folgender Fragen:

- Kann für die vorliegende Fragestellung eine objektivierte Methodik eingesetzt oder entwickelt werden?
- Liegen dafür aktuelle und ausreichend detaillierte Datengrundlagen vor?
- Sind Fehlbestände rasch und unkompliziert durch manuelle Digitalisierung zu ergänzen?

Schwächen von GIS-gestützten Planungswerkzeugen:

- Die eingesetzte Methodik ist abhängig von der Verfügbarkeit von digitalisierten Plangrundlagen.
- Planungsdeterminanten, die aufgrund ihrer komplexen inhaltlichen Struktur nicht in einfachen räumlichen (=digitalisierbaren) Formen zu erfassen sind, werden grundsätzlich vernachlässigt.
- Vorgeblich exakte Ergebnisse von GIS-Analysenmodellen sind ohne kritische Beleuchtung der Methodik wertlos, letztere ist keine Selbstverständlichkeit.

Ausblick:

GIS-Einsatz in der Planung steigert – unter der Voraussetzung einer problemorientierten Methodenerstellung – die Effizienz bei der Herstellung von räumlichen Analysen und Darstellungen. Die Konsensfindung im Planungsprozeß wird durch die Verfügbarkeit aktueller Diskussionsgrundlagen erleichtert. Nicht ersetzt wird damit der „inhaltlich-methodische Entwurf“ als Grundlage für die Lösung von räumlich ausgeprägten Interessenkonflikten und Entwicklungsfragen.

Machen neue Medien bessere (Raum)planer?

Hans EMRICH

(Dipl.-Ing. Hans EMRICH, Ingenieurkonsulent für Raumplanung, EMRICH CONSULTING, und MULTIMEDIAPLAN.AT
A-1150 Wien, Kranzgasse 18 email: emrich@xpoint.at, homepage: www.emrich.at)

KOMMT DYNAMIK INS GESCHEHEN? - WENN JA, WOHIN FÜHRT SIE UNS?

Der bessere Planer

Es ist eine schwierige Aufgabe, als Beteiligter Kenngrößen angeben zu wollen, was den guten vom besseren Planer unterscheidet. Vielleicht läßt sich mit der Einführung des Begriffes „erfolgreich“ eine Abgrenzung leichter herbeiführen und betrachten wir dabei zunächst, wie es mit dem wirtschaftlichen Erfolg von Planern bestellt ist, die neue Medien benutzen.

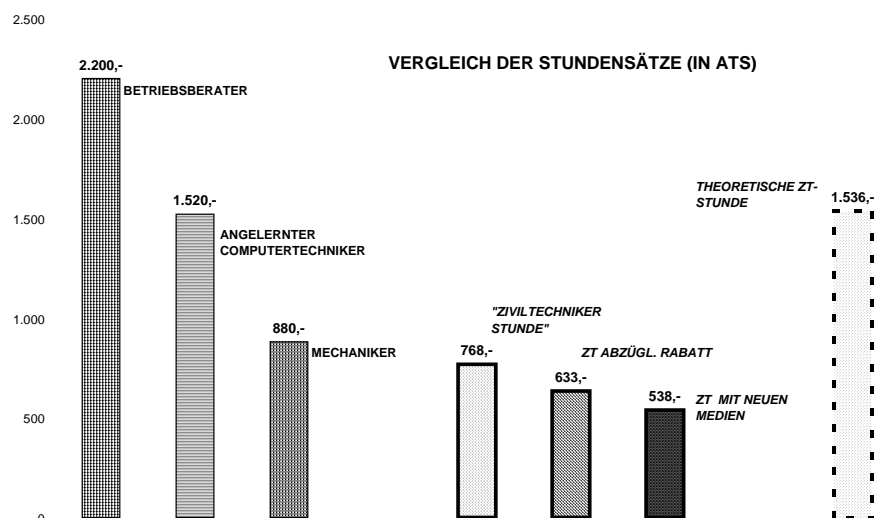
Der wirtschaftlich bessere Planer

Um die derzeitige Ausgangslage der österreichischen Raumplaner verstehen zu können, ist es sinnvoll, die wirtschaftliche Basis, die Grundlage aller Angebote gegenüber potentiellen Auftraggebern darzustellen: Die Honorarrichtlinien für Ziviltechniker¹.

In diesen Richtlinien wird festgelegt, was ein Planer seinem Auftraggeber für eine Stunde qualifizierter Tätigkeit mindestens in Rechnung stellen sollte. Dabei wird nach verschiedenen hohen Qualifikationen unterschieden. Basis aller Berechnungen bildet der sogenannte Durchschnittsstundensatz, der gegenwärtig ATS 768,- (netto) beträgt. Wird der Ziviltechniker höchst selbst tätig, steht es ihm zu, den 2,0-fachen Betrag in Rechnung zu stellen, für einfache, „mechanische“ Arbeiten kann der Durchschnittsstundensatz auf das 0,5-fache abgemindert werden.

Damit das ganze etwas leichter zu handhaben ist, geht ein Gutteil der Auftraggeber davon aus, daß der Durchschnittsstundensatz der neu kreierte, sogenannten „Ziviltechnikerstunde“ gleichzusetzen ist. Das bedeutet einerseits, daß der Einfachheit halber mit keinem anderen Satz gerechnet wird, weil es andererseits eine unschöne Optik ergibt, dem Auftraggeber beim Einsatz des Planers selbst, **das Doppelte** (wovon auch immer) zu verrechnen.

Üblich ist weiters, dem Drängen des potentiellen Auftraggebers nach Rabatten, Skonti und Anrechnung vorhandener Vorleistungen, in der Höhe von 10-25% nachzugeben. Zu erwähnen wäre überdies, daß in den Honorarrichtlinien Begriffe, wie digital, CAD oder GIS nicht vorkommen.



¹Die Honorarrichtlinien für Ziviltechniker, früher Gebührenordnung für Architekten (GOA) wird von den maßgeblichen Auftraggebern, wie Ländern und Gemeinden, auch für technische Büros angewandt.

Zusammenfassend könnte man sagen, daß die Architektur der Honorarrichtlinien prähistorisch ist, betrachtet aus dem Blickwinkel eines Computeranwenders. Vergleiche mit Stundensätzen anderer Fachleute, wie Automechaniker (ATS 880,-), angelernter Computertechniker (ATS 1.520,-) oder Betriebsberater (ATS 2.200,-), sollten zur Wahrung eines ausgeglicheneren Gemütszustands nicht oft angestellt werden.

Nach diesem Exkurs wäre es Zeit, auf die Planer einzugehen, die neue Medien verwenden. Möchte man in der Welt von CAD und GIS mitspielen und diese Freude mit seinen Mitarbeitern teilen, so ist eine Investition von ATS 1 Mio nicht zu kurz gegriffen (darin können z.B. 1 GIS-Station + 3 CAD Arbeitsplätze beinhaltet sein, wobei die Mitarbeiter einen hohen Ausbildungsgrad und Bereitschaft zum Selberweiterlernen mitbringen sollten). Diese Kosten, die sich zart von der Anschaffung einiger Zeichentische und Tintenschreiber unterscheiden, könnten zur einen Hälfte über zwei Jahre und zur anderen Hälfte über vier Jahre abgeschrieben werden. Zu den anfallenden Kosten kann man pro Jahr mindestens ATS 100.000,- für Updates, Weiterbildung und zusätzliche Ersatzinvestitionen hinzurechnen.

Legt man die oben angeführten Kosten neuer Medien auf die Ziviltechnikerstunde um, kann man weitere ca. 15% abziehen. Dazu ist festzustellen:

- Die Angebotspraxis der Planer (und damit die Erwartungshaltung der Auftraggeber) hat sich trotz des Einsatzes neuer Medien nicht geändert
- Die Rahmenbedingungen (Honorarrichtlinien, Verträge mit Gebietskörperschaften etc.) haben sich nicht geändert
- Eine Verrechnung des Mehraufwandes durch neue Medien gegenüber dem Auftraggeber ist nicht üblich und wird überwiegend nicht akzeptiert
- Die faktische Ausweitung der erbrachten Leistung wird nicht abgegolten
- Die mögliche Mehrfachnutzung von Daten, die durch den Planer erhoben wurden, wird nicht abgegolten

Fazit:

Mit Planern, die zur Zeit neue Medien einsetzen, können Begriffe, wie „wirtschaftlich besser“ oder gar „erfolgreich“ nicht in Zusammenhang gebracht werden.

Der fachlich bessere Planer

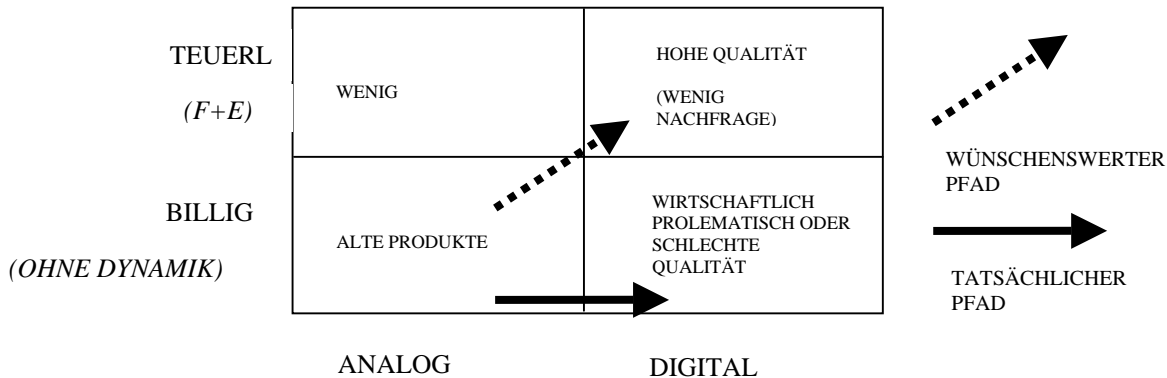
Wenden wir uns vom schnöden Mammon ab und blicken wir auf die neuen Möglichkeiten fachlicher Art, die die neuen Medien bieten. Zuerst vielleicht auch hier ein Blick auf die geübte Praxis:

- In den letzten Jahren scheint eine Dynamik der wissenschaftlichen Weiterentwicklung der Fachrichtung Raumplanung nicht wirklich erkennbar.
- Was in die Raumplanungsgesetze träge einfließt, ist seit langem bekannt (Ausnahme Salzburg).
- Die Anforderungen, die seitens der überwiegend öffentlichen Auftraggeber gestellt werden, bewegen sich ebenfalls im Bereich des Üblichen (Ausnahme Wien), wenn auch hier und da kreative Überlegungen zur teilweisen Einbindung neuer Medien angestellt werden. Allgemein nimmt man zusätzliche Leistungen, die sich aus der Bearbeitung von Projekten mit neuen Medien ergeben aber an.
- Es besteht in der klassischen Raumplanung kein echter Markt, was sich vor allem durch mangelnde Nachfrage nach innovativen Produkten ausdrückt. Zumeist werden Minimallösungen zu einem relativ späten Zeitpunkt nachgefragt, um so den gesetzlichen Verpflichtungen nachzukommen bzw. die eine oder andere Förderungsschiene zu nutzen.
- Viele Gebietskörperschaften fangen mit Ergebnissen, die mit neuen Medien hergestellt wurden nicht viel an, da man sich hier aufgrund von Personalmangel und ständigem Einsparungserfordernis nicht so schnell in die Abhängigkeit einzelner Hard- und Software-Ausstatter begeben will und kann.

Daraus ergibt sich, daß die inhaltliche Dynamik in der planerischen Praxis, jener der Forschungseinrichtungen nahekommt. Wobei es jeder Unternehmung guttun würde, also auch Planungsbüros, die ich noch nicht zu Non-Profit-Organisationen zählen möchte, einen gewissen Anteil des

Umsatzes in Forschung und Entwicklung zu investieren. – Allein es ist nicht möglich, weil nichts übrigbleibt!

Portfolio der Entwicklungsmöglichkeiten:



So beschränken sich die meisten Anwender neuer Medien darauf, das, was sie bisher analog gemacht haben nun mit Hilfe (bzw. Widerstand) des Computers zu erledigen. Fallen dabei einige zusätzliche Möglichkeiten ab, freut man sich, in Wirklichkeit ist man aber beschäftigt hinter dem einmal festgelegten analogen Standard herzulaufen, der von den Auftraggebern nach wie vor verlangt wird.

Tatsächlich versucht man die jeweils neu am Markt auftauchenden Medien und Entwicklungen für den einen oder anderen Bereich von Tätigkeiten zuerst anzupassen und dann einzusetzen. Es liegt der Schluß nahe, daß die technische Entwicklung die Planer treibt, anstatt daß Planer neue Standards setzen. Es liegt bei jedem einzelnen zu beurteilen, welche Rahmenbedingungen zusätzlich zu diesem unbefriedigenden Zustand beitragen, seien es mangelnde Planungskultur, fehlender fachlicher Austausch, mangelnde Positionierung der Planer in der Öffentlichkeit o.ä.

Fazit:

Planer, die neue Medien einsetzen, haben zwar einige zusätzliche Möglichkeiten, können sie aber aufgrund der Rahmenbedingungen nicht wirklich realisieren bzw. weiterentwickeln. Der fachliche Vorteil gegenüber dem analogen Kollegen ist gering, aber dafür teuer erkauft.

Der direkte Vergleich

Die folgende Gegenüberstellung der beiden Planertypen dient in erster Linie zur Darstellung, welche positiven Seiten man dennoch einem Engagement in die Anwendung neuer Medien abgewinnen kann, auch, oder gerade als rational denkender Planer mit Streben nach guter Arbeit *und Gewinn*.

Planer, herkömmlich	Planer, dynamisch, mit neuen Medien
Weitermachen wie bisher, bei unveränderter fachlicher und Preisdynamik	Je nach bereits getätigten Investitionen und eingestandener Kostenwahrheit wird <i>erzwungen</i> :
	<ul style="list-style-type: none"> - Überdenken der Angebotsgestaltung - Bessere Auslastung der Geräte - Höherer Deckungsbeitrag für F+E - Spezialisierung + Ausbildung von Kooperationen - Qualitätssicherung - Suche nach neuen Aktionsfeldern/Märkten - Besseres Marketing

Fazit:

Planer, die neue Medien einsetzen, werden sich der Dynamik des technischen Fortschritts nicht nur stellen, sie werden ihren Beitrag dazu leisten. Allerdings werden sie dazu neue Wege beschreiten müssen, in organisatorischen Bereichen, beim Marketing, vor allem aber bei ihren Produkten und Zielgruppen, mit entsprechenden Auswirkungen auf das Feld der klassischen Raumplanung.

Verschwundet mit dem Raum die Raumplanung?

Erich Dallhammer

(Dipl.-Ing. Dr. Erich DALLHAMMER, Raumplaner A-1180 Wien, Schulgasse 69, email: DALLHAMM@edv1.boku.ac.at)

Raum als Gegenstand der Raumplanung wird im folgenden in drei Erscheinungsformen, die eng miteinander in Verbindung stehen, betrachtet:

- der **physische Raum**, als „dreidimensionaler Bezugsraum und Basispotential für unbelebte und belebte Objekte (Menschen, Tiere Pflanzen) sowie für alle menschlichen Aktivitäten“ (RICICA, VOIGT et. al. 1998);
- der **subjektive Raum**, der auf Basis des physischen Raumes erlebt wird und durch individuelle Wahrnehmung im Kopf jedes einzelnen Menschen „als subjektiv bewertetes Vorstellungsbild von der Umwelt“ (FREI / LINZER o.J.) entsteht;
- der **soziale Raum**, der als Netzwerk von Beziehungen der Menschen (vgl. WEHRLI-SCHINDLER 1995) den physischen Raum gleichsam überlagert.

1 „DAS (VER)SCHWINDEN DES RAUMES“ - THESE 1

Das „(Ver)schwinden des Raumes“ ist in Veränderungsprozessen im physischen Raum begründet, die in der Folge den subjektiv wahrgenommenen Raum beeinflussen (zum „Schwinden“ bringen) und auch Auswirkungen auf soziale Räume zur Folge haben.¹ Das Phänomen des (Ver)schwinden des Raumes zeigt sich u.a. in folgenden Ausprägungen:

- Nutzungstrennung durch Beschleunigung produziert fragmentierte und in der Folge gesellschaftspolitisch vernachlässigte Räume („Segregation“).
- Eine Bedeutungsverschiebung vom öffentlichen Außenraum zum privaten Innenraum findet statt („Cocooning“).
- Der virtuelle Raum ersetzt den realen Raum („Virtualisierung“).

1.1 Segregation: Nutzungstrennung durch Beschleunigung produziert gesellschaftspolitisch vernachlässigte Räume

Autobahnen und Hochleistungseisenbahnen zielen auf eine Beschleunigung der Verkehrsmittel ab. Diese bewirkt, daß bei konstanter Reisezeit zwischen den einzelnen Aufenthaltsorten immer längere Wege zurückgelegt werden. Der durchquerte Zwischenraum pro Fahrt wird größer. Die Geschwindigkeitssteigerung wird insbesondere durch Begradigung der Verkehrswege und Einebnung von Geländeunterschieden erreicht (GRONEMEYER 1993). Autobahnen und Hochleistungseisenbahnen verlaufen immer direkter und auf engen Korridoren von Knotenpunkt zu Knotenpunkt. Lärmschutzmauern und Tunnelstrecken trennen den Verkehrsweg immer konsequenter von der durchfahrenen Landschaft.

Das städtebauliche Konzept der Nutzungstrennung findet somit auch im Verkehrswegebau seine Fortsetzung. Der Effekt ist da wie dort der gleiche: Ist die - mitunter technisch aufwendige - Trennung vollzogen, lassen sich die separierten Gebietsteile im Betrieb schneller, einfacher und konfliktfreier nutzen (vgl. ARNBERGER 1995). Indiz dafür ist, daß z.B. Tunnels im Eisenbahnbau oftmals nicht aufgrund von verkehrstechnischen Notwendigkeiten sondern zur Konfliktminimierung mit Anrainerinnen und Anrainer errichtet werden.²

Durch diese strikte Segregation werden auch Verhaltensmuster und die subjektive Raumwahrnehmung beeinflusst: Man fährt nicht durch „Landstriche“ sondern zwischen Lärmschutzmauern und Tunnelwänden. Wo diese liegen, ist für die Reisenden nicht von Belang. Die vom Verkehrsmittel aus sichtbare „Gegend“ wird monotoner und in der Folge subjektiv immer weniger wahrgenommen. Der persönliche Bezug zum durchreisten Raum geht aufgrund dieser verkehrstechnisch bedingten Segregation verloren. Individuelle Orientierung ist dabei nicht mehr möglich. Die durchfahrene Landschaft verliert für die Reisenden an Bedeutung. Die entstehenden Zwischenräume werden so tendenziell zu gesellschaftspolitisch vernachlässigten Räumen.

¹ Umgekehrt schlagen sich auch Änderungen im sozialen Raum im physischen Raum nieder.

² So wurde für den Neubau der Eisenbahntrasse durch das Inntal als politische Vorgabe ein bestimmter Prozentsatz festgelegt, der als Tunnelstrecke zu führen ist, um Beeinträchtigungen für die anrainende Bevölkerung zu minimieren.

1.2 Cocooning: Bedeutungsverschiebung vom öffentlichen Außenraum zum privaten Innenraum

Der in Verkehrsmitteln präsentierte Innenraum ist erheblich wichtiger als der durchschnittliche Außenraum. Der Innenraum hat Komfort zu bieten: Seine Ausstattung mit bequemen Sesseln, Radio, TV, Handy, Laptop, Bordservice etc. hat mehr gemein mit einem Büroarbeitsplatz als mit der durchfahrenen Landschaft draußen, die letztlich nur noch als Kulisse fungiert. Nach diesem Prinzip funktionieren nicht nur Verkehrsmittel, sondern auch Einfamilienhaussiedlungen, großräumige Industrieparks und Einkaufszentren. Die Inneneinrichtung ist wichtig, Außenansicht und Außenwirkungen sind von untergeordneter Bedeutung.

Der Lebensstil des „Cocooning“, des Rückzugs aus dem öffentlichen Leben in die eigenen vier Wände findet somit auch in der räumlichen Entwicklung ihre Niederschlag. So sehr im Inneren (eines Einkaufszentrums, eines Einfamilienhausgrundstücks etc.) Wert gelegt wird auf ein attraktives Erscheinungsbild, so sehr ist das weniger bedeutsame Äußere geprägt von gesichtsloser Monotonie und Zweckmäßigkeit: Rastersiedlungen, Verkehrsknotenpunkte, Parkplätze. Der Außenraum hat neben seiner Aufgabe Menschen möglichst von einem Innenraum zum nächsten Innenraum zu bringen vielleicht noch eine kommerzielle Funktion: Die Leute von den schnellen und bequemen Verkehrsmitteln in einen neuen Innenraum (z.B. Einkaufszentrum, Vergnügungsstätte) zu locken.

1.3 „Virtualisierung“ - Virtueller Raum ersetzt realen Raum

Selbst die Innenräume verlieren an Bedeutung: Durch die Internettechnologie werden physische Räume durch virtuelle Räume z.T. ersetzt. Beispiele sind der Ersatz von Geschäften durch Teleshopping, von Banken durch Internetbanking oder von Kaffeehäusern durch Chatrooms. Anschaulich ist das Exempel der Finanztransaktionen an den internationalen Börsen, wo täglich virtuell Milliardenbeträge über alle Grenzen hinweg transferiert werden. Man stelle sich die gleichen Summen vor, müßten sie real in einem LKW über Staatsgrenzen gebracht werden.

Aktivitäten werden somit von der real existierenden Welt in die virtuelle Welt verlegt. In der realen Welt verbleibt der Computer und der Sitzplatz davor sowie Leitungen oder Sendestationen zur Verbreitung der virtuellen Welt.

2 „SCHWINDEN DER BEDEUTUNG DER RAUMPLANUNG“ - THESE 2

Wenn nun Raumplanung Räume beplant, deren Bedeutung aber schwindet, stellt sich die Frage, ob dadurch die auch Bedeutung der Raumplanung schwinden wird. Folgende Merkmale der Raumplanung deuten u.a. darauf hin:

- Der durch die „Virtualisierung“ zunehmend bedeutsamere virtuelle Raum entzieht sich der (physischen) Raumplanung.
- Raumplanung hat nichts mit der durch das „Cocooning“ an Bedeutung gewinnende Innenarchitektur zu tun.
- Raumplanung beschäftigt sich mit den aufgrund von Segregationstendenzen entstehenden gesellschaftspolitisch vernachlässigten Räumen.

2.1 Der virtuelle Raum entzieht sich der (physischen) Raumplanung

Raumplanung plant nicht den virtuellen Raum. Einschränkende Regelungen, wie sie eine ordnungspolitisch ausgerichtete Raumplanung vorsieht, würden einem der wesentlichen Prinzipien des Internets, der Meinungsfreiheit, widersprechen. Ordnungsstrukturen beschränken sich auf einzelne private Anbieter (z.B. Yahoo) oder werden durch Suchmaschinen (z.B. von Altavista) ersetzt. Freiwillige Übereinkünfte („Nettikette“)³ regeln das Verhalten im Netz. Basisdemokratische Sanktionen (z.B. Verursachen eines „Serverabsturzes“ durch tausendmalige Zugriffe) sollen für deren Einhaltung sorgen. Raumplanung hat damit nichts zu tun.

Raumplanung hat auch nur marginalen Einfluß auf die Verteilung der zur Verbreitung des virtuellen Raumes notwendigen Infrastruktur. Die Planung von Lage und Verteilung der Glasfaserkabel des „Datenhighways“ orientiert sich nicht an Vorgaben der Raumplanung, sondern am Markt. Die Errichtung von Sendemasten erfolgt weitgehend ohne raumplanerische Überlegungen. Allenfalls Fragen des Ortsbild sind diesbezüglich

3 z.B. <http://www.boku.ac.at/news/news2.html#netiquette>

von Relevanz. Auf die Verteilung an private Haushalte über Telefon-, Strom- oder Telekabel sowie über den Äther hat die Raumplanung faktisch keinen Einfluß. Somit entzieht sich nicht nur die Gestaltung, sondern auch die Verbreitung virtueller Räume dem Einflußbereich der Raumplanung.

2.2 Raumplanung ist nicht Innenarchitektur

Da Raumplanung keine Innenräume plant, wird dem Lebensstil des „Cocooning“ entsprechend Innenarchitektur und Design, die öffentlich-kommerziellen Innen- und Lebensräume beplanen, wesentlich höhere Bedeutung zur Gestaltung der Lebenswelt der Menschen zukommen. Für die Funktionsfähigkeit der Außenanlagen (Verkehrsstraßen, technische Infrastruktur, Landschaftsschönheiten etc.) werden dann Spezialistinnen und Spezialisten (z.B. der Verkehrsplanung oder der Kulturtechnik) den Generalistinnen und Generalisten (der Raumplanung) vorgezogen.

2.3 Raumplanung beschäftigt sich mit gesellschaftspolitisch vernachlässigten Räumen

Als gesellschaftspolitische Planung im Auftrag der öffentlichen Hand ist die Raumplanung von politischen Entscheidungsmechanismen abhängig. Wichtige Beschlüsse der Gebietskörperschaften werden von den regierenden Politikerinnen und Politikern getroffen. Für sie ist die Erhaltung der Regierungsfähigkeit von der Zustimmung der Bevölkerung im Rahmen von Wahlen abhängig. Ihre Aufmerksamkeit und die verfügbaren Budgetkapazitäten werden sie vor allem in jene Bereiche investieren, in denen sie für sich positive Auswirkungen auf das Wahlverhalten vermuten.

Werden nun die - immer größer werdenden - durchfahrenen, verkehrstechnisch segregierten, Zwischenräume von wesentlichen Teilen der Bevölkerung immer weniger wahrgenommen, verliert auch die Steuerung der Bodennutzung in diesen gesellschaftspolitisch vernachlässigten Räumen an Wichtigkeit. Folglich geben auch die politischen Entscheidungsträgerinnen und -träger jenen Planungen, die sich mit der Steuerung der Bodennutzung in diesen Bereichen beschäftigen, weniger Priorität. Die „Zwischenräume“ stehen damit auch seltener im Zentrum des politischen Interesses.

Eine Raumplanung, die sich vornehmlich mit der Steuerung der räumlichen Entwicklung flächendeckend - und damit auch weitgehend gleichberechtigt in den gesellschaftspolitisch vernachlässigten Zwischenräumen - befaßt, wird demnach weniger Gewicht zukommen. Die Folge ist, daß diese wenig beachteten Räume wesentlich bedenkenloser einer Inanspruchnahme ausgesetzt werden können, als jene, die im öffentlichen Blickfeld stehen.

3 RISKEN UND CHANCEN EINER ZUKÜNFTIGEN RAUMPLANUNG

3.1 Risiken

Aus der technischen und gesellschaftspolitischen Entwicklung und der systemimmanenten Stellung der Raumplanung zu diesen Trends ergeben sich für die Raumplanung neue Herausforderungen und Risiken:

- **Bedeutungsverlust flächendeckender Planung durch Fragmentierung der Planung**
Durch das verringerte Interesse der Politik an der Lenkung räumlicher Prozesse in den „Zwischenräumen“, wird die klassische, ordnungspolitisch ausgerichtete und flächendeckende Raumplanung (wie z.B. die Flächenwidmung) relativ an Bedeutung einbüßen. Die weiter fortschreitende Konzentration der räumlichen Entwicklung bewirkt eine zunehmende Konzentration der Planung in den gesellschaftspolitisch relevanten Räumen (z.B. Ballungsräume, Kreuzungspunkte von Hochleistungsverkehrsträgern etc.). Damit entsteht die Gefahr der Fragmentierung der Planung. Zwar werden Einzelentscheidungen geplant und geprüft, jedoch fehlt die Beachtung von Systemzusammenhängen und der Blick auf die gesamthafte Entwicklung (z.B. bei der Einzelprüfung von Standorten für Einkaufszentren, ohne zusammenhängende regionale Einkaufszentrenplanung).
- **Verschärfter Wettbewerb um Aufmerksamkeit**
Da auch in den gesellschaftspolitisch vernachlässigten Zwischenräumen (noch) Menschen leben, wird sich Widerstand gegen dessen bedenkenlose Inanspruchnahme - vor allem auch durch Infrastrukturprojekte - regen. Widerstand kann dabei grundsätzlich nur dann wirksam werden, wenn die Öffentlichkeit mobilisiert werden kann. Dazu bedarf es u.a. dem erfolgreichen Bestehen im Wettbewerb der Betroffenen um die Aufmerksamkeit der Medien und der Politikerinnen und Politiker, wobei die

Aufmerksamkeitskapazität sowohl pro Kopf als auch pro Zeitung / Radiosendung / Fernsehprogramm begrenzt ist (GOLDHABER 1997). Die Wahrscheinlichkeit der Erlangung von Aufmerksamkeit bei den „wichtigen“ Personen und Medien stehen bei breitenwirksamen und medial ausschaltbaren Großprojekten am günstigsten, auch wenn sie in der Peripherie situiert sein sollten.⁴ Raumplanung als hoheitliche Planung war von diesem Wettbewerb um Aufmerksamkeit bislang nur peripher betroffen.

3.2 Chancen und neue Aufgaben

Aus den aufgrund des technischen und gesellschaftlichen Wandels resultierenden geänderten Randbedingungen ergeben sich zukünftig für die Planung auch Chancen und daraus resultierende neue Aufgabenschwerpunkte:

- **Raumverträglichkeitsprüfung**

Die Überprüfung von Einzelprojekten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt und die Bevölkerung im Anlaßfall wird an Bedeutung gewinnen, insbesondere dort, wo Widerstände gegen (Groß)projekte zu erwarten sind. Raumverträglichkeitsprüfungen werden z.B. bei der Frage der Neuerrichtung von Einkaufszentren, Sportanlagen, Freizeitparks, Müllbehandlungsanlagen oder Kraftwerken durchgeführt werden (müssen).

- **Konfliktmanagement in Verhandlungsprozessen**

Konflikte werden zusehends soziale Auseinandersetzungen um die Nutzung des Raumes und den daraus resultierenden externen Effekten.⁵ Soziale Konflikte manifestieren sich somit im Raum. Die korrekte Anwendung der Methoden der physischen Planung allein wird in solchen Fällen zu kurz greifen. *„Die Konzentration auf die physischen Aspekte der Raumplanung ist zugunsten einer vermehrt sozialwissenschaftlichen Betrachtungsweise zu überwinden“* (MEIER 1996). Soziales Konfliktmanagement in Verhandlungsprozessen wird gegenüber ordnungspolitischen Festlegungen an Bedeutung gewinnen. Entsprechende Verhandlungs- und Beteiligungsverfahren existieren. Sie sind angepaßt an die jeweilige Sach- und Interessenlage anzuwenden.

- **Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit**

Entscheidend für den Erfolg von Verhandlungsprozessen ist u.a. die Erweiterung der jeweiligen sektoralen Rollenperspektive der am Planungsprozeß Beteiligten durch eine gesamtheitliche Sicht. Erst wenn eine Person im Planungsverfahren auch eine generalisierenden Standpunkt einnimmt, ist sie auch gewillt, ein hohes Maß an gesellschaftspolitischer Verantwortung im Entscheidungsprozeß zu übernehmen (SCHOLZ et. al. 1998). Dies ist Voraussetzung für eine erfolgsversprechende Basis zum Erreichen von Konsensentscheidungen in Verhandlungsprozessen. Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit zur Ermöglichung dieser gesamthaften Sicht wird daher zunehmend als Aufgabe der Raumplanung an Bedeutung gewinnen.

- **Ordnungspolitische Festlegungen als nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage**

Ordnungspolitische Festlegungen (z.B. Flächenwidmungen, Siedlungsgrenzen, ökologische Vorrangflächen etc.) werden sich auf wesentliche Aussagen beschränken. Ihre Bedeutung wird vor allem in ihrer Funktion als Grundlage und Randbedingung für Raumverträglichkeitsprüfung und soziales Konfliktmanagement liegen. Rechtliche Beschränkungen sind für bestimmte Aufgaben der Raumplanung weiterhin sinnvoll und notwendig (vgl. DALLHAMMER 1996), nämlich u.a.

- wenn dynamische Entwicklungstrends von „Unten“ gesteuert werden sollen (z.B. die Siedlungsentwicklung/Zersiedelung mittels Siedlungsgrenzen) oder
- wenn eher „weiche“ - weil reversible - Nutzungen vor (negativen) Auswirkungen dynamischer Entwicklungen geschützt werden sollen (z.B. Erholungsflächen, sowie landwirtschaftlich oder ökologisch wertvolle Flächen vor Bebauung mittels Vorrangflächenausweisung).

Sinnvoll ist jedoch nur die rechtliche Fixierung solcher Inhalte, deren Einhaltung durch Kontroll- und Sanktionsmaßnahmen sicher gestellt werden und im Konfliktfall durchgesetzt werden kann.

⁴ Beispiel ist der Semmeringbasistunnel der Bahn, dem wohl auch aufgrund der bestehenden, technisch und landschaftlich spektakulären Ghega-Gebirgsbahn in der politischen Diskussion sogar von Umweltschutzgruppierungen weit mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, als dem verkehrs- und umweltpolitisch wohl weitaus problematischerem Bau des Semmeringstraßentunnels. Typischer Weise konzentriert sich zudem der Widerstand im Bundesland Niederösterreich, dem Zwischenraum zwischen Wien und Graz.

⁵ z.B. der Wunsch der „Städtereisenden“ möglichst rasch die Zwischenräume zu durchqueren versus dem Wunsch der in den „Zwischenräumen“ lebenden Bevölkerung nach möglichst unbeeinträchtigter Lebensqualität

Die Informationsgesellschaft verlangt neue Raumstrukturen - „Jerusalem oder Babylon?“

Elmar ZEPF

(Univ.-Prof.Dr.-Ing.Elmar Zepf, Universität der Bundeswehr München, Institut für Verkehrswesen und Raumplanung,
D-85577 Neubiberg, Werner-Heisenberg-Weg 39 email: elmar.zepf@magnet.at)

Die Telekommunikation soll Raum und Zeit aufheben

Die Hard- und Software-Industrie der Informationstechnologie hat die globale Umsatzgröße der Automobilindustrie übertroffen. damit ist ein Punkt erreicht, der signalisiert, daß dieser Wirtschaftssektor dem Kulminationspunkt naheliegt und damit für die Zukunft nicht mehr Wachstumsmotor ist. Er hat die 5.Kondratieff-Welle angetrieben, die in den nächsten Jahren zu Ende kommen wird. Das Augenmerk der globalen Gesellschaft richtet sich

daher auf zwei Fragen:

- Welche Wachstumskräfte, Innovationen werden die nächste, die 6.Kondratieffwelle antreiben?
- Welche Konsequenzen hat die beherrschende, neue Informations-Technologie auf die Gesellschaft - auf Arbeit, Wohnen, Freizeit, Verkehr, Infrastruktur ?

Es herrscht eine ziemlich große Übereinstimmung im Ausblick auf die inhaltlichen *Problembereiche der Zukunft* :es sind die Gesundheit der Menschen und die Bewahrung unserer Umwelt. Damit ist auch abzusehen, welches Wissen hauptsächlich in den Daten- Highways fließen wird. Forschung, Entwicklung, Dienstleistung und Kommerz werden sich auf Gentechno-logie, Entschlüsselung des Erbgutes, auf die sich daraus entwickelnden Medikamente und Heilverfahren, auf die Umwelttechnologie, die Nutzung der Sonnenenergie, die natürlichen Kreisläufe konzentrieren.

Die Konsequenzen für Gesellschaft und Raum, die sich aus der Eroberung aller Tätigkei-ten in hochzivilisierten Arbeits- und Lebensbereichen durch die Informationstechnologie er- geben, sind erst in Anfängen erkennbar. Die Experten gehen von einem *Bedeutungsschwund von Raum und Zeit* aus.Die Raumüberwindung der Information vom Sender zum Empfänger erfolgt heute im „globalen Dorf“ praktisch ohne Zeitverlust. Paradoxerweise besteht dieses Dorf nur aus Großstädten. Vermutung und Hoffnung, mit der neuen Technologie seien Dezentralisierung und Verkehrsreduktion verbunden, haben sich bislang noch nicht erfüllt. Allem Anschein nach ist das Gegenteil der Fall. Das Erarbeiten von Wissen bei Sender und Empfänger, Investitionen, Betreuung, Service und Beratung der Hard- und Software verlangen eine erhebliche Konzentration von Führungsvorteilen und Infrastruktur, die in Großstädten und höchstens noch in hochkarätigen Mittelstädten anzutreffen ist. Daraus resultiert die Erkenntnis, Akzeptanz der neuen Technologie in Stadt und Land sei völlig unterschiedlich.

Die neuen Lebensstile werden räumliche Konsequenzen haben.

In der Zeitspanne einer Generation hat sich durch die Anwendung der Informationstechnologie ein völliger Wandel vollzogen: nur wenige 60-Jährige haben sich mit dem Computer an-freunden können, die 30-Jährigen könnten ihre Arbeit ohne das Gerät nicht mehr ausführen und die Schüler lernen Schreiben, Rechnen und Lesen ganz selbstverständlich am Rechner.

Das Haus wird jetzt neu möbliert: in jüngster Zeit ist das „nonterritoriale Büro“ erfunden worden, das keinen festen Ort im Wohn- und Arbeitsgehäuse mehr hat. Der aus dem Flugzeug aussteigende Geschäftsmann kann seine „objets nomades“ sofort einpluggen und begibt sich mit dem nonterritorialen Büro wieder auf Wanderschaft, diesmal im inner-häuslichen Verkehr. Jetzt schon können wir uns die suburbane Tele-Existenz vorstellen, die ihre Tage und Nächte auf dem Marktplatz des Bildschirms verbringt. Wir können uns noch daran festhalten, daß auch damit eine Verankerung im wirklichen Raum verbunden ist. Schwieriger wird es schon, sich vorzustellen, der Transport von Materie finde im Cyber-space statt. Aber auch dafür existiert eine brandneue Erfindung: die Stereolithographie: Ein Laser überträgt die digitale Vorlage aus dem Computer in eine Wanne mit flüssigem Kunststoff, der Schicht für Schicht gehärtet wird. In der mobilen Fabrik der Zukunft gibt es daher keine Werkzeugmaschinen mehr: die Computer-Modelle werden mittels Pulver und Laserlicht materialisiert.

Wenn so unsere Umwelt aussehen soll, drängt sich die Frage auf, was mit dem seit einem Jahrtausend gebauten Raum von Häusern, Dörfern und Städten geschehen wird. Verwandelt er sich in eine Brache, Nostalgie oder Ruinen? Verschwindet er in den Märchenbüchern? Ist der Cyberspace Ersatz oder Weiterführung des urbanen Lebens? Der Münchner Medienphilosoph Florian Rötzer rührt ein alchemistisches Gebräu, das die ersten Konturen der Telepolis voraussagt: „Der Cyberspace wird zum Lebensraum einer neuen, bislang unbekannteren Tele-Existenz, die nicht mehr auf Zentren und räumliche Verdichtungen angewiesen ist. Wachstumszonen sind heute nicht mehr Zentren der Städte, sondern deren Peripherien. Hier entsteht eine neue Urbanität, die nicht mehr durch Konzentration gekennzeichnet ist, sondern im Gegenteil durch eine weitgehende Dezentralisierung.“

Zwischen den Zeilen liest man eine Philosophie heraus, die eine völlige Veränderung unserer Siedlungsstruktur erwartet. Die Erfahrung lehrt allerdings, daß alle idealen oder umstürzlerischen Stadtvorstellungen von der Stadtutopie des Thomas Morus bis zur autogerechten Stadt die real vorhandenen Städte und Dörfer nur jeweils marginal verändern konnten. Richtig ist an der Prognose sehr wahrscheinlich, daß das Gesicht und das Umfeld von „kreativen Stadtinseln“, die auf Wissen und Informationstechnologie ausgerichtet sind, nicht mehr von konventionell bekannter Gestalt sein werden.

Die ortlose Gesellschaft wird neue territoriale Bedürfnisse erzeugen.

Unter den vermuteten und festgestellten Nachteilen, die das Arbeiten, Plaudern und Spielen am Bildschirm haben, wird die befürchtete Isolation diejenige sein, die das Wohn- und Arbeitsumfeld am heftigsten verändert. Jeder Mensch, jedes Tier, jeder Gegenstand befindet sich zu seiner Zeit an einem Ort - auch die „Tele-Existenz“. Stammesgeschichtlich überkommene territoriale Verhaltensmuster prägen auch heute noch das Grundverhalten des Menschen. Er besetzt sein Revier, grenzt es ab, kontrolliert und nutzt es - auch wenn er langsam lernt, sein Handeln nicht mehr durch Krieg, Gewalt, Hinterlist bestimmen zu lassen. Anschaulicher als beim Individuum ist das Territorialverhalten bei einer Gruppe, einer Familie, einem Stamm und einem Volk zu beobachten. Der Raum spiegelt deren soziale Organisationsform wider: in der sozialen Distanz, die der Einzelne und die Gruppe von ankommenden Fremden einfordert, in der Jurte und im Büro des Generaldirektors.

Glaubt man den Propheten der Cyberwelt, so wird sich die Meta-Stadt der Zukunft um das „Fenster“ und um das Tele-Terminal organisieren. Die Wirklichkeit der ganzen Welt werde in Wellen aufgelöst - so Paul Virilio. „Im Bild“ des Virtuellen befindet man sich durch den Willen, das Handeln, das Sehnen - aber wir sind mit unserem Körper nicht wirklich da. Auch die Tele-Existenz befindet sich mit ihrem Körper auf einem Territorium und sie nimmt gleichzeitig Bilder wahr, die im virtuellen Netz entstehen. Dem Erbe des Menschen ist allem Anschein nach ein starkes Bewegungsbedürfnis mitgegeben. Paul Virilio vermißt in der Diskussion um Nomadentum und Selbsthaftigkeit das Verständnis von Unterwegssein und „für das Vektorielle unserer auf der Erde hin- und herziehenden Gattung“. Ohne eine Bewegung vom einen zum anderen seien die Ordnungen der Wahrnehmung, der Sichtbarkeit von sinnlichen Erscheinungen, die mit der Geschichte der Fortbewegungsarten und -techniken eng verbunden sind, nie wirklich zu verstehen.

Kann die Wohnungsnachbarschaft - mit wem, wo, wie - das Bedürfnis befriedigen? Ist das Vereinsleben oder das nahe Bistro dazu ausreichend geeignet? Werden alte und neue Markt- und Stadtplätze die adäquate Form bieten? Oder werden die aus dem Boden schießenden Einkaufszentren und Freizeitparks die neue Urbanität schaffen?

Was die Stadt ausmachte, sind - wie es Richard Sennett sieht - die „Unterschiedlichkeiten“, die Möglichkeit dem Fremden zu begegnen, die Vielgestaltigkeit, die Anonymität.

Die Zuversicht, der Chip werde den urbanen Raum für die Begegnung mit fremden Menschen produzieren, ist inzwischen weit verbreitet. Die Menschheit hat allerdings mit radikalen Konzepten nie gute Erfahrungen gemacht. Dies gilt vor allem auch für die menschliche Siedlung. Sie ist - wenn erfolgreich - immer langsam gewachsen, hat viele Elemente von Soziabilität integriert, ist immer dem Fortschritt hinterhergehinkt. So ist anzunehmen, daß der Chip ein neues Element einbringt, das Zeit braucht, sich zu integrieren. Und es ist nicht zu erwarten, daß man mit städtebaulichem tabula rasa der Tele-Existenz gerecht werden kann. Als ebenso falsch wird sich aber auch erweisen, daß mit nur herkömmlichen Gestaltungsmitteln der Cyberspace zu integrieren ist.

Das Raumplanungs-Instrumentarium für das neue Zeitalter ist noch nicht gefunden.

Was aber passiert nun tatsächlich in der Stadt einer Zeit, in der sich Arbeits- und Lebensgewohnheiten der Gesellschaft verändern?

- In Berlin wird am Potsdamer Platz eine isolierte Stadt in der Stadt gebaut u.a für einen der größten Medienkonzerne der Welt.
- In Oberhausen wird ein überdimensionales Einkaufszentrum als Solitär in der alten Stadt errichtet.
- Um die Großstädte in der ganzen Welt entstehen sub- und periurbane Wohngürtel.
- Am Rande von Großstädten werden Freizeitparks in bislang nicht gekannter Dimension installiert: Disneyland bei Paris, Weltkugel in Ebreichsdorf bei Wien.

Die Projekte, die den Wandel der Siedlungsstruktur am stärksten sichtbar machen, sind die sogen. „Stadttoore“:

- Das Projekt „Stuttgart 21“ plant den Kopfbahnhof in den Untergrund zu verlegen, um die Bahn an das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz anschließen zu können. Über der Erde entsteht dadurch das größte städtebauliche Revitalisierungsprojekt.
- Die Franzosen bauen „noeuds d'interconnexion“, die Flughafen und TGV Bahnhof direkt verbinden, wie weit außerhalb von Lyon geschehen.

Die Fachwelt steht fassungslos vor solchen Entwicklungen und schiebt die Verantwortung auf die Investoren. Es werden hilflose Begriffe wie die „Zwischenstadt“ geboren, die deutlich machen, daß man nicht versteht, was mit der Siedlungsstruktur geschieht. „Hauptstädte des altgewohnten zivilisatorischen Typus lassen sich heute als neue nicht mehr bauen“ - so charakterisiert der Philosoph Lübke das Zeitgeschehen. Gemeinsam sind den Erscheinungen einige Eigenschaften:

- nahe Verdichtungsgebiete und großräumige Erschließung,
- auf Konsum und Kommunikation ausgerichtet und
- mit einer zunehmenden Freizeit rechnend.

Charakteristisch für alle Städtebau- und Siedlungsmaßnahmen neuerer Zeit ist die notwendige Grundlage regionaler, nationaler und globaler Vernetzung. Die cartesianische Weltbetrachtung des Analysierens, Zerlegens, Trennens von Geist, Seele und Leib, die einseitige Aufrüstung der linken Gehirnhälfte neigt sich dem Ende zu. Die Entdeckung medizinischer und ökologischer Zusammenhänge verursachen einen Paradigmenwechsel zum vernetzten Denken, zur ganzheitlichen Betrachtung. Dichter, Philosophen und Mystiker haben zu allen Zeiten auf eine Idee zurückgegriffen, die man „Lebensnetze“ nennt, um die Verwobenheit und wechselseitige Abhängigkeit der Phänomene zum Ausdruck zu bringen. Seit dem Aufkommen der Ökologie sieht man in ökologischen Gemeinschaften ein Miteinander von Organismen, die auf netzartige Weise verknüpft sind. Eine solche Anschauung gewährt eine neue Sicht auf die Hierarchie der Natur. Capra beschreibt den Beginn eines neuen Denk-Zeitalters, das die mechanistische, linear-kausale Lebensanschauung ablöst: „Das Netz des Lebens besteht aus Netzwerken innerhalb von Netzwerken. In allen lebenden Systemen läßt sich ein gemeinsames Organisationsmuster feststellen: das Netzwerkmuster (Nichtlinearität, Rückkoppelung, Selbstorganisation).“ Der Gedanke der Netzwerke hat von der Philosophie über die Biologie, die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften jetzt auch seinen Platz in der Raumplanung gefunden, beginnend mit dem Begriff der „Städtenetze“. Ausgehend von den historischen Vernetzungen der Städte (Po-Ebene, Ruhrgebiet, Holland, „Bos-Wash“) werden das Zusammenleben zu gegenseitigem Nutzen, die Symbiose von Stadt und Umland, die regionale Gemeinsamkeit, die landschaftliche, die räumlich-geographische, die kulturelle und soziale, die wirtschaftliche Dimension der Netze betont.

Der „Raumordnungspolitische Orientierungsrahmen für die Bundesrepublik Deutschland“ hat zu Beginn der 90er-Jahre die Idee der „Städtenetze“ zum wesentlichen Planungsinstrument der kommenden Zeit erklärt. Die in vielfältiger Form bei Stadt- und Dorferneuerungen praktizierte Bürgerbeteiligung hat die lokalpolitische Ebene und die horizontale Vernetzung gestärkt gegen die „hoheitliche, durch Befehl und Gehorsam geprägte Orientierung“ und den Schwerpunkt mehr und mehr auf „die auf Gleichheit beruhende Zusammenarbeit sowohl im öffentlichen Sektor wie im Verhältnis von Staat und Privaten“ gelenkt.

Von den 30er Jahren bis heute hat die Theorie der „Zentralen Orte“ die Raumplanung beherrscht. Sie diente als Erklärungs- und Ordnungsmuster. Sie ließ eine hierarchische und konkurrierende Raumordnungspolitik entstehen, die nicht mehr unserer Kultur der Zusammenarbeit entspricht. Das Ziel des neuen

Instrumentariums „Städtenetze“ ist insbesondere auf Synergie-Effekte ausgerichtet. Die 11 deutschen Modellvorhaben, in denen sich 53 Städte zu Städte netzen zusammengeschlossen haben, sehen den Vorteil in einer Abstimmung und gemeinsamen Einbringung von Leistungen, um die immer knapperen finanziellen und natürlichen Ressourcen sparsamer und effektiver zu nutzen. Die vorläufigen Ergebnisse deuten daraufhin, daß sich die Zusammenarbeit überwiegend auf die Aufgaben kommunaler Verwaltung und Infrastruktur beschränkt und damit dem Gedanken von „Lebensnetzen“ noch wenig nahekommt.

Chancen und Handlungsmöglichkeiten zeichnen sich ab.

Die zentraleuropäische Siedlungsstruktur befindet sich in einer Übergangsphase. sie wird sich nicht so dramatisch darstellen, wie in den außereuropäischen Megastädten. Es gibt einzelne Anzeichen für Veränderungen:

- Die in Zentraleuropa seit dem 12. Jahrhundert entstandene Makro-Siedlungsstruktur wird sich nicht wesentlich verändern.
- Es entstehen zur Zeit neue **Stadtinseln**, die als nahezu geschlossene Systeme funktionieren: für Konsum, Freizeit, globalen Verkehrsanschluß - in der Großstadt, am Rande und relativ weit außerhalb.

Eine ähnliche Entwicklung passierte in den USA der 80er Jahre: Der amerikanische Journalist Joel Garreau hat die in den USA an den Großstadträndern entstandenen städtischen Gebilde „edge cities“ getauft und 180 davon gezählt, denen nur 45 downtowns ähnlicher Größenordnung gegenüberstehen. Deren wesentliche Charakteristika sind: bessere Lebensqualität mit niedrigeren Lebenshaltungskosten, massivere Teilnahme von Frauen am Arbeitsmarkt, billigeren Wohnungsbau und bessere Infrastruktur.

- Die Telepolis wird vermutlich ebenfalls als sich selbst organisierende Stadtinsel an eher zufälligen Standorten entstehen.
- Die erwartete Dezentralisierung wird nicht im ländlichen Raum sondern höchstens am Verdichtungsrand erfolgen. Eine Verkehrsreduktion aufgrund der Telematisierung ist nicht zu erwarten (Erfahrungen mit Telearbeit beweisen dies). Dagegen werden - wie Hermann Lübke feststellt - die expandierenden wechselseitigen Abhängigkeiten durch Netzverdichtung technisch realisiert. Er vermutet, die technische Ablösung der Kommunikationsnetze von den Verkehrsnetzen werde kulturevolutionäre Auswirkungen haben.
- Über die skizzierten Anzeichen hinaus, wird es immer dringlicher, eine Konzeption zu entwickeln, die sich nicht nur mit der Informationstechnologie auseinandersetzt, sondern die in den Mittelpunkt künftiger Stadt- und Raumplanung die Aufgaben, die Gestaltung und die Verankerung der Informationsgesellschaft im Raum stellt.

Zu dieser Frage wird es eine Periode des Diskurses, der Partizipation und insbesondere eine kreative Phase für die richtige Konzeption geben müssen. Es soll hier versucht werden, einige Leitgedanken zur Diskussion zu stellen:

- Im Kern der „kreativen Stadtinsel“ wird es nicht nur darum gehen, Informationen zu sammeln, zu erarbeiten und sie auf den Daten-Highway zu schicken. Vielmehr wird zum Nutzen der Empfänger das benötigte Wissen geschaffen werden müssen. Damit wird der gebräuchliche Begriff einer Informationsgesellschaft dem der Wissensgesellschaft weichen müssen.
- Die heutige Gesellschaft scheint sich darüber einig zu sein, daß Zukunftsfähigkeit nur über Innovationen zu erreichen ist. Das Fundament für deren Entstehen ist das „Kreative Milieu“.
- Die Kenntnisse der Faktoren, die zum Entstehen eines Kreativen Milieus notwendig sind, erweisen sich als noch erheblich unvollständig erforscht. Es zeichnet sich ab:
 - Kreativitätsschulung: In Deutschland bestehen wenige Schulen, die zukunftsweisende Unterrichtskonzepte für Kreativitätsförderung haben.
 - Kreativitäts-Infrastruktur : Bildungseinrichtungen von höchster Qualität, intakte Informationstechnologie, Risiko-Kapital für Existenzgründer, Industrie-Unternehmen und -Verbände verwandter Natur, hohe Dienstleistungskultur, weiche Standortfaktoren wie intakte Umwelt, Hochkultur, Freizeit-Infrastruktur.
 - Kreativitäts-Biotop: Letztlich hängt das Entstehen kreativer Leistungen von den individuellen Lebens- und Arbeitsbedingungen ab. Aller Erfahrung nach sind erhebliche Freiheit,

Kontaktmöglichkeiten, interdisziplinäre Umwelt, hierarchiefreie Strukturen, Anstöße zur Forschungsmotivation, streßfreies Umfeld notwendig. Eine große Rolle spielt die Tatsache, daß diese Bedingungen auf engem Raum herrschen.

Daraus leiten sich raum- und stadtplanerische Konsequenzen ab:

Ein Netzwerk aus globalen, nationalen, regionalen und örtlichen Kommunikationsmöglichkeiten ist eine technische, aber unabdingbare Voraussetzung. Die Knoten des Netzes müssen überschaubar sein.

Die Siedlung -ob Stadtteil, Stadtinsel, Kleinstadt- sollte eine Vielfalt von Führungsvorteilen urbaner Natur bieten.

Die architektonischen Hüllen müssen den veränderten Arbeits- und Lebensbedingungen gemäß sein. Vermutlich wird die Überlappung von Wohn- und Arbeitsplätzen weiter fortschreiten.

Nicht wenige Beobachter und frustrierte Nutzer fürchten sich vor der Informationsflut und dem babylonischen Sprachgewirr, die die Arbeit am Bildschirm oft erschwert. Nicht grundlos wird angenommen, es entstehe eine Schreibkultur, die anders als die herkömmliche aussieht - von vielen Beteiligten als negativ bewertet. Unüberschaubares, Unkontrollierbares, Befremdliches läßt das Bild von der „Hure Babylon“ aufkommen. Die römische Philosophin Donatella di Cesare hat vor kurzer Zeit an einer Forschungskonferenz in Hiddensee auf dem Hintergrund rabbinischer Interpretationen die Motivation Stadt und Turm zu bauen neu dargestellt. Nicht der titanische Hochmut sei es gewesen sondern die Angst vor der Zerstreuung, die Hoffnung auf einen Ort des Zusammenbleibens, die Gott nach der Vollendung „dekonstruierte“ und damit die Menschen von ihrer größten politischen Schwäche befreite: vom Wunsch nach Gemütsruhe und Geborgenheit, Einheit und Zentrum. Das mit Vorurteilen beladene Babylon hat demnach zwei sehr verschiedene Seiten.

Sieht man Babylon als nicht mehr aufzuhaltende Katastrophe heraufziehen, so stellt sich der Wunsch nach dem „himmlischen Jerusalem“ ein. Wo sich eine humane Wertordnung, Überschaubarkeit der heimatlichen Stadt, eine harmonische solidare Gesellschaft einstellt. Das Internet wird kontrolliert, die globalen Finanzströme richten kein Unheil mehr an und die Kinder schreiben wieder mit der Feder. In den USA hat eine Gesellschaft mit der Bezeichnung „Neo-Ludditen“ großen Erfolg: zu ihren Kongressen wird kein Reporter eingelassen, der Fotoapparat oder Laptop mit sich führt. Einzig der Bleistift ist als Werkzeug erlaubt.

Die Stadt der Zukunft wird trotz aller Befürchtungen und Hoffnungen beides nicht sein: weder Hure Babylon noch himmlisches Jerusalem. Sie wird teilweise ein Abbild der Wissensgesellschaft sein und damit von beidem ein bißchen.

Der Einfluß der Telematik auf überörtliche Raumnutzung und -planung

Hartmut DUMKE

(Dipl.- Ing. Hartmut DUMKE, mecca environmental consulting Wien, A-1070 Wien, Lindengasse 81/1/8, email: mecca@blackbox.at)

1 EINLEITUNG

Die hier vorliegenden Inhalte entstammen im wesentlichen aus meiner am IEMAR geschriebenen Diplomarbeit. Ziel dieses Beitrags ist es, durch Telematik beeinflusste Raumnutzungsphänomene zu beschreiben und aufzuzeigen, was dies für die Planung bedeuten könnte. Der sozio-ökonomische Hintergrund des Themas ist der prognostizierte Übergang ins Informationszeitalter, der bereits begonnen hat und dem gewaltige gesellschaftliche Veränderungskraft nachgesagt wird. Dabei spielt die Kombination aus Informationsaustausch und elektronischer Datenverarbeitung, die Telematik, eine wesentliche Rolle, denn sie ist das wichtigste Werkzeug des „Information age“.

Die seit den 70er Jahren sich immer rasanter entwickelnde Technologie weckt Hoffnungen

und Befürchtungen: Sind wir auf dem Weg in ein „goldenes Zeitalter“ oder wird sich nichts wesentliches ändern? Oder wird gar alles schlimmer als bisher?

2 HOFFNUNGEN UND BEFÜRCHTUNGEN

Die meisten positiven Erwartungen setzen bei der potentiell ubiquitären Verfügbarkeit von Information an. Deshalb, so der Schluß, würden bisherige Standortnachteile kompensiert und bisher benachteiligte (in aller Regel ländliche) Regionen könnten von der dezentral wirkenden neuen „Ortlosigkeit“ profitieren, wenn die Allverfügbarkeit von Information beginnt, klassische Standortfaktoren „aufzuweichen“ oder gar deren Bedeutungsverlust einleitet.

Vereinfacht gesagt sagen die negativen Meinungen aus, daß durch die Telematik bisher bestehende Raumnutzungsphänomene beschleunigt werden. Konkret bedeutet das globale Konzentration von Macht und Arbeit, die global cities sind bei diesem Prozeß die Gewinner.

2.1 Telearbeit und Raumnutzung

Ein wesentlicher Aspekt in dieser Diskussion ist die Telearbeit (vgl. Betrag von Stefan Holzer in diesem Band), also die räumliche Trennung von Arbeitnehmer und Arbeitgeber. Telearbeit ist durch 3 wichtige Eignungskriterien limitiert:

- Die Art der Arbeit: Arbeiten, die keine Kommunikation zwischen Arbeitgeber und -nehmer und eine nur niedrige Qualifikation verlangen, um erledigt werden zu können, eignen sich besonders gut zur standortunabhängigen Vergabe. Diese ökonomische Rationalität sollte aber in einem globalen - nicht nur in einem regionalen - Kontext bewertet werden. Denn das bedeutet, daß es für große Firmen effizienter ist, solche stark standardisierten Arbeiten in Länder mit einem niedrigeren als dem „westlichen“ Lohnniveau auszulagern - etwa nach Thailand oder China. Dieses „Outsourcing“ ist mittlerweile keine Seltenheit mehr - typische Beispiele sind etwa die Verbuchung von Flugtickets für große Airlines oder die Eingabe von Telefonbuchadressen. Das schmälert natürlich die Hoffnungen von peripheren inländischen Regionen, von der neuen Standortbefreiung zu profitieren. Aber auch bei den höher qualifizierten (und damit weniger standardisierten) Arbeiten nimmt der globale Konkurrenzdruck allmählich stetig zu.
- Kriterium Branche: Je höher der Dienstleistungsanteil einer Branche, desto größer das Dezentralisierungspotential. Für die Zukunft heißt das, daß eher Städtische Agglomerationen von diesem Dezentralisierungspotential profitieren werden, denn hier ist der Dienstleistungsanteil im Branchenmix deutlich höher als in ländlichen Peripherien.
- Kriterium Betriebsgröße: Bei der Betriebsgröße ist es zunächst klar, daß ein großer Betrieb auch mehr Arbeitskraft dezentralisieren kann. Der momentan stattfindende generelle Wandel von Produktionsstrukturen (weg von Großbetrieben hin zu flexiblen, kleinen High - tech oder footloose - Betrieben) kann aber - bei zunehmend globaler Kooperation - auch neue Chancen für periphere Regionen schaffen.

Alle drei in der Graphik vorkommenden Eignungscharakteristika zeigen, daß Arbeit zumeist von zentralen Städten in periphere Regionen dezentralisiert wird. Das belegt eine auch in der Zukunft zunehmende Bedeutung von Mega - oder global cities wie Tokyo, New York oder London.

Die Telearbeit ist dabei nur ein kleiner Aspekt anderer Phänomene: der Globalisierung und der Regionalisierung. Die Globalisierung (i.d.S. weltweite, vernetzte Produktion und Dienstleistungen mit der Telematik als dafür notwendiges Werkzeug) hat bisher dazu geführt, daß große mega-cities wie New York, Tokyo oder Frankfurt sogar noch an Bedeutung gewonnen haben. Auf der Ebene des weltweiten Städtensystems ist also von Dezentralisierung noch nichts zu bemerken. Genauer betrachtet passiert momentan eine Konzentration von Macht- und Entscheidungskompetenzen bei gleichzeitiger Dezentralisierung von Arbeit und Telearbeit. Hier liegen daher die Chancen für bisher benachteiligte Regionen, die, wenn gleichzeitig ein Prozeß der Identitätsfindung begonnen wird, von der neuen, flexiblen Weltwirtschaft profitieren könnten.

3 „ZENTRALE ORTE“ ODER „ORTLOSIGKEIT“?

Ein theoretisches Gerüst für diesen Wandel liefert der Gegensatz zwischen den Dogmen „Zentrale Orte“ versus „Ortlosigkeit“. Die Theorie der zentralen Orte beschreibt eher die Bisherige Art der Kommunikation, also in hierarchischen Strukturen. Information fließt beim zentrale-Orte-Konzept mit höherer Wahrscheinlichkeit eher zwischen Kommunikationspartnern von verschiedenem Rang, während das Konzept der „Ortlosigkeit“ („jeder ist immer und überall“) ein zukünftiges Bild einer organischen, fast „biologischen“ Kommunikationssphäre zeichnet.

Diese beiden Szenarien finden ihre relativ eindeutige Abbildung in der europäischen bzw. der amerikanischen Art, in der über das kommende info-age diskutiert wird. In den USA ist die positive Einschätzung zukünftiger Effekte der neuen Kommunikationssphäre vorherrschend, man schaut weit in die Zukunft. Das kommt z.T. daher, daß in den USA schon am meisten Erfahrungen mit der „telematischen Gesellschaft“ gemacht wurden. In Europa dagegen wird nüchtern analysiert, man ist stärker der geschichtlichen Entwicklung verhaftet: bisherige Erwartungen haben sich nicht bewahrheitet; neue Technologien bergen zwar Chancen, das aber sind nur Potentiale, die nur im Rahmen langfristigen und interdisziplinären Konzepten in positive Ergebnisse umgesetzt werden können.

4 THESEN ZUM EINFLUSS DER TELEMATIK AUF RAUMNUTZUNGSTRENDS

In der amerikanischen wie in der europäischen Diskussion werden 4 Hauptthesen über die raumstrukturellen Auswirkungen der Telematik unterschieden:

- **Konzentrationsthese:** der Einfluß der Telematik führt weltweit zu noch stärkeren Konzentrationsprozessen. Das Stadt-Land-Gefälle verschärft sich weiterhin. Florierende mega-cities dominieren über ein stagnierendes „Hinterland“.
- **Dezentralisierungsthese:** Die Allverfügbarkeit von Information (Ortlosigkeit) führt dazu, daß sich bisher benachteiligte Regionen besser entwickeln können, weil sie von der Flexibilität der Welt- und Lokalwirtschaft profitieren.
- **Trendverstärkungsthese:** Telematik verstärkt den jeweils lokal vorherrschenden Entwicklungstrend, egal ob es ein als angenehm oder als unangenehm empfundener ist.
- **Ambivalenzthese:** Konzentration und Dezentralisierung geschehen simultan. Ein Beispiel dafür ist etwa die bereits oben genannte „Konzentration von Macht bei Dezentralisierung von Arbeit“.

5 TELEMATIK UND VERKEHR

Aus einem anderen Blickwinkel heraus ist Telematik eine neue Art des Verkehrs. Sehr groß waren in den letzten 15 Jahren die Hoffnungen, der Datenverkehr könnte traditionellen Verkehr ersetzen und damit helfen, v.a. den Verkehrskollaps der Großstädte zu mildern. Bisherige Untersuchungen und Studien machten diese Hoffnungen zunichte. Wahrscheinlich ist vielmehr, daß sich die Anteile der Verkehrsarten verändern, etwa mehr Freizeit- statt Pendlerverkehr, mehr Tangential- als Radialverkehr etc. Die geschichtliche Entwicklung des Verkehrs hat dazu gezeigt, daß es ein konstantes Mobilitätszeitpotential gibt, in dem verschiedene Varianten von Transaktionen getätigt werden. Das bedeutet, einfach gesagt, daß immer längere

Strecken in der immer gleichen Zeit zurückgelegt werden – ohne daß das gesamte Verkehrsaufkommen dabei sinkt.

6 TELEMATIK UND PLANUNG

Kommen wir nun zu den Zusammenhängen zwischen Telematik und Raumplanung. Zunächst sieht es so aus, als ob die Telematik einem wichtigen Ziel der Raumplanung, dem Disparitätenabbau, dient. Tatsächlich war Information noch nie so leicht zugänglich und verfügbar wie heute, was bedeutet, daß bisher benachteiligte Regionen ihren Informationsnachteil (gegenüber den Städten) verbessern können. Das aber kann nur funktionieren, wenn der Informationsfluß überall gleichviel kostet. Davon sind wir momentan noch weit entfernt. Die Datenhighways folgen vielmehr den gewohnten hierarchischen Städtestrukturen. Sehr fraglich ist auch, ob die zunehmende Privatisierung und Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes dazu beiträgt, etwas an dieser Situation zu verbessern. Daher sollte es ein wichtiges (öffentliches) Planungsziel sein, Netz- Infrastruktur auch angebotsorientiert in Entwicklungsregionen auszubauen. Um die Städte kümmern sich ohnehin die privaten Anbieter.

Die Beeinflussung der Städtebaulichen Entwicklung durch Telematik folgt sehr eng den vorher beschriebenen 4 Kernthesen. Der jeweilige Trend beeinflusst die Stadtgestalt. Der Konzentration von „central business districts“ steht eine verstärkte Suburbanisierung (Entstehung von „Edge cities“, „Los-Angelisierung“) gegenüber. Geschichtlich definierte Stadtmechanismen (hierarchische Interaktionen zwischen Zentrum und Stadtbezirken, Funktionsmischung und -trennung) treffen auf neue Anforderungen der „Digital city“ -auch wenn keiner momentan weiß, wie diese einmal aussehen mag. Als Faustregel kann gelten: Je wichtiger die Telematik als Standortfaktor für eine Stadt, desto drastischer wird sie sich verändern.

Nicht zuletzt ist der Übergang in das Informationszeitalter auch ein Prozeß, der gewaltige Soziale Veränderungen mit sich bringen wird. Wir alle erleben momentan, daß „Arbeit“ etwas völlig anderes ist als noch vor 10 Jahren- und damit ist nicht nur die Technisierung gemeint. Dieser Veränderungsprozeß wird mit Hoffnungen und Befürchtungen beobachtet. In den späten 70ern wurde eine Renaissance der Großfamilie (die in einer Art Gartenstadt lebt und arbeitet) vorhergesagt. Mittlerweile ist der „Cyber - Single“ wahrscheinlicher: er lebt und arbeitet unter sich ständig verändernden Bedingungen, aber unter höherer geistiger und physischer Mobilität als früher.

Unklar ist weiter, ob das info-age bestehende Klassenunterschiede mindert oder verstärkt. Man spricht von den Klassen der „information-rich“ und der „information-poor“. Wenn aber der Umgang mit Telematik weiterhin so stark und schnell diffundiert wie in den letzten 15 Jahren, kann man wohl davon ausgehen, daß das Dasein als „Netzbürger“ bald für jeden eine Selbstverständlichkeit ist.

Diese Selbstverständlichkeit bedeutet aber nicht automatisch, daß auch jeder und jede einen Job im info-age findet, denn es ist fraglich, ob alle den „Wechsel“ (befristete Arbeitsverhältnisse, lebenslanges Lernen, Billigjobs, Mischung aus Arbeit und Freizeit...) schaffen, denn nicht zuletzt birgt das Entstehen des Info-age auch enorme Rationalisierungsmaßnahmen. Wenn Arbeit weltweit vergeben werden kann, wird das auch geschehen; mit allen positiven und negativen Folgen. Aber man darf auch nicht vergessen, das zahlreiche Jobs neu entstehen, die es vorher nicht gegeben hat.

Abschließend sollen mögliche Reaktionen der Planung auf die Telematische Entwicklung zusammengefaßt werden:

- Es wurde bereits angesprochen, daß die Dezentralisierungsthese Chancen für bisher benachteiligte Regionen bietet. Trotzdem ist der telematische Zustand einer Region nur eine Rahmenbedingung unter vielen anderen. Diese Chancen müssen also im Rahmen komplexer und langfristiger Konzepte eingebaut werden.
- In der Stadtplanung nutzt die Telematik der Funktionsmischung. Durch Telecenter, Teleports, Telecottages etc. könnten Fehler der Vergangenheit gemildert werden.
- Der Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur darf nicht ausschließlich privaten Anbietern überlassen werden, wenn man verhindern möchte, daß sich der Unterschied in der Netzqualität und -quantität zwischen Stadt und Land weiter verschärft.
- Die schnelle und starke Entwicklungsdynamik der Telematik bedarf der Etablierung von permanenten Bildungsprogrammen, die schwerpunktmäßig nicht mehr den Erwerb von Wissen, sondern den Zugang und Umgang mit Information lehren.

LITERATURTIPS + KOMMENTARE

- Castells, Manuel: „The Information age: Vol.1: The rise of the network society“; Blackwell Cambridge, Mass. (u.a.) 1996
Manual Castells ist ein hervorragender Analytiker und behandelt das Thema „Informationszeitalter“ mit selten zu findender fachlicher Tiefe. Er vertritt einen „europäischen“ Standpunkt, indem er die Einflüsse der Telematik gründlich analysiert und zu einem vorsichtig optimistischen Ergebnis kommt, ohne die geschichtliche Entwicklung außer Acht zu lassen.
- Kelly, Kevin: „Das Ende der Kontrolle: die biologische Wende in Wirtschaft, Technik und Gesellschaft“ (dt. Übers. v. "out of control"); Verlag Bollmann; Düsseldorf 1997
Kevin Kellys Visionen sind dagegen eher „radikal“. Als Vertreter einer amerikanischen Perspektive verneint er alles bisher dagewesene und sieht eine Bio-Logik voraus: Das „gemachte“ und das „geborene“ verschmelzen zu einer Einheit, d.h. Technik wird biologisch und umgekehrt. Sämtliche traditionelle Raumnutzungsmodelle (etwa Kanten-Knoten-Topologien) werden bedeutungslos, weil die „web-society“ sich zunehmend wie ein Ökosystem generiert.
- MANTO; Eidgenöss. Techn. Hochsch. Zürich/EPFL, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Red.: Michael Hiller : „Chancen und Risiken der Telekommunikation für Verkehr und Siedlung in der Schweiz : Kurzbericht über das Forschungsprojekt MANTO“; Verl. d. Fachvereine an d. Schweiz. Hochschulen u. Techniken (VdF); Zürich 1987
Obwohl diese Studie bereits 10 Jahre alt ist, gilt Sie immer noch als Meilenstein in der Erforschung der Auswirkungen von Telematik. Interessant bei der Lektüre ist insbesondere der Unterschied zur heutigen Diskussion: Damals schien alles klar zu sein, aber heute entwickelt sich das Info-age mit einer extremen Dynamik – man findet seltener „griffige“ Statements.
- Mitchell, William J.: “City of Bits: space, place, and the infobahn“; The MIT Press; Cambridge, Massachusetts, London, England 1995
Hervorragend lesbares und illustriertes Werk, daß mit breit gefächerten Argumenten den aktuellen Stand der Diskussion in den USA beleuchtet.
- Qvortrup, Lars: „Telework: Visions, Definitions, Realities, Barriers“; in: OECD: Cities and new technologies: [proceedings of a conference held in Paris on the 26th and 27th November 1990 by the OECD Group on Urban Affairs in co - operation with the Délégation Française à la Ville and URBA 2000]; OECD; Paris 1992
Lars Qvortrup ist einer der wichtigsten und besten Spezialisten und Forscher zum Thema Telearbeit. Er zeigt (und weist das auch empirisch nach), das die Erwartungen an die Telearbeit bisher übertrieben waren.
- Sassen, Saskia: „Metropolen des Weltmarkts: die neue Rolle der Global Cities“; (dt. Version von "Cities in a world economy";1994); Campus-Verlag; Frankfurt am Main 1996
Saskia Sassen ist die wohl prominenteste Vertreterin der Konzentrationsthese (s.o.). Sie hat empirisch nachgewiesen, daß bisher der Einfluß der Telematik die globale Konzentration von Macht verstärkt und die Bedeutung von megacities sogar noch gefördert hat.

Telearbeit und ihr Einfluß auf die Regionalentwicklung, dargestellt an der Region Inneres Salzkammergut

Stefan HOLZER

Dipl.-Ing. Stefan HOLZER, Raumplaner, A-4802 Ebensee, Rindbachstraße 71 email: e.schilcher@asn-linz.ac.at)

„Herr M. aus P. ist begeistert. Unter der schattenspendenden Krone seines Apfelbaumes signalisieren Handy und Laptop, daß alle wichtigen Daten bereits an die Firma übertragen worden sind. Bevor sich die Sonne endgültig verabschiedet, denkt Herr M. an seine geschätzten Kollegen im städtischen Stau und fährt zum nahegelegenen Tennisplatz.“

Telearbeiteridylle in Österreich - Möglich aber noch sehr selten.“

Oberösterreichische Nachrichten, 14.9.1996 (D. Mascher, S. 11)

1 AUSGANGSLAGE

Die Entwicklung unserer Gesellschaft in Richtung Globalisierung und Informationsgesellschaft ist auch eine Herausforderung für die Raumplanung. Die globale Vernetzung durch Informations- und Kommunikationstechnologie erlaubt Informationsübertragungen in Sekundenbruchteilen zu Standorten in aller Welt, die neuen Technologien wirken daher auf eine fundamentale Basis der menschlichen Gesellschaft, den Raum und die Zeit.

Für die Raumplanung als soziale und technische Disziplin entsteht aus diesen Veränderungen ein umfassender Handlungsbedarf. Sie muß sowohl die Folgen dieser Entwicklung aufzeigen und berücksichtigen als auch gestaltend in die Entwicklung der raumwirksamen Anwendungen der Telematik eingreifen.

Im vorliegenden Beitrag werden nun die Chancen und Potentiale sowie die Wirkungen einer konkreten raumrelevanten Anwendungsform der Telematik - der Telearbeit - im ländlichen Raum anhand der Beispielregion Inneres Salzkammergut erörtert. Der Beitrag stellt eine Zusammenfassung einer vom Autor erstellten Diplomarbeit mit gleichem Titel dar. (TU Wien, 1998)

2 GRUNDLAGEN ZUR TELEARBEIT

2.1 Definitionen und Formen

Unter dem Begriff „Telearbeit“ versteht man im allgemeinen die räumliche Auslagerung von Arbeit aus dem Stammbetrieb in die Nähe oder in die Wohnung des Arbeitnehmers, wobei die Kommunikation zwischen Arbeitnehmer und Betrieb mittels Informations- und Kommunikationstechnologie erfolgt. Neben der reinen Teleheimarbeit, bei welcher der Arbeitnehmer ausschließlich und permanent von zu Hause aus arbeitet, kann Telearbeit alternierend erfolgen. Bei dieser Form der Telearbeit wird die Arbeit zum Teil im Büro und zum Teil zu Hause verrichtet. Weiters kann die dezentrale Arbeitsform Telearbeit in Telearbeitszentren stattfinden. Diese existieren in mehreren Ausprägungen: In Satellitenbüros arbeiten mehrere Angestellte einer Firma, während in einem Nachbarschaftsbüro Mitarbeiter von mehreren Firmen unter einem Dach telearbeiten. Ein Telehaus ist ein vor allem im ländlichen Raum zu findendes Servicezentrum, das neben verschiedenen Dienstleistungen Büroarbeitsplätze mit telearbeitsfähiger Infrastruktur vermietet.

2.2 Verbreitung der Telearbeit

In der Europäischen Union arbeiten 1997 rund 1 % der Gesamtbeschäftigten als Telearbeiter, in Österreich beträgt dieser Anteil rund 0,25 %. [European Commission, 1997, S. 20]. In der Fachliteratur wird der Telearbeit als Form der Dezentralisierung von Arbeitsplätzen eine dynamische Entwicklung vorausgesagt, so wird z. B. für Deutschland ein Telearbeitspotential an den Gesamtbeschäftigten (in einer eher konservativen Schätzung) von rund 7 % gesehen [Empirica, 1994, S.12]. Die weitere Verbreitung wird vor allem durch die rasante technische Entwicklung auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützt. Aber auch die individuellen Vorteile, die der Arbeitnehmer bzw. das Unternehmen aus der dezentralen Arbeitsverrichtung genießt, tragen zur weiteren Diffusion der Telearbeit bei.

2.3 Vor- und Nachteile der Telearbeit

Für den Arbeitnehmer entstehen im wesentlichen folgende Vorteile aus der Dezentralisierung seines Arbeitsplatzes:

- **Höhere Zeitsouveränität - flexible Arbeitszeit:** Die mit Telearbeit einhergehende freie Arbeitszeiteinteilung wird von den Arbeitnehmern als Vorteil gesehen, sie ermöglicht es berufliche und private Anforderungen (z. B. Kindererziehung) besser aufeinander abzustimmen. Lukas Krenn, 10jähriger Sohn eines Telearbeiters, faßt aus seiner Sicht zusammen: *„Wenn die Väter Zuhause arbeiten gibt es für uns Kinder Vorteile wie auch Nachteile. Wir können sie öfter sehn, wir können mit ihnen etwas spielen wenn sie mal eine kleine Pause machen und so weiter. Natürlich ist es auch blöd weil man immer leise sein muß, man kann nicht Computer spielen, weil sie an ihm arbeiten müssen und noch viele andere solche Dinge. Für sie natürlich gibt es fast nur Vorteile. Wenn sie ein mal hunger haben, müssen sie nur in die Küche gehen und sich etwas mitnehmen. Sonst müssen sie immer zum Byfe, oder weis ich wo hin gehen, und dann nicht im Arbeitszimmer sondern dort essen. Aber insgesamt, ist es für die Väter und die Kinder besser, wenn sie Zuhause arbeiten.“* [Valazza, B., Trend 10/1996, S. 71]
- **Geringerer Pendelaufwand:** Durch den Wegfall oder die Verkürzung von Pendelwegen kann sowohl Zeit und Geld im Berufsverkehr eingespart werden.
- **Höhere räumliche Flexibilität:** durch den Ersatz von Pendelfahrten durch Telekommunikation kann die Distanz zwischen Arbeits- und Wohnort eines Telearbeiters größer sein als bei täglicher Fahrt zur Arbeitsstätte, ein Telearbeiter ist daher in der Wahl seines Arbeits- bzw. Wohnortes flexibler.

Aus Arbeitgebersicht werden vor allem folgende Vorteile genannt:

- **Höhere Produktivität:** Durch die Einführung von Telearbeit kann die Produktivität der Mitarbeiter um bis zu 40 % gesteigert werden. [Vgl. z. B. Kordey/Korte, 1996, S. 104ff] Gründe dafür sind vor allem ein positiveres Arbeitsumfeld am Telearbeitsplatz, die Möglichkeit des Telearbeiters, seinen Arbeitsrhythmus selbst zu bestimmen oder eine höhere Leistungsbereitschaft und Motivation des Telearbeiters aufgrund seiner höheren Flexibilität.
- **Kosteneinsparungen:** Ein Unternehmen kann durch Telearbeit eventuell Bürokosten in teuren Citylagen einsparen. Weiters kann eine Kosteneinsparung durch Umstellung von Angestelltenverhältnissen auf Werkverträge erreicht werden.

Neben diesen Vorteilen bestehen auch Probleme und Risiken bei der Ausübung von Telearbeit. Aus Arbeitnehmersicht sind hier neben der Gefahr des Verlustes des Angestelltenverhältnisses die Probleme der Teleheimarbeit zu nennen. Teleheimarbeiter klagen oft über soziale Isolation, eine zu große Abkoppelung vom Betriebsgeschehen oder eine erhöhte Streßbelastung, wenn Berufs- und Privatleben zu Hause nicht ausreichend getrennt werden können. Unternehmen sehen höhere Kosten, die durch Errichtung von neuen Arbeitsplätzen und durch Telekommunikationsaufwände anfallen, eine geringere Mitarbeiterkontrolle und Probleme mit der Datensicherheit als Nachteile der Telearbeit.

3 BEISPIELSPROJEKTE

In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Telearbeitsprojekten umgesetzt. Folgende Initiativen können (neben anderen) als „Musterprojekte“ im Hinblick auf die Forcierung von Telearbeit in der Region Inneres Salzkammergut gesehen werden:

- **LEADER-Telehaus Arsdorf (Luxemburg):** Mit Hilfe von Mitteln aus der EU-LEADER II-Förderung wurde in einer ländlich geprägten Region Luxemburgs ein Telehaus geschaffen, das insgesamt 15 Mitarbeitern (1993) aus privaten und öffentlichen Unternehmen Arbeitsplätze bietet. Der Erfolg dieses Projektes wird hauptsächlich auf das Engagement und die Flexibilität der Entwicklungsgruppe, die LEADER-Förderung, sowie der gelungenen Akquisition von öffentlichen Aufträgen zurückgeführt.
- **Telecommuting Centers in Kalifornien:** In Kalifornien existiert eine Vielzahl von erfolgreichen Nachbarschaftsbüros (Telecommuting centers). Diese Centers liegen in Wohngebieten und wurden hauptsächlich mit dem Ziel geplant, die Arbeit näher zu den Mitarbeitern zu bringen. Um rund 100 - 300 US\$ pro Monat können Arbeitnehmer Büroarbeitsplätze mit Telearbeitsinfrastruktur anmieten. Der

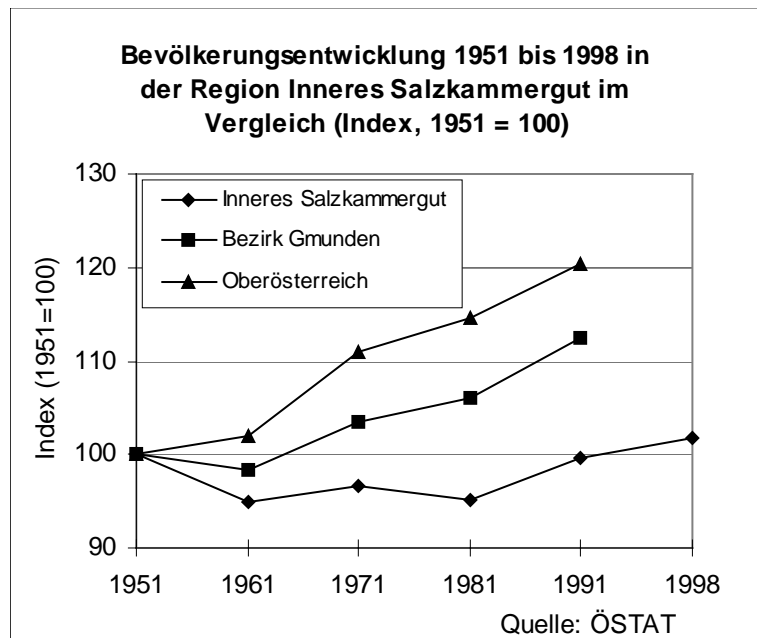
günstige Preis und die finanzielle Förderung durch öffentliche Gebietskörperschaften sind Gründe der meist hohen Auslastung.

- Telezentren in Österreich: In Österreich existieren keine typischen Nachbarschaftsbüros im ländlichen Raum. Der Definition von Nachbarschaftsbüros kommen die beiden Wiener Telezentren Autokaderstraße und Ignaz-Köck-Straße am nächsten. Hauptziel dieser Telezentren ist die Bereitstellung von dezentralen Arbeitsplätzen in Wohnortnähe. Die Büroplätze in den Telezentren sind mit vollständiger Büro- und Telekommunikationsinfrastruktur ausgestattet und können temporär gemietet werden. Die Mietdauer ist flexibel, sie reicht von einem Tag bis laufend. Für einen Tag beträgt die Miete z. B. im Telezentrum Autokaderstraße öS 500,- (ohne Telekommunikationskosten).
- Oberösterreichische Landesregierung: Das Land Oberösterreich betreibt seit 1997 ein Telearbeitspilotprojekt. Ein Teil dieses Projektes ist ein eigens eingerichtetes Satellitenbüro in St. Johann am Hansberg, wo vier Mitarbeiter der Agrarbezirksbehörde mehrere Tage pro Woche dezentral arbeiten. Das Büro der Landesregierung ist als Nachbarschaftsbüro konzipiert und kann daher neben den Landesangestellten „externen“ Telearbeitern Arbeitsräume bieten. Weiters arbeiten einige Landesbeamte als Teleheimarbeiter alternierend zu Hause. Diesen Teleheimarbeitern wird die erforderliche technische Ausstattung vom Land zur Verfügung gestellt, außerdem erhalten sie einen pauschalen Kostenersatz der zu Hause anfallenden Telefongebühren.

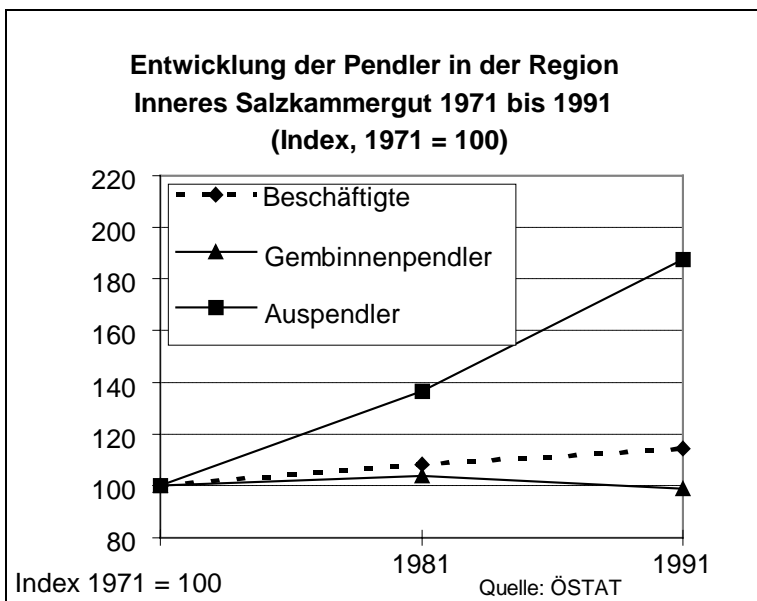
4 DIE REGION INNERES SALZKAMMERGUT - TELEARBEITSRELEVANTE RAHMENBEDINGUNGEN

Um das Telearbeitspotential der Region Inneres Salzkammergut und den Einfluß der Telearbeit auf die Entwicklung der Region abschätzen zu können, ist es sinnvoll, einige regionale telearbeitsrelevante Rahmenbedingungen zu erläutern:

- Die Region Inneres Salzkammergut wird aus dem Regionshauptort Bad Ischl und den Gemeinden Ebensee, Bad Goisern, Hallstatt, Obertraun, Gosau und St. Wolfgang gebildet. Insgesamt leben in der Region im Jahr 1998 36.970 Menschen.
- Während im Bundesland Oberösterreich die Bevölkerungszahl von 1951 bis 1991 um rund 20 % anstieg, blieb in der Region Inneres Salzkammergut die Anzahl der Bewohner im selben Zeitraum in etwa gleich. Die einzelnen Gemeinden zeigen eine unterschiedliche Bevölkerungsdynamik, so stieg z. B. die Bevölkerung von Bad Goisern von 1951 bis 1998 um 20 %, in Ebensee nahm sie im selben Zeitraum um 16 % ab. Der Bevölkerungszuwachs in der Region im Zeitraum 1981 bis 1991 (1.571 Personen) resultierte hauptsächlich aus einer positiven Wanderungsbilanz.
- Der Ausbildungsstand der Bevölkerung der Region liegt auf höherem Niveau als im Landesschnitt und kann daher als gute Voraussetzung für die Implementierung von Telearbeit betrachtet werden. Auch die Beschäftigtenzahl in den am ehesten telearbeitstauglichen Wirtschaftszweigen Geld- und Kreditwesen, Versicherungen sowie persönliche, soziale und öffentliche Dienste liegt in der Region über dem landesweiten Durchschnitt.



- Die Pendlerzahlen erlebten im Zeitraum 1971 bis 1991 einen Anstieg um rund 90 %. Da die Beschäftigtenzahlen im selben Zeitraum lediglich um 15 % zunahmen, kann davon ausgegangen werden, daß nicht nur junge Arbeitnehmer vermehrt gezwungen sind, in andere Gemeinden zur Arbeitsstätte auszupendeln. Rund 50 % der Auspendler finden ihre Arbeitsstelle in anderen Gemeinden des Bezirkes (die nicht zur Region Inneres Salzkammergut gehören), 50 % pendeln über die Bezirksgrenze, wobei die Bezirke Salzburg-Stadt, Salzburg-Land, Vöcklabruck und der oberösterreichische Zentralraum die beliebtesten Pendlerziele sind.
- Die Anzahl der Arbeitsplätze zeigt im Zeitraum 1971 bis 1991 in der Region einen unterdurchschnittlichen Anstieg von rund 8 %, im Bundesland beträgt dieser Anstieg 16 %.
- Mit Ende 1998 werden sämtliche Wählämter der Post auf digitale Technologie umgestellt sein, damit verfügen alle Gemeinden der Region mit einer für Telearbeit ausreichenden Datenleitungsinfrastruktur. Weiters ist in Ebensee ein postunabhängiger Zugang zum internationalen „Datenhighway“ via Kabelfernsehleitungen geplant.



5 TELEARBEITSPOTENTIAL IN DER REGION INNERES SALZKAMMERGUT

Um ein Potential an Telearbeitsplätzen für die Region Inneres Salzkammergut abzuschätzen, werden die Ergebnisse mehrerer Studien bzw. Umfragen, die ein solches Potential berechnen, auf die Region transponiert. Insgesamt existiert in der Region ein Telearbeitspotential von 500 bis 1500 Beschäftigten. Als Beispiel für eine Berechnung sei an dieser Stelle eine Abschätzung in Anlehnung an eine Berechnung des deutschen Instituts empirica dargestellt:

Telearbeitspotential in der Region Inneres Salzkammergut - Schätzung analog empirica 1994

Interesse bei Erwerbstätigen	42,4 % der Arbeitsplätze
Interesse bei Entscheidungsträgern	40,4 % der Arbeitsplätze
Interessenspotential	17,1 % der Arbeitsplätze
Realistisches Telearbeitspotential	6,8 % der Arbeitsplätze
Anzahl der Beschäftigten in der Region Inneres Salzkammergut 1991	14.895
Realistische Zahl der potentiellen Telearbeiter in der Region Inneres Salzkammergut	1.012

Quelle: Empirica, 1994, S. 12; ÖSTAT, 1991, eigene Berechnungen, 1998.

Das Telearbeitspotential wird insgesamt in Zukunft weiter zunehmen. Gründe dafür sind eine weitere Verbreitung des Kenntnisstandes bezüglich Telearbeit, verbesserte technische und arbeitsorganisatorische Voraussetzungen sowie ein vermehrtes Bemühen der Unternehmen, Kosten einzusparen und die Produktivität zu erhöhen. Aufgrund der hohen Lebensqualität im Salzkammergut kann angenommen werden, daß zusätzlich ein Zuwanderungspotential an telearbeitenden Arbeitnehmern besteht.

Für die Realisierung von Telearbeitsplätzen in der Region können im wesentlichen vier Strategien verfolgt werden, wobei eine Kombination durchaus sinnvoll ist:

- Teleheimarbeitsplätze
- Einrichtung von Telearbeitsplätzen im Zuge der Errichtung des Technologiezentrums Salzkammergut
- Adaptierung von bestehenden baulichen Objekten zu einem Nachbarschaftsbüro (z. B. Projekt Forsthaus Gosau)
- Akquisition eines Satellitenbüros (z. B. eine „Außenstelle“ einer Landesregierung)

6 AUSWIRKUNGEN DER TELEARBEIT AUF DIE REGION INNERES SALZKAMMERGUT

Die Auswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologie, im besonderen der Telearbeit auf eine Region und die „Beispielregion“ Inneres Salzkammergut können nicht direkt erfaßt werden, sondern äußern sich anhand mehrerer Indikatoren, wie Wirtschaftsstruktur, Siedlungsentwicklung oder Verkehrsgeschehen.

6.1 Wirtschaftsstruktur

Im Bereich Wirtschaftsstruktur können mehrere Wirkungsarten unterschieden werden. Die Implementierung von Telearbeit in der Region Inneres Salzkammergut führt zu einem Anstieg der Arbeitsplätze in der Region, wobei jedoch beachtet werden muß, daß dies nicht unbedingt zu einem Anstieg des Kommunalsteueraufkommens führen muß, da diese Steuer am Standort des Betriebes, der auch außerhalb der Region liegen kann, anfällt. Weiters können die wohnortnahen Nahversorger davon profitieren, indem durch Telearbeit wieder vermehrt Arbeitsplätze in deren Umgebung entstehen.

6.2 Siedlungsentwicklung

Die Dezentralisierung von Arbeit hat auch tiefgreifende Wirkungen auf die Siedlungsentwicklung. Betrachtet man den Zusammenhang zwischen der jeweiligen Geschwindigkeit der vorherrschenden Verkehrssysteme und der Siedlungsentwicklung, zeigt sich, daß die Möglichkeit, sich schneller fortzubewegen, vom Menschen vor allem durch eine immer weitere räumliche Trennung der Funktionen Arbeiten, Wohnen, Einkaufen und Freizeitgestaltung genutzt wurde.

Die Datenübertragung mittels Telekommunikation kann in diesem Zusammenhang als ein Verkehrsmittel mit unendlicher Geschwindigkeit gesehen werden. Durch die Nutzung der Telekommunikation ist es grundsätzlich möglich, an jedem Ort - sei es in einem Nachbarschaftsbüro in einer Wohnsiedlung am Stadtrand oder auf einer griechischen Insel - zu arbeiten.

Tab.: Verkehrsmittel, Erreichbarkeit und städtisches Wachstum, historisch schematisiert

Verkehrsmittel	Mittlere Reisegeschwindigkeit	Stadtgröße in km ² bei einer max. Weegezeit von 1 h	Ungefähre Siedlungsdichte in Einw./ha	Stadtform
Fußgänger	5	80	1000	Fußgängerstadt
Pferdedroschke	8	200	100	Vorortestadt
Straßenbahn/Bus	15	350		
PKW	25	1900	10	Regionalstadt
Telekommunikationsmittel	unendlich	unendlich	1	Stadt-Land-Verbund

Quelle: Fischer, K. (1987): Die neuen Informations- und Kommunikationstechniken. Raumordnerische Auswirkungen, raumplanerische Konsequenzen und regionalpolitischer Handlungsbedarf, in: räumliche Wirkungen der Telematik, Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 169, Hannover, S. 17-216; zit. nach Heinze, G., Kill, H. (1997), S. 39.

Die Telekommunikation und die Telearbeit als deren Ausprägung stellen, wie in der Tabelle dargestellt, einen weiteren Schritt in Richtung Zersiedelung dar. Ein Telearbeiter ist durch die telematische Anbindung an seinen Betrieb theoretisch von physischen Verkehrsmitteln unabhängig. Diese Standortunabhängigkeit führt zu einer erhöhten räumlichen Flexibilität der Arbeitnehmer und damit zur extremen Ausweitung der Siedlungsstrukturen.

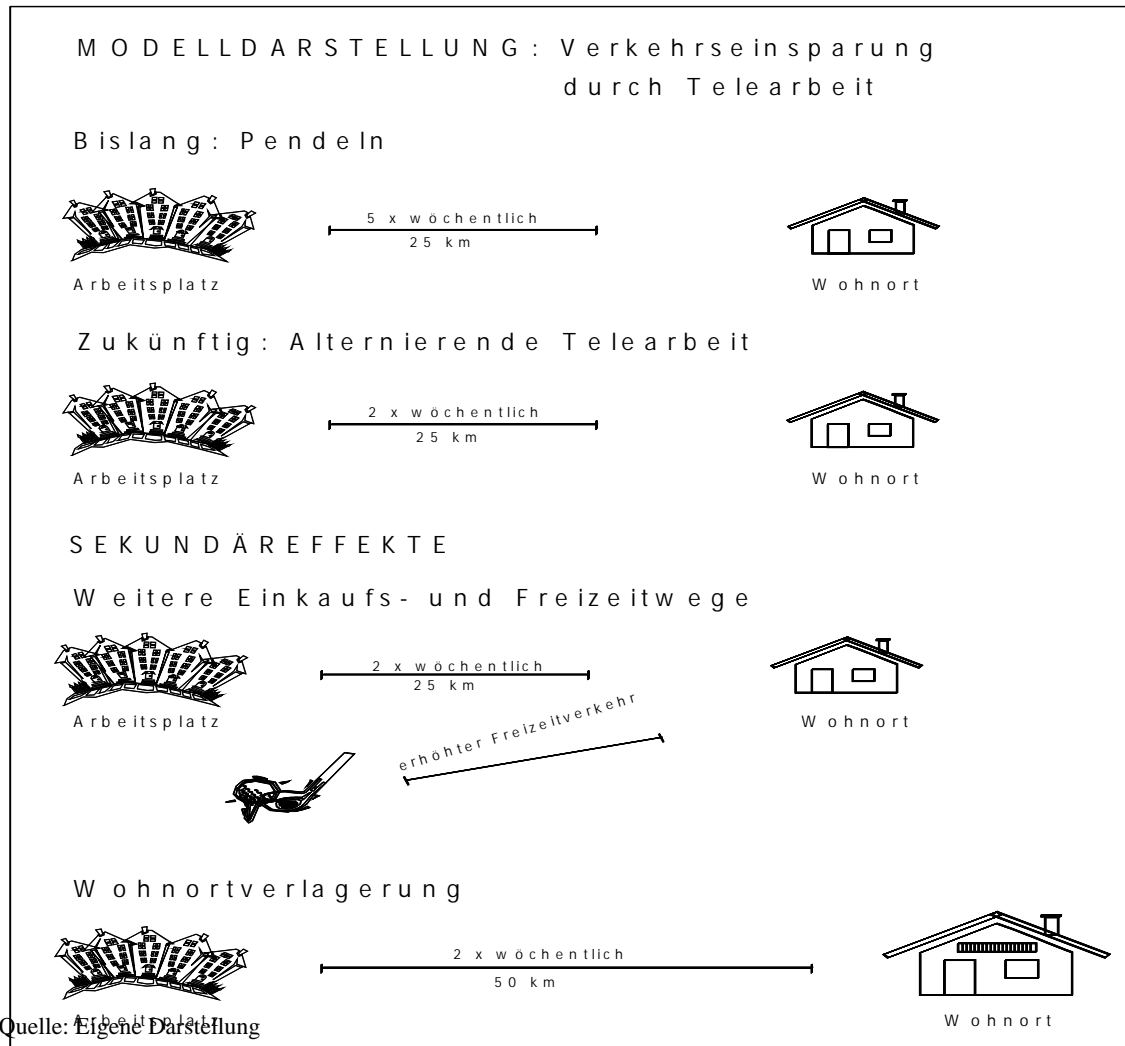
Die Nähe zum Arbeitsplatz verliert bei der Wohn- und Arbeitsplatzstandortwahl an Bedeutung. Andere Standortfaktoren wie intakte Umwelt, schöne Landschaft, Nähe zu Freizeitmöglichkeiten oder billiger Baugrund werden immer wichtiger. Die Konsequenz dieser Entwicklung ist ein immenser Zersiedelungsdruck, da immer mehr Menschen an landschaftlich schönen Standorten wohnen wollen. Die Region und die Gemeinden müssen sich dieser Entwicklung bewußt werden und im Rahmen ihrer Möglichkeiten wirksame Rahmenbedingungen zur Vermeidung der Zersiedelung setzen.

6.3 Verkehr

Die Einsparung von Verkehr wird oftmals als einer der wichtigsten Nutzen der Telearbeit für die Allgemeinheit gesehen. Analysiert man jedoch die Änderungen im Verkehrsgeschehen, die durch eine Dezentralisierung von Arbeit entstehen können, zeigt sich lediglich eine Verlagerung von Verkehr.

Basis für Analysen von Verkehrseinsparungen ist eine der wichtigsten Grundlagen des menschlichen Verkehrsverhaltens, das konstante Mobilitätszeitbudget. Diese Theorie besagt, daß sich ein Mensch im Durchschnitt über ein Personenkollektiv und über einen längeren Zeitraum eine bestimmte Zeit für Verkehrszwecke verwendet. Dieses Zeitbudget ist, wie mehrere Untersuchungen zeigen, konstant und beträgt rund eine Stunde pro Tag. [Vgl. z. B. Cerwenka, P., 1984, S 242 oder Knoflacher, H., 1993, S. 49f]

Primäre Wirkungen



Als primäre Wirkungen der Telearbeit auf das Verkehrsgeschehen kann nun die Substitution von Pendlerwegen gesehen werden. Ein Telearbeiter kann, anstatt seine berufliche Tätigkeit im betrieblichen Büro zu verrichten, in der eigenen Wohnung oder im wohnortnahen Telezentrum arbeiten. Dadurch fallen Pendelwege weg oder werden verkürzt. Da Berufswege zu einem Großteil zu den Hauptverkehrszeiten (6.00 bis 8.00 und 16.00 bis 18.00 Uhr) zurückgelegt werden, hat ein Wegfall von Fahrten eine wünschenswerte Abflachung der Verkehrsspitzen in diesen Zeiträumen zur Folge.

Sekundäre Wirkungen

Aufgrund des dem menschlichen Verkehrsverhalten zugrundeliegendem konstanten Mobilitätszeitbudget treten durch die im Berufsverkehr primär eingesparte Zeit neue Mobilitätswünsche auf. Das durch die Verkürzung der beruflichen Reisezeiten vakant werdende Mobilitätszeitbudget kann etwa in Wege für andere Reisezwecke investiert werden. Vor allem der Freizeitverkehr wird dadurch zunehmen, man nimmt z. B. einen längeren Weg zur Tennishalle in Kauf, da man weniger Zeit im Pendelverkehr verbringt.

Ein weiterer Effekt ist die mögliche Verlängerung der Distanz zwischen Arbeits- und Wohnort. Da man durch alternierende Telearbeit weniger oft in den Betrieb pendeln muß, kann ein Telearbeiter seinen Wohnsitz oder Arbeitgeber an weiter voneinander entfernten Standorten wählen. Vermeintlich eingesparte Wege werden in zwar seltenere aber längere Wege zur Arbeit wieder investiert. Falls für die Lage des neuen Wohnsitzes ein Standort außerhalb von Siedlungsschwerpunkten mit ihrer Infrastruktur gewählt wird, steigen meist auch die Verkehrsleistungen der Familienangehörigen (z. B: Schulwege, Einkaufswege...).

Die Implementierung von Telearbeit führt also bei einer Gesamtbetrachtung nicht zu einer Verkehrseinsparung.

Weitere sekundäre Wirkungen sind auf die Verteilung der Verkehrsmittelwahl zu erwarten. Durch den Rückgang des Pendelverkehrs zu den Hauptverkehrszeiten werden öffentliche Verkehrsmittel schlechter ausgelastet. Mit einer Ausweitung der Siedlungsstruktur und weiterer Zersiedelung, unterstützt durch Telearbeit mit freier Wohnstandortwahl, werden individuelle Verkehrsmittel, vor allem der PKW gefördert, da eine flächenhafte Versorgung mit öffentlichen Verkehrsmitteln aufgrund ihrer Liniengebundenheit gerade im ländlichen Raum nicht erreicht werden kann.

AUSGEWÄHLTE QUELLEN UND LITERATUR

Druckwerke

- Bundesministerium für Wirtschaft und Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.), „Telearbeit - Chancen für neue Arbeitsformen, mehr Beschäftigung, flexible Arbeitszeiten“, Bonn, o.J.
- Burischek, A., „Bestimmungsgrößen der Nachfrage nach Telearbeit durch Erwerbstätige“, Dissertation, Wien, 1997.
- Carmona-Schneider, J., Schwetje, U., „Telearbeit in Deutschland“, In: Standort - Zeitschrift für angewandte Geographie, Nr. 3/1997, S. 19-23.
- Cerwenka, P., „Strukturwandel im Mobilitätsbudget durch Telekommunikation“, In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Nr. 4/1984, S. 240 - 250.
- Dallhammer, E., „Telearbeit, Teleshopping und virtueller Raum: Herausforderung für die Raumplanung“, In: Schrenk, M. (Hrsg.) „Computerunterstützte Raumplanung - Beiträge zum Symposium CORP'97“, Band 2, S. 347-354, Wien, 1997.
- Dörr, H. et al., „Telematik für den ländlichen Raum“, In: Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch Nr. 5/1991, München, S 539-595.
- Empirica, Gesellschaft für Kommunikations- und TechnologieforschungmbH, „Paneuropäische Befragungen zur Telearbeit - Bericht 6 - Bevölkerungs- und Unternehmensbefragungen 1994 in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und Spanien - Kurzfassung der Ergebnisse“, Bonn, 1994.
- European Commission, „Status Report on european Telework“, Brussels, 1997.
- Forschungsverbund Lebensraum Stadt, „Telematik, Raum und Verkehr - Berichte aus den Teilprojekten“, Berlin, 1994.
- Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Daten- statt Autobahn?“, Dortmund, 1997, S. 71-80.
- Godehardt, B. et al (Hrsg.), „Managementhandbuch Telearbeit“, Heidelberg, 1997.
- Heinze, G., Kill, H., „Verkehrswachstum als Herausforderung im Informationszeitalter - Zusammenhänge zwischen Telekommunikation, räumlicher Struktur und physischem Verkehr, In: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), „Daten- statt Autobahn?“, Dortmund, 1997, S.37-51.
- Holzer S., „Telearbeit und ihr Einfluß auf die Regionalentwicklung, dargestellt an der Region Inneres Salzkammergut“, Diplomarbeit, Ebensee, 1998
- Knoflacher, H., „Zur Harmonie von Stadt und Verkehr - Freiheit vom Zwang zum Autofahren“, Wien, Köln, Weimar, 1993.
- Köhler, S., „Interdependenzen zwischen Telekommunikation und Personenverkehr“, Dissertation, Karlsruhe, 1993.
- Kordey N., Korte W., „Telearbeit erfolgreich realisieren“, Braunschweig, Wiesbaden, 1996
- Lanner, S., (Hrsg.), „Telearbeit - neue Mobilität für den ländlichen Raum“, S. 12-17, Wien, 1993.
- Lenk, T., „Telearbeit - Möglichkeiten und Grenzen einer telekommunikativen Dezentralisierung von betrieblichen Arbeitsplätzen“, Berlin, 1989.
- Nährada, F. (Hrsg.), „Wohnen und Arbeiten im Global Village - durch Telematik zu neuen Lebensräumen“, Wien, 1993, S. 105-118.
- Sandvoß, J., „Fernarbeit: Formen und Potentiale dezentralisierter Arbeit im Lichte qualifikations- und regionalpolitischer Aspekte“, Europäische Hochschulschriften Reihe 5, Bd. 978, Frankfurt/Main, 1989.
- Schrenk, M., „Telekommunikation und Verkehr - Parallelen, Differenzen, Interdependenzen und Auswirkungen auf Raum- und Siedlungsstruktur“ In: Schrenk, M. (Hrsg.) „Computerunterstützte Raumplanung - Beiträge zum Symposium CORP'97“, Bd 2, S. 211-223, Wien, 1997.
- Vallazza, B., „Tatort Wohnung“, In: Trend, Nr. 10/1996 S. 71-82.

Internet-Sites

- Corbett, J., State of Arizona Telecommuting Programm, „The Telecommuting Zone“, o. O., 1997;
Internet Site <http://WWW.STATE.AZ.US/tpo/telecommuting/overview/>
- Gil Gordon, amerikanischer Telearbeitsexperte, umfangreiche Linksite; Internet-Site <http://www.gilgordon.com>
- Forschungsgesellschaft für Informatik (FGI), <http://www.fgi.at>; Österreichs Telearbeitserver; Internet Site <http://www.telearbeit.at>
- Henderson S. et al, „Status tracking for existing an planned telecenters in California“, Bericht des Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, 1994;
Internet Site: <http://nachos.engr.ucdavis.edu/~its/tcenters/>
- Teleworx (Telearbeitsmagazin) Internet Site <http://www.iwtnet.de/teleworx/>
- OÖ Datenhighway Entwicklungs-GmbH; Internet Site <http://www.ode.at/Telework>,
- Projektgruppe des Zentralverbandes der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) sowie des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA), „Projektgruppen-Berichte - Projektgruppe Telearbeit“; Internet Site <http://www.fvit-eurobit.de/pages/fvit/infoges/>
- PS Enterprises, „On Telecommuting: A PS Enterprises Research Paper“,1995,
Internet Site <http://www.well.com/user/pse/telecom.htm>
- Smart Valley Inc., „Smart Valley Telecommuting Guide“; Internet Site <http://www.svi.org/>

Die Nutzung sicherer verteilter Visualisierungsverfahren in der Raumplanung

Anne GRIEPENTROG

(Dipl.-Math. Anne GRIEPENTROG, Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik (GFaI) e.V., Berlin D-12489 Berlin, Rudower Chaussee 5, email: griepen@gfai.de, WWW: www.gfai.de)

EINLEITUNG

Gerade im Bereich der Stadtplanung spielt die Erzeugung von Ansichten zukünftiger Bau- oder Rekonstruktionsvorhaben, die in dieser Form noch nicht existieren, eine wesentliche Rolle. Dazu müssen Planungen der Gebäude in unterschiedlichen Varianten, z.B. in verschiedenen Farben oder Materialien visualisiert und digitalisierte Fotos der städtischen Räume mit den 3D-Modellen verbunden werden. Mit der Entwicklung der Rechentechnik rückt die Möglichkeit einer fotorealistischen Visualisierung von stadtplanerischen Modellen auch für kleine und mittlere Unternehmen in greifbarere Nähe. Erforderlich ist dazu das Vorhandensein leistungsfähiger Rechentechnik, deren Anschaffung jedoch für ein einzelnes Unternehmen meist zu teuer ist. Sie kann jedoch von mehreren Unternehmen gemeinsam genutzt oder von einem Dienstleistungsanbieter zur Verfügung gestellt werden. Die gemeinsame Nutzung setzt das Vorhandensein einer modernen Kommunikationsinfrastruktur zwischen den Unternehmen und einer verteilten, heterogenen Entwicklungsumgebung voraus.

1 PROJEKTZIELE

In diesem Beitrag wird über die Weiterentwicklung des System zur Visualisierung von 3D-Modellen in einer verteilten heterogenen Entwicklungsumgebung, das im Rahmen eines geförderten Projektes¹ entwickelt und in Unternehmen der Architekturbranche getestet wurde, berichtet. Zur Minimierung der für die Visualisierung erforderlichen Rechenzeiten wurde in einer ersten Projektphase eine ISDN-basierte Entwicklungsumgebung aufgebaut, die es mehreren Unternehmen gemeinsam ermöglicht, die bisher verwendeten computergestützten Entwurfssysteme auf PC-Basis weiter einzusetzen und gleichzeitig die in der GFaI vorhandenen Hochleistungsrechner parallel für die Visualisierung zu nutzen.

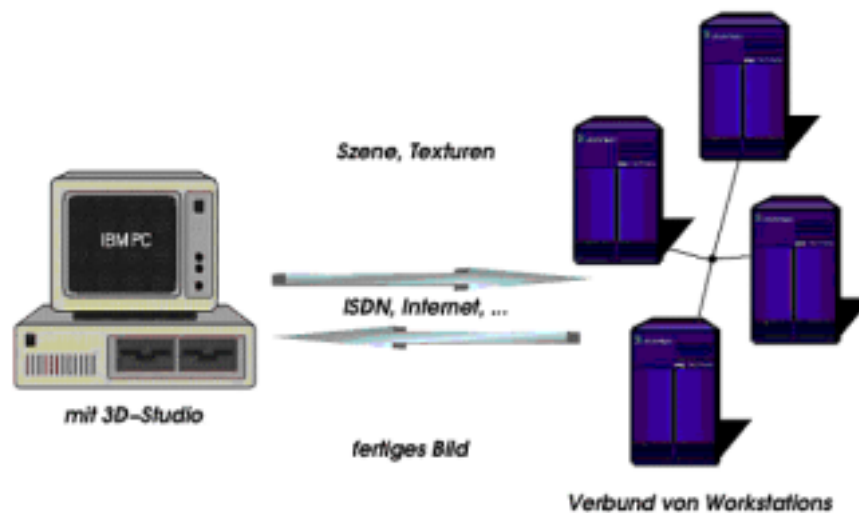


Abbildung 1: Prinzipdarstellung der verteilten Visualisierung

Dadurch konnten die Visualisierungszeiten drastisch verkürzt werden. Wesentlich für die Akzeptanz des Gesamtsystems war die Integration der Komponenten des Systems unter einer bekannten Nutzeroberfläche, die es den Anwendern ermöglicht, ohne zusätzliche Programmierkenntnisse mit dem Planungssystem zu arbeiten. Die benötigten Erweiterungen für die entfernte Visualisierung von 3D-Modellen wurden deshalb vollständig in 3D Studio MAX, als Plugin implementiert.

¹ Gefördert im Rahmen des IKT-Programms der Senatsverwaltung für Wirtschaft und Betriebe Berlin, Kennzeichen:VB1-7.6-6.07

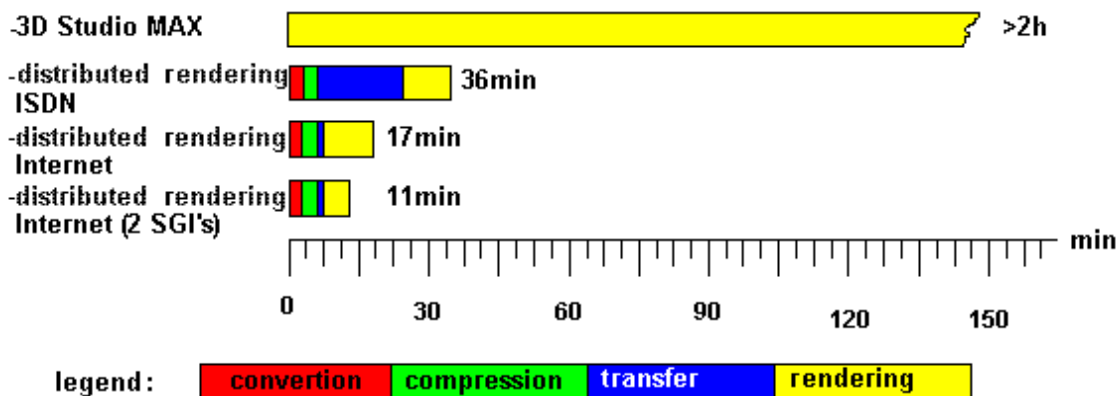


Abbildung 2 : Vergleich der Rechenzeiten beim entfernten Rendering

Um diese Forschungsergebnisse auch als Dienstleistung einem breiten Interessentenkreis zur Verfügung stellen zu können, mußten nun in einer weiteren Ausbauphase des Projekts Verfahren entwickelt werden, um die sicherheitsrelevante Schwachstellen in dem Planungssystem beseitigen. Besonders im Zusammenhang mit Ausschreibungen muß gewährleistet werden, daß die Daten eines jeden Architekten vor unberechtigten Zugriffen anderer Nutzer geschützt sind.

2 REALISIERUNG

Ausgehend von einer Anforderungsanalyse für die Erweiterung des Stadtplanungssystems in Bezug auf die Datensicherheit unter Berücksichtigung der vorhandenen heterogenen Entwicklungsumgebung wurden die folgenden Schwachstellen der Kommunikationsumgebung unter dem Aspekt der Datensicherheit analysiert.

1. Bisher erfolgte eine für den Ausbau des Gesamtsystems zu einer Dienstleistungsumgebung notwendige Authentifizierung der Nutzer nicht, so daß auch Unbefugte den Service des entfernten Renderings nutzen können.
2. Das Versenden und Empfangen der 3D-Modell Dateien erfolgte in der ersten Ausbaustufe der Kommunikationsumgebung unverschlüsselt. Bei einem unbefugtem Abhören der Leitung hat ein „Einbrecher“ keine Probleme, sich die Daten anzueignen und sofort zu nutzen. Da es sich vor allem im Architekturbereich um firmeninterne, oftmals geheimzuhaltende Daten handelt, ist es nicht im Sinne des Nutzers, wenn firmenfremde Personen sich dieser Arbeit bedienen.
3. Das Renderserver-Script muß, damit es ständig für eine Kommunikation zur Verfügung steht, im Hintergrund auf dem Server laufen. Das heißt, daß ein bestimmter Nutzer es einmal gestartet haben muß. Und dieser Nutzer hat damit alle Rechte auf dem Server, z.B. den Zugriff auf alle Systemressourcen. Dieses Verhalten setzt sich für jeden weiteren Nutzer fort, der eine Verbindung mit dem Server aufbaut. Dies ist ein sehr großes Sicherheitsloch, denn so können unbefugt fremde Daten gelöscht werden und eine Kontrolle über des Geschehen ist nicht mehr möglich.
4. Die bearbeiteten Dateien werden auf dem Server in ein und dem selben Verzeichnis abgelegt. Jeder Nutzer sieht also theoretisch die Daten des Anderen. Kommt es auch noch durch Zufall dazu, daß zwei Dateien den gleichen Namen besitzen, so wird die ältere Datei gelöscht und steht damit nicht mehr zur Verfügung.

Im Anschluß an die Schwachstellenanalyse wurde ein Sicherheitskonzept entworfen, die zu entwickelnden Komponenten und die Schnittstellen zwischen den Komponenten analysiert und in Absprache mit den Projektpartnern definiert.

2.1 Sicherheitskonzept

Die Sicherheit Stadtplanungssystems kann mit Hilfe verschiedener Maßnahmen, die dazu dienen, in privaten oder öffentlichen Netzen lediglich autorisierten Benutzern die ihnen zugewiesenen Ressourcen und Dienste zugänglich zu machen, erhöht werden:

1. *Authentifikation*: Überprüfung der Identität des Nutzers (Location)

2. *Autorisierung*: Zuordnung erlaubter Ressourcen u. Dienste auf zugelassene Nutzer (Nutzerkennung, Paßwort)
3. *Encryption*: Verschlüsselung der Daten
4. *Protokollierung*: Wer hat zu welchem Zeitpunkt was gemacht?

Eine *Authentifikation* kann durch eine entsprechende Anmeldung des Nutzers für das entfernte Rendering erreicht werden. Diese Anmeldung erfolgt über eine WWW-Anmeldungsseite, die ein Formular, das vom Nutzer auszufüllen ist, enthält. Die Anmeldungsseite wird an einen WWW-Server (Datenbank) geschickt, dort wird eine neue Eintragung in die Nutzer-Datenbank vorgenommen. Vom WWW-Server aus werden zwei Nachrichten verschickt:

1. Die Daten des neuen Nutzers werden an den Renderserver gesendet
2. Der neue Nutzer wird informiert, wo er sich das für das entfernte Rendering benötigte 3D-StudioMAX-Plugin und die zugehörigen TCL-Skripte abholen kann.

Auf dem Renderserver kann jetzt vom Administrator eine Initialisierungsdatei (Authentifizierung) aus public key, login und password erzeugt werden. Diese schickt er direkt an den Nutzer zurück mit der Aufforderung, diese Datei nicht weiterzugeben und sie im 3D-StudioMAX-Verzeichnis abzulegen. Außerdem werden die Arbeitsbereiche für die neuen Nutzerdaten auf dem Renderserver angelegt.

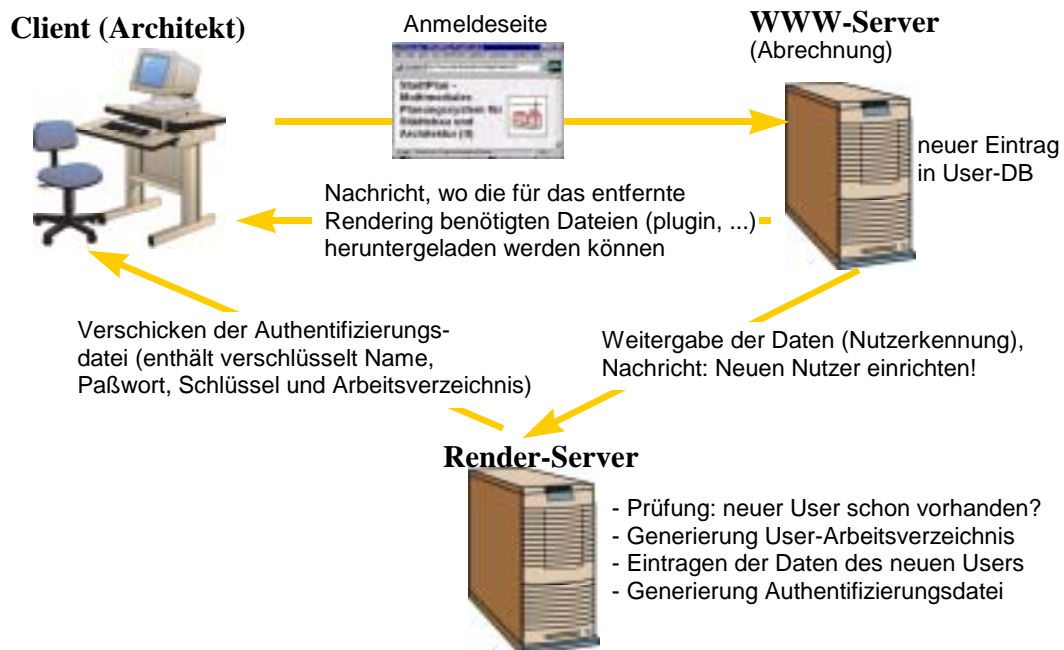


Abbildung 3: Darstellung des Konzepts der Nutzeranmeldung

Um zu vermeiden, daß ein beliebiger Nutzer des entfernten Renderings den Zugriff auf alle Ressourcen des Render servers hat, wird auf dem Render server vom Root aus für jeden aktiven Nutzer ein separates Script, welches nur die Rechte des jeweiligen Benutzers besitzt, gestartet. Es muß daher zuerst eine Identifikation des Nutzers erfolgen, der mit dem Server kommunizieren will. Jeder Nutzer muß ein anderes Verzeichnis zugewiesen bekommen, in dem nur er und der Root alle Rechte besitzen. Sämtliche Dateien tragen hier immer eindeutig identifizierbaren Namen, werden nur dem jeweiligen Nutzer zugeordnet und erhalten auch nur dessen Rechte. Auf diese Art und Weise kann auch ein gleichzeitiges Arbeiten mehrerer Nutzer realisiert werden.

Außerdem sollte eine *Verschlüsselung* der Daten realisiert werden. Dies sollte mit einem Verfahren geschehen, welches zwei Schlüssel erstellt, damit auch nur zwei Benutzer die Daten lesen können. Die Daten können entweder durch einen selbst implementierten Algorithmus verschlüsselt werden, welcher auf bekannten, veröffentlichten Algorithmen basiert. Sinnvoller ist es aber, ein sehr sicheres und auch verbreitetes Verfahren einzusetzen, da der Nutzer dann auch dieses Verfahren nutzen kann um verschlüsselte Daten mit anderen auszutauschen. Im ersten Fall wäre außerdem ein hoher Entwicklungsaufwand für ein nur in diesem Projekt einsetzbares Verfahren die Folge.

Als einzusetzendes Programm bietet sich „PGP - Pretty Good Privacy“ an. Es ist leicht zu konfigurieren, sicher und sehr verbreitet. Außerdem ist es kostenlos zu erhalten und damit für jeden zugänglich. Im multimedialen Planungssystem für Städtebau und Architektur werden die Daten wie folgt verschlüsselt:

1. Auf dem Server wird mittels PGP ein Schlüsselpaar (*private* und *public key*) erstellt.
2. Der Client erhält den *public key* des Servers.
3. Nach dem Aufbau einer Verbindung werden die Daten mit dem *public key* verschlüsselt.
4. Die verschlüsselten Dateien werden an den Server geschickt.
5. Der Server entschlüsselt die empfangenen Dateien mit seinem *private key* und arbeitet mit diesen.

Eine Voraussetzung ist, daß der Nutzer den *public key* des Servers erhält. Dies geschieht beim erstmaligem Anmelden des Nutzers. In der Authentifizierungsdatei, die er in seinem 3D-StudioMAX-Verzeichnis ablegen muß, wird ihm auch der Schlüssel zugesendet.

Versendet der Nutzer nun sein Modell von 3D Studio MAX aus an den Renderingserver, so wird das Modell automatisch von dem im PGP-Programm implementierten Komprimierungsalgorithmus, der nahezu mit den Raten von „gzip“ vergleichbar ist, komprimiert und sofort verschlüsselt. Nachdem die Datei verschlüsselt ist, wird eine Meldung an den Server geschickt, daß von diesem Zeitpunkt an eine bestimmte Datei mit einer gewissen Länge zu empfangen ist. Der Client startet nun die Prozedur, die für das Versenden der Datei verantwortlich ist. Ist der Transfer beendet, so wird eine Meldung an den Server gesendet. Der Server hat nun geprüft, ob der Client berechtigt ist, den Service in Anspruch zu nehmen. Ist dies nicht der Fall, so erhält der Client eine entsprechende Meldung und die Verbindung wird geschlossen.

Außerdem wurde eine *Protokollierung* aller Arbeitsschritte auf dem Renderserver zum Erkennen unbefugter Eindringlinge und zum Abfangen von Fehlern realisiert. Jeder Client erhält zusätzlich nach jedem ausgeführten Arbeitsprozeß (Rendern, Konvertieren, usw.) eine entsprechende Meldung.

```

29.Jun.1998 11:54:57 (193.158.15.123): 220 Verbindung aufgebaut auf Socket: sock6 und Port: 2210.
29.Jun.1998 11:54:57 (193.158.15.123): 223 Transfer von userInfo.dat 143 Bytes
29.Jun.1998 11:54:57 (193.158.15.123): 224 Transfer von userInfo.dat ist beendet
29.Jun.1998 11:54:58 (193.158.15.123): 230 Zugriff erlaubt! Benutzer ist angemeldet!
29.Jun.1998 11:54:58 (193.158.15.123): 223 Transfer von faces.pgp 290674 Bytes
29.Jun.1998 11:55:01 (193.158.15.123): 224 Transfer von faces.pgp ist beendet
29.Jun.1998 11:55:01 (193.158.15.123): 420 Daten wurden uebertragen!
29.Jun.1998 11:55:01 (193.158.15.123): 420 Verbindung wurde geschlossen!
29.Jun.1998 11:55:02 (193.158.15.123): 240 Rendern wird gestartet.
29.Jun.1998 11:56:34 (193.158.15.123): 240 Rendern ist beendet!
29.Jun.1998 11:56:34 (193.158.15.123): 240 Konvertierung wird gestartet.
29.Jun.1998 11:56:46 (193.158.15.123): 240 Konvertierung ist beendet!
29.Jun.1998 11:56:48 (193.158.15.123): 240 E-Mail wurde versendet.
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 220 Verbindung aufgebaut auf Socket: sock7 und Port: 2215.
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 223 Transfer von userInfo.dat 143 Bytes
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 224 Transfer von userInfo.dat ist beendet
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 230 Zugriff erlaubt! Benutzer ist angemeldet!
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 250 Bereit zum Empfang der Datei!
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 225 Transfer von /usr/people/oelke/tcl/reneoelke/faces.jpg 14755 Bytes
29.Jun.1998 11:57:21 (193.158.15.123): 226 Transfer von /usr/people/oelke/tcl/reneoelke/faces.jpg ist beendet.
29.Jun.1998 11:57:22 (193.158.15.123): 420 Verbindung wurde geschlossen!

```

Abbildung 4: Protokollierung in der Server-Log-Datei

3 AUSBLICK

Der Funktionsumfang des multimedialen Stadtplanungssystem soll im Rahmen der jetzigen zweiten Projektphase, die bis Mitte 1999 geplant ist, so erweitert werden, daß das entfernte Rendering als Dienstleistung angeboten werden kann. Die Erfahrungen bei den kooperierenden Unternehmen zeigen, daß das System für einen Einsatz als tägliches Arbeitswerkzeug, nicht nur im Architekturbereich, sondern auch bei anderen, „visuellen Planungen“ in Unternehmen und Einrichtungen geeignet ist

Aktuelle Informationen zu diesem Projekt sind stets abrufbar unter der Adresse:

<http://www.gfai.de/projekte/stadtpls/>

Photomodelle als Basis eines interaktiven dreidimensionalen Gebäudeinformationssystems

Lionel DORFFNER & Gerald FORKERT

(Dipl.-Ing. Lionel Dorffner, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, email: ld@ipf.tuwien.ac.at
Dipl.-Ing. Dr. Gerald Forkert, Ingenieurgemeinschaft Polly, Pazourek, Burtscher, email: g.forkert@xpoint.at)

KURZFASSUNG

Für viele Fragestellungen in bezug auf architektonisch wertvolle Gebäude haben sich photogrammetrische Verfahren zur Beschaffung der geometrischen Grundlage bewährt. Durch photogrammetrische Auswertung von digitalen Gebäudeaufnahmen kann ein dreidimensionales photorealistisches Modell („Photomodell“) erzeugt werden. Auf dieses Photomodell können verschiedene Sachinformationen des Gebäudes bezogen werden.

Um mit so einem Gebäudeinformationssystem eine breite Öffentlichkeit zu erreichen, werden Standardwerkzeuge aus dem Bereich der Computernetzwerke und der Technologien der virtuellen Welten eingesetzt. Das dreidimensionale Photomodell läßt sich im Format VRML (Virtual Reality Modeling Language) ablegen. Die Sachinformationen – in Form von HTML (Hypertext Markup Language) Dokumenten, Video- oder Audiosequenzen – werden räumlich im Photomodell verankert und sind so für den Benutzer interaktiv zugänglich.

Der Beitrag beschreibt die Erzeugung von Photomodellen und den Aufbau eines Gebäudeinformationssystems anhand von realisierten Projekten.

1 EINLEITUNG

Die Bezeichnung "Photomodell" steht für ein photorealistisches dreidimensionales Oberflächenmodell eines realen Objektes. Formal besteht das Photomodell demnach aus Bild- ("Photo") und Geometrieinformationen ("Modell"), die gemeinsam abgespeichert werden. Die Erzeugung des Photomodells, also die Modellierung des Objektes und das geometrisch korrekte Aufprojizieren der Photos, erfolgt mit Methoden der digitalen Photogrammetrie.

Für die Darstellung in Form eines Photomodells eignen sich alle Objekte die eine relativ glatte und sehr texturierte Oberfläche aufweisen. Unser Interesse gilt hauptsächlich Gebäuden, da sich diese für die Darstellung in Form von Photomodellen besonders anbieten: sofern die gegebene Aufgabenstellung eine gewisse Generalisierung der Geometrie erlaubt, läßt sich die "grobe" dreidimensionale Gebäudeform meist relativ einfach beschreiben - der Detailreichtum der Fassaden und Dächer wird dann allein durch die aufprojizierte Bildinformation dargestellt. Das Prinzip "Bildinformation ersetzt die Modellierung von Details" bedeutet in der Praxis natürlich eine beträchtliche Arbeitersparnis. Gebäude-Photomodelle wurden bisher vorwiegend zur dreidimensionalen Visualisierung aber auch zur Bauzustandsdokumentation eingesetzt.

Im Fahrwasser der ständigen Weiterentwicklung der Computernetzwerke und der Technologie der virtuellen Welten ("Virtual Reality") könnte nun das Photomodell zu einer Bedeutung gelangen, die weit über das Fachgebiet der Photogrammetrie hinausgeht. Aufgrund dieser Entwicklungen stehen heute standardisierte Werkzeuge zur Verfügung, mit denen Photomodelle verbreitet, dargestellt und "erlebt" werden können. Durch die Verknüpfung mit Texten, Bildern, Video- oder Audiosequenzen lassen sich multimediale "Welten" generieren [Schlüter, 1998]. Ein Schwerpunkt unserer aktuellen Arbeit besteht darin, diese neuen technologischen Möglichkeiten für dreidimensionale Informationssysteme auf der Basis von Gebäude-Photomodellen zu nutzen. Diese Arbeit wird vom FWF (Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) im Rahmen des Projektes "Integration von digitalen Bildern in Gebäudeinformationssysteme" gefördert.

Der entscheidende Faktor für eine allgemeine Akzeptanz und den praktischen Einsatz solcher Informationssysteme wird aber der Preis sein. Zur möglichst kostengünstigen Erzeugung von Gebäude-Photomodellen erachten wir es als zielführend, Methoden einzusetzen die der folgenden Überlegung entsprechen: Im Allgemeinen kann die Form eines Gebäudes (oder eines künstlichen Objektes) durch Zusammensetzen von einfachen Flächenteilen, wie etwa Ebenen, Zylinder oder Kegel, gut angenähert

werden. Zusätzlich können Annahmen über die Lage von bestimmten Teilflächen getroffen werden. Einige werden zueinander parallel oder orthogonal sein, andere werden horizontale oder vertikale Ausrichtung haben. Durch eine Modellierung basierend auf solchen geometrischen Annahmen kann nun der photogrammetrische Meßaufwand erheblich reduziert werden.

Bei der Realisierung eines solchen Modellierungsansatzes sind wir uns bewußt, daß wir Beobachtungen durch Annahmen ersetzen. Das scheint im Widerspruch zur Photogrammetrie zu stehen, wo versucht wird, durch sehr viele Beobachtungen Überbestimmung und damit auch Kontrollmöglichkeiten zu gewinnen.

Ziel dieses Verfahrens zur Erzeugung von Photomodellen ist aber die Visualisierung, bei der Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit vorrangig sind gegenüber höchster Genauigkeit. Außerdem besteht die Möglichkeit einer Endkontrolle direkt am Photomodell. Sollten grobe Modellierungsfehler vorhanden sein, wird die Textur aus den Photos (=Phototextur) falsch auf die Teilflächen abgebildet. Eventuelle Fehler können also bei kritischer Betrachtung des Photomodells leicht geortet und korrigiert werden.

2 ERZEUGUNG VON PHOTOMODELLEN

Grundlage bei der Erstellung von Photomodellen sind Photos, wobei verschiedene Quellen - sowohl terrestrische Aufnahmen als auch Luftbilder - kombiniert werden können. Für die weitere Bearbeitung sind digitale Bilder erforderlich, Luftbilder müssen daher gescannt werden. Für terrestrische Aufnahmen verwenden wir die Digitalkamera Kodak DCS 460c. [FORKERT *et al.*, 1997].

Mit Hilfe dieser Aufnahmen wird die Geometrie des Oberflächenmodells bestimmt. Diese Geometrie umfaßt neben den räumlichen Koordinaten der Objektpunkte auch die topologische Information über die Punktverbindungen, welche die Teilflächen der Objektoberfläche beschreiben. Auf die Teilflächen wird schließlich durch Transformation die Textur aus den Aufnahmen projiziert. Die dazu notwendigen Transformationsparameter ergeben sich aus den Orientierungen der Aufnahmen in bezug auf das geometrische Modell. Die Bestimmung von Bildorientierung und Objektgeometrie erfolgt simultan durch eine hybride Bündelblockausgleichung.

2.1 Bildkoordinatenmessung, Gestaltinformationen und Topologie

Für eine Bündelblockausgleichung werden Informationen zur Verknüpfung der verschiedenen Aufnahmen benötigt; im allgemeinen verwendet man dazu "homologe" (räumlich idente) Bildpunkte. Für Luftbildauswertungen kommen heute vielfach schon automatische "Matching"-Verfahren zur Bestimmung homologer Punkte zum Einsatz. Bei terrestrischen Aufnahmen, die in der Regel stark konvergente Aufnahmerichtungen und Schlagschatten aufweisen, ist eine Automatisierung wesentlich schwieriger und die Punktbestimmung erfolgt nach wie vor meist interaktiv (Abb. 1).

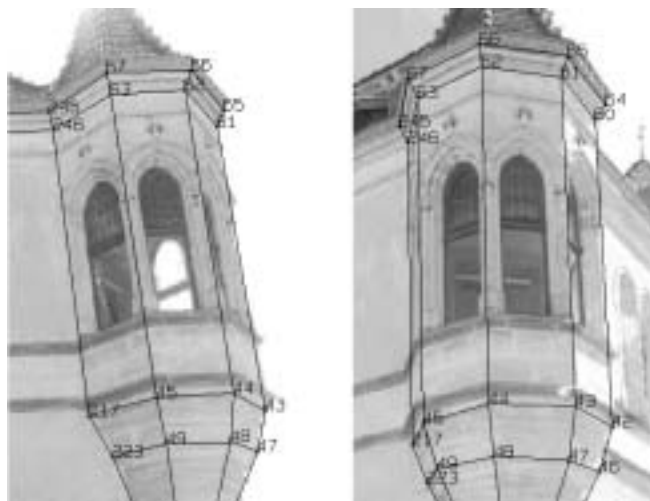


Abbildung 1: Unterschiedliche Ansichten desselben Erkers. Bei so stark konvergenten Aufnahmen versagen vollautomatische Punktbestimmungsalgorithmen.

Dieser sehr zeitaufwendige und daher teure Prozeß kann durch den eingangs beschriebenen Ansatz der Modellierung deutlich verkürzt werden. Unsere Realisierung erfolgt mit dem Programmsystem ORIENT [Kager 1989], da dieses System die simultane Auswertung von Beobachtungen und Annahmen erlaubt.

Dabei werden die geometrischen Annahmen in Form von fiktiven Beobachtungen – sogenannten Gestalten – berücksichtigt. Eine fiktive Gestaltbeobachtung besteht in der "Forderung", daß bestimmte Objektpunkte auf einer Teilfläche oder einer Linie - als Verschneidung zweier Flächen - liegen sollen, oder daß bestimmte Flächen zueinander parallel oder orthogonal sein sollen. Wie gut die "Forderung" einer Gestaltbeobachtung im Endergebnis tatsächlich erfüllt wird, hängt auch von den "realen" Beobachtungen, hier vor allem von den Bildmessungen, ab.

Man beachte, daß die Verwendung von Gestalten nicht nur den Meßaufwand reduziert, sondern in einigen Situationen die sinnvolle Modellierung eines Objektes überhaupt erst ermöglicht [Dorffner et al., 1998]. Ein Beispiel so einer Situation soll anhand der folgenden Abbildung (Abb. 2) erläutert werden.

Die Punkte 347 und 348 befinden sich hinter dem Fallrohr der Regenrinne und können daher im Bild nicht gemessen werden. Erst mit Hilfe von Gestalten wird ihre Bestimmung und damit die Modellierung dieser einspringenden Hausecke möglich.

Durch die in mehreren Bildern sichtbaren – und damit räumlich bestimmbar – Punkte 338 und 342 kann eine vertikale Ebene für die rechte Mauer definiert werden. Zur Modellierung der rechten Sockelebene – parallel zur rechten Mauer und ebenfalls vertikal – genügt die Kenntnis eines einzigen räumlichen Punktes (354). Die Lage der linken Mauer und der linken Sockelebene – orthogonal auf die rechten – sind ebenfalls durch je einen Punkt (331 bzw. 333) definiert. Durch Verschneidung der linken und rechten Ebenen mit je einer horizontalen Ebene durch die bereits bekannten Punkte 331 und 354, können die nicht sichtbaren Punkte 347 und 348 berechnet werden.

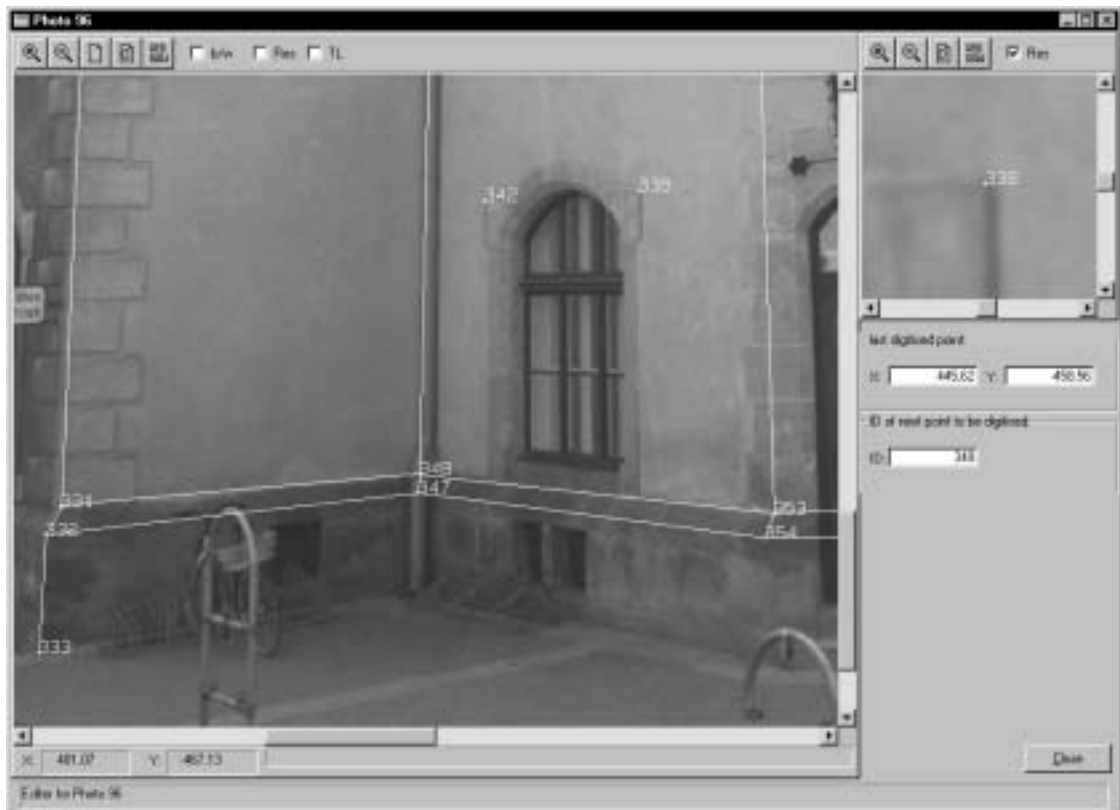


Abbildung 12: Einsatz von Gestaltinformationen für die Modellierung einer einspringenden Hausecke

Im Zuge der Punktmessungen und Gestaltdefinitionen erfolgt auch die Festlegung der Topologie der Teilflächen. Dazu müssen im obigen Beispiel, auch die Punkte 347 und 348 in einem Bild definiert werden (Abb. 2). Diese Messung dient aber nur der topologischen Definition und die registrierten Bildkoordinaten werden nicht für die anschließende Blockausgleichung verwendet.

2.2 Hybride Bündelblockausgleichung

Für die Orientierung der Aufnahmen benötigt man Paßstrecken oder -punkte. Falls die Bestimmung der Dachform bereits zuvor im Zuge einer eigenen Luftbildauswertung erfolgt ist, können Punkte entlang der Traufenlinie als Paßpunkte verwendet werden. Bei der Ausgleichung im System ORIENT werden simultan

mit den Bildorientierungen auch die Bildmessungen für alle Objektpunkte und die Gestaltbeobachtungen ausgeglichen. Als Ergebnis dieser hybriden Bündelblockausgleichung erhält man in einem Objekt- oder Landeskoordinatensystem die räumliche Position aller Teilflächen des modellierten Objektes, sowie die Orientierungen der Aufnahmen in bezug auf das Objektmodell.

2.3 Phototextur

Für jede Teilfläche kann mit Hilfe der Orientierungswerte aus den Aufnahmen die entsprechende Textur ermittelt werden. Für die Übertragung der Texturinformation auf die einzelnen Teilflächen, wird für jede Teilfläche - im folgenden Beispiel ein Dreieck - ein lokales Koordinatensystem festgelegt (Abb. 3).

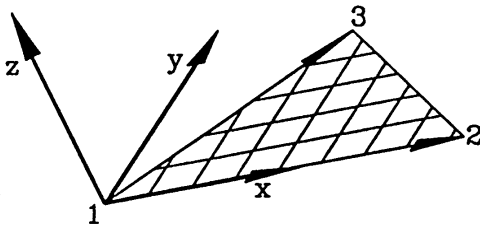


Abbildung 13: Lokales Koordinatensystem, dessen xy-Ebene in der Dreiecksfläche liegt. In dieser wird auch das Raster für die Texturelemente definiert.

Die x-Achse wird entlang der Seite $\vec{12}$ gewählt. Der dazugehörige Einheitsvektor i ist der normierte Vektor in der Seite $\vec{12}$. Den Einheitsvektor k in Richtung der z-Achse bekommt man mit Hilfe des vektoriellen Produktes $k = \frac{\vec{12} \times \vec{13}}{|\vec{12} \times \vec{13}|}$. Der Einheitsvektor j in Richtung der y-Achse ergibt sich schließlich aus $j = k \times i$

[KRAUS, 1996, S 377f].

In der xy-Ebene des lokalen Systems wird ein dichtes Raster für die Texturelemente (=Texel – als Unterscheidung zu den Pixel) definiert. Auf dieses erfolgt dann durch Transformation und Interpolation die Übertragung der Texturinformation aus den Aufnahmen. Die Wahl der Texelgröße legt die Auflösung des Photomodells und in der Folge den später benötigten Speicherplatzbedarf fest.

Da jede Teilfläche in mehreren Aufnahmen abgebildet ist, muß ermittelt werden, aus welcher dieser Aufnahmen die Phototextur zu interpolieren ist. Ein mögliches Entscheidungskriterium ist die Minimierung der radialen Versetzung nicht modellierter Objektteile innerhalb der Teilfläche [Dorffner et al., 1996]. Dieses Kriterium wird von jener Aufnahme am besten erfüllt, bei der die Verbindungslinie zwischen Projektionszentrum und Schwerpunkt der Teilfläche mit der Flächennormalen den kleinsten Winkel einschließt (Abb. 4).

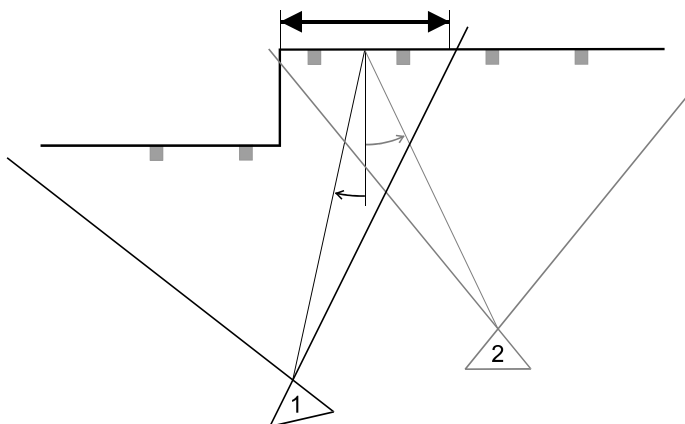


Abbildung 4: Automatische Ermittlung der optimalen Aufnahme für die Phototextur. In Aufnahme 1 ist die radiale Versetzung nicht modellierter Objektteile (graue Vorsprünge) kleiner als bei Aufnahme 2.

Um die Größe der Texturdateien klein zu halten werden sie JPEG komprimiert abgespeichert. Der daraus resultierende Informationsverlust ist vertretbar, da die Bilder für Visualisierungen und Animationen verwendet werden und nicht mehr für geometrische oder radiometrische Vermessungen.

3 GEBÄUDEINFORMATIONSSYSTEM MIT VRML

Das Photomodell wird im VRML (Virtual Reality Modeling Language) Format gespeichert. VRML97 ist das Standardformat zur Beschreibung interaktiver virtueller 3D Welten im Internet [CAREY *et al.*, 1997]. Es kann als 3D Erweiterung des WWW gesehen werden. Um eine VRML Datei zu visualisieren wird ein VRML-Browser (CosmoPlayer™ [PLATINUM], WorldView™ [INTERVISTA], ...) benötigt. Dieser kann ein eigenständiges Programm sein. Die meisten VRML-Browser werden aber in WWW-Browser (Netscape™ [NETSCAPE], Internet Explorer™ [MICROSOFT]) integriert und sind für die gängigen Betriebssysteme (Windows, Unix, MacOS) als Free- oder Shareware erhältlich. Damit ergeben sich für den Endbenutzer keine zusätzlichen Kosten, da die Viewer kostenlos erhältlich sind.

Durch die Möglichkeit VRML Dateien über das Internet zu verbreiten, läßt sich mit dem Produkt "Photomodell" eine breite Öffentlichkeit erreichen. Als potentielle Kunden kommen alle Computerbesitzer mit Internetzugang in Frage. Mit der CD als Verbreitungsmedium kann sogar ein noch größerer Personenkreis angesprochen werden.

Mit dem Photomodell an sich lassen sich komplexe 3D Objekte bereits auf beeindruckende Art und Weise dynamisch visualisieren. Die Verwendung bestimmter VRML Objekte - allgemein werden VRML Objekte als Knoten bezeichnet - ermöglicht es auf Aktionen (Bewegungen, Mausklicks) des Benutzers innerhalb oder außerhalb der VRML-Szene zu reagieren. Für den Einsatz von VRML in einem interaktiven Gebäudeinformationssystem sind unter anderem die Knotentypen "Anchor", "Inline" und "Sensor", sowie die VRML 2.0 Schnittstelle EAI [EXTERNAL AUTHORING INTERFACE] von Bedeutung.

3.1 Anchor

Ähnlich zu HTML (Hypertext Markup Language) kann auch in VRML der Zugriff auf andere Dateien durch Hyperlinks - in VRML als Anchor-Knoten bezeichnet - erfolgen. Jedes Objekt einer Szene kann als Anchor-Knoten verwendet werden. Durch Anklicken eines solchen Objektes wird zur angegebenen Adresse (HTML-Dokument, andere VRML-Datei, ...) verzweigt. In einem Gebäudeinformationssystem kann, zum Beispiel, ein Mausklick auf die Fassade eines Geschäftes zu einem Photomodell des Innenraumes führen. Der Link kann aber auch ein Textdokument mit Zusatzinformationen über Warenangebot, Öffnungszeiten, Telefonnummer und ähnliches öffnen, oder auch einfach nur zu einer detaillierten Ansicht der Schaufensterauslage führen.

3.2 Inline

Mit Hilfe des Inline-Knotens können andere VRML Dateien in die aktuelle Szene eingefügt werden. Auf diese Art können zu unterschiedlichen Zeitpunkten erstellte Photomodelle gemeinsam visualisiert und verglichen werden (Zeitreihe, Stadtbildentwicklung). Eine andere Anwendungsmöglichkeit ist das Zerlegen großer Photomodelle in kleinere Teilmodelle (Dach, Fassade, Häuserblock, Gelände ...).

3.3 Sensoren

"Sensoren" ermöglichen die direkte Interaktion des Betrachters mit Objekten einer Szene. Beim Einwirken auf Objekte werden von den Sensoren Ereignisse generiert, so zum Beispiel beim Anklicken oder bei Berührung von sichtbaren Objekten" [HASE, 1997]. Diese Ereignisse werden an andere VRML-Knoten weitergegeben, die ihrerseits dann Aktionen auslösen (Starten einer Animation, Abspielen einer Audio- oder Videosequenz).

Eine andere Gruppe von Sensoren reagiert auf Bewegungen des Betrachters innerhalb der Szene. So kann bei Annäherung an ein Objekt der Detailierungsgrad dieses Objektes erhöht werden, oder es wird bei sichtbar werden eines Objektes eine Audiosequenz gestartet.

3.4 EAI

Die bisher genannten Möglichkeiten beschränken sich auf Interaktionen innerhalb einer VRML-Szene. Für ein Gebäudeinformationssystem ist es aber notwendig, auch von "außerhalb" auf die Szene zugreifen zu können. Dazu kann man sich der Schnittstelle EAI bedienen, um mit einem in einer WWW-Seite eingebetteten VRML-Browser zu kommunizieren.

Damit können geometrisch verknüpfte Abfragen realisiert werden. Für Fragestellungen wie "Wo bin ich?" oder "Was ist das?" werden Informationen wie "Standpunkt des Betrachters" oder "Koordinaten des angeklickten Objektes" aus der VRML-Szene abgefragt und über externe Programme abgearbeitet. Fragen wie "Wo finde ich ...?" oder "Wie komme ich nach ...?" werden an Datenbanksysteme weitergeleitet und die Ergebnisse in Form von neuen Objekten (z.B. blinkender Punkt) oder generierten Animationen in die bestehende Szene eingefügt.

4 BEISPIELE

4.1 Schönbrunn

In diesem Projekt ging es um die versuchsweise Erstellung einer interaktiven Gebäudedokumentation im Auftrag der Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H. Eines der Testgebiete bestand aus Fassaden entlang der Schönbrunner Schloßstraße.

Für die Erstellung des Photomodells wurden 33 terrestrische Aufnahmen verwendet. Die Orientierung erfolgte mit Hilfe von 7 Paßpunkten. Die Modellierung der über 3500 m² großen, stark gegliederten Fassadenflächen erfolgte durch 367 Dreiecksflächen. Das Photomodell wurde schließlich mit einer Auflösung von 2 x 2 cm² berechnet.

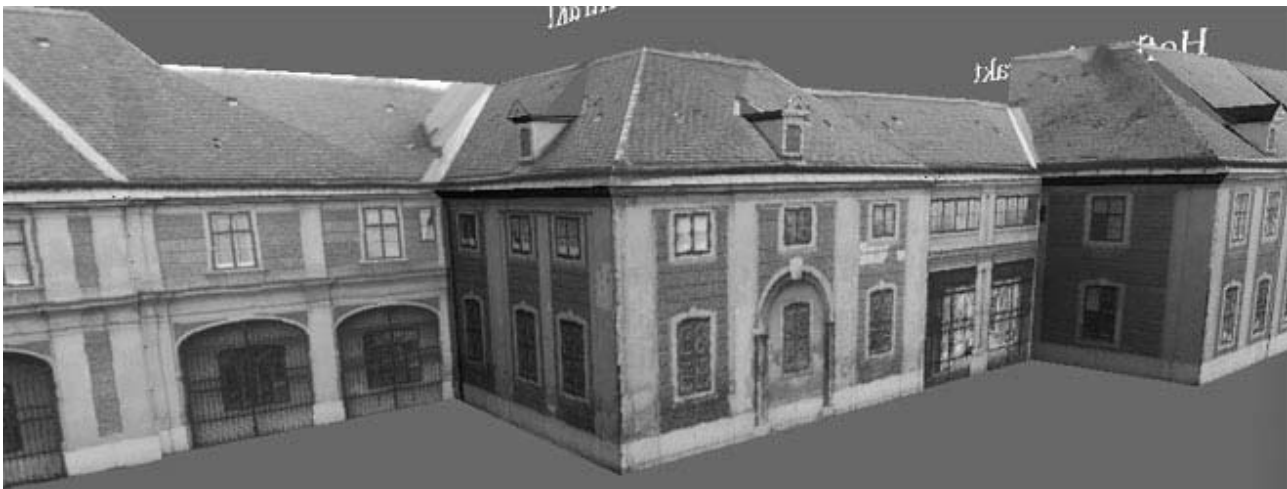


Abbildung 5: Ausschnitt des Photomodells Schloßstraße. Zur Beschreibung des Fassadenzustandes wurden sichtbare Schäden an der Fassade erfaßt und dokumentiert.

4.2 Neunkirchen

Ziel dieses Projektes war die Schaffung eines Informationssystems für die Geschäfte am Hauptplatz von Neunkirchen. Die Modellierung der Dachlandschaften und des Hauptplatzes erfolgte durch digitale Luftbild-Stereoauswertung. Für die Modellierung der Fassaden wurden 40 terrestrische Aufnahmen erstellt. Die Berechnung der Fassaden erfolgte unter Berücksichtigung von Gestaltbeobachtungen, wobei auf die aus den Luftbildern ausgewertete Traufenlinie eingepaßt wurde. Insgesamt wurden 157 Dreiecke (2602m²) der Dachlandschaft und 287 Dreiecke (2552m²) der Fassadenfläche bestimmt. Zur besseren Visualisierung steht das gesamte Modell auf einem Geländemodell des Hauptplatzes mit aufprojiziertem Orthophoto.

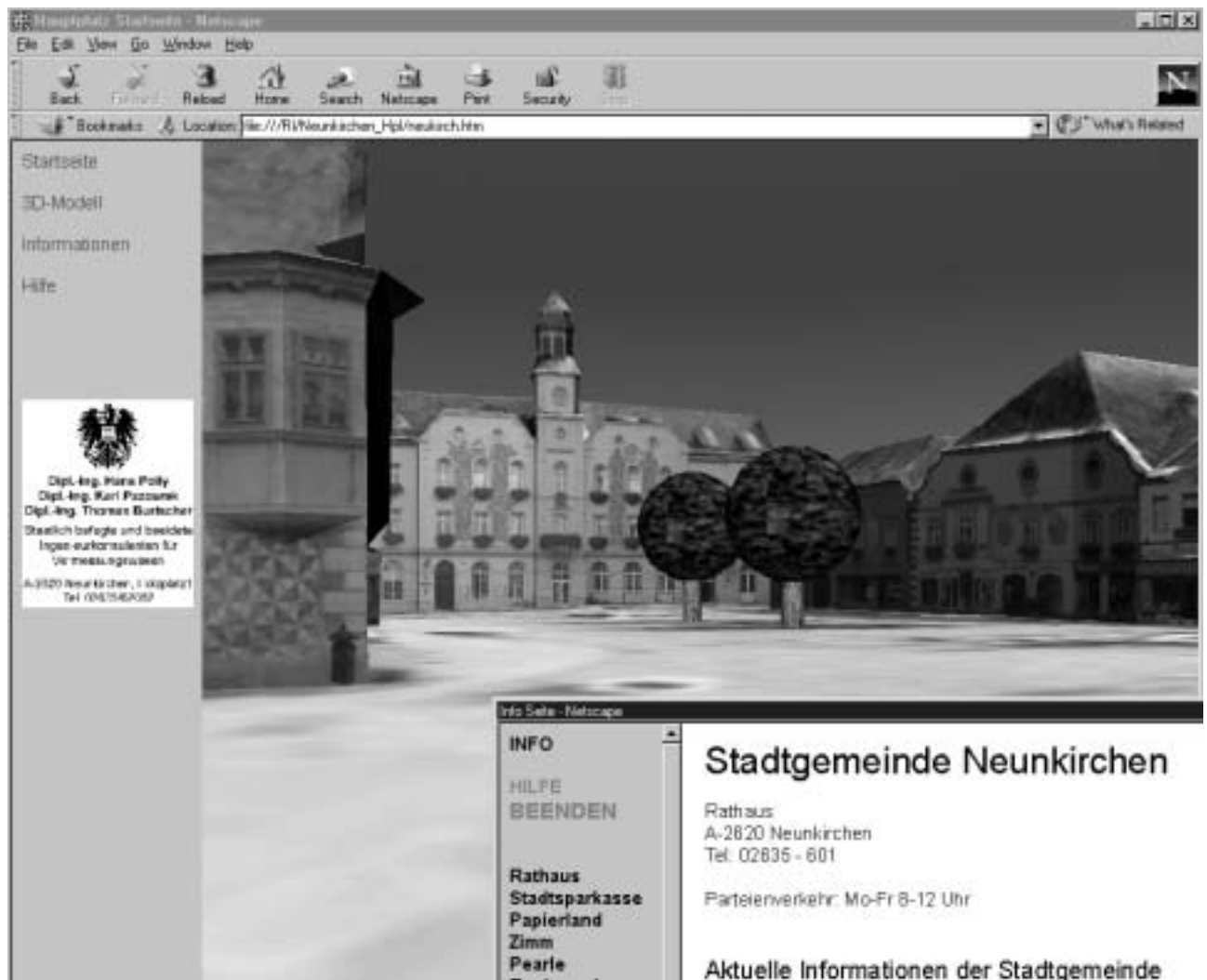


Abbildung 6: Ausschnitt des Photomodells Neunkirchen. Mit Hilfe von Ankern in den Fassaden erhält man Informationen der Stadtgemeinde und der Geschäfte des Hauptplatzes.

5 AUSBLICK

Photomodelle sind bestens geeignet um einen übersichtlichen und detaillierten Eindruck von bestehenden und geplanten Situationen zu vermitteln. Das geometrische Modell wird durch hybride Bündelblockausgleichung unter Verwendung von Gestaltinformationen erzeugt. Die bisherigen Projekte haben gezeigt, daß dadurch der beste Kompromiß zwischen geometrischer Genauigkeit und rationeller Erzeugung erzielt wird.

Durch die Verwendung von VRML zur interaktiven Visualisierung können über die Geometrie oder Radiometrie hinausgehende Sachinformationen im Photomodel verankert werden. Komplexe räumlich-thematische Sachverhalte können durch Animationen anschaulich dargestellt werden. Der Einsatz von EAI ermöglicht es vom WWW-Browser aus mit VRML Szenen eine beidseitige Verbindung aufzubauen. Damit können aus einer virtuellen Welt heraus abfragen an externe Systeme getätigt werden und die Ergebnisse wieder zurückgespielt und dort für den Benutzer zugänglich gemacht werden.

Aufgrund unserer bisherigen Erfahrungen werden interaktive virtuelle Welten in Zukunft deutlich an Bedeutung gewinnen. Hier stellt das digitale Photomodel in Verbindung mit VRML ein neues attraktives Produkt im Bereich von Planung und Dokumentation dar. Durch das geometrisch korrekte Abbild der realen Welt trägt es auch dazu bei das Digitale und Virtuelle etwas näher an die Realität heranzuführen.

LITERATUR

- Carey R., Bell G., "The Annotated VRML 2.0 Reference Manual", Addison Wesley Developers Press, 1997 – Online Version: "The Annotated VRML97 Reference Manual", <http://www.wasabisoft.com/Book/>.
- Dorffner L., Forkert G., "Die digitale ebene Entzerrung – ein 'Low Tech' Auswerteverfahren der Photogrammetrie", in VGI 1/96, Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation, 1996, S.57-62.
- Dorffner L., Forkert G., "Generation and visualization of 3D photo-models using hybrid block adjustment with assumptions on the object shape", in ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, special issue on Virtual Reality, 1998.
- External Authoring Interface Working Group, <http://www.vrml.org/WorkingGroups/vrml-eai/>.
- Forkert G., Stanek H., "Der Einsatz des Kodak DCS460 für die digitale Photogrammetrie", IX. Internationale Geodätische Woche, Obergurgl, 1997.
- Hase H-L., "Dynamische virtuelle Welten mit VRML 2.0", dpunkt Verlag, Heidelberg, 1997.
- Intervista Software, Inc., <http://www.intervista.com/download/index.html>.
- Kager H., "A Universal Photogrammetric Adjustment System", Optical 3D Measurement Techniques, Wichmann Verlag, Karlsruhe, 1989, S. 447-455.
- Kraus K., "Photogrammetrie Band 2 – Verfeinerte Methoden und Anwendung", 3. Auflage, Dümmler Verlag, Bonn, 1996.
- Microsoft Corporation, <http://www.microsoft.com/windows/ie/default.htm>.
- Netscape Communications Corporation, <http://home.netscape.com/browsers/index.html>.
- PLATINUM technology, inc., <http://www.cosmosoftware.com/download/>
- Schlüter O., "VRML - Sprachmerkmale, Anwendungen, Perspektiven", O'Reilly Verlag, Köln, 1998

Virtual Reality in der Raumplanung Chance oder Bedrohung für die Architekten ?

Verena FLORIAN

(Mag. Verena FLORIAN, Arcitec, Florian KEG, A-8020 Graz, Annenstraße 29, email: graz@arcitec.com, WWW: <http://www.arcitec.com>)

Vor hundert Jahren hat mein Urgroßvater Oskar Gierke von den Gebrüdern Lumiere einen Kinematographen gekauft und ist damit und mit einem Zelt durch die ganze österreichisch – ungarische Monarchie gereist. Bei den Jahrmärkten unterlag er den selben Bestimmungen wie die Bärenreiber: er durfte nur weit außerhalb der anderen Stände sein Zelt aufschlagen, weil alle die gefährliche Maschine fürchteten...

Mein Mann und ich haben vor ein paar Jahren einen Graphik – Großrechner (Onyx) gekauft und produzieren und zeigen damit virtuelle Welten für die Baubranche, den Städtebau und die Industrie. An der Furcht vor der Maschine hat sich im Vergleich zu den Zeiten meines Urgroßvaters nicht viel geändert ! Es gibt große Berührungssängste vor allem in Österreich gegenüber der neuen Technologie, den sogenannten Neuen Medien. Der Computer an sich hat immer noch den Touch der Unberechenbarkeit – eine Blackbox

Was ist Virtual Reality eigentlich ? Nach meiner Definition ist VR dann VR, wenn der Mensch sofort in die Szene eingreifen kann und sofort seine Intuition, seine Gefühle, sein Wissen anwenden, ausführen und ausprobieren kann. Die Grenze zwischen Betrachter, also zwischen Realität und Nicht - Realität soll verschwimmen. Das heißt, der Betrachter fühlt sich in die von ihm kreierte Szene versetzt.

Was bedeutet dies in Ihrem Fall? Was bedeutet das für die Architektur ?

Der Unterschied 2D und 3D wird im Moment am besten im Kino gezeigt: Mulan – Antz. Das eine ist eine Walt Disney – Produktion mit den herkömmlichen Zeichnungen, das andere sozusagen die F & E – Abteilung von Silicon Graphics. Was Steven Spielberg da fabriziert hat, ist natürlich eine Materialschlacht....aber es zeigt uns am deutlichsten, was 3D ausmacht.

Gerade die Architektur kann in den virtuellen Welten sehr gut leben, das sagt z.B. Herr Prof. Bannwart, (echtzeit in Berlin) .Er hat theoretisiert, was wir bei Arcitec umsetzen: Er sagt, daß es sinnvoll sei, „das Management von Information über die Metapher des Ortes als Orientierungshilfe zu organisieren.“ D.h. das virtuelle Abbild einer Stadt oder eines Raumes, in dem die Information wie in der Realität angeordnet ist, kann dem Menschen die Information viel leichter zugänglich machen, weil sie übersichtlicher wird oder weil er es von der Realität her schon kennt. Der Marktplatz ist seit Tausenden von Jahren schon ein Treffpunkt und man kann das auch virtuell umsetzen. Aus dieser Vorstellung ist die „Cyber City“ entstanden, ein virtuelles Stadtmodell eines Teils von Berlin, wo der Besucher/Benutzer virtuell durchgehen/browsen kann.

Der Architekt muß die Schnittstelle zwischen dem Bauherren/Kunden und der Technik einnehmen. Er muß sich aber auch verkaufen können, er muß PR in eigener Sache machen, damit er zu Aufträgen kommt – heute mehr denn je.

Was ist da besser als ein Werkzeug – ein Tool – zu verwenden, das innovativ, multimedial einsetzbar und für die Darstellung von Architektur Naturtreue ist ?

Vertrauen kann der Architekt aber durch Virtual Reality auch nicht ersetzen

Ich habe für diesen Vortrag viele Anregungen durch das Buch: „Marketing und Öffentlichkeitsarbeit für Architekten und Planer“ von Christian Marquart genommen...

Bin überzeugt, das jetzt eine andere Generation von Architekten in den Markt einsteigen wird.

Es wird eben in Zukunft nicht mehr reichen, auf der Pressekonferenz das Projekt nur als Papiermodell zu präsentieren, das dann vom hoffentlich anwesenden Fernsehen mühsam abgefilmt werden muß....

„Der Architekt wirbt durch seine Leistung“ (Berufsordnung Dt. Architektenkammer)

Mit Virtual Reality kann der Architekt das Werbeverbot umgehen !!

Der Architekt als Dienstleister: bisher unvorstellbar, ein Ding der Unmöglichkeit: Aber er muß sich eben auch an die Gegebenheiten des Marktes – an seinen Kunden !! – orientieren. Sich selbst verkaufen – Marketing aktiv betreiben: Kommunikation mit dem Kunden, mit der Öffentlichkeit:

Und mit was geht das besser als mit Virtual Reality, nachdem es sich bei der Architekt ja um eine abstrakte Dienstleistung handelt.

Das Image der Architekten:

- zu teuer, deshalb nicht notwendig
- realitätsfern, deshalb kann auf sie verzichtet werden
- unverständlich, deshalb werden von vornherein altbekannte, unriskante Planungen gewählt. (Stichwort Häuslbauer)

Der Wettbewerb wird wie in vielen anderen Bereichen auch, viel härter. Eher produkt – und preisorientiert

Sie denken jetzt natürlich: Ja, aber Virtual Reality kostet ja auch...

Mike Rosen & Associates, Philadelphia, USA: Hat in Virtual Reality investiert und angewandt, hat dadurch Aufträge lukriert und konnte so weiter in Virtual Reality investieren...

Zum CUBE³:

das ist ein Produkt, das sich der Planer vielleicht nicht kaufen wird, aber Sie werden damit in nächster Zeit vielleicht zu tun kriegen. Es werden Sie nämlich ihre Kunden bitten, gemeinsam an einer virtuellen Planungsdienstleistung in einem Echtzeitvisualisierungssystem teilzunehmen. Mit unserem CUBE³ ist es möglich, virtuell und in Echtzeit Räume und Gebäude einzurichten. Der CUBE³ besteht aus einer ONYX, einem Videobeamer und einem Raum, im bestem Fall mit Rückprojektion, sodaß die Benutzer sich quasi in die Szene hineinstellen können. Das Interessante und der entscheidende Pluspunkt am System CUBE³ ist aber nicht nur die Anschaulichkeit, sondern auch, daß jedes Objekt von uns vorher intelligent gemacht wurde, d.h. es wird mit Daten wie Preis, Lieferzeiten und Farben verknüpft, die automatisch mitlaufen. Und am Ende eines Planungstages liegt nicht nur die gemeinsam beschlossene Endfassung der Planung vor, sondern auch Kosten, Lieferzeiten usw. Der CUBE³ kann in Zukunft mit dem Internet verknüpft werden, d.h. Daten können via Internet herangezogen bzw. verschickt werden, wie zB. Lieferaufträge

Eines ist bei der gesamten Entwicklung in der Telekommunikation und der Virtual Reality positiv, interessant und für mich auch faszinierend: Der Mensch rückt in den Mittelpunkt, er kann in den virtuellen Welten als Individuum frei und unabhängig kommunizieren und sich bewegen. Und noch etwas: Die Menschen, die das machen, fühlen sich wohl und arbeiten aktiv mit den neuen Medien.

LANDINFORMATIONSSYSTEM Österreich - ein neuer Datensatz für regionale Raumordnungsfragen

Martin SEGER

(O.Univ.Prof. Dr. SEGER, Martin, Institut für Geographie Universität Klagenfurt A-9020 KLAGENFURT, Universitätsstraße 65 – 67,
email: martin.seger@uni-klu.ac.at)

1 VORBEMERKUNGEN UND ZIELE

Der folgende Beitrag ist die Vorstellung eines neuen digitalen Produktes zur räumlichen Struktur Österreichs; inhaltlich im Vergleich zu ähnlichen Vorhaben sehr detailliert, im mittleren Maßstab erstellt. Das Projekt selbst ist Teil des Forschungsschwerpunktes "Österreich - Raum und Gesellschaft", welches beim Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung 1994-1999 zur Durchführung gelangte. Koordinatorin dieses Schwerpunktes ist die Geographin Prof. Elisabeth LICHTENBERGER. Ebenfalls Leiter eines Teilprojektes in diesem Schwerpunkt ist Prof. KELNHOFER, und mit dem Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien entwickelte sich eine für die gegenständliche Arbeit essentielle technologische Kooperation.

Die Zielsetzung dieses Projektes ist differenziert zu sehen und läßt wie folgt darstellen:

- Ziele:
- Den Gesamtstaat betreffende Erfassung von Landnutzungs- und Landoberflächenklassen, um für Regionalplanung und Regionalgeographie ein neues, österreichweites Datenset verfügbar zu machen.
 - Anwendung einer thematischen und fachspezifischen Methodik, die geographisches Know how in einem interdisziplinären Arbeitsfeld zum Einsatz bringt.
 - Nutzung digitaler Technologien, um im Aufbau des Datensatzes sowie bei der Datenverarbeitung die damit verbundenen Vorteile zu lukrieren.

2 ZUR DURCHFÜHRUNG: GENERALISIERUNG UND TYPISIERUNG

Die Zielsetzung eines gesamtösterreichischen Arbeitsansatzes implementiert eine Reihe von Folge-Effekten. So ist durch das ambitionierte Ziel ein mittlerer Maßstab in der Datenerfassung vorgegeben; die Erhebung der Nutzungs- und Oberflächenklassen erfolgt im Maßstab 1:50.000. Zugleich steht fest, daß damit die Raumgliederung der Parzellenebene verlassen wird, und daß andere Typen von Flächenpolygonen zu definieren sind. Es ist der mittlere Maßstab, der eine Reihe spezifischer Probleme mit sich bringt. Jeder mit der Sachlage Vertraute weiß, daß bei den mittleren Maßstäben ein doppeltes Generalisierungsproblem zu lösen ist: die räumlich-kartographische Generalisierung, und die generalisierende Typisierung in Nutzungs- bzw. Oberflächenklassen. In beiden Fällen kommen Regeln der Vereinfachung zur Anwendung, um die Komplexität des Realraumes erfaßbar und den Umfang des Projektes durchführbar zu machen.

Räumliche Generalisierung und Darstellungskriterien des geometrischen Modelles

Digitale Objekte: Polygone, Linien, Punkte ("kartographische Primitiva"), mit Attributen der Landnutzungs-Typologie codiert.

Geometrische Basis: amtliche topographische Karten.

Nutzungsmaßstab als Kriterium der Generalisierung: 1:100.000, in Teilen weiter verkleinerbar.

Generalisierungsregeln Beispiel: Siedlungsflächen: kleinste dargestellte Polygone im Erhebungsmaßstab 1:50.000 : ca. 100x150 m, freie Parzellen innerhalb des Siedlungsgefüges nicht erfaßt, lockere Siedlungszeilen z.T. zusammengefaßt, etc.

Beispiel lineare Strukturen: Erfassung derart, daß es bei einer Verkleinerung auf 1:100.000 eine gute visuelle Wahrnehmbarkeit des Kartenbildes gewährleistet ist (z.B. durch Vereinfachung und Verdrängung).

Typisierung der Nutzungs- und Oberflächenklassen (vgl. auch Tabelle im Anhang)

Polygone: Hauptgruppen der Flächennutzung (Siedlung - Agrarraum - Wald - subalpines Höhenstockwerk

Innovative weitere Raumgliederung:

Siedlungsraum: bautypologisch/funktionelle Differenzierung

Agrarraum: Acker-Grünland-Verhältnis (5 Klassen), Hangneigungen (3 Klassen)

Wald: Differenzierung nach Hauptgehölzarten (4 Klassen)

Subalpines/alpines Höhenstockwerk: z.B. differenziert nach Deckungsgrad der Vegetation.

Lineare Strukturen: Grenzen, Verkehrslinien und Gewässer, nach Bedeutung differenziert, sowie Wald- und Gehölzstreifen (z.B. Windschutzstreifen).

Punkte Siedlungssplitter, Einzelhöfe unter der Grenze der Darstellbarkeit.

Die insgesamt sehr umfangreiche Differenzierung kann aufgrund des hierarchischen Aufbaues der Landnutzungstypisierung sowie aufgrund der digitalen Datenstruktur jeweils nach den Anforderungen vereinfacht werden, und bei verkleinerten Darstellungen können einzelne Elemente weggelassen werden.

3 DIE ERSTELLUNG DER DIGITALEN LANDNUTZUNGSKARTE: DATENORGANISATION, QUELLEN, PROCEDERE

Datenorganisation

Die angeführten Strukturelemente des Realraumes sind in zwei Datenlayern enthalten. Ein Polygonlayer enthält alle typologischen Elemente zu einer flächendeckenden Landnutzungs-erfassung. In einem zweiten Layer sind die linearen Strukturen enthalten. Die digitalen Daten werden über ARC INFO erstellt und verwaltet, die nötige Hardware dazu wie auch zur Datenverrechnung und zur Datenausgabe stehen zur Verfügung. Ein Raumausschnitt im ÖK 50-Format enthält bis zu 3000 Polygone. Die große Datenmenge wird z.Z. nach Meridianstreifen gegliedert.

Quellen

Für die Umsetzung der Landnutzung in Polygone des "mittleren Maßstabes" werden verschiedenste Quellen herangezogen. Russische Weltraumphotographien von hoher Auflösung dienen der Erfassung des Siedlungsstandes ebenso wie rezente Bildflüge (Wien, Graz). Landsat-TM-Bilder eignen sich für die Differenzierung des Gebietes oberhalb der Waldgrenze besonders. Für die Differenzierung der Waldfläche wurden die jüngst erfolgten Farbinfrarot-Bildflüge durchmustert. Die Abschätzung des Acker-Grünlandanteiles ist aus Satellitenbildern gut möglich. Die baulich-funktionelle Gliederung des Siedlungsraumes erfolgt über Stadtpläne und Luftbilder sowie (in Großstädten) über vorliegende geographische Analysen.

Procedere

Die erwähnten Materialien wurden für die Erstellung eines thematischen Kartenentwurfes verwendet. Bei diesem wird für jedes ÖK 50-Blatt eine Polygon-Strichzeichnung erstellt, mit zugehöriger Codierung. Auf die Verwendung verfügbarer digitaler Daten aus anderen Quellen wurde aus kartographischen Gründen bewußt verzichtet. So steht am Beginn des mehrstufigen Arbeitsablaufes ein traditionelles kartographisches Produkt: der Kartenentwurf wurde bewußt nicht am Bildschirm durchgeführt. Die Kartenerstellung erfolgt nach den folgenden Arbeitsschritten:

- *Kartenentwurf:* Abgrenzung und Benennung der Polygone durch interpretativ und kartographisch geschulte Mitarbeiter, Herstellung einer Strichkarte. Klassische geographisch-raumanalytische Erfassung der Landnutzung.
- *Digitalisieren der Strichkarte:* Scannen bei Prof. Kelnhofer/TU Wien. Datentransfer der Rasterdaten nach Klagenfurt, dort Umsetzung in Vektordaten.
- *Datenverarbeitung in Klagenfurt:* Bereinigung der Vektordaten und Codierung im Polygon- und Datenlayer, Erstellung und Verwaltung blattschnittloser Datenbasis, Visualisierung in digitaler (Monitor) oder analoger (Plotter) Form.

4 STAND DER BEARBEITUNG UND VERGLEICH MIT ÄHNLICHEN ARBEITEN

Die Produkte der digital vorliegenden Landnutzungs-/Landoberflächenerfassung können exemplarisch auf der Homepage¹ des Institutes für Geographie und Regionalforschung Klagenfurt eingesehen werden, und sie werden beim Vortrag präsentiert. Zur Zeit sind etwa 80% des Staatsgebietes in der beschriebenen Form digital verfügbar, bis zum Sommer 1999 ist mit dem Abschluß der Erfassung zu rechnen. Anschließend erfolgt eine Fehlerkontrolle sowie eine weitere Komplettierung des Datensatzes.

Was nun die Fülle der dargebotenen "Landinformation" anlangt, so zeigt sich diese besonders im Vergleich mit zwei anderen Landnutzungsanalysen Österreichs. Beide bedienten sich jedoch nur einer Datenquelle, nämlich der Landsat-TM-Daten (CORINE-Programm des Umweltbundesamtes sowie Klassifikation für den Bau eines Mobilfunknetzes). Es ist einsichtig, daß damit im Detail nicht der Aussagehorizont der "multi-input"-Karten des Forschungsschwerpunktes Österreich erreicht werden konnten, der unmittelbare Kartenvergleich macht dies deutlich.

Ein Nachteil der aufwendigen Recherchen ist es dagegen gewiß, daß mit den raumanalytischen Auswertungen dieses neuartigen Datensatzes noch nicht begonnen wurde. Die Anwendungsmöglichkeiten dazu sind vielfältig und unter Umständen ein Anlaß zu neuen Kooperationen.

Anhang

Landinformationssystem Österreich - Typen der Landnutzungs-/Landoberflächenklassen

1. SIEDLUNGSRAUM

a. Zentren

Siedlungskerne, Ortszentren, vorwiegend geschlossen bebaut, vielfältig umgestaltet
 Stadtkerne
 sonstige Ortskerne (meist Markttorte, und soferne von darstellbarer Größe)
 Dorfkerne, Zentren nicht geschlossen bebauter, ländlicher Siedlungen

b. sonstige städtisch-dichte Bebauung

städtische Verdichtung, Mengung von einzelnen Wohnblöcken, Reihenhausanlagen mit sonstiger offener Bebauung, Dominanz der Wohnfunktion
 große mehrgeschoßige Wohnanlagen unterschiedlicher Bauperioden
 städtische Verdichtung allgemeiner struktureller und funktionaler Mengung

c. vorwiegend offene Bebauung

offene Bebauung im Allgemeinen, d.h. meist Dominanz der Wohnfunktion, sozialräumlich
 größere "einförmige" Einzelhaussiedlungsgebiete
 Siedlungssplitter (Weiler, Hausgruppen abseits gewachsener Bebauung, Gutshöfe etc.), soferne nicht als Streusiedlungsobjekte (Punkte) erfaßt.
 Mischgebiet von Wohn- u. Betriebsfunktionen
 (ausgeprägte) Kellergassen
 extensive, periphere Nutzungen, ungenutztes Gelände, kleine Sportflächen, Ödland, Industriebrache
Betriebsgebiete (soferne von entsprechender Flächengröße)
 Betriebsgebiet i.allg.: Produktions- u. Dienstleistungsfunktionen, Gewerbeparks, etc.
 Industrieareale
 große Stadtrandverbrauchermärkte
 Abbau- u. Deponieflächen
Bebaute Flächen der öffentlichen Hand (Schulzentren, Kasernen, Krankenhaus, etc.)
Grünraum im Siedlungsverband, Sport- u. Freizeiteinrichtungen
 Friedhöfe
 Park- u. Sportanlagen im Siedlungsbereich
 Badeeinrichtungen inkl. Bauten (Badeteich, Seebad inkl. Hütten, Feriendorf),
 in Wien, Sportanlage
 Historische Anlagen: Schloß, Kloster, inkl. Parkflächen etc.
Verkehrsflächen (Autobahnen- u. Schnellstraßen, größere Bahnhöfe, Flugplätze)

2. AGRARRAUM

Ackerland (mehr als ca. 90%)
 Ackerland dominant, Grünlandanteil >10%
 Acker-Grünland-Mengung, jeweils zwischen 40 u. 60%
 Grünland dominant (Ackerflächen-Anteil >10%)
 Grünland (mehr als 90%)
 Weingärten bzw. Weinbau-Ackerflächen-Komplexe
 Obstbau bzw. Sonderkulturen-Ackerflächen-Komplexe
 kleinräumige Mengung von Sonderkulturen, Acker- u. Grünlandflächen
 Feuchtflächen (Moore im Agrarraum)

3. WALDFLÄCHEN

Nadelwald dominiert
 Laubwald dominiert

¹<http://www.uni-klu.ac.at/groups/geo/projekte/realraum/Bilder.htm>

Mischwald, Nadelbäume vorherrschend
Mischwald, Laubbäume vorherrschend
Erlenbuschwerk und Krummholz (zum Teil baumdurchsetzt), meist innerhalb der Waldgrenze
Nadelwald felsdurchsetzt
Mischwald felsdurchsetzt
größere Bestände flußbegleitender Gehölze
Moorflächen mit Gehölzbestand bzw. im Waldbereich

4. SUBALPIN-ALPINES HÖHENSTOCKWERK

Gletscher
Felsgelände u. Geröllhalden. Gipfelbereiche und übrige felsige Hänge mit geringer oder fehlender Vegetationsdeckung
alpine Rasen in Mischung mit Felsformationen und Lockermaterial
alpine Rasen und Matten, dichte Vegetationsdeckung, meist Almwirtschaft, nicht oder schwach fels- u. gerölldurchsetzt
Mischung von Krummholz mit alpinen Rasen
flächige Krummholzbestände
Mischung von alpinen Rasen mit Bäumen und Baumgruppen. Gebiete zwischen aktueller u. potentieller Waldgrenze
Mischung von Krummholz, Grünerlen u. Kampfzone des Waldes, oberhalb bzw. außerhalb geschlossener Waldbestände, z.T. fels- oder rasendurchsetzt
Grünlandbereiche außerhalb des Dauersiedlungsraumes, unterhalb der Waldgrenze, Vor- u. Zwischenalmen
Moore im subalpin-alpinen Bereich

5. SONSTIGE FLÄCHEN

stehende Gewässer
Fließgewässer
Golfplätze
Sport- u. Freizeitflächen im "Grünraum"
öffentliche Flächen außerhalb des Siedlungsraumes
Gletscherschigebiete
Schipisten der Hochregion
Schipisten auf alpinen Rasen
Schipisten im Wald- u. Zwischenalmbereich

LITERATUR

- ECKER, R., KALLIANY, R. u. K. STEINÖCHER (1995): Fernerkundungsdaten für die Planung eines Mobilfunknetzes. In: Vermessung und Geoinformation, H. 1+2/1995, S. 15-25
KELNHOFER; F. (1995): Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie. In: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., Bd. 137, S. 307-328
LICHTENBERGER, E. (1995): Restrukturierung und Monetarisierung des Siedlungssystems. In: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., Bd. 137, S. 349-364
SEGER; M. (1995): Realraumanalyse Österreichs. Ziele und konzeptueller Rahmen des Projektes "Fernerkundung und Landschaftsverbrauch". In: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., Bd. 137, S. 329-348.

