

CORP
2000

COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

Manfred SCHRENK (Hg.)

Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der
INFORMATIONSTECHNOLOGIE
in der und für die
RAUMPLANUNG

16. bis 18. Februar 2000
Technische Universität Wien
Institut für EDV-gestützte Methoden
in Architektur und Raumplanung

www.corp.at

Manfred SCHRENK (Hg.)

CORP 2000: COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der

INFORMATIONSTECHNOLOGIE

in der und für die

RAUMPLANUNG

16. bis 18. Februar 2000
Technische Universität Wien

BAND I & II

CORP 2000: COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der

INFORMATIONSTECHNOLOGIE

in der und für die

RAUMPLANUNG

16. bis 18. Februar 2000
Technische Universität Wien

2 Bände

herausgegeben von

Manfred SCHRENK

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

WIEN, 2000

ISBN 3-901673-04-0

Alle Rechte vorbehalten.

Herausgeber:

Manfred Schrenk, Baumgasse 28, A-1030 Wien

Medieninhaber und Verleger:

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

ISBN 3-901673-04-0

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

VORWORT

Herzlich willkommen bei der CORP 2000!

Die CORP 2000 ist bereits das 5. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung, und angesichts dieses „kleinen Jubiläums“ ist es naheliegend, sich zu fragen, ob es gerechtfertigt ist, dass ein Symposium, das als einmalige Veranstaltung konzipiert war, inzwischen zu einem jährlichen Event geworden ist.

Letztlich muß diese Frage natürlich jede(r) TeilnehmerIn für sich beantworten, aus der Sicht der Veranstalter gilt es zu überprüfen, inwieweit die Zielsetzungen der bisherigen Veranstaltungen erreicht werden konnten, ob diese weiterhin Gültigkeit haben und wo die Perspektiven liegen:

Thematische Schwerpunkte

Wesentliche Kennzeichen der CORP-Symposien sind die inhaltliche Breite der Beiträge und der Versuch, unterschiedliche Themenbereiche miteinander zu verknüpfen – die Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung soll in einem möglichst umfassenden Sinne diskutiert werden.

Bereits bei der ersten CORP (1996) wurden folgende, nach wie vor gültige Schwerpunkte definiert

- EDV als Werkzeug der Raumplanerin/des -planers
- Neue Medien als Instrument zur Vermittlung planerischer Inhalte
- Auswirkungen der Informationstechnologie auf den Raum und auf die Aufgabenfelder der Raumplanung

Geographische Informationssysteme und deren Anwendungsmöglichkeiten stehen nach wie vor im Mittelpunkt, aber auch Visualisierungs- und Multimedia-Techniken wurden und werden immer wichtiger - vor 5 Jahren noch Randthema, sind das Internet und die damit verbundenen Möglichkeiten heute zentraler Punkt zahlreicher Beiträge.

Inzwischen ist es auch gelungen, die Diskussion um die räumlichen Auswirkungen „Neuer Technologien“ zu einem fixen Bestandteil der CORP zu machen - eine weitere Vertiefung dieses Schwerpunktes ist mir ein persönliches Anliegen.

Ursprünglich nicht in dieser Form vorgesehen, ergab sich aus den Diskussionen im Zuge der bisherigen Veranstaltungen fast automatisch ein weiterer, sehr grundlegender Schwerpunkt:

- Stand und Perspektiven der Raumplanung!

Ohne Wert und Kenntnisstand der diesbezüglichen Beiträge zu den bisherigen CORP-Symposien schmälern zu wollen, wage ich doch zu behaupten, dass die bei der CORP 2000 präsentierten Arbeiten viele neue, vor kurzem noch kaum realisierbare Ansätze zeigen, ja dass von Jahr zu Jahr eine rasante Entwicklung zu beobachten war, deren Ende noch lange nicht abzusehen ist.

Treffpunkt der PlanerInnen

Sowohl die Anzahl der Programmpunkte als auch die Teilnehmerzahlen der CORP sind in den letzten Jahren stetig gestiegen, die CORP ist inzwischen eine der größten Veranstaltungen zum Thema Raumplanung im deutschen Sprachraum. Besonders erfreulich für die Veranstalter ist, dass es gelungen ist, sowohl Mitarbeiter privater Planungsbüros und EDV-Firmen, der öffentlichen Verwaltung und des Universitäts- und Forschungsbereiches erfolgreich anzusprechen. Die Vielfalt der behandelten Themen und der fachliche Hintergrund der Vortragenden und Teilnehmer machen das Symposium zu einer in höchstem Maße interdisziplinären Veranstaltung. Ein schöner Erfolg ist auch, dass im Rahmen der CORP-Symposien schon mehrere erfolgreiche Projekte und Kooperationen begründet wurden.

Bei allen Möglichkeiten der Neuen Medien nimmt die Bedeutung dieser Treffpunkt-Funktion tendenziell von Jahr zu Jahr zu.

Organisatorisches

Das Ziel der Verstärkung des Dialoges zwischen Universität und Praxis fand erstmals auch in der Organisation der CORP seinen Niederschlag – die CORP 2000 wurde nach personellen Veränderungen diesmal gemeinsam vom bisherigen Alleinveranstalter IEMAR (Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der TU Wien) und MULTIMEDIAPLAN.AT – Emrich & Schrenk OEG organisiert. Ich glaube behaupten zu dürfen, dass diese neue Organisationsform, zunächst für alle Beteiligten ein Wagnis, sich hervorragend bewährt hat.

Darüberhinaus wurden stärker denn je Kontakte zu weiteren Firmen und Organisationen gesucht, besonders hervorgehoben seien die hervorragende Zusammenarbeit mit der STADTPLANUNG WIEN, dem Wiener Tourismusverband sowie mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, die auch wertvolle inhaltliche Impulse gebracht haben.

Danksagung

Herzlich zu danken ist Herrn o.Univ.-Prof. Dr. Georg FRANCK, Vorstand des Institutes für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, der schon bisher die Durchführung der CORP-Symposien ermöglicht hat und der auch das Risiko eines neuen organisatorischen Umfeldes nicht gescheut hat.

Ebenfalls von großer Bedeutung für die CORP 2000 ist die Unterstützung der Fakultät für Architektur und Raumplanung der TU Wien, besonders zu danken ist Herrn Dekan Univ.-Prof. Dr. Klaus SEMSROTH.

Ohne die großzügige Unterstützung der Bank Austria, insbesondere bei der Vervielfältigung der Tagungsbände, könnte die CORP kaum in dieser Form und zu den gegebenen Teilnahmebedingungen stattfinden – besonderer Dank gilt Herrn Dr. Manfred PITTIONI.

Gedankt sei auch den unterstützenden Firmen, vornehmlich aus dem EDV-Bereich, deren primäres Interesse natürlich ist, die CORP für Marketing-Zwecke zu nutzen, die aber stets auch fachlich-inhaltliche Aspekte einbringen und mit denen sich ein reger Erfahrungsaustausch entwickelt hat – namentlich erwähnt seien A-NULL-GIS, STRASSER sowie SYNERGIS / DATAMED.

Herzlich zu danken ist natürlich den wichtigsten Akteuren der CORP 2000, den AutorInnen und Vortragenden, die Ihre Arbeiten und Erkenntnisse der Fachöffentlichkeit präsentieren, und damit die inhaltlichen Akzente setzen, und die auch diesmal wieder Ihre Papers rechtzeitig zur Publikation zur Verfügung gestellt haben!

Wie gewohnt finden Sie sämtliche Infos zur CORP, inklusive der vorliegenden Papers, auch im Internet unter www.corp.at

Ich wünsche Ihnen eine schöne und erfolgreiche CORP 2000!

Mögen Ihre positivsten Erwartungen in Erfüllung gehen und Ihnen die in den vorliegenden Tagungsbänden gesammelten schriftlichen Beiträge bei Ihrer Arbeit behilflich sein!

Manfred SCHRENK, im Jänner 2000

INHALTSVERZEICHNIS

Weichenstellungen für die Zukunft Eröffnungsrede zur CORP 2000	9
Bernhard GÖRG.....	9
Ist die Raumplanung ein Motorrad? Zur Frage einer zeitgemäßen Implementierung des Ziels nachhaltiger Raumentwicklung	13
Georg FRANCK.....	13
Konzeption für die Stadt in der Informationsgesellschaft - Wie wird aus der konventionellen Stadt ein Ort der Interaktion und des Lernens?	19
Elmar ZEPF.....	19
www.wohmlink.ch – www.logislink.ch Ein Projekt zur Ökonomie der Aufmerksamkeit im Cyberspace	25
Lydia BUCHMÜLLER & Matthias BÜRGIN.....	25
In search of new concepts of physical and virtual space	37
Paul DREWE.....	37
Zur Psychologie der Raumrepräsentation: Subjektiver Raum und Identität	45
Alexander G. KEUL.....	45
Die Arbeit mit Unschärfen im städtebaulichen Entwurfsprozeß	51
Martin TÖLLNER.....	51
Das BEV als Informationsquelle für die Raumplanung – großmaßstäbige Geodaten	55
Julius ERNST.....	55
Das BEV als Informationsquelle für die Raumplanung – kleinmaßstäbige Geodaten	61
Bernhard JÜPTNER.....	61
„GeoInfo Austria“ – Interaktives Multimediales Kartographisches Informationssystem von Österreich	69
Fritz KELNHOFER, Andreas PAMMER und Gerhard SCHIMON.....	69
Digitale Siedlungsflächenbilanz Wien	75
Andrea JAKOB.....	75
Ausweisung von landwirtschaftlichen Eignungsflächen und Problembereichen im urbanen Raum mit GI-Systemen – oder: Schnittstellenprobleme in der Planungspraxis	81
Daniel BOGNER & Margret DABERNIG.....	81
Aufbau eines Informationssystems für die ökologisch orientierte Planung im Maßstabbereich 1: 200 000	87
Thomas HEINL & Thomas HECK.....	87
Naturgefahren Online, http://www.tirol.gv.at/tiris	95
Johann NIEDERTSCHEIDER.....	95
Vorsorgender Hochwasserschutz durch Information?	99
Klaus DAPP.....	99
GIS-Gestützte Beitragsermittlung für ein alpines Hochwasserschutz-Projekt - Ein Erfahrungsbericht	107
Heidrun WANKIEWICZ & Andreas SCHWARZ.....	107
Die Gemeindebonität im kommunalen Planungskontext - ein Planer sieht rot!	113
Johann BRÖTHALER.....	113
Informationsmanagement im öffentlichen Sektor - Perspektiven aus Sicht der Planungsdisziplinen	123
Marco BRUNZEL.....	123
VRML in der Bauleitplanung und im städtebaulichen Entwurf	133
Thomas BESSER & Ralph SCHILDWÄCHTER.....	133

Erste Erfahrungen mit 1-Meter Satellitendaten von IKONOS.....	141
Gerald MANSBERGER	141
Hochauflösende Satellitenbildmosaike in der Planungspraxis - Potentiale und Grenzen am Beispiel eines sachsenweiten IRS-1C-Mosaiks.....	145
Gotthard MEINEL & Jörg HENNERSDORF	145
Objektextraktion und regelbasierte Klassifikation von Fernerkundungsdaten: Neue Möglichkeiten für GIS-Anwender und Planer.....	153
Thomas BLASCHKE	153
Digitale Flächenwidmung der Stadt Wien - Strategien und Formen der Umsetzung.....	163
Arnold KLOTZ & Mario MARTH.....	163
Interaktive GIS-Applikation: Flächenwidmungs- und Bebauungsplan der Stadt Wien im Intra- und Internet	171
Wolfgang JÖRG	171
Städtebau-online - erste Erfahrungen Bauleitplanung im Internet.....	177
Frank OTTE & Klaus WALTER.....	177
Der Flächenwidmungsplan auf digitaler Basis – Beispiel einer autonomen GIS-Realisierung auf CD-ROM für Gemeinden	183
Bernhard ENGELBRECHT & Erwin PÖNITZ.....	183
Stadtplanung im Internet – Möglichkeiten internetgestützter Bürgerinformation und Bürgerbeteiligung in österreichischen Stadtplanungsämtern	187
Barbara WILLENPART	187
Information und Kommunikation in Kommunalverwaltungen Zusammenfassung einer empirischen Untersuchung in 50 Städten Nordrhein-Westfalens	195
Stephan WILFORTH.....	195
Internet based planning information systems as a supporting tool for urban planning process	203
Hany ELGENDY.....	203
Cyberraumplanung: Boom steht noch aus.	211
Erich DALLHAMMER	211
TeleCityVision: Konzepte administrativer Akteure im europäischen Vergleich	219
Bernd FISCHER & Sandra HUNING	219
Virtuelle Raumplanungsplattform – www.raumplaner.net Von RaumplanerInnen für RaumplanerInnen.....	227
Alexander CHLOUPEK, Reinhard SCHÜLLER, Wolfgang GRABNER-SITTENTHALER	227
Virtual Project "Urbanisation" - Möglichkeiten und Grenzen der Virtuellen Teamarbeit.....	241
Karin BARTL & Daniel BOGNER	241
Einsatzfelder der Informationstechnologie in der Regionalplanung.....	247
Michael LENHART & Thomas SCHREIBER.....	247
Karten gegen „Grenzen im Kopf“: Die CD-ROM „Kooperations- und Investitionshandbuch“ aus dem Projekt: Möglichkeiten der Wirtschaftskooperation in der niederösterreichisch – slowakisch – tschechischen Grenzregion	255
Stefan BAUER-WOLF	255
Das Problem des Datumsübergangs beim grenzüberschreitenden Austausch raumbezogener Daten.....	259
Norbert RÖSCH	259
Verkehrstelematik – Eine Systemanalyse	265
Christian HOCHREITER, Michael WISTUBA, Alfred VYUDIL	265
Ein strategisches Verkehrsmodell von Europa (EURO9)	273
Paul PFAFFENBICHLER & Günter EMBERGER.....	273

Die Elektronische Unfallsteckkarte des Kuratorium für Verkehrssicherheit.....	281
Klaus MACHATA	281
Die Landschaftsräumliche Gliederung Kärnten.....	287
Heinz BLECHL & Robert PIECHL	287
Anwendung der „Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten“ im Kärntner Geografischen Informationssystem KAGIS ..	291
Heribert MITSCHKE	291
NÖ Naturschutzkonzept online	295
Wolfgang SUSKE	295
Regionalisierung umweltwirksamer Maßnahmen in der Landwirtschaft unter Einsatz eines Geographischen Informationssystems	299
Elisabeth OSINSKI	299
Computergestützte Erfolgskontrollen in der Raum- und Umweltplanung	307
Dietwald GRUEHN.....	307
Möglichkeiten dreidimensionaler Darstellung durch die kombinierte Anwendung von GIS und CAD sowie VRML und MPEG am Beispiel eines städtebaulichen Entwurfes.....	313
Harald WEGNER.....	313
Interaktives 3D Informationssystem für Planung und Tourismus.....	319
Alexander Kurt NISCHELWITZER & Alexander ALMER.....	319
Virtueller Rundgang durch das antike Carnuntum.....	325
Petra BOHUSLAV, Franz HUMER, Andreas VOIGT, Manfred SCHRENK	325
Formale Beteiligungsverfahren im WEB	331
Sylvia A. JOHNIK	331
Internetgestützte Bürgerbeteiligung in der Stadtplanung: Aktuelle Entwicklungen und das Beispiel des Informations- und Diskussionsforums www.ufo-do.de	337
Daniel ZERWECK & Arne GEHLHAAR	337
K.i.d.S. Part: Kinder in der Stadt - ein Partizipationsprojekt.....	345
Ulrike PETERSEN.....	345
Die neue Art der Präsentation im WWW für Architekten und Bauträger	351
Peter SCHÜTZE.....	351
Präsentation von Bauleitplänen im Inter- und Intranet mit Hilfe von Autodesk MapGuide unter Berücksichtigung einer möglichen Integration in ein Kommunales Informationssystem.....	353
Jörg RAUDSZUS	353
Mit JAVA GIS-Anwendungen im WWW realisieren	359
Stefan LEHMKÜHLER & Martin MAY	359
Räumliche Nachklassifikation von Landbedeckungsdaten mit MapModels.....	367
Tanja TÖTZER, Leopold RIEDL, Klaus STEINNOCHER	367
GeoLine / ArcGPS - „GPS for Everyone“	375
Werner OBEREGGER.....	375
Integrative Datenerhebung und –verarbeitung mit GPS, digitaler Kamera und GIS: "AGIS - PhotoMapper"	383
Konrad KAISER & Marion CZERANKA	383
Ein Bodenabtragsmodell von Raumplanern für Raumplaner.....	389
Karl-Michael HÖFERL & Martina SCHERZ	389

AutorInnenverzeichnis

ALMER Alexander	319	LEHMKÜHLER Stefan	359
BARTL Karin	241	LENHART Michael	247
BAUER-WOLF Stefan	255	MACHATA Klaus	281
BESSER Thomas	133	MANSBERGER Gerald	141
BLASCHKE Thomas	153	MARTH Mario	163
BLECHL Heinz	287	MAY Martin	359
BOGNER Daniel	81, 241	MEINEL Gotthard	145
BOHUSLAV Petra	325	MITSCHE Heribert	291
BRÖTHALER Johann	113	NIEDERTSCHEIDER Johann	95
BRUNZEL Marco	123	NISCHELWITZER Alexander Kurt	319
BUCHMÜLLER Lydia	25	OBeregger Werner	375
BÜRGIN Matthias	25	OSINSKI Elisabeth	299
CHLOUPEK Alexander	227	OTTE Frank	177
CZERANKA Marion	383	PAMMER Andreas	69
DABERNIG Margret	81	PETERSEN Ulrike	345
DALLHAMMER Erich	211	PFAFFENBICHLER Paul	273
DAPP Klaus	99	PIECHL Robert	287
DREWE Paul	37	PÖNITZ Erwin	183
ELGENDY Hany	203	RAUDSZUS Jörg	353
EMBERGER Günter	273	RIEDL Leopold	367
ENGELBRECHT Bernhard	183	RÖSCH Norbert	259
ERNST Julius	55	SCHERZ Martina	389
FISCHER Bernd	219	SCHILDWÄCHTER Ralph	133
FRANCK Georg	13	SCHIMON Gerhard	69
GEHLHAAR Arne	337	SCHREIBER Thomas	247
GÖRG Bernhard	9	SCHRENK Manfred	325
GRABNER-SITTENTHALER Wolfgang	227	SCHÜLLER Reinhard	227
GRUEHN Dietwald	307	SCHÜTZE Peter	351
HECK Thomas	87	SCHWARZ Andreas	107
HEINL Thomas	87	STEINNOCHER Klaus	367
HENNERSDORF Jörg	145	SUSKE Wolfgang	295
HOCHREITER Christian	265	TÖLLNER Martin	51
HÖFERL Karl-Michael	389	TÖTZER Tanja	367
HUMER Franz	325	VOIGT Andreas	325
HUNING Sandra	219	VYUDIL Alfred	265
JAKOB Andrea	75	WALTER Klaus	177
JOHNIGK Sylvia A.	331	WANKIEWICZ Heidrun	107
JÖRG Wolfgang	171	WEGNER Harald	313
JÜPTNER Bernhard	61	WILFORTH Stephan	195
KAISER Konrad	383	WILLENPART Barbara	187
KELNHOFER Fritz	69	WISTUBA Michael	265
KEUL Alexander G.	45	ZEPF Elmar	19
KLOTZ Arnold	163	ZERWECK Daniel	337

Weichenstellungen für die Zukunft Eröffnungsrede zur CORP 2000

Bernhard GÖRG

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

Ich freue mich dieses Jahr die CORP 2000 eröffnen zu dürfen. Mit dem letzten Jahreswechsel, der ja zugleich ein Schritt ins neue Jahrtausend war, sind auch wieder zigtausende Vorsätze für das neue Jahr gefaßt worden. Wien noch zukunftsfähiger und noch wettbewerbsfähiger zu machen - das ist mein persönlicher Vorsatz. Und dass wir da auf einer guten Basis aufbauen können, dafür hat unsere Arbeit und unser Engagement in den letzten Jahren gesorgt.

Wien noch zukunftsfähiger zu machen, bedeutet für mich vor allem den Bürgerinnen und Bürgern noch mehr Lebensqualität zu verschaffen, die Infrastruktur noch weiter zu optimieren, weiters die Verwaltung unserer Stadt so bürgerfreundlich und kundenorientiert wie nur möglich zu gestalten und natürlich, und das ist wesentlich, Wien als Arbeitsplatz so attraktiv zu machen, dass die Arbeitsmarktsituation auch für internationale Konzerne interessant ist.

In den letzten Jahren hat sich bereits viel getan. Wien ist bereits eine Stadt mit überdurchschnittlich guten Beschäftigungszahlen, sehr guter Infrastruktur und einer außergewöhnlich hohen Lebensqualität. Dennoch gibt es noch einiges zu tun, um Wien beispielsweise zu einem „Dienstleistungsparadies“ für seine Bewohner zu machen. Ein wichtiger Schritt dahin war es, den großen Datenberg, auf dem Wien lange saß und der brachlag, aufzuarbeiten und einen Großteil der Daten für die Allgemeinheit zugänglich zu machen. Mit großem Elan wurde daran gegangen, diese interessanten und wichtigen Daten, die die Basis für die Internet- und computerunterstützten Programme der Stadt Wien sind, zu nutzen und den Bürgerinnen und Bürgern dieser Stadt in Form eines verbesserten Informationsangebots zur Verfügung zu stellen. Dass dies gelungen ist, ist zu einem Gutteil der Verdienst meiner MA 14 (ADV). Besonders in den letzten zwei Jahren hat sich im Multimedia- und Internetbereich der Stadt Wien viel getan. Waren anfangs viele Daten und Programme nur magistratsintern abrufbar, so wird heute nahezu jedes Programm mit dem Hintergedanken erarbeitet, dass es in einem weiteren Schritt der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden könnte.

Immer wieder erhalten wir für unsere Internet-Homepage „Wien Online“, das den Bürgerinnen und Bürgern auf rund 6500 Seiten und 20 Datenbanken ein reichhaltiges Angebot an Informationen liefert und im Monat rund drei Millionen Zugriffe verzeichnet, aus Fach- wie Medienkreisen Lob und Anerkennung. Besonders stolz bin ich darauf, daß Wien international unter die 25 besten Online-Anbieter gereiht wurde und wir mit dem elektronischen Amtswegeverkürzer „Access Point“ zwei internationale Preise (Cebit-Preis und European-IT-Award Winner für den Wiener Access Point) verliehen bekommen haben. Unser Image im Ausland als konkurrenzfähige virtuelle Stadt, wie auch unser Ruf als Kompetenzzentrum im Telekommunikationsbereich, wird sich damit natürlich noch besser verfestigen lassen.

Initiativen und Perspektiven

Auch im vergangenen Jahr hat sich im Rathaus im Multimedia- und Internet-Bereich viel getan. So konnte ich zum Beispiel im Februar 1999 eine positive Zwischenbilanz über die Annahme der neuen "bürgerfreundlichen Amtswegeverkürzer" (Access Points) ziehen. Dieser bürgerfreundliche Terminal reagiert auf Sprache, kann durch Berühren des Bildschirms für jemanden Anträge stellen, und er nimmt jederzeit Anregungen, Wünsche und Beschwerden per E-mail an und leitet sie direkt an Dienststellen in Magistraten weiter. Dieses „Wunderding der Technik“ kommt bei der Wiener Bevölkerung aufgrund des umfassenden Informationsangebots sehr gut an, am stärksten frequentiert werden die Angebote zur aktuellen Job- und Wohnungsmarktinformation, die Apothekerauskunft und das Adreß- und Routensuchsystem der Stadt. All jene Bürgerinnen und Bürger, die privat keinen Zugang zum Internet haben - und das sind immer noch sehr viele - haben so die Chance, ihre Amtswege praktisch über die Straße und zu jeder denkbaren Zeit erledigen zu können. Insgesamt wurden bisher 60 Public Terminals (davon 21 Access Points) installiert, in absehbarer Zeit soll ihre Zahl in Wien flächendeckend auf rund 100 wachsen.

Ein besonderes Vergnügen war es mir im vergangenen Jahr auch, im Rahmen der Projekte zur Gürtelrevitalisierung die Webpage www.guertel.at, die eine neue Online-Plattform für das Gebiet rund um den Wiener Gürtel ist, aus der Taufe heben zu können. Das Medium Internet wird auch dort der neu entstandenen Szene viel Dynamik verleihen und bietet den Geschäftstreibenden darüberhinaus eine innovative und zukunftsfähige Werbe-Möglichkeit. Auf insgesamt rund 200 Seiten der [guertel.at](http://www.guertel.at)- Plattform finden interessierte Bürgerinnen und Bürger laufend aktualisierte und multimedial aufbereitete Informationen über die Revitalisierung des Gürtelgebietes und aktuelle Stadtplanungsthemen. Diese Webpage ist darüberhinaus in Wien der erste Versuch, eine Internet-Community rund um den Wiener Gürtel zu schaffen: Dieser Stadtbereich wird im Medium Internet als eine eigenständige, zusammengehörige Einheit präsentiert. Damit dies gelingt, können sich auf dieser Online-Plattform alle Geschäfte, Betriebe und die in den renovierten Stadtbahnbögen neu entstandene Lokalszene präsentieren.

Neue Maßstäbe in der Stadtvermessung setzt die Stadt Wien seit vergangenem Sommer mit der digitalen Mehrzweckkarte, einem elektronischem Stadtplan von Wien. Die Karte zählt aufgrund der digitalen Neuvermessung der Stadt zu den modernsten der Welt. Damit verbunden sind Grundbuchdaten, eine Aufzeichnung sämtlicher unterirdischer Leitungen und Kanäle sowie Informationen über die Oberflächengestaltung. Wien ist somit auf dem besten Weg als gläserne Stadt international einen Standard zu setzen, denn durch die digitale Neu-Vermessung der Stadt, die sich vor allem durch ihre bis zu 2-cm Punktgenauigkeit auszeichnet, hat Wien nicht nur national, sondern auch international die Nase vorne. Seit letztem Sommer ist es also so weit: Per Knopfdruck kann Wien im Maßstabbereich von wahlweise 1:200 bis zu 1:10.000 abgerufen werden (www.magwien.gv.at/ma41/). Von besonders großem Nutzen ist die digitale Mehrzweckkarte für Unternehmen, die mit dieser Materie befaßt sind, wie zum Beispiel Zivilingenieurbüros, im Bereich des Geomarketing oder der Verkehrstelematik.

Um den elektronischen Stadtplan komplett nutzen zu können, muß man allerdings noch in das Amtsgebäude der MA 41 in der Muthgasse in Döbling fahren. Denn die Daten aus dem Grundbuch, die mit der Karte verbunden sind, können nur gegen Bezahlung eingesehen werden. Durch die vielfältigen Fakten, die mit der Stadtkarte verbunden sind, kann der einzelne Benutzer den Plan je nach seinem Verwendungszweck gestalten und mit weiteren raumbezogenen Informationen verknüpfen. Das nächste Ziel ist für uns natürlich, dass ein bestimmtes Grundstück per Knopfdruck direkt zu Hause vom Computer heruntergeladen werden kann, und die Kosten dafür mittels Kreditkarte verrechnet werden können. Um dies zu ermöglichen, muß zuvor aber noch die E-commerce-Frage innerhalb der Stadt Wien geklärt werden. Eines Tages soll es dann möglich sein, sich an irgendeinem Punkt per Computer in der Stadt einzuklinken und vor der Beschaffenheit des Straßenbelages (beispielsweise Kopfsteinpflaster oder Beton) bis zu dortigen Einbauten (Kanaldeckel, Hydrant) alles zu erfahren. Das größte Problem dabei ist momentan noch, dass auch eine Menge von Informationen dabei sind, die dem Datenschutz unterliegen. Aber auch hier versuchen wir gerade eine Datenbereinigung vorzunehmen.

Und noch eine Neuerung konnte ich im vergangenen Jahr präsentieren: Der Generalisierte Flächenwidmungsplan kann seit August 1999 per Internet eingesehen werden, er ist nun Teil der 200 Seiten Wiener Stadtplanung in Wien Online (<http://service.wien.gv.at/flaechenwidmung/>). Die Computergrafikspezialisten der MA 14 haben gemeinsam mit den Stadtplanungsabteilungen einen neuartigen Internetdienst entwickelt, mit dem die gültige Flächenwidmung für das gesamte Stadtgebiet von Wien überblicksweise abgebildet wird. Mit dieser Dienstleistung, die modernste Technologie Geografischer Informationssysteme (GIS) kombiniert mit Telekommunikation einsetzt, lassen sich für einen beliebigen Bereich die einzelnen Widmungskategorien und ausgewählte Zusatzinformationen darstellen.

Ein weiteres kundenfreundliches Bürgerservice bieten wir den Wienerinnen und Wienern ebenfalls seit dem vergangenen Sommer an: Das elektronische Baustellenservice der Stadt Wien im Internet. Wiederum waren es die Experten der MA 14, die einen neuartigen Internetdienst entwickelt haben, der die verkehrswirksamen Baustellen in Wien im elektronischen Stadtplan anzeigt (<http://service.wien.gv.at/baustellen/>). Somit ist es möglich, einen Überblick über alle Baustellen in Wien (mit einer Baustellendauer ab einer Woche) zu erhalten, und Baustellen auch bezirksweise abzufragen.

Besonders wichtig ist es mir aber auch, der Jugend, der Zukunft unserer Stadt, jede Art von Zukunftstechnologien zu vermitteln. Daher stand die Global Village 99, die alljährlich stattfindende Ausstellung im Wiener Rathaus, im vergangenen Sommer unter dem Motto „Bildung“. Mittlerweile sind ja

Internet, CD-Rom und Multimedia mehr denn je Träger der Vermittlung von Wissen. Vom multimedialen Forschungslabor über die Vernetzung von Schulen, bis hin zu Online-Schnittstellen zwischen Forschung und Wirtschaft gab die Leistungsschau einen interessanten Einblick in die Produkte der Neuen Medien. Als besonderes Highlight der vorjährigen Global Village ist es uns erstmals gelungen, den Staatspreis für Multimedia, der aus dem Schülerwettbewerb "cyberschool.at" hervorgeht, die Verleihung der Comenius Medaille für innovatives Mediendesign und die Präsentation der Ergebnisse von Euromedia II, der interaktiven Videodatenbank des ORF, auf die Global Village zu bringen.

Meinem persönlichen Ziel, wichtige Stadt-Informationen so bürgernah und kundenfreundlich wie möglich aufzubereiten, sind wir mit all diesen Initiativen und Projekten bereits einen großen Schritt nähergekommen. Und dass die bereits erwähnten, innovativen GIS-Dienste (Geographic Information Systems) dabei eine gewichtige Rolle einnehmen, ist unübersehbar. Dennoch sind in Österreich GIS-Dienste und ihre Bedeutung als Zukunftstechnologie bedauerlicherweise noch nicht in dem Maß wie in West-Europa bekannt. Umso wichtiger war die Initiative der MA 14, anlässlich des weltweiten GIS-day am 19. November 1999, einen Tag der offenen Tür zu veranstalten. An diesem Tag wurden vor allem Schulen und Bildungseinrichtungen, aber auch alle anderen Interessierten über die teilweise spektakulären Technologie-Dienste der Stadt Wien informiert.

Mit all diesen Maßnahmen baut Wien seine Wettbewerbsfähigkeit stetig aus, was im immer härter werdenden, internationalen Standortwettbewerb für unsere Stadt von großer Bedeutung ist. In diesem Kontext sehe ich es auch als unsere Aufgabe an, Informationen und Daten zu bestimmten Stadtteilen oder Stadtentwicklungsgebieten multimedial so aufzubereiten, dass sie auf Knopfdruck abrufbar sind und so potentiellen Investoren präsentiert werden können. So geschehen im Stadtteil zwischen Alter und Neuer Donau, über die bereits eine eigene Internetseite der Stadt Wien (www.wien.gv.at/ma18/donaucity/) informiert. „Highlight“ der Computer-animation ist ein 3D-Modell zur leichteren Orientierung und für den besseren Überblick. Panorama-Ansichten von verschiedenen Punkten aus ermöglichen eine Rundumsicht. Daten und Ansprechpartner aller Projekte und Bauvorhaben, wie Techgate, Andromeda-, Mischek- und Twin-Towers plus Experimentarium-Museum liegen ebenfalls vor. Auch über das Umfeld der Donaucity mit den Wohnparks Alte und Neue Donau und dem Kinozentrum bietet die Seite Information.

Alle diese Projekte und Erfolge motivieren uns natürlich, uns noch viel mehr Ziele zu stecken. Die Arbeiten, betreffend eine Ausdehnung der Amtswegeverkürzer „access points“ laufen auf Hochtouren. Vorab müssen aber, wie bereits erwähnt, noch wesentliche legistische Entscheidungen - wie zum Beispiel betreffend elektronische Bezahlung - getroffen werden. Ebenso arbeiten wir daran, dass der bisher nur intern abrufbare Schutzzonenatlas, der der Erfassung sowie der Analyse und Auswertung von schützenswerten Gebäuden im Wiener Stadtbereich dient, möglichst bald ans Netz gehen kann. Besonders liegt mir auch der Wunsch der Bürger am Herzen, ihre Parkpickerl online bei den zuständigen Magistraten bestellen und bezahlen, und sich damit den persönlichen Gang auf's Amt ersparen zu können.

Diese Beispiele zeigen, dass wir den Ruf der Bürgerinnen und Bürger nach Amtswegeverkürzung, noch mehr Service und noch mehr Bürgerfreundlichkeit sehr ernst nehmen, und dafür auch bereits große Hürden überwunden haben. Und ich zweifle aufgrund der Erfahrungen der letzten Jahren nicht im geringsten daran, dass wir auch nach dem Sprung ins dritte Jahrtausend den neuen Herausforderungen gelassen entgegen blicken können und dass wir die bereits sehr hohe Lebensqualität der Wienerinnen und Wiener künftig noch weiter ausbauen können.

Dr. Bernhard Görg

Vizebürgermeister der Stadt Wien und Stadtrat für Planung und Zukunft

Ist die Raumplanung ein Motorrad?

Zur Frage einer zeitgemäßen Implementierung des Ziels nachhaltiger Raumentwicklung

Georg FRANCK

(o.Univ.-Prof. DI Dr. Georg FRANCK, IEMAR - Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung,
Technische Universität Wien, Karlsplatz 13, A-1040 Wien, email: franck@osiris.iemar.tuwien.ac.at)

Das Motorrad würde heute, wäre seine Erfindung durch einen historischen Zufall unterblieben, nicht mehr erfunden. In der Zeit der hochgesicherten Fahrgastzelle ist ein hochmotorisiertes Zweirad mit Freisitz ein Anachronismus. Der Straßenverkehr ist zu dicht und zu schnell geworden, um sich als Tummelplatz fürs Ausleben von Frischluft- und Freiheitsgefühlen noch zu eigenen. Der Vorschlag eines hochmotorisierten Zweirads fände, würde er heute gemacht, bereits an der Vorschrift des Anlegens von Sicherheitsgurten ein Ende. - Hätte die Raumplanung noch Chancen, neu erfunden zu werden? Ist es nicht ebenfalls ein Anachronismus, daß die räumliche Entwicklung einer hochdynamischen Gesellschaft in eine starre Rechtsplanung gezwängt wird? Ist die Raumnutzung nicht insgesamt zu dicht und zu beweglich geworden, um sie noch auf dem Weg hoheitlichen Ge- und Verbiets zu steuern zu können? Und müßte die räumlich selektive, finanziell unkompenzierte Schöpfung von Baurecht nicht schon an inzwischen selbstverständlichen Grundsätzen distributiver Fairness scheitern?

Im Gegensatz zum motorisierten Zweiradverkehr liegt die Alternative zur Raumplanung nicht auf der Hand. Auf ihre Funktion kann nicht einfach verzichtet werden. Die Besiedlung des Raums hat Effekte, die nicht an Grundstücksgrenzen haltmachen und die ab gewisser Intensitätsstufen eines übergreifenden Managements bedürfen. Die Intensität dieser externen Effekte, wie sie genannt werden, nimmt zu mit der Dichte und Emissivität der Nutzungen, mit der Kleinteiligkeit des Grundeigentums und ganz generell mit der Knappheit des Raums. Es gibt keine Städte ohne bewußtes Management externer Effekte. Und es ist diese Art der Effektivität, die als Umweltproblem wahrgenommen wird.

Die klassische, bis in die Anfänge des Städtewesens zurückreichende Form des öffentlichen Managements der externen Effekte privater Raumnutzung ist die auf die Besonderheit der räumlichen Situation zugeschnittene Gestaltung von Baurechten. Durch die Festlegung, wie hoch, wie dicht, wofür und in welcher Weise gebaut werden darf, wird geregelt, welche Art und Intensität solcher Effekte der Nachbarschaft zuzumuten und von dorthin zu dulden sind. Diese Art des Managements ist bis heute das zentrale Verfahren der Raumplanung geblieben. Nach wie vor meint Raumplanung die räumlich individualisierende Gestaltung von parzellenscharf abgegrenzten Raumnutzungsrechten. Diese Nutzungsrechte werden nach wie vor unbefristet und ohne finanzielle Kompensation der unter Umständen erklecklichen wirtschaftlichen Vorteile gewährt. Die Frage, ob die Raumplanung heute noch Chancen hätte, erfunden zu werden, meint ganz konkret, ob man sich heute noch auf diese Art öffentlichen Ausgleichs der konfliktierenden Ansprüche individueller Raumnutzer einlassen würde.

AUS DEM PFLICHTENHEFT FÜR EIN INSTITUTIONELLES REDESIGN

Welche Ansprüche würden an dieses Management aus heutiger Sicht gestellt? Nehmen wir an, folgende vier Punkte beschreiben das Minimum, auf das man sich zweifellos einigen würde. Das Management hätte a) effektiv, b) effizient, c) zeitlich flexibel und d) sozial gerecht zu sein. Diese vier Kriterien verstehen sich soweit von selbst, daß auf eine umständliche Begründung verzichtet werden kann. Nach allen vier Kriterien schneidet die gängige Praxis der Raumplanung nun aber verheerend schlecht ab.

Zu a) Effektivität

Als Management externer Effekte hat die Raumplanung mit wirtschaftlich vitalen Interessen zu tun. Die in der Umwelt verkörperten Absorptions- und Regenerationskräfte sind technisch erforderliche und wirtschaftlich wertvolle Produktionsinputs – ob es sich um die Herstellung von materiellen Gütern, von Transportleistungen oder der nützlichen Dienste von Geschoßfläche handelt. Die Entsorgung der erzeugten Belastungen durch Emission über die Grundstücksgrenze hinweg ist eine probate Art, Kosten zu sparen. Die Einschränkung der freien Benutzung von Umweltressource führt zu finanziellen Belastungen, die abzuwehren im natürlichen Interesse der Betroffenen liegt. Nicht umsonst hat sich die Raumplanung daher die Devise der Funktionsentmischung zueigen gemacht. Durch die Trennung verschiedenartiger und

Zusammenfassung gleichartiger Nutzungen wird die Entsorgung über die Grundstücksgrenze hinweg zur symmetrischen Belastung. Es wird für die Betroffenen dann rational, einer Beschränkung der zulässigen Belastungen auf die Höhe zuzustimmen, die sie selber bereit sind in Kauf zu nehmen.

Der lokale Ausgleich garantiert nun freilich in keiner Weise, daß das globale Belastungsniveau verträglich bleibt. Viele Umweltressourcen – und zumal diejenigen, deren weiter wachsende Inanspruchnahme katastrophenträchtig ist – sind unteilbar. Die Belastungen der Gewässer und zumal der Atmosphäre diffundieren rasch. Überall, wo es um die Gesamtbelastung geht, verpufft der lokale Ausgleich und bleibt auch eine Politik der hohen Kamine wirkungslos.

Das Management externer Effekte hat nicht nur, aber immer mehr mit globalen Problemen zu tun. Dieses „immer mehr“ hat sich in der Planungsdiskussion auch niedergeschlagen. Die Diskussion um das Globalziel der Raumentwicklung hat sich von der Ebene der Lebensqualität hin zu der der Nachhaltigkeit verlagert. Gerade die Nachhaltigkeitsdebatte ist nun aber ein Paradebeispiel dafür, wie man lieber ins Ungefähre ausweicht, als sich konkret mit Strategien der Operationalisierung zu befassen. Das Ziel der Nachhaltigkeit ist nämlich operationalisierbar. Die Operationalisierung führt über die Übersetzung ökologischer in finanzielle Kostspieligkeit. Die Ausweitung des Nachhaltigkeitsgedankens auf alles und jedes hat aber nur den Effekt, daß die schönen Ziele, wie sie in den Plänen stehen, umformuliert werden. Darauf kommt es nicht an. Denn die Pläne sind immer ganz nett und die verlautbarten Ziele immer schön. Das Problem der Raumplanung ist, daß die schönen Ziele in den Plänen, wenn sie einmal ausgeführt sind, nicht mehr wiederzuerkennen sind.

Zu b) Effizienz

Eine Umsetzung der schönen Ziele wird schon deshalb immer schwieriger, weil sie auf den Weg der amtlichen Verordnung angewiesen bleibt. Die planerische Qualifikation der Bau- und Raumnutzungsrechte erläßt Verbote und schreibt vor, schränkt ein und drangsaliert, hat aber keine Mittel zur Hand, um die Findigkeit und Eigeninitiative der Betroffenen für die Ziele einzuspannen. Vielmehr hat die Planung die wichtigsten Teile der in Wirklichkeit vorhandenen Problemlösungskapazität gegen sich. Die Betroffenen werden ihre Initiative und Intelligenz nämlich darauf verwenden, stets möglichst viel Baurecht und möglichst großzügige Emissionsrechte herauszuschlagen. Sie werden zu ökologisch kontraproduktivem Verhalten geradezu angehalten, denn sowohl Bau- wie Belastungsrechte sind wirtschaftlich wertvolle Güter, die für klingende Münze gehandelt werden.

Die raumplanerische Umsetzung anspruchsvoller Umweltziele kämpft mit Windmühlen. Sie soll wirtschaftlich mächtige und taktisch gewitzte Interessen mit Mitteln bändigen, die einem Obrigkeitsstaat und einer Kommandowirtschaft anstünden. Das muß in einer Zeit, die sich der Deregulierung und dem Wandel des Staats zu einem Serviceunternehmen verschrieben hat, schiefegehen. Sollen hier die Ziele nachhaltiger Raumentwicklung realistische Chancen haben, dann müssen sie auf ihren notwendigen Kern reduziert und mit einem Minimum an Reibungsverlusten implementiert werden. Das notwendige Minimum besteht in der Beschränkung der Inanspruchnahme von Umweltressourcen auf das Maß, in dem diese sich selbst regenerieren. Eine Umsetzung dieses immer noch sehr anspruchsvollen Ziels bleibt solange unrealistisch, wie es nicht in die Geschäfts- und Lebensführungsziele der privaten Akteure eingeht. Kollektive Ziele gehen dadurch in die privaten Geschäfts- und Lebensführungsziele ein, daß sie mit wirtschaftlichen Anreizen verknüpft werden.

Zu c) zeitlicher Flexibilität

Aus den Schlagworten für den gesellschaftlichen Wandel sind Beschleunigung und Globalisierung nicht mehr wegzudenken. Die Industriegesellschaft geht in die Informationsgesellschaft über. Die Entmaterialisierung des Prozesses der wirtschaftlichen Wertschöpfung geht mit dessen allgemeiner Beschleunigung und einem generellen Nachlassen der Barrierenwirkung räumlicher Entfernung einher. Information hat wirtschaftlichen Wert als know how und Neuigkeitswert. Sie hat charakteristisch kurze Verfallsfristen und wird in Prozessen erzeugt, die ihrerseits überraschungsträchtig sind. Zugleich ist sie unvergleichlich leichter zu transportieren als schwere und sperrige Güter. Das alles führt dazu, daß sich die

Planungsperspektiven in zeitlicher Hinsicht drastisch verkürzen und in räumlicher Hinsicht eine regelrechte Entgrenzung erfahren.

Auf diesen Wandel hat die Raumplanung bisher keine Antwort gefunden. Während die Planungszeiten und –horizonte im beplanten Sektor schrumpfen, bleiben die der Raumplanung selber gleich. Während sich die Bindung an den Ort und die Einbindung in den regionalen Kontext im privaten Sektor verflüchtigen, bleibt das raumplanerische Denken dem lokalen und regionalen Paradigma verhaftet. Auf die Herausforderungen des Wandels von der Industrie- zur Informationsgesellschaft hat die Raumplanung allenfalls dadurch reagiert, daß sie die herkömmliche Praxis mit neuen Medien instrumentiert. Die Frage, ob die herkömmliche Weise der Regulierung der Eigendynamik des Gegenstands noch angemessen ist, wird entweder vernachlässigt oder mit dem Hinweis auf den nach wie vor bestehenden gesetzlichen Auftrag abgewehrt.

Ironischerweise kommt gerade am gängigen EDV-Instrument der Raumplanung die untergeordnete Rolle des Denkens in Prozessen und Dynamiken zum Ausdruck. In den verfügbaren kommerziellen Geographischen Informationssystemen ist die Dimension der Zeit schlicht und einfach nicht repräsentiert. Man wird vergeblich nach einem Objekttyp „Prozess“ suchen. Die Welt im GIS ist statisch – und niemanden scheint's zu stören. Forderungen nach einem zeitlichen GIS vernimmt man von Seiten der Geodäsie und Geographie, nicht aber aus dem Lager der Raumplaner.

Zu d) sozialer Gerechtigkeit

Das behördliche Planungs- und Baugenehmigungswesen umweht ein sattsam bekannter Ruch der Korruption. Wenn man hart sein will, dann kann man sogar sagen, daß diese Dunkelzone vom Gesetzgeber so gewollt ist. Die Gesetzeslage sieht nämlich vor, daß die planerisch geschöpften Baurechte den Nutznießern unentgeltlich zugewiesen werden. Ein solches Arrangement ist, wie jeder wissen kann, eine klassische Einladung zur Korruption. Es widerspräche aller Menschenkenntnis, würden sich hier keine Schattenmärkte bilden, die das valorische Gefälle durch Geldflüsse unter der Hand erschließen.

Eine Gesetzgebung, die nicht auf die Anreize zur Korruption achtet, die sie in die Welt setzt, ist unmoralisch. Vielleicht nicht unmoralisch, aber jedenfalls unfair ist das öffentliche Verschenken von Baurecht an Private auch dann, wenn es keine Einladung zum Schmieren enthält. Der Staat beschenkt hier nämlich ohne Not eine Klassen von Besitzenden, während er sich an Arbeitenden schadlos hält. Mit dem Herschenken von Baurecht verzichtet der Staat auf die Nutzung eines Steuerfonds, die es ihm erlauben würde, den Faktor Arbeit steuerlich zu entlasten. Die Finanzierung des Staats durch unverhältnismäßig hohe Besteuerung des Faktors Arbeit ist eine nach wie vor verbreitete Unsitte, wird aber auch zunehmend als verteilungs- und vor allem arbeitsmarktpolitisch falsch erkannt. Sie unterstützt die seit langem zu beobachtende Spreizung der Einkommen, reizt an zur Substitution von Arbeit durch Kapital und fördert die Schwarzarbeit. Solange der Faktor Boden ungeschoren bleibt, muß der Staat sich vorwerfen lassen, daß er die Arbeitslosigkeit, die er zu bekämpfen vorgibt, vielmehr fördert.

Ein Erneuerungsplan für die Raumplanung

In Anbetracht dieser offenen Kritikpunkte wird man die Frage, ob die Raumplanung heute noch erfunden würde, zu verneinen geneigt sein. Kritik, wie berechtigt immer sie sein mag, ist jedoch wohlfeil ohne praktikable Vorschläge zur Änderung. Weil auf die Funktion der Raumplanung nicht einfach verzichten werden kann, ist die Frage nach der Neuerfindung sogar nur interessant, wenn sie den Blick auf Alternativen freimacht. Im Gegensatz zur Kritik an der bestehenden Verfassung der Raumplanung ist guter – das heißt, praktisch auch umsetzbarer - Rat zu deren Änderung nun aber teuer.

Keiner der kritisierten Punkte läßt sich für sich, geschweige denn ohne weiteres beheben. Erstens ist die Raumplanung nicht die geeignete Ebene, um mit der Operationalisierung des Ziels der Nachhaltigkeit anzusetzen. Dieses Ziel läßt sich nur angehen, indem der Tendenz nach sämtliche Belastungen erfaßt und gemäß ihrer ökologischen Kostspieligkeit in Rechnung gestellt werden. Zweitens ist es nicht sinnvoll, die in Bau- und Raumnutzungsrechten enthaltenen Belastungsrechte separat zu besteuern. Drittens wäre es kaum praktikabel, das Baurecht in zeitlicher Hinsicht durch schlichte Befristung zu limitieren. Es gilt, sowohl dem Wunsch nach Planungssicherheit als auch der Langfristigkeit baulicher Investitionen Rechnung zu tragen.

Schließlich scheitert eine Abschöpfung der Planungsgewinne bereits daran, daß niemand weiß, wie planungsbedingte von anders bedingten Bodenwertsteigerungen zu trennen wären.

Allerdings – und hier wird die Frage nach der Neuerfindung interessant – könnten die einzelnen Probleme dadurch einer Lösung näherrücken, daß sie gemeinsam angegangen werden. Die Planungsgewinne würden nicht explizit, aber implizit abgeschöpft, wenn Umweltbelastungen insgesamt kostspielig werden. Die Befristung von Baurechten würde dadurch praktikabel, daß diese verkäuflich werden. Das Halten von verkäuflichen Rechten verursacht nämlich Opportunitätskosten auch dann, wenn sie nicht genutzt werden. Eine generelle und ökologisch kostenwahre Bepreisung von Umweltbelastung ist der Witz des Konzepts einer Umweltsteuer. Eine konsistent umgesetzte Umweltsteuer wäre denn auch der erste Schritt zu einer Operationalisierung des Globalziels der Nachhaltigkeit.

Hieße das, die Raumplanung durch Umweltsteuern zu ersetzen? Natürlich nicht! Was ein konsistentes, ökologisch kostenwahres System von Umweltsteuern im besten Fall vermöchte, wäre die Entlastung der Raumplanung von dem Druck, der sie in den hoffnungslosen Kampf gegen wirtschaftliche Interessen verwickelt. Die Raumplanung wäre als Instanz, die für die Bewirtschaftung der fraglichen Umweltressourcen zuständig ist, nicht länger allein. Die wirtschaftlich übermächtigen Interessen wären mit ihren eigenen Mitteln geschlagen. Die Limitierung der Gesamtmenge der Belastungen auf ein global verträgliches Maß wäre Sache der Kalibrierung von Steuersätzen. Die Raumplanung wäre nunmehr mit den örtlichen Konzentrationen und deren Limitierung auf verträgliche Maße befaßt.

Es ist bedrückend zu sehen, wie unwillig die Theorie der Raumplanung ist, sich um solcherart Lösungsansätze zu kümmern. Man beklagt zwar gerne die alten Leiden, sieht auch, daß die Situation für ein planerisches Steuern der Raumentwicklung immer enger wird. Der Kanon der Raumplanungsliteratur steht aber seit Jahrzehnten fest. Die Betrachtung der gewohnten Rechtsplanung als nur eines unter eben anderen Mitteln zum Zweck nachhaltiger Entwicklung ist nicht vorgesehen. Auch nicht vorgesehen scheint die Befragung des gesellschaftlichen Wandels auf die Chancen hin, vom Holzweg der hoheitlich präskriptiven Planung herunterzukommen. Man will weder sehen, wie viel der Frustration durch Ansprüche bedingt ist, die schlicht und einfach nicht zu erfüllen sind, noch macht man sich die Mühe zu untersuchen, welche Arten planerischer Festsetzung durch allgemeine Regeln ersetzt werden könnten. Überlegungen zum Rest an Regulierung, welcher notwendig bliebe, wenn fiskalische oder andere preispolitische Mittel griffen, wird man in der Planungsliteratur selten finden.

Aber sind nicht auch alle Versuche der Herstellung ökologischer Kostenwahrheit bisher gescheitert? Sind die Themen Bodenordnung und steuerliche Erfassung der Bodenwertzuwächse nicht ebenfalls seit Jahrzehnten vom Tisch? Auch diese Einwände treffen. Nur: sie betreffen ein „noch nicht“ und kein „nicht mehr“. Die Versuche der Herstellung ökologischer Kostenwahrheit sind gescheitert, weil noch nicht einmal die nationalstaatliche die geeignete Ebene ihrer Implementation ist. Die Besteuerung der Bodenwertzuwächse unterblieb, weil es um so viel einfacher war, die Faktoren Arbeit und Kapital zur Kasse zu bitten. Inzwischen wird nun aber über die weltweite Umsetzung der Beschlüsse von Rio und Kyoto gerungen. Inzwischen ist nicht nur das Kapital beweglich und flüchtig „wie ein scheues Reh“, sondern auch der Faktor Arbeit dabei, sich mit Hilfe von ‚pretty net privacy‘ dem gewohnt leichten Zugriff des Fiskus zu entziehen.

Die Verhandlungen um die Umsetzung der in Rio und Kyoto verabschiedeten Kriterien haben ein interessantes Instrument ökonomischer Implementierung in die öffentliche Diskussion befördert: die Umweltzertifikate. Umweltzertifikate sind qualitativ und quantitativ spezifizierte Belastungsrechte, die von einer zentralen Instanz geschöpft, von dieser verkauft und dann dezentral frei gehandelt werden. Umweltzertifikate gelangten durch nicht sehr edle, geschweige denn idealistische, Motive in die Diskussion um die Implementierung des Ziels der Nachhaltigkeit. Sie sollen einen Handel mit Belastungsrechten ermöglichen, der diese nach Knappheit und Zahlungsbereitschaft verteilt. Arme Länder, denen mehr Rechte zustehen, als sie verbrauchen beziehungsweise gebrauchen können, sollen diese an reiche Länder verkaufen können, die lieber für teures Geld zukaufen, als mit dem eigenen Kontingent vorlieb zu nehmen.

Dieser Handel wäre unsittlich, wenn transferierbare Belastungsrechte in bleibendes Eigentum des Käufers übergangen. Sie wären dann ein Instrument zur Ausbeutung der Armen durch die Reichen. Der Handel öffnet aber äußerst interessante Perspektiven, wenn die Rechte befristet bleiben, also zum Beispiel nur für eine Periode gelten oder nur für eine bestimmte Dauer verpachtet werden können. In diesem Fall können die armen Länder ihre Sparsamkeit in eine dauerhafte Finanzierungsquelle umwandeln. Und nicht nur das. In

diesem Fall wird es auch in den reichen Ländern üblich werden, daß Belastungsrechte ihren ökonomischen Preis haben. Sobald Belastungsrechte ökonomische Preise haben, wird es im Sinne des Eigennutzes rational, das Halten von Rechten nach Möglichkeit einzuschränken anstatt es nach Möglichkeit auszuweiten.

Existiert einmal ein Mengensystem befristeter Belastungsrechte, dann läßt sich die globale Belastung durch eine Mengopolitik analog zur Geldmengopolitik steuern. Die Gewinne der Umweltzentralbank sind ein idealer Fonds zur Finanzierung von Staatsaufgaben. Allerdings wäre es nun unsinnig, das Instrument der Umweltzertifikate auf unteilbare, lokal ungebundene Ressourcen zu beschränken. Das Mengensystem der Belastungsrechte bleibt ineffizient und sogar mit einer Tendenz zur Kontraproduktivität behaftet, solange nicht sämtliche der relevanten Belastungsarten erfaßt sind. Unter den relevanten Belastungsarten sind nun aber auch solche, die ortsgebunden und vor allem durch örtliche Konzentration schädlich sind. Die ökologisch richtige Bepreisung der Zertifikate dieser Art läuft auf eine Besteuerung eben der Rechte hinaus, die bisher durch die Raumplanung geschöpft und verschleudert werden.

Eine Besteuerung dieser Rechte könnte selbst aus fiskalischen Gründen schneller aktuell werden, als vielen Finanzexperten bewußt ist. Es wird nämlich nicht mehr lange dauern, bis dem Internet ein sicheres Zahlungssystem eingezogen sein wird. Wohl wehren sich noch Polizei und Geheimdienste gegen die Verschlüsselung, die Schlacht scheint aber zu deren Ungunsten geschlagen. Wer noch nicht bemerkt hat, daß sie mitbetroffen sind, sind die Finanzämter. Wenn sicher verschlüsselte Transaktionen im Internet möglich beziehungsweise einmal üblich sind, ist auch ein idealer Markt für Schwarzarbeit am Bildschirm entstanden. Warum noch Steuern für Einkommen zahlen, die im Internet sicher verwahrt sind und dieses auch nicht mehr verlassen müssen, um ausgegeben zu werden? Sobald das Internet als Arbeitsmarkt fungieren wird, wird auch der Faktor Arbeit die Beweglichkeit angenommen haben, die heute den Faktor Kapital auszeichnet. An unbeweglichen Faktoren der Wertschöpfung werden dann nur Boden und Umwelt übrigbleiben.

Boden und Umwelt sind, nach klassischer volkswirtschaftlicher Lehre, ideale Steuerfonds. Die Besteuerung des Bodens ist, wenn richtig gemacht, allokativ neutral. Die Besteuerung der Inanspruchnahme von Umweltressourcen ist allokativ nicht neutral, sondern hat vielmehr erwünschte Wirkung auf die Verwendung. Gut möglich, daß eine halbwegs kostenwahre Umweltsteuer eine separate Besteuerung von Bodenwertzuwachsen sogar überflüssig macht. Eine Korrektur der Preise für die Inanspruchnahme knapper – und zum Teil schon mangelnder – Umweltressourcen wird nun aber ganz von selbst den ökologischen Umbau ins Leben rufen, von dem alle reden und von dem man bisher so wenig merkt. Er wird die ganze Wirtschaft und nicht nur den Bausektor betreffen, und er wird im Bausektor den gesamten Bestand und nicht bloß den Neubau betreffen. Er wird schließlich, und das ist nicht das Geringste, die Raumplanung von dem Druck wirtschaftlicher Interessen entlasten, der sie bisher davon abhielt, sich intensiv mit der räumlichen Gestaltung und denjenigen externen Effekten zu befassen, die wir als ästhetische erleben.

Schluß

Die Raumplanung ist ein Motorrad. Sie würde so, wie sie heute praktiziert wird, nicht mehr erfunden. Allerdings stellt ihre heutige Praxis die Erfahrung bereit, die für die Konzeption eines zeitgemäßen Nachfolgemodells nötig ist. Dieses Nachfolgemodell, das lehrt die Erfahrung, muß sich vor allem durch die Instrumentierung vom derzeit laufenden unterscheiden. Der Verordnungsweg muß, das ist der zentrale Punkt, durch eine mehrstimmige Instrumentierung ersetzt werden. Die Frage ist nun, ob es der Raumplanung gelingt, die für ihre Transformation in das Nachfolgemodell nötigen Kräfte zu mobilisieren. Einfaches Weitermachen stempelt sie nämlich zum Auslaufmodell.

Konzeption für die Stadt in der Informationsgesellschaft - Wie wird aus der konventionellen Stadt ein Ort der Interaktion und des Lernens?

Elmar ZEPF

(Univ.-Prof.Dr.-Ing. Elmar Zepf . Institut für urbane Innovation, UniBW München,
St. Martin an der Raab Nr 56, A-8383 St. Martin an der Raab, email: elmar.zepf@magnet.at)

Herauszufinden wie die Wirkungsweise der Gene verläuft, wie die Regeln aussehen, die dem Faltungsprozeß von Eiweißketten zugrundeliegen, diese Fragen zu beantworten, gehört zu den spannendsten unserer Zeit. Der Münchner Wissenschaftler Winnacker meint, die notwendige Datenfülle zu beherrschen und durch Textvergleiche Gemeinsamkeiten zu identifizieren, wäre undenkbar, wenn es den Computer und die Informatik nicht gäbe.

Einige Tage nach dieser Darstellung in der Presse zeichnet der bekannte Münchner Journalist Podak von dem neuen Handwerkszeug ein ganz anderes Bild: er sieht den Surfer auf den Datenautobahnen eine Menge kostbarer Lebenszeit als Datenschrottwühler verplempern. Mittels Hightech werden archaische Muster bedient und wer sich nicht wehrt, wird durchs tausendjährige Zeitalter des Dauerquasseln taumeln.

Immer wenn die Menschheit einem „Fortschritt“ gegenübersteht, werden die einen sehr ängstlich und die anderen sehr euphorisch reagieren. Solche Reaktionen sind im derzeitigen Übergang von der Industrie- zur Informationsgesellschaft in extremer Form zu erfahren. Eine Reaktion darauf ist die, der Angst durch **Vorausschauen, Prognosen, Visionen** zu begegnen; die andere ist jene, sich zu verweigern, Nostalgie zu leben, gegen das Neue zu kämpfen. Um zu wissen, was der Gesellschaft bevorsteht, fragt sie die Wissenschaft - auch wenn dieser immer mehr Skepsis entgegengebracht wird.

Aus der Tatsache, daß langfristige Prognosen meist nicht eingetroffen sind, zu schließen, es sei sinnlos vorzuschauen, wäre unverantwortlich. Statt das Orakel zu befragen, wie es sein wird, ist es sicher richtig zu fragen, wie es sein sollte -doch nicht einem irrealen Wunschenken folgend sondern die seitherigen, gegenwärtigen und vermutlich zukünftigen Rahmenbedingungen beachtend.

Die Wissenschaft des 20.Jahrhunderts hat ein Instrument geliefert, das noch nicht jedes Risiko erfassen kann, aber immerhin in der Lage ist, das Bewußtsein öffentlich zu machen: die **Technologiefolgenabschätzung**.

WELCHE FOLGEN FÜR DIE STADT SIND HEUTE SCHON ZU ERKENNEN?

Der rasante Wandel von der Hand- zur Kopfarbeit, vom Materiellen zum Immateriellen, von den Wirtschaftsfaktoren Boden und Kapital zu dem der Information hat -vermutlich nicht zufällig- ein **Handwerkszeug** entstehen lassen, das auch noch die Form der menschlichen Arbeit völlig revolutioniert: den Computer. Dieses Instrumentarium hat aber noch Konsequenzen hervorgebracht, die jahrtausendealte philosophische Grundlagen erschüttern: die Bedeutung von Raum und Zeit.

Es braucht weder Phantasie noch Erfahrung um zu wissen, daß dieser Paradigmenwechsel **Vor- und Nachteile** entstehen läßt. Die folgenden Überlegungen legen ihr Augenmerk auf solche, die in unseren räumlichen Leben- und Arbeitswelten entstehen können, also zum Beispiel in der Stadt.

Die **Segnungen** der modernen Kommunikationstechniken sind von einer ungeahnten Veränderungskraft für unsere Gesellschaft. In großstadtfernen Gebieten können heute Menschen via Telelearning am Wissen der ganzen Welt teilnehmen. Sie können über E-Commerce alles einkaufen, was das Herz begehrt. Der Dorfarzt kann über den Bildschirm den Spezialisten auf dem anderen Kontinent konsultieren. Und mit Hilfe von Telearbeit braucht der Angestellte nicht mehr zur konventionellen Arbeitsstätte pendeln.

Aber auch das ist zu erkennen: Viele Menschen sitzen ihre ganze Wochenarbeitszeit vor dem Computer, mit dem dieser Paradigmenwechsel eingeleitet wurde. Sie befinden sich in einer **Isolation**, die so nicht einmal am Fließband gelebt wurde. Vor kurzem haben Forscher einen Affen im Käfig unter Streß gesetzt mit Lichtblitzen und Knallgeräuschen. Allein durch die herbeigeführte Anwesenheit eines zweiten Affen verminderte sich die Ausschüttung des Streßhormons Cortisol, das die Immunabwehr um die Hälfte schwächt.

Telelearning, E-Commerce, Telearbeit haben Schule, Kaufhaus und Wohnung verändert und werden die Stadtelemente noch unvorstellbar stärker verändern.

Es gibt eine Stadt mit 17 Millionen Menschen, die täglich um 20.000 Einwohner wächst (schneller als Kalkutta); dort gibt es Bibliotheken, Museen, Banken, Einkaufszentren, Reisebüros. Bald werden Konzerte

und Filme angeboten. Für die Ordnung sorgt eine eigene Polizei und für die Stadtentwicklung eine eigene Verwaltung. In der Stadt werden 4 Milliarden Dollar für Marketing umgesetzt. Die Bewohner geben täglich 18 Millionen Dollar aus und sie verfügen über das größte Postamt der Welt.

Die Stadt heißt AOL „American online“ und die dort lebenden Menschen bekommen den größten Teil ihres Lebens den Fuß nicht mehr auf die Erde. Sie bewegen sich mit ihrem Geist in einer neuen Ebene, im Cyberspace. Niemand hat heute noch eine Vorstellung, was passieren wird, wenn sich die jahrtausendlang gewachsene **territoriale Eigenschaft des Menschen** durch eine derartige Lebensweise zurückbilden sollte.

Astronauten, die in der Schwerelosigkeit das Gefühl für oben und unten verloren haben, helfen einander, indem sie sich unter die Fußsohlen klopfen. Dies bewirkt, daß die Oben-Unten-Ordnung wieder „einrastet“. Sollte die Telematisierung den ländlichen Raum ebenso erobern, wie sie die Großstädte erobert hat, dann wird sich herausstellen, ob er die Bodenhaftung auch verliert oder ob er sich so vorbe-reitet hat, daß er den urbanen Tele-Existenzen unter die Fußsohlen klopfen kann.

Diese Cyberstadt hat aber eine Berechtigung für unsere Gesellschaft - sonst würden die „Tele-Existenzen“ sie nicht aufsuchen. Aber auch für Freaks entsteht Ärger, wenn sie „Zeit verplempern“ beim Suchen oder wenn das Infotainment mangelhaft oder schlecht ist. Wieviel stärker sind solche Defizite für den Normalbürger! In Anlehnung an ein Journalistenwort (Roger de Weck): es gibt mehr Medium als Stoff vorhanden ist, daher schafft das Medium Kunststoff. Für diesen „Kunststoff“ scheint das Internet eine besondere Anziehungskraft zu besitzen.

Den **Nutzen** des Teilnehmers und der Gesellschaft im Vordergrund sollte gefragt werden, welchen Beitrag dieses neue Instrument zur Zukunftsfrage Nr.1 , dem Schaffen von Arbeitsplätzen leisten könnte. Ob seine hervorragenden Eigenschaf-ten -nämlich die Verbreitung vieler Informationen zeitgleich an jeden Ort - für diese gesellschaftspolitische Aufgabe eingesetzt werden kann.

Die amerikanische Professorin R.M.Kanter stellt fest, der Wettbewerbskampf werde in Zukunft zwischen globalen Netzwerken ausgefochten und der **Erfolg von Städten** werde davon abhängen, in wieweit sie Anschluß an die globalen Aktivitäten und Netzwerke finden. Globalismus erleichtert den Zugang zu aktueller Information und Kommunikation.

Für neue Produkte werden umfangreiche Investitionen gebraucht, daher sind sie immer häufiger auch gleich globale Produkte. Unternehmen, die für Erfolg auf globalen Märkten prädestiniert sind, ist gemeinsam, daß sie daher ihr Augenmerk auf **Innovation Lernen und Zusammenarbeit**, legen. Die Erfolgsfaktoren wirken sich gleichzeitig auf die Struktur der Arbeitsplätze aus, die für Unternehmen benötigt werden, wenn sie im globalen Wettbewerb erfolgreich sein wollen. Es kann deshalb angenommen werden, dass eine Nachfrage nach neuen Arbeitsplätzen entsteht, die in besonderem Masse qualitative Anforderungen an den zukünftigen Arbeitnehmer stellen wird. Dabei stehen Kompetenzen im Vordergrund, die in besonderem Maße persönliche Fähigkeiten des Arbeitnehmers berücksichtigen, wie etwa die Lernfähigkeit, die Entwicklung von Wissen und die Entfaltung von Kreativität.

In den 80er und 90er Jahren wird von der „Groupe de Recherche Europeen sur les **Milieux Innovateurs**“ (GREMI) die Frage nach den Ursachen für die regional unterschiedliche Innovationsfähigkeit mit der Betonung der Infrastrukturausstattung beantwortet und später die Art der Beziehungen zwischen den Akteuren in den Vordergrund gerückt.

Dabei schälen sich für dieses neue räumliche Phänomen drei Merkmale heraus:

- „Kontaktnetze regionaler Akteure, die Lernprozesse anregen;
- soziale, d.h. explizit persönliche Beziehungen ;
- Image und Selbstwahrnehmung als Ausdruck mentalen Zusammenhalts und gemeinsamer Zielsetzung.“
(Fromhold-Eisebith, 1999)

Unter dem im französisch-sprachigen Raum verwendeten Begriff „Milieux innovateurs“ wird subsummiert, daß vor der Umsetzungsphase von Innovationen (Neuerungen von Produkten, Prozessen, Organisationsformen, Märkten) ein Akt der Kreativität schon erfolgt ist. Der im deutschsprachigen Raum gebrauchte Begriff „Kreatives Milieu“ impliziert hauptsächlich den Innovationsprozess. Die Grundlage von Innovationen - das Kombinieren, Assoziieren von Wissen aus klassisch disziplinären Bereichen, die traditionell nicht verbunden

werden zu neuartigen Ideen, also der Prozess der Kreativität - wird in den Grundlagen- und Anwendungs-Untersuchungen stiefmütterlich behandelt. Dieses Defizit mag daher rühren, daß die einschlägigen Arbeiten sich auf Innovationsprozesse zu und zwischen Wirtschaftsunternehmen konzentrieren und die „Einzeltäter“¹ (in den USA „lone eagles“ genannt) außer Betracht lassen. Es ist allerdings anzunehmen, daß in Zukunft „Kreative“² und Erfinder mindestens so große Bedeutung haben werden wie kreative Betriebsangehörige.

In der Vergangenheit wurden die materiellen Voraussetzungen (Infrastruktur, Technologie etc) für das Entstehen von innovativen wirtschaftlichen Bereichen von Experten als im Vordergrund stehend angesehen. Im Sinne der „Millieux innovateurs“ sind heute das Kontaktverhalten und die Beziehungen zwischen den regionalen Akteuren, zu Netzwerkverbindungen und der Zugänglichkeit zu Informationen und Wissen entscheidend. Daraus ergibt sich die Frage, wie die Kommunikation künftig technisch, wirtschaftlich und inhaltlich erfolgen wird oder soll.

WIE ENTSTEHT DIE NEUE STADTFUNKTION?

Wenn es in der Informationsgesellschaft - oder besser gesagt in der Wissensgesellschaft - künftig um die **Inhalte** (Nutzen, Akzeptanz, Wissensmanagement) gehen wird, steht aller Voraussicht nach im Vordergrund die Beantwortung der Fragen, welches Wissen, wann, wie, wo gebraucht wird.

Damit verbunden ist das Problem der Vermittlung von Medienkompetenz der Nutzer. Derzeit zeichnet sich ab, daß die Schere zwischen elektronisch Gebildeten und den elektronischen Analphabeten sich immer weiter öffnet, abzulesen an der weltweiten Nachfrage nach Absolventen der Informatik und den ihr verwandten Bereichen.

Bislang wird bei der für das „Millieux innovateurs“ als elementar angesehenen Kommunikation kaum unterschieden zwischen einer unmittelbaren und einer mittelbaren Kommunikation. Im Gegenteil werden eher hervorgehoben das persönliche Gespräch, die face-to-face-Begegnung, die informellen Gespräche.

Es kann vorausgesetzt werden, daß mit der rasant eingeführten Nutzung der mittelbaren Kommunikationstechniken - Computer, Multimedia, interaktives Fernsehen - diese Art von Informationsverbreitung eine täglich zunehmende Bedeutung auch für Kreativität und Innovationsfähigkeit erhält.

Es ist nicht anzunehmen, daß die Fernkommunikation die Nahkommunikation ersetzen wird. Die Nahkommunikation vermittelt Eindrücke - z.B. durch die nonverbale Kommunikation im persönlichen Kontakt - die mit den Telekommunikationsmitteln voraussichtlich nicht vermittelt werden können. Andererseits bringt die Fernkommunikation eine global und zeitgleich verbreitete Informationsfülle, die kaum jemand vernachlässigen können, der nicht Wettbewerbsnachteile in Kauf nehmen will.

Verbunden mit der Kommunikation der regionalen Akteure ist deren Lernfähigkeit³. Grundlegendes hat der amerikanische Wissenschaftler Peter M.Senge (1996) unter dem Titel „Die fünfte Disziplin“ geschrieben. Die Lernfähigkeit entscheide über den Grad der Innovationsfähigkeit einer Organisation (neben der Flexibilität und der Reaktionsfähigkeit). Sie führe zum Lernen in Gruppen und Teams, in denen individuelles Wissen vergemeinschaftet und neues Wissen generiert wird und endet schließlich in den Informations-, Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen im Unternehmen.

Wissen wird von den Schweizer Wissenschaftlern Schmitz & Zucker als der entscheidende Erfolgsfaktor bezeichnet, wenn er als Wissensentwicklung verstanden wird. Das Wissen als Handlungsvermögen, als Möglichkeit Informationen konzentriert und schneller prüfen zu können, ist immer nur eine „vorübergehende“ Chance. Daher ist es für ein soziales oder psychisches System notwendig, das Wissen laufend zu entwickeln. Wissen entwickeln, bezieht die Lernende und die Lehrende Organisation ein. Aus der achtsamen Kommunikation zwischen lokalorientierten Akteuren entsteht eine kollektive Intelligenz. Schmitz & Zucker (1999) berichten aus ihren empirischen Erfahrungen, daß die innovativsten wissensintensiven Organisationen ihre Leistungen mit dem Gelingen unmittelbarer Kommunikationen begründen. Die lokalen Interaktionen bilden die Basis für die kollektive Intelligenz.

1 Selbstständige Wirtschaftsstrebende, die ihr Tätigkeitsfeld aus der Stadt heraus verlegt haben

2 Menschen, die neue Ideen entwickeln und nicht in Abhängigkeit leben

3 Der Lernprozess ist auch ein zentrales Kriterium des „Millieux innovateur“.

Lokale Interaktionen und damit die territoriale Begrenzung, der Austausch von Wissen, das gemeinsame Handeln der Akteure, die unmittelbare Kommunikation sind zentrale Merkmale des „Millieu innovateur“, also Kernelemente, die auf Innovationsfähigkeit ausgerichtet sind.

Schmitz & Zucker stellen fest, Wissensaustausch funktioniert am leichtesten, „wenn eine Lokalität bzw. eine funktionierende (IT)-Infrastruktur gegeben ist. Man sitzt im selben Gebäude, man hat Räume, wo man sich treffen kann oder sich zwangsläufig über den Weg läuft. Raum kann durch Elektronik -E-mail, Internet, Groupware- kann teilweise wettgemacht werden, ebenso Zeit.“

An dieser Stelle tauchen zentrale Fragen auf:

- Ist die „Territorialität“ der Interaktion unabdingbare und ausschlaggebende Voraussetzung für die Zukunft?
- Kann die unmittelbare Kommunikation durch Telekommunikation teilweise ersetzt werden?
- Oder sind Nah- und Fernkommunikation in einem noch nicht bekannten Verhältnis zu ergänzen?
- Hängt es davon ab, welche Arten von Wissensinhalten in den information highways fließen, wenn entweder Nah- oder Fernkommunikation gewählt wird?
- Und welchen Einfluß hat es auf die Innovationsfähigkeit, ob nah- oder fernkommuniziertes Wissen in den globalen oder regionalen Netzwerken ausgetauscht wird im Hinblick auf das Entstehen von Arbeitsplätzen in der Stadt?

Für das „Millieu innovateur“ ist die territoriale abgegrenzte Einheit deswegen ein wesentliches Merkmal, weil die unmittelbare Kommunikation der lokal orientierten Akteure in der notwendigen Intensität nur in einem bestimmten Radius möglich ist.

Darüberhinaus treten territoriale Bedürfnisse der regionalen Akteure besonders dann in Erscheinung, wenn sie sich als Tele-Existenzen in die virtuelle Welt der Tele-Netze begeben (Zepf, 1999).

Noch kaum beachtet und diskutiert ist die Vermutung, daß die Art von Wissensinhalten wesentlich von dem lokal-regional abgegrenzten Territorium der „lokal orientierten Akteure“ (Schmitz & Zucker, 1999) abhängig ist. Bewahrheitet sich die Vermutung, dann erwächst hieraus ein starker Gegensatz zu dem im globalen Mediennetz verbreiteten Wissen. Kanter (1996) stellt einerseits fest, daß die Informationstechnologie zu den vorrangigen Antriebsfaktoren der Weltwirtschaft gehört und andererseits berichtet sie von Softwarefirmen, die ihre Innovationen ausgehend vom Verständnis der Kundenbedürfnisse im Weltmaßstab durchsetzen. Sie schließt daraus, daß ein erheblicher Anteil am internationalen Geschäft ebenso wichtig ist wie die Fähigkeit, die Produkte auf dem heimischen Markt zu verkaufen. Im Gegensatz zu den „Kosmopoliten“ profitieren die Ortsverbundenen manchmal von der Aufrechterhaltung der Unterschiede. Kosmopolitismus sei eine Einstellung, welche auf ortsübergreifende Gemeinsamkeiten ausgerichtet ist. Dagegen werde argumentiert, daß „an einem Ort entwickelte Ideen an einem anderen nicht funktionieren, mit der Ablehnung von Weltkonzepten, da diese die lokale Identität und die lokalen Optionen einschränken könnten, und mit legitimen Bedenken, ob anderswo entwickelte Konzepte den lokalen Erfordernissen wirklich gerecht werden.“ (Kanter, 1996)

Hieraus lässt sich schliessen, daß **lokal orientiertes Wissen** im globalen Mediennetz ebenso wie in den lokalen Netzen als Grundlage entsprechender Innovationen fließen muß, wenn nicht die „Lokalen“ als künftige Verlierer - wie sie von Kanter bezeichnet werden - gelten sollen und wenn nicht lokale Konzepte gar nicht mehr entstehen sollen: „Der Erfolg von Städten und Staaten - von lokalen und regionalen Wirtschaftssystemen - wird also davon abhängig, inwieweit sie Anschluß an die globalen Aktivitäten und Netzwerke finden.“ (Kanter, 1996).

Für Sennett (1974) sind es die „Unterschiedlichkeiten“, die die Stadt ausmachen, die Möglichkeit dem Fremden zu begegnen, die Vielgestaltigkeit, die Anonymität. Er sieht die Kraft, die die Stadt zu entfalten vermag aus ihrer Mannigfaltigkeit erwachsen, aus der Erfahrung des Andersseins (Sennett, 1990). Der Zürcher Philosoph Lübke spricht im Zusammenhang mit den modernen Netzwerken von den „Herkunftbesonderheiten“.

Die Fernkommunikation lasse die Aufmerksamkeit für Nähe und den eigenen Ort wachsen (so die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“). Während man in der virtuellen Welt manchmal nicht mehr unterscheiden

könne, „was Realität und was Fiktion ist, wächst das Bedürfnis nach „echten“, „ehrlichen“ Produkten. So gibt es wieder einen Sinn für regionale Lebensmittel, die einen Bezug zu den Herstellern zulassen und so erfreuen sich die regionalen Bauernmärkte in den Großstädten wachsender Beliebtheit.“ (Leitschuh-Fecht, 1999). Eine zunehmende Vorliebe für Selbstgemachtes prägte die Ästhetik im Umgang mit den Waren. Die Produkte haben einen größeren persönlichen Wert. Die selbstgemachte Marmelade der Bäuerin aus Niederbayern wird bis in die Feinkostläden nach Hamburg geliefert. Der Schreiner aus dem Pinzgau entwirft moderne Möbel regional-historischer Herkunft und findet seine Kunden bis in die Großstädte Wien und Graz.

IST DIE „TELESTADT“ SCHON BAUREIF?

An dieser Stelle wird deutlich, daß es noch eines langen Weges bedarf, bis die ersten sichtbaren **Konturen einer Stadt in der Informationsgesellschaft** überzeugen werden. Seit einem Jahrzehnt werden weltweit Versuche unternommen, die Stadt der Cyberwelt zu bauen.

Ein zaghafter Versuch ist in der Nähe von Wien gemacht worden. Das südöstlich der Hauptstadt gelegene Bruck a.d.Leitha wurde vor einigen Jahren in „Bruck an der Leitung“ umgetauft. Man entwarf eine „Telesiedlung“ mitten in die Stadt, in der jede Wohneinheit an die modernen Informationskanäle angeschlossen ist. Sie ist inzwischen gebaut und bewohnt. Aus dem geplanten Tele-zentrum als Herzstück ist jedoch die vermutlich erste Telebranche der Welt geworden. Angeblich, weil die Finanzen fehlen - ich vermute, weil eigentlich kein Bedarf vorhanden ist.

Von Walt Disney wurde die Retortenstadt „Celebration“ in Florida gebaut - mit der Maßgabe, die Architektur solle sich dem Mittelwesten der 50er Jahre angleichen. In Malaysia soll in den nächsten fünf Jahren die „erste“ Cybercity der Welt entstehen: Putrayaya. An der Expo 2000 in Hannover wird das Denkmödel einer Wissensstadt „Xenia“ - entworfen von einem Vorstandsmitglied von Siemens - präsentiert, das der mittelalterlichen Stadt die modernen Kommunikationsstränge einzieht. Und für eine Telestadt auf Mallorca haben die bekanntesten Städtebaubüros der Welt ihre Ideen für eine „ParcBit“-City skizziert.

Die Ergebnisse machen deutlich, daß die Bemühungen noch nicht über erste Versuche hinausgehen.

Es sind Rahmenbedingungen zu erkennen für die Wohn- und Arbeitsstruktur, für die Infra- und Freizeitstruktur, für die Landschaftsstruktur.

Alle in jüngster Vergangenheit erforschten Phänomene und Begriffe wie „Industrial districts“, „Milieux innovateurs“, „Interaction and learning sites“ vereinen drei Forderungen als Schlüssel für lokal-regionale Entwicklung:

Es sind die **Akteure**, die durch **Kontaktnetze** und Verhaltensregeln verbunden sind, auf gemeinsames **Handeln und Lernen** ausgerichtet, auf einer abgegrenzten **territorialen** Basis.

Die Existenz dieser Kombination von Elementen garantiert keine Entwicklung. Sie sind nur unabdingbare Voraussetzung, daß etwas erfolgen kann. Erfolg ist nur möglich, wenn die Akteure motiviert sind und handeln. Und zwar gemeinsam, nicht einzeln. Neben der Existenz der einzelnen Elemente und dem Ingangsetzen eines Prozesses, ist es die Art und Weise der **Kommunikation**, auf die es ankommt.

Bislang stand die unmittelbare Kommunikation zwischen den Akteuren im Vordergrund. Heute und in Zukunft wird die mittelbare Kommunikation zunehmend eine Rolle spielen. Und zwar in zweierlei Hinsicht: in der Nahkommunikation und in der Fernkommunikation. Die Akteure werden Informationen aus der Ferne (Internet, internationale Partner etc) beziehen und Marketing in die Ferne betreiben. Sie werden auch Informationen von ihren Akteurs-Partnern empfangen und andere zurückgeben. Alle beschriebenen Kommunikationsformen sind mit Hilfe der mittelbaren Kommunikationsmitteln -also künftig vermehrt mit den modernen Informationstechniken - möglich.

Die unmittelbare Kommunikation ist die Domäne der Nahkommunikation und erfolgt hauptsächlich durch persönlichen Kontakt.

In der Zukunft werden sich die beiden Bereiche ergänzen.

Für den Teil der Stadt in der Informationsgesellschaft, der für die Kommunikation im Hinblick auf die Arbeitswelt verantwortlich ist, wird es notwendig sein, beide Bereiche integrativ zu behandeln.

Die für den Innovationsprozeß notwendigen Voraussetzungen umfassen hauptsächlich die städtische Infrastruktur:

Für das **Lernen und Handeln** werden beispielhaft folgende Funktionen oder Einrichtungen genannt:

- Bildung, Fortbildung, Berufsbildung, Training, Forschung, Berufsverbände, öffentliche Institutionen, Messen, Bibliotheken etc

Für **Austausch und Kommunikation**:

- Pausenkaffee, Mittagstisch, Runde Tische, Konferenzen, Kongresse, technische Netzwerke, Internet-Cafes, Multi-Media-Ausstattung von Wohn- und Arbeitsplätzen etc.

Für **Persönlichkeitszüge** kreativer und innovativer Menschen:

- Persönliche Freiheitsräume, Mußezonen, Überlappung Wohn- und Arbeitsplatz, Umweltqualität, Freizeit-Infrastruktur.

Mit dieser Aufzählung sind anschauliche Beispiele aus der Vergangenheit angeführt, die vermitteln sollen, daß die Infrastruktur der Zukunft vermutlich andere Bilder aufweist.

Es ist auch überhaupt noch nicht ausgemacht, ob die existierenden Städte so umgebaut werden können, daß sie den künftig erforderlichen Gehäusen und Stadtstrukturen entsprechen.

Es wird also immer deutlicher, welche Funktionen die Stadt in der Informationsgesellschaft leisten muß. Die technischen und funktionalen Strukturen der Stadt gewinnen ebenfalls an Kontur. Auf die schönen Stadtbilder müssen die Menschen, die sich gerne anschauliche Vorstellungen machen, noch warten. Doch das Finden von gemäßen Architekturen und Stadträumen wird mindestens genauso spannend werden, wie wir das zur Zeit mit den Formen der Medien erleben.

www.wohnl.ch – www.logislink.ch
Ein Projekt zur Ökonomie der Aufmerksamkeit im Cyberspace

Lydia BUCHMÜLLER & Matthias BÜRGIN

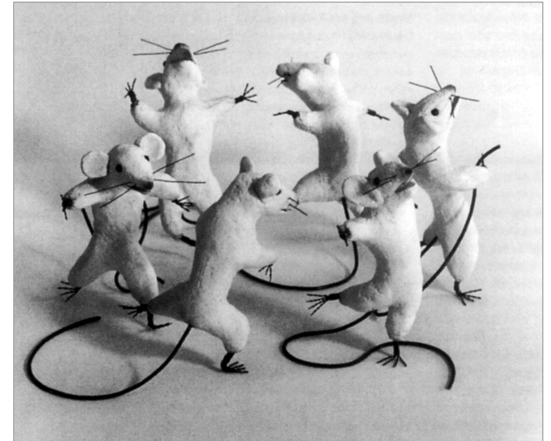
(Lydia Buchmüller, Baudepartement des Kantons Basel-Stadt, Abteilung Planung, Hochbau und Planungsamt, Hauptabteilung Planung, Rittergasse 4, CH-4001 Basel, email: Lydia.Buchmueller@bs.ch;

Matthias Burgin, metis, büro für praktische klugheit problemlösung ideenvermittlung, Güterstrasse 119, CH-4053 Basel, email: matthias.burgin@buerometis.ch)

1 EINLEITUNG

Das ganze Wissen zum Wohnen - auf einen Klick! www.wohnl.ch¹ vernetzt und konzentriert das schon bestehende Wissen zum Thema Wohnen auf dem Internet in Form einer Link-Datenbank.

Wer seine Inhalte beim Wohnlink-Logislink einspeist, folgt einer Win-Win-Strategie: man teilt sein Wissen und wird besser wahrgenommen. Doppelspurigkeiten nehmen ab, dafür entstehen Synergieeffekte. Wohnlink-Logislink, ein Beitrag zur Informationsgesellschaft CH & EU, macht Inhalte vergleichbar: aus für graue Mäuse, wo es doch solche gibt, die tanzen.



2 WESHALB GIBT ES DAS PROJEKT WOHLINK?

2.1 Die offizielle Kommunikation

2.1.1 Informationsgesellschaft Schweiz – Strategie des Schweizerischen Bundesrates

Die im Februar 1998 veröffentlichte «Strategie des Bundesrates für eine Informationsgesellschaft in der Schweiz» postulierte u.a. eine verbesserte Präsenz der Behörden auf dem Internet. «Das Vertrauen in die NIKT² und deren Akzeptanz in der Bevölkerung ist durch konsequente Nutzung der NIKT im Verkehr mit den öffentlichen Verwaltungen zu verbessern. Die Verwaltungen aller Stufen treffen die dafür nötigen Vorkehrungen.»³ Dieser Grundsatz betrifft insbesondere auch die Forschung: «Der Knowhowtransfer innerhalb der öffentlichen Forschung und zwischen dieser, der amtlichen Statistik und der privaten Forschung sowie die Zusammenarbeit in diesem Bereich müssen verbessert werden.»

2.1.2 Informationsgesellschaft Schweiz – Jahresziele 1999 des EVD

Das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (EVD) hat diese Postulate in seine Jahresziele 1999 aufgenommen. Das Internet soll dazu genutzt werden, der Öffentlichkeit neue Impulse zu verleihen (Ziel 4). Das Bundesamt für Wohnungswesen (BWO) ist administrativ dem EVD unterstellt. Im letzten Jahr hat das BWO seine eigene Homepage erstellt, später als andere, aber dennoch: im guten Schweizerischen Mittelfeld.

2.1.3 Informationsgesellschaft Schweiz – Forschungsprogramm 1996/99 der FWW/BWO

Seitens des BWO besteht eine gesetzliche Koordinationsaufgabe in den Bereichen Wohnungsmarkt-, Baumarkt- und Bauforschung sowie Baurationalisierung. Die Verbesserung der Wissens- und Entscheidungsgrundlagen sind explizites Förderziel der Wohnungspolitik, und die Information ist ein Schwerpunkt des Forschungsprogramms 1996 - 1999 der Forschungskommission Wohnungswesen (FWW).

Mit der Einrichtung einer Wohnlink-Site durch das BWO kann sowohl den Aufgaben und Schwerpunkten von BWO / FWW Rechnung getragen werden als auch dem Anspruch, der Staat solle als Modellanwender für den elektronischen Zugang zu Informationen in Erscheinung treten.

1 Eröffnung der Wohnlink-Site: Dezember 1999 / Französische Version: www.logislink.ch

2 NIKT: Neue Informations- und Kommunikationstechnologien

3 www.isps.ch/ger/aktivitaeten_des_bundes/grundlagen/welcome_main.html#document_42

2.2 Der inoffizielle Hintergrund

2.2.1 Zugang zu Wissen

Die Autorin ist seit 1996 Präsidentin der FWW. Als Kunsthistorikerin und Raumplanerin mit dem schwergewichtigen beruflichen Hintergrund in der Stadtplanung (Forschung und Praxis) ist das Thema Wohnen aber weniger Kerngeschäft als ein Interessens- und Arbeitsgebiet unter anderen⁵. Dieser Sachverhalt trifft für die meisten anderen Mitglieder der FWW ebenso zu, was kein Nachteil, sondern vielmehr als eine dem Informationszeitalter entsprechende Antwort auf die notwendige Fähigkeit und Offenheit zur vorherrschenden Pluralität der Weltansichten gewertet werden muß. In der Zusammenarbeit mit Partnern, deren Kerngeschäft tatsächlich das Wohnungswesen ist, kann das fehlende Fachwissen von Fakten, zum Beispiel das Informiertsein über aktuelle politische Vorstöße oder über anstehende Forschungsarbeiten von anderen Institutionen und Ämtern etc., zum Nachteil werden. Dem Informationsdefizit der einzelnen Kommissionsmitglieder muß in den Kommissionssitzungen mit einem erheblichen Zeitaufwand begegnet werden, wobei auch ein vorgängiges, schriftliches Dokumentieren nur selten den Bedürfnissen der einzelnen Mitglieder entgegenkommen kann, da diese eben alle als Einzelpersonen bedient werden müßten und ein Denken für andere nur selten zu wirklich befriedigenden Resultaten führt, von positiven Nebeneffekten wie unerwartete Entdeckungen abgesehen. Neben diesen primär organisatorischen Schwierigkeiten führt das Ungleichgewicht von Zugang zu Fachwissen natürlich auch zu psychologischen Schwierigkeiten, z. B. auf der Ebene der Kompetenzzugeständnisse.

«Die Herren der Meere stellten bald fest, daß die Leute in den verschiedenen Orten, wo sie angelegt hatten, nichts von anderen Leuten in anderen Gegenden wußten. Die großen verwegenen Unternehmer stellten fest, daß die natürlichen Vorräte der Erde sehr ungleich verteilt waren. Sie entdeckten, daß die verschiedenen Rohstoffe und Hilfsmittel, die weit voneinander entfernt vorkamen, einander bei der Produktion von hochwertigen Werkzeugen, Dienstleistungen und Konsumgütern ergänzten, wenn man sie zusammenbrachte. So wurden die Ressourcen eines Ortes, die vorher als absolut wertlos gegolten hatten, plötzlich sehr hoch bewertet. Ungeheurer Reichtum wurde dadurch erzeugt, daß die See-Unternehmer etwas auf dem Weg der Integration von Ressourcen leisten konnten sowie der Distribution der Produkte an die weltweit verstreuten, begeisterten und begierigen Kunden. Die schiffbesitzenden Kapitäne fanden heraus, daß sich phantastisch große Ladungen in ihren Schiffen unterbringen ließen, gewaltige Frachten entsprechend dem natürlichen Auftrieb, die man nicht auf den Rücken von Tieren oder Menschen tragen konnte. Überdies konnten die Schiffe, die Gewässer direkt überqueren und kürzere Entfernungen in viel weniger Zeit zurücklegen, als man für den Weg an der Küste entlang und über dazwischen liegende Berge brauchte. So wurden diese wenigen Meister der See unermeßlich reich und mächtig.»

R. Buckminster Fuller. 1969⁴

2.2.2 Neuer Finanzausgleich und Budgetkürzungen

Dem Postulat der Effizienz, das durch den Neuen Finanzausgleich zwischen Bund und Kantonen in der Schweiz angesprochen ist, ist die FWW u.a. durch den Aufbau der Wohnlink-Site begegnet. Indem sie eine Koordinations-, Kommunikations-, Kooperations- sowie Informations- und Austauschplattform geschaffen hat, hat sie einen konkreten Beitrag zu der Problematik der Doppelspurigkeit in Forschung und Parallelorganisationen in Verwaltung und Gesetzgebung geleistet.

Mit Wohnlink wird außerdem deutlich gemacht, daß, entgegen der im Neuen Finanzausgleich vertretenen Ansicht, in Wohnfragen durchaus noch immer ein großer Forschungsbedarf besteht. Gleichzeitig haben BWO und FWW die empfindlichen Budgetkürzungen im Forschungsbereich durch eine intelligente Nutzung der NIKT aufgefangen und insgesamt einen nicht zu unterschätzenden Mehrwert geschaffen, indem sie durch Wohnlink die Zugänglichkeit und die Austauschmöglichkeiten von Forschungs- und Praxisresultaten im Themenbereich Wohnen exponentiell vergrößert hat.

2.2.3 Ein geschlossenes Beziehungsnetz

Institutionalisierte und «vererbte» Aufmerksamkeiten können zu teilweise einseitigen und / oder ungerechtfertigten Verengungen des eigenen Erkenntnishorizontes führen. Fragen wie «Wer sind eigentlich unsere Auftragnehmer/innen?» und «Wer sind unsere Empfänger/innen und Ansprechpartner/innen?» oder «Ist unser Netzwerk valabel, offen?» bzw. «Haben wir durch unsere Ausrichtung oder unseren beruflichen und persönlichen Background blinde Erkenntnisflecken?» müssen deshalb immer wieder von Neuem gestellt

⁴ R. Buckminster Fuller: Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde. 1969 (Deutsch: Dresden 1998)

werden. Eine kritische Selbstanalyse hat auch innerhalb des BWO bzw. der FWW einen Handlungsbedarf deutlich gemacht. Mit dem Wohnlink soll eine größere Breitenwirkung der eigenen Forschungsergebnisse und amtlichen Mitteilungen erzielt und das Netzwerk der, v.a. auch jüngeren Auftragnehmer/innen erweitert werden. Andererseits soll die Wohnlink-Site auch für die öffentliche Ausschreibung und den öffentlichen Aufruf zur Eingabe von Forschungsthemen genutzt werden, wobei vermehrt auch Fachleute, die durch ihre Arbeit auf der Wohnlink-Site aufgefallen sind, direkt kontaktiert werden sollen.

2.2.4 Die größte Baustelle der Welt

Für das BWO waren Bauten bis heute immer physische Bauten, und das Wohnen und Zuhause-Sein, obwohl dieses neben Hardware-Aspekten auch Software-Aspekte aufweist, stets an die materielle Wirklichkeit gebunden. Heute gelten aber auch andere Rahmenbedingungen und Regeln, die es zu beachten gilt:

Wir müssen uns mit dem Gedanken vertraut machen, daß sich die größte Baustelle der Welt out there, in Cyberspace findet. Da die höchste Zustiegsrate heute in den Drittweltländern zu verzeichnen ist, schätzt Nicholas Negroponte in seinem 1995 erschienenen Buch «Being Digital», daß im Jahr 2000 eine Milliarde Leute vernetzt sein werden. Und: würde die Zuwachsraten der Internetbenutzer/innen wie heute stetig um 10% pro Monat anwachsen, was zwar nicht wahrscheinlich ist, so würde die Zahl der Internetbenutzer/innen die Weltbevölkerung im Jahr 2002 übersteigen. Bleiben wir bei den gemeinhin geschätzten 60-100 Mio. Benutzer/innen, so wäre dies, wären die Internauten, wie sie genannt werden, an einen physischen Raum gebunden, die größte Stadt der Welt. Da Zeit und Distanz in der elektronischen Sphäre irrelevant sind, muß von dieser Stadt nicht in der Möglichkeitsform, sondern in der Wirklichkeitsform gedacht werden. Ohne daß wir es groß bemerken, ist in diesem digitalen Neuland in unglaublicher Hektik und Schnelligkeit eine parallele - wenn auch unter anderen Vorzeichen funktionierende - Wirklichkeit entstanden, eine virtuelle Metropole, die im ortlosen Raum der elektronischen Rechner und Server existiert, eine digitale Boom Town, die in vielen Aspekten ein analoges Spiegelbild unserer gebauten physischen Umwelt ist. Hier in Cyberspace findet sich der Bildungs-, Freizeit- und Kultursektor ebenso wie der kommerzielle Sektor, der sich in der Zwischenzeit zum größten Sektor vor allem auf dem World Wide Web herausgebildet hat. Hier kaufen wir ein, arbeiten wir, machen wir Geschäfte, vergnügen und verlieben uns, lernen auch und bilden uns weiter. Wir müssen uns offensichtlich daran gewöhnen, daß gewisse Funktionen in den Cyberspace abwandern, und daß dadurch vermehrt auch in den virtuellen Raum investiert wird, was unweigerlich Auswirkungen auf das Erscheinungsbild unserer physischen Städte haben wird.

2.2.5 Analog & Digital

Aufgerüttelt durch den Boom des Internet haben sich 1998 in Basel einige Personen zum Verein «analog/digital» zusammengefunden, um sich vertieft mit den Auswirkungen der neuen Medien auf die Gesellschaft und das Individuum auseinanderzusetzen. Mit «comm_X-change '98», einem viertägigen offenen Forum über analoge und digitale Kommunikation in den eindrucksvollen Räumen der ehemaligen Basler Börse gelang es dem Verein, eine breitere Öffentlichkeit für das brisante Thema zu interessieren. Probleme und Herausforderungen, Risiken und Chancen, welche diese neuen Medien erzeugen und ermöglichen, wurden unter der Leitfrage thematisiert, wieviel Tradition man bewahren müsse, um im Sog der NIKT bestehen zu können (Infos: www.comm-x-change.ch). Die Mitwirkenden bei Wohnlink waren mehrheitlich an «comm_X-change '98» beteiligt und nehmen an den zweiwöchentlichen Jours fixes des Vereins teil, wo die Pros und Kontras weiterhin kritisch diskutiert und neue Aktionen entwickelt werden.

3 **WOHNLINK: ZIELSETZUNGEN UND VORGABEN**

Die Wohnlink-Site soll zum zentralen Forum und zur wichtigsten Kommunikationsplattform zum Thema Wohnen gedeihen, dies sowohl auf der Ebene des Informationsangebotes wie auch der Nachfrage, und soll damit zur vermehrten und vertieften Auseinandersetzung beitragen und damit die Bedeutung des Themenkreises Wohnungswesen sowohl bezüglich Forschung als auch Praxis festigen und ausbauen.

Operatives Ziel ist, daß sich die Wohnlink-Site innert 6 Monaten zu einem Muß für die überwiegende Zahl der Akteure im Wohnungswesen etabliert, weil auf der Site ein maximales Angebot von allgemeinen

5 Während drei Jahren, von 1995 bis 1997, leitete die Autorin als Generalsekretärin die Geschäftsstelle von EUROPAN SUISSE, Verein zur Förderung des exemplarischen Wohnungsbaus.

(Homepages der Institutionen) und spezifischen Links (Informationen zu einzelnen Inhalten) zu finden ist, dies nicht nur aus schweizerischen Quellen, sondern dem Medium Internet entsprechend auch aus dem Ausland. Selbstredend kann Wohnlink nichts anderes als attraktiv sein, denn sachfremde Themen sind zum Vornherein ausgeschaltet.

3.1 Ansprüche und Randbedingungen

Aufgrund der speziellen Situation, daß der Auftraggeber das Projekt nur in groben Grundzügen vorgegeben hatte, war es Sache des Teams, die Ansprüche an die Site selbst zu definieren:

3.1.1 Zu den Inhalten führen

Fast alle Institutionen mit eigenem Webauftritt bieten eine Linksammlung an. Doch ist das Angebot meist klein und die Links führen beinahe immer auf Homepages, also auf die Startseiten, von wo aus man sich aufwändig bis zur gewünschten Information durchnavigieren muß. Natürlich kann es interessant sein, nach Homepages von Institutionen zu suchen, z.B. um Auftritte zu vergleichen oder um Anschriften oder Telefonnummern zu finden. Aber im Zentrum des Informationsbedürfnisses steht der ganz konkrete Inhalt: ein Forschungsergebnis, ein Presstext, ein Veranstaltungsprogramm, eine Publikationsliste. Somit war klar, daß Wohnlink zwar auch Links auf Homepages enthalten soll, wichtiger sind aber die Verweise auf spezifische Inhalte von möglichst vielen Teilseiten.

3.1.2 Minimaler Betreuungsaufwand

Das Bundesamt für Wohnungswesen hat vorgegeben, daß für die Betreuung von Wohnlink keine oder kaum personelle Ressourcen zur Verfügung stehen. Dies bedeutet, daß die Site weitgehend automatisiert werden muß; mit anderen Worten, die Verantwortung ist in die Hände der Benutzer/innen zu legen. Alle Akteure, welche relevante Informationen in elektronischer Form anzubieten haben, sollen diese eigenständig einspeisen können.

3.1.3 Suche im Vordergrund

Es kann davon ausgegangen werden, daß die Suchenden die größte Usergruppe darstellen würden. Also waren deren zu erwartende Bedürfnisse der Maßstab für die Konzeption der Site; das Ziel einer effizienten Funktionalität der Suche rückte in den Vordergrund, denn die Attraktivität - und damit die Besucherzahl - steigt mit der Aussicht, möglichst schnell zum gewünschten Inhalt vorstoßen zu können.

3.1.4 Bestmögliche Strukturierung

Eine effiziente Suche, dies bedeutet, Routinen anzubieten, welche es ermöglichen, aus der Fülle von Angeboten jene herauszufiltern, welche den Suchintentionen entsprechen. Als unbefriedigendes Beispiel seien die traditionellen Suchmaschinen angeführt: Sucht man dort nach dem Begriff «Wohnungswesen» in den deutschsprachigen Seiten, so erlangt man rund 6'500 Treffer. Die Suchmaschine ermöglicht eine Verfeinerung, allerdings in nur sehr rudimentärer Form: Man kann wählen zwischen Schweiz, Behörden, Regierung und Österreich. Die jeweilige Trefferzahl reduziert sich dabei auf: 19, 36, 9 und 7. Und was sind denn die restlichen gut 6'400 Treffer? Wer will, darf mutmaßen. Da stellt sich Ernüchterung ein, denn wer will schon alle diese Links durchchecken, v.a. auch, wenn der Textkörper zu jedem Link nur in den seltensten Fällen wirklich aussagekräftig ist.

Andererseits war es ein zweites - eher verstohlenes - Ziel, die User/innen auch zu Inhalten zu führen, die nicht der präzisen Absicht der Suche entsprechen, sondern haarscharf daneben liegen, denn schließlich soll Wohnlink auch etwas zur Horizonterweiterung beitragen. Letzteres gilt auch für die Sprache: zwar gibt es eine Benutzerführung jeweils auf deutsch und französisch, doch sind die Inhalte sprachlich nicht getrennt. Wir meinen, es sei ein Gebot der Zeit, Inhalte auch in anderen Sprachen zu konsultieren.

Strukturierung bedeutet im Falle von Wohnlink eine klassifizierende Zuweisung der Inhalte auf verschiedenen Ebenen, d.h. Rubriken. Optimiert ist die Strukturierung dann, wenn Merkmale zur Verfügung gestellt werden, welche als Stellvertreter die einzelnen Inhalte präzise genug beschreiben, so daß sich mit wenigen Suchschritten eine gebührende Auswahl an Treffern ergibt, die sich im Vergleich konsultieren lassen.

3.1.5 Eingabe mit geringem Aufwand

Wohnlink ist ein Vermittlungsgefäß, das keine eigenen Inhalte produziert. Finden lässt sich nur, was Andere zuvor eingetragen haben. Die Eingabeprozedur darf daher nicht zu viel Zeit in Anspruch nehmen und sollte möglichst einfach und selbsterklärend sein. Dennoch sollte den ursprünglichen Bemühungen der Urheber, einen differenzierten Inhalt zu kreieren, Rechnung getragen werden.

3.2 **Umfrage als Bestätigung**

Den Detailarbeiten an Wohnlink ging eine Umfrage bei rund 400 Institutionen voraus. Bei einer Rücklaufquote von über 25% waren die wichtigsten (nicht repräsentativen) Erkenntnisse:

- 85% der Institutionen haben einen Zugang zum Internet
- 55% haben eine Homepage
- Weitere 16% sind an der Planung eines Webauftrittes
- 35% versprechen sich von Wohnlink eine verbesserte Wahrnehmung der eigenen Internetseiten
- 60% rechnen mit einem positiven Einfluß auf die eigene Arbeit
- 40% erklärten sich bereit, Links einzugeben

Dieses Feedback zeigte: Interesse und Mitwirkungspotential sind vorhanden. Geht man von einer durchschnittlichen Anzahl von rund 10 Links pro Institution aus und rechnet man mit einer Zahl von rund 2'500 Institutionen im Bereich Wohnungswesen (Adressen des BWO) aus, so kann man mit einer Größenordnung von 5'000 Einträgen rechnen.

4 **ZIELORIENTIERTE UMSETZUNG**

Auf dem Hintergrund der formulierten Ziele, Ansprüche und Randbedingungen und aufgrund der Umfrageresultate resultierten bei der Umsetzung folgende Elemente:

4.1 **Ein beachtliches Basisangebot**

4.1.1 Besondere Verschlagwortung

Ausgehend von den vielfältigen möglichen Abfrageinteressen von Suchenden und der Reichhaltigkeit der angebotenen Inhalte stellen wir 6 verschiedene Rubriken zur Verfügung, welche die eingetragenen Inhalte klassifizieren:

- a) Art der Institution (11 Auswahlmöglichkeiten)
- b) Art der Information (17 Auswahlmöglichkeiten)
- c) Zeitlicher Bezug (genaues Datum oder Auswahl eines Zeitraumes)
- d) Räumlicher Bezug (Auswahl von einzelnen Kantonen, Bundesländern resp. Regionen in CH, D, A und F; zusätzlich alle weiteren Länder)
- e) Prädikat: Prämierte Projekte und Pilotprojekte
- f) Thematischer Bezug (über 300 Schlagwörter in 28 Kategorien, auch freie Keywords)

Während (a) bis (d) durchaus noch konventionell aufgebaut sind, ist (e) als ergänzendes Merkmal angefügt worden, um innovative Arbeiten hervorzuheben und schnell auffindbar zu machen.

Der Thesaurus für den thematischen Bezug (f) ist das Ergebnis eines intensiven Prozesses, in den Auftraggeber, Auftragnehmer und Dritte involviert waren. Keines der in Bibliotheken etc. gefundenen Systeme konnte den inhaltlichen Anforderungen genügen, welche sich aus den aktuellen Themen in Forschung und Praxis des Wohnungswesens und den zunehmend interdisziplinären Verbindungen zu mitbetroffenen Fachbereichen ergeben. Aber genau der gegenwärtigen Szene wollten wir besondere Aufmerksamkeit schenken. So sammelten wir unzählige klassische Begriffe auf verschiedenen Hierarchiestufen, legten sie zusammen und mischten sie assoziativ auf, so daß sich 28 thematische Kategorien ergaben. Das traditionelle Sach-, Fach- und Rubrikendenken war durchbrochen. Nach einer Testphase mit bestehenden Webinhalten zeigte sich, daß dieses Konzept nicht genügte, um den Inhalt einer

Seite präzise zu beschreiben. Zusätzlich war abzusehen, daß bei der Suche nach einer Kategorie bei ausgereiften Bestand der Datenbank zu viele Treffer resultieren würden. So entschieden wir uns, nebst den Kategorien auch die zugehörigen Schlagwörter anzubieten. Damit aber umgekehrt die Trefferquote bei der Suche nach einem Schlagwort nicht zu gering auffallen würde, und um die Unschärfe bei der Vergabe von Schlagworten aufzufangen, wandten wir einen Kunstgriff an:

- Bei der Eingabe wählt man aus den Schlagwörtern max. 6 aus, in die Datenbank gehen aber auch die zugehörigen Kategorien.
- Bei der Suche wählt man einen Begriff auf der Ebene Kategorie, erhält in einem zweiten Schritt die zugehörigen Schlagwörter mit der Anzahl Treffer angezeigt, versehen mit einer direkten Zugriffsmöglichkeit.

Ein spezielles Eingabefeld ermöglicht es, zusätzliche freie Keywords einzugeben, wobei auch das beschriebene Schlagwortsystem dynamisch aufgebaut ist, d.h. es lassen sich - z.B. auf Antrag von Usern – neue Schlagworte in den Thesaurus einfügen.

4.1.2 Eingabe

Die Eingabe der Links geschieht in zwei Schritten: erst erfolgt eine Registrierung, anschließend können mit dem Eingabeformular die Links betitelt, beschrieben und verschlagwortet werden. Es hat sich gezeigt, daß die Vergabe der richtigen Schlagwörter unproblematisch ist, wenn die ausführende Person den Inhalt der einzutragenden Seiten kennt. Etwas Mühe bekundeten wir mit der Darstellung der über 300 thematischen Schlagwörter, aus denen man sechs auswählen kann: Auswahllisten kamen wegen der Mehrfachauswahl nicht in Frage und eine Lösung auf der Basis von dynamic-html wegen der mangelnden Browserunterstützung auch nicht. So muß man sich vorerst noch durch eine relativ lange Liste von Schlagwörtern mit Checkboxes scrollen.

4.1.3 Suche

Um möglichst allen Suchbedürfnissen gerecht zu werden, bieten wir 4 Suchvarianten an:

- Freie Suche (Volltext)
- Suche nach Homepages
- Chronologische Suche
- Strukturierte Suche nach Inhalten

Bei letzterer Variante gibt es zwei Möglichkeiten, auch bei einer großen Zahl an Datensätzen schnell ans Suchziel zu kommen: man kann einerseits gleichzeitig Schlagwörter aus allen Rubriken auswählen, was die klassische Hierarchie einer Schritt-für-Schritt-Suche umgeht. Andererseits stellen wir eine gezielte Verfeinerung der Resultate zur Verfügung. Liegt der Fokus der Suche auf dem thematischen Bezug, so erhält man nach dem ersten Suchschritt eine Liste mit den Schlagwörtern der gesuchten Kategorie (mit Trefferzahl), welche zur Verfeinerung direkt anklickbar sind. Gegenüber klassischen Suchmaschinen werden alle Treffer nicht nur mit URL, Titel, Kurzbeschreibung und Datum der Eingabe dargestellt, sondern zusätzlich unter Angabe des Urhebers und der eingegebenen Schlagwörtern, sodass die Entscheidung, welchen Link man sich anschauen will, erleichtert wird. Im übrigen ist der Kurzbeschreibung wesentlich informativer, da er bei der Eingabe bewusst formuliert wurde.

4.1.4 Informationen und Instruktionen

Ein detaillierter Leitfaden zur Benutzung von Wohnlink, ein kommentiertes Glossar zu den Rubriken, Hintergrundinformationen, eine Wohnlink-Netiquette und ein strukturiertes Feedbackformular runden das Basisangebot der Site ab. Erstere gar in verschiedener Gestalt: als differenzierte html-Seiten, als kompletter Download und als kontextbezogene Hilfe.

4.2 **Kein Sein ohne Design**

Es zeigte sich in der ersten Testphase, daß das anfangs geplante nichtprofessionelle Design den hohen Ansprüchen und der angestrebten Bedeutung von Wohnlink nicht genügen würde. Ein Zusatzkredit

ermöglichte den Beizug eines mehrfach prämierten Webdesign-Teams. Sie befreiten Wohnlink von der trockenen Ernsthaftigkeit einer Datenbank. Der erste optische Eindruck – er ist mitentscheidend für den Verbleib und das Wohlbefinden auf der Site – vermittelt eine moderne, innovative Stimmung, weckt die Assoziation von Ideenreichtum und zeugt von hohem Niveau, ohne extravagant zu wirken. Der Charakter der Wohnlink-Site als zeitgemäßer Umschlagplatz von Informationen, sozusagen als virtueller Informationsbahnhof, findet auch in der Gestaltung seinen Ausdruck. Das Wohnlink-Logo teilt und verbindet gleichermaßen die Informationsebenen ohne ein Augenzwinkern zu vergessen. Es muß eingeräumt werden, daß mit diesem Design die Programmierung aufwändiger und komplexer wurde.

4.3 Ausgesuchte Extras

Nebst den oben beschriebenen Features bietet Wohnlink einige weitere Spezialitäten an, die unter den Gesichtspunkten von Innovation und Qualitätssicherung gesehen werden können:

4.3.1 Keine Homepage – kein Hindernis

Bei Wohnlink finden auch Inhalte Eingang, welche noch nicht auf dem Internet liegen. Sei es daß man (noch) keine Homepage⁶ hat oder einen Inhalt möglichst rasch der User-Gemeinde zur Verfügung stellen möchte. Über die Funktion «Datei eingeben» lassen sich Dateien von einem ans Internet angeschlossenen Computer in die Datenbank laden und wie die anderen Links verschlagworten.

4.3.2 Attraktive Startseite

Die Zeiten der glanzvollen Homepages ohne substantielle Zusatzinformationen sind vorbei. Als Anreiz bietet die Wohnlink-Startseite deshalb hier neben einer kurzen, als Referenz auf die Wohnlink-Philosophie beigezogene Betrachtung von Buckminster Fuller eine Miniaturhitparade an: «Die häufigsten Schlagwörter» und «Die Institutionen mit den meisten Links», zudem einen Direktzugriff auf Suchfunktionen, die sonst nur in mehreren Schritten erreicht werden könnten. Damit ist der Einstieg in Wohnlink attraktiv, ohne erdrückend zu wirken.

4.3.3 Identifikation sicherstellen

Wohnlink strebt den möglichst direkten Zugang zu konkreten Inhalten an. So kann es vorkommen, daß die URLs von Teilseiten eines Framesets eingetragen werden müssen, aus welchen sich der Urheber und dessen Homepage nicht oder nur umständlich eruieren läßt. Für solche und ähnliche Fälle bietet Wohnlink die Möglichkeit, einen schmalen Banner zu aktivieren, wenn ein Link angewählt wird. Dieser enthält den Namen des Urhebers, sowie die URL der Homepage der entsprechenden Web-Site und gewährleistet die Identifikation.

5 FAST KLASSISCHE PR-MASSNAHMEN

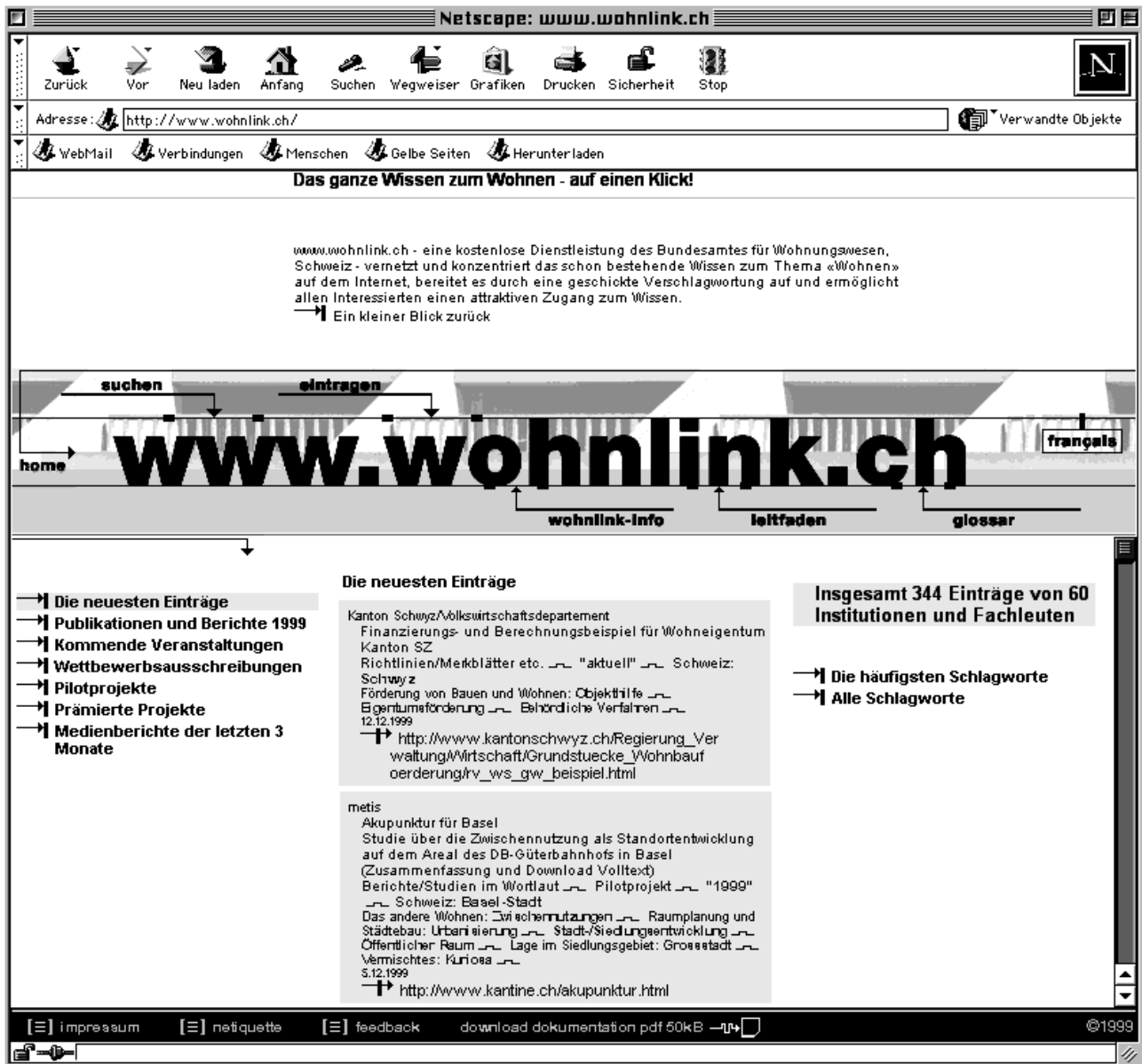
Angebote im Internet machen paradoxerweise in der Regel nicht allein auf sich aufmerksam. Es braucht klassische Informationskanäle, um auf neue Inhalte hinzuweisen. So z.B. auch beim Projekt www.ufo-do.de: 61% der befragten Personen nannten Zeitungen und Radio als Informationskanal, durch welchen sie vom Projekt erfahren haben.⁷ Konsequenterweise war im Rahmen des Projektes Wohnlink auch eine umfassende Informationskampagne zu führen, um schon zu Beginn eine hohe Aufmerksamkeit zu erlangen:

- Produktion eines zweisprachigen Leporellos (Auflage 5'000),
- Postalischer Versand der Informationen an rund 2'500 Adressaten aus Forschung und Praxis,
- Communiqué an rund 500 Medien aus den Bereichen Tagesjournalismus, Fachmedien und Redaktionen der Kategorie «Neue Medien»,
- Emailversand an rund 800 Personen und Institutionen (die entsprechenden Adressen waren noch nicht Teil einer Datenbank, sondern wurden aufgrund von Internetrecherchen und von persönlichen Verzeichnissen zusammengestellt),
- Persönliche Präsentation bei Schlüsselpersonen und im Rahmen von (Fach-)Veranstaltungen.

⁶ Das betrifft rund 45% der Institutionen (Quelle: eigene Umfrage)

⁷ Quelle: <http://www.expoair.de/ufo/Auswertung.pdf> – Autor: Arne Gehlhaar

Zusätzlich sorgten wir dafür, daß bei der Eröffnung der Site ein Anfangsbestand von rund 350 Datensätzen enthalten war.



6 PHILOSOPHIE

6.1 Zum Kreis der Innovation⁸

6.1.1 Neue Wirklichkeiten

Wohnlink ist keine kontinuierliche, schrittweise Verbesserung eines bestehenden Systems, denn «schrittweiser Zuwachs ist der schlimmste Feind der Innovation»⁹, wie Nicholas Negroponte sagt. Wohnlink setzt in diesem Sinne nicht bei klassischen Netzwerkbildungen an und

Wenn es Wirklichkeitssinn gibt, muß es auch Möglichkeitssinn geben... Wer ihn besitzt, sagt beispielsweise nicht: Hier ist dies oder das geschehen, wird geschehen, muß geschehen; sondern er erfindet: Hier könnte, sollte, müßte geschehen; und wenn man ihm von irgendetwas erklärt, daß es so sei, wie es sei, dann denkt er: Nun, es könnte wahrscheinlich auch anders sein. So ließe sich der Möglichkeitssinn geradezu als die Fähigkeit definieren, alles, was ebensogut sein könnte, zu denken und das, was ist, nicht wichtiger zu nehmen, als das was nicht ist.

Robert Musil. 1931

⁸ Tom Peters hat mit seinen Publikationen zahlreiche Anstöße und den Antrieb zur praktischen Realisierung und Umsetzung zum Wohnlink gegeben, dasselbe gilt auch für Georg Frank. Tom Peters: Der Innovationskreis. Ohne Wandel kein Wachstum – wer abbaut, verliert. Düsseldorf und München 1998 / Tom Peters: The brand you 50. Reinventing Work. New York 1999

⁹ Peters (1998), S. 26

stützt sich auch nicht auf die gängigen Austauschgefäße und -gepflogenheiten, wie wir sie in der physischen-materiellen Welt kennen, sondern springt in einem gezielten Sprung in die neue Welt des Cyberspace und stellt sich dessen Regeln. Wohnlink will ein Pilotprojekt sein, das sich dem Unbekannten stellt und neue Terrains entdeckt und auskundschaftet. «In der neuen Ordnung entspringt Reichtum direkt aus Innovationen, nicht aus Optimierung; d.h. Reichtümer gewinnt man nicht durch die Perfektionierung vorhandenen Wissens, sondern durch das nichtperfekte Ergreifen von Möglichkeiten im Unbekannten.»¹⁰

6.1.2 New Public Management

Mit den Prinzipien «besser, schneller und billiger» sowie Empowerment und offener Zugang zu Informationen und mit dem Prinzip «in Verantwortung ziehen und Verantwortung (ab)geben» folgt die Wohnlink-Site auch den Vorgaben eines New Public Managements. Das Funktionieren dieser Prinzipien ist einfach zu erklären. Die jeweiligen Akteure z.B., die ihre Links in die Wohnlink-Plattform einspeisen, sind als Autor/innen diejenigen Personen, die eine Verschlagwortung am kompetentesten, am schnellsten und am effizientesten vornehmen.

«Von 150 Spitzenmanagern sind 144 zwischen 48 und 59 Jahre alt. (...) Und 133 der 137 tragen die traditionelle Kleidung des US-Managers (...). Ich übertreibe natürlich ... ein bisschen. Worum es mir geht: Die Mitglieder dieser Gruppe sehen alle gleich aus... erzählen das gleiche ... riechen gleich ... essen das gleiche ... denken gleich ... und haben wahrscheinlich die gleichen Probleme beim Golfspielen, sofern sie dazu überhaupt kommen. Es kann daher kaum überraschen, daß ihre Produkte und Dienstleistungen alles andere als IN PERSÖNLICHKEIT UND CHARAKTER U-N-V-E-R-W-E-C-H-S-E-L-B-A-R sind. (...) Verdammte Inz----!

Tom Peters. 1998

Gleichzeitig fehlt es ihnen bei dieser Arbeit nicht an Engagement, Enthusiasmus und Interesse, handelt es sich doch um ihre eigenen Arbeiten und vielleicht auch um ihre zukünftige Karriere. Kontrollieren für die Speisung der Inhalte der Suchmaschinen bei Netscape eine nicht unbedeutende Anzahl von Mitarbeiter/innen die von den Suchrobotern gefundenen Links und deren automatisierte Verschlagwortung, so dürfte diese Arbeit bei der Wohnlink-Site auch in Zukunft nicht anstehen, da sich durch die Mitarbeit aller ein exponentieller Zuwachs der Einträge von alleine ereignen sollte. Dem Prinzip nach Qualität kann zudem durch die durch den Wohnlink produzierte subversive Vergleichbarkeit von ähnlichen Inhalten nachgelebt werden. Ein Nicht-Offen-Legen von Informationen kann im Zeitalter der NIKT nicht mehr glaubwürdig vertreten werden. Hier ist die Chance der Besten, und Wohnlink unterstützt sie.

6.2 **Zur Ökonomie der Aufmerksamkeit**¹¹

6.2.1 Attraktor – ein Vorteil

Weshalb ist die Wohnlink-Site so unwiderstehlich? An Wohnlink führt in Zukunft keine Suchmaschine vorbei, da die Auffindbarkeit optimiert wurde. Da Zeit im Informationszeitalter außerdem zu den knappsten Gütern von heute gehört, ist die effiziente Suche und Eingabe auf der Anwender/innenseite sowie der minimale Betreuungsaufwand auf der Betreiberseite besonders wertvoll. Zudem funktioniert Wohnlink sowohl auf der qualitativen wie auch auf der quantitativen Aufmerksamkeitsebene. Qualität auf der Ebene des Design und der Benutzerfreundlichkeit spielen ebenso wie der Mehrwert, welcher durch die auf der Wohnlink-Site vereinten Personen und Institutionen mit Reputation geschaffen wird. «Damit viele Leute überhaupt zusammenkommen, müssen Anlässe des Zusammentreffens und müssen Anlagen bestehen, die ein großes Publikum fassen.»¹² Hier ist die Wohnlink-Site gegenüber physischen Bauten unbestrittenmaßen im Vorteil. Und: Das Wohnlinkportal entspricht einem attraktiv ausgestalteten Theaterfoyer oder einer geschäftigen Bahnhofshalle. Welche neuen Gesichter finden sich heute auf der Wohnlink-Site ein? Welches sind die Neuigkeiten? Wo könnte man sonst noch hingehen? Wo könnte man sich profilieren? Wer arbeitet in der Vorfront? Wer hat's wieder mal geschafft? Was meinen die Medien? Was ist gerade «in»?

¹⁰ Kevin Kelly: New Rules for the New Economy. Zit. nach: Peters (1998), S. 29

¹¹ Georg Frank: Ökonomie der Aufmerksamkeit. Ein Entwurf. München und Wien 1998 (cf. Anm. zu Kap. 6.1.)

¹² Frank (1998), S. 135

6.2.2 Plattform – ein Muß

Im Informationszeitalter macht sich neben der Ökonomie des Geldes die Ökonomie der Aufmerksamkeit breit. Aufmerksamkeit aber ist ein knappes Gut und aus diesem Grund eine begehrte Form des Einkommens.

«Wie materieller Reichtum schon becirct, so kann erst recht der Reichtum an Beachtung betören. Er umgibt die Person mit einem Glanz, der geradezu unwiderstehlich machen kann. Es ist ein Glanz, wie ihn hinreißende Schönheit, außerordentliche Macht, begnadete Begabung und klingender Name verleihen.»¹³

«Wie in der materiellen, so kann man auch in der Ökonomie der Aufmerksamkeit nicht mit den eigenen «Hände» Arbeit reich werden. Man muß andere für sich arbeiten lassen. In der Tauschökonomie der Aufmerksamkeit arbeiten andere für einen, indem sie über einen reden (...) Nur dadurch, daß man zum Gesprächsstoff Dritter wird, kann man es zu einem Vermögen bringen; nur dadurch, daß man zum allgemeinen Gesprächsstoff wird, wird man reich.»

Georg Frank. 1998

Aufmerksamkeit erregen zu können, gehört

deswegen heute mit zum Spiel des Gelingens. Die Wohnlink-Homepage schafft wie oben beschrieben die Voraussetzungen, sich im Themenbereich Wohnen zu positionieren und zur Schau zu stellen. Denn heute muß man publizieren und sich austauschen. «Nur wer publiziert, tritt hervor. Nur wer gut publiziert, macht Karriere.»¹⁴ Auf der Wohnlink-Site publizieren heißt heute, auf der bisherig einzigen und damit auch größten Wohnplattform aufzutreten. Natürlich ist auch unser Auftreten an der Corp 2000 nicht jungfräulich, machen wir uns doch unsererseits eine Plattform zunutze, die sich in der Zwischenzeit in der Fachwelt ein breites Renommee geschaffen hat.

6.2.3 Prüfstein – Ein Vergleich

Nichts beschäftigt uns so sehr «... wie unser Selbstbild im Spiegel des anderen Bewusstseins.»¹⁵ Dabei gilt, daß wir dieses Spiegelbild nicht nur selbst schaffen, sondern daß unsere Konturen bereits durch eine vorherige Einordnung vorgezeichnet sind. Denn was auf der Bühne der Aufmerksamkeit zählt, ist nicht nur die Wahrheit, Triftigkeit oder Relevanz eines Sachverhaltes, sondern auch ein «richtiges» Umfeld, zum Beispiel der Glanz eines bekannten Instituts oder einer geschätzten Persönlichkeit. Neulinge werden dementsprechend nicht ohne Eintrittspreis in die Welt der Arrivierten eingelassen. Es gibt zahlreiche unausgesprochene Regeln, an die es sich zu halten gibt, wie z.B. bestehende Machtpositionen und Interessensallianzen nicht zu hinterfragen, sondern vielmehr zu bestätigen und zu unterstützen, auch dann, wenn dies aufgrund der vorliegenden Fakten nicht gerechtfertigt wäre. Georg Frank beschreibt die Verbitterung unmissverständlich, die sich aus einer anhaltenden Ungerechtigkeit eines in sich geschlossenen Kreises einer Fachwelt ergeben kann, die das Zepter des Ein- und Ausschließens, unerbittlich mächtig, und auf ihre Vorteile ausgerichtet, über neu konkurrierende Mitspieler/innen schwingt. Die Wohnlink-Site setzt genau an diesem Punkt ein, indem sie - von der bereits bestehenden Internetadresse einmal abgesehen - allen Mitspieler/innen dieselben Eintrittskarten abgibt. Präsentieren können sich alle ohne Einschränkungen, bewähren muß man sich im Vergleich zu den anderen durch Wissen und Qualität. «Wissen, Methoden, beispielhafte Lösungen und Vorbilder sind für die geistige Produktion, was Maschinen, Verfahrenstechniken und technische Standards für die materielle sind.»¹⁶ Konkurrenz ist demzufolge in bei Wohnlink gefragt, geht es doch darum, durch die möglich gemachte gegenseitige Vergleichbarkeit das Niveau der Qualität insgesamt hochzuschrauben.

7 **WOHNLINK MORGEN**

Wohnlink befindet sich in einem Experimentierstadium. Die Gedanken sind frei, um weitere Bausteine, die das bestehende Projekt ergänzen könnten, zu beschreiben:

7.1 **Forumscharakter**

Damit nicht nur Links ausgetauscht werden können, sondern auch Meinungen, bedarf es der Einrichtung interaktiver Elemente. Der Forumscharakter von Wohnlink kann optimiert werden z.B. mit einem Bulletin Board System (BBS), mit Newsgroups und/oder einem Chat-System.

¹³ Frank (1998), S. 127

¹⁴ Frank (1998), S. 38

¹⁵ Frank (1998), S. 18

¹⁶ Frank (1998), S. 57

7.2 Qualitätssteigerung

Heute stehen nur minimale Ressourcen zur Betreuung bereit. Ein eigentlicher redaktioneller Service bei Wohnlink könnte dem Auffinden von zusätzlichen noch nicht eingebundenen Institutionen dienen, deren Motivierung und der ersatzweisen Eingabe von Links und Dateien. Eine solcher Dienst könnte auch einen Newsletter produzieren und wichtige Inhalte von Wohnlink sowie Projekte des BWO oder von Partnern bearbeiten, z.B. das Projekt oder den Link der Woche vorstellen. Auch der Einsatz und Austausch von Bannern für Veranstaltungen oder Publikationen etc. wäre zu prüfen.

Mehr Bedienungskomfort ließe sich mit einer Personalisierung der Suche und mit relationaler Datenverknüpfung erzielen, mit weiterem Programmieraufwand und anderen Programmiersprachen, welche heute zwar schon bestehen, aber noch nicht von allen Browsern und Plattformen reibungslos unterstützt werden, z.B. dynamic-html.

7.3 Ausweitung des Kundenkreises

Durch die Aufnahme von Englisch als dritte Sprache für die Benutzerführung kann ein großer Schritt zur stärkeren Internationalisierung, wenn nicht sogar Globalisierung getan werden. Einzelne Anpassungen der Datenbank, der Verschlagwortung und des Displays wären erforderlich.

8 A VOUS DE JOUER!

Wohnlink bleibt vorerst ein Pilotprojekt. Der Erfolg ist ihm nur beschieden, wenn genügend Akteure, welche Informationen anzubieten haben, diese auch einspeisen. Der zeitliche Aufwand dafür ist - objektiv gesehen - nicht groß: erfahrungsgemäß können 15-20 Links pro 60 Minuten eingegeben werden. Offen bleibt die Frage, ob die Entscheidungsträger innerhalb der Institutionen sich auch mit dem Medium Internet und seiner Bedeutung anfreunden und deshalb die nötigen Kapazitäten zur Eingabe von Links und Dateien bereitstellen wollen und können. Die Vorteile liegen auf der Hand: bessere Aufmerksamkeit für die eigenen Webseiten, Vergleichsmöglichkeit der Aktivitäten, Zeitgewinn bei der Informationssuche sowie beim Zugriff, größere Medienresonanz und dadurch steigender Bekanntheitsgrad. Erst wenn genügend Datensätze in der Datenbank liegen, kann das Spiel so richtig beginnen: Die eifrige Suche nach neuen Inhalten, das Vergleichen von Internetseiten, Wohnlink als modernes Arbeitsinstrument einsetzen.

Impressum	
Bundesamt für Wohnungswesen (BWO) Storchengasse 6, CH-2540 Grenchen Tel.: 032/854'91'11 - Fax: 032/854'91'02 Email: info@bwo.admin.ch http://www.bwo.admin.ch/	Auftraggeber 
Lydia Buchmüller Präsidentin Eidg. Forschungskommission Wohnungswesen (FVWW) http://www.bwo.admin.ch/d/forschung/forschung_index.htm	Idee, Konzept, Auftragsbegleitung
metis büro für praktische klugheit Güterstr. 119, CH-4053 Basel Matthias Bürgin http://www.buerometis.ch	Projektleitung, Konzept, inhaltliche Verantwortung
Lexcom AG Consulting Hans Huber-Str. 15, CH-4053 Basel Roland Hofmann http://www.lexcom.ch	Technische Leitung, Datenbankkonzept
Marc Véron AG informatik information internet Steinbühlweg 31g, CH-4123 Allschwil Marc Véron http://www.veron.ch	Konzept und Programmierung Service
Uli Weidner & Partner Kartäuserstr. 90, D-79104 Freiburg Uli Weidner	Designkonzept, Grafikproduktion
Transit TXT Passage du Cardinal 2D, CH-1701 Fribourg Christian Steulet http://www.transit-txt.ch	Übersetzung, Adaption

In search of new concepts of physical and virtual space

Paul DREWE

(Prof. Paul Drewe, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Berlageweg 1, P.O.Box 5043, NL-2600 GA Delft
email: P.Drewe@bk.tudelft.nl)

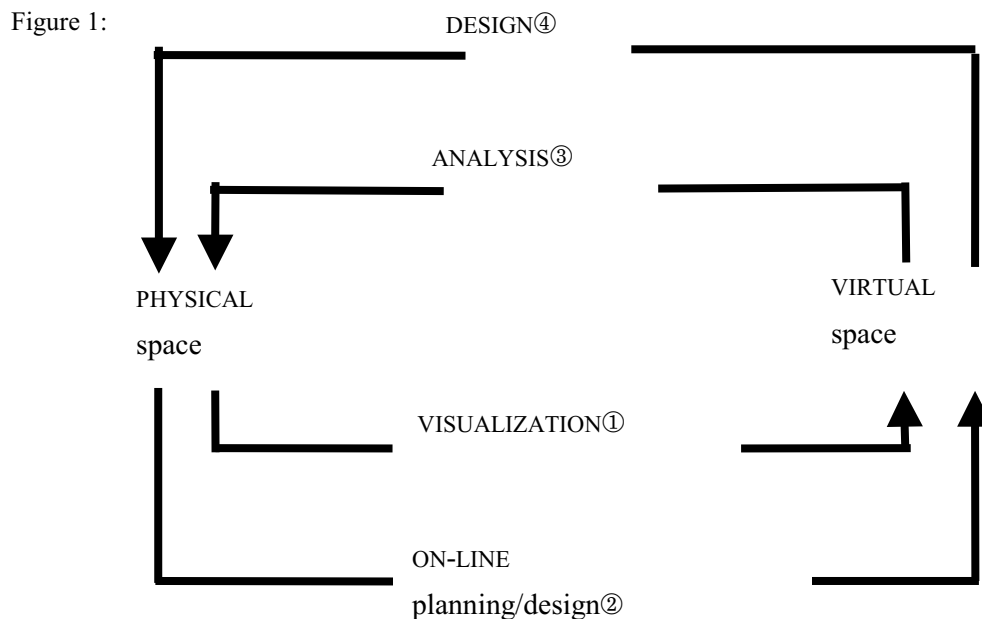
1 PHYSICAL AND VIRTUAL SPACE: THEIR INTERACTIONS

We are more familiar with physical than with virtual space both as users and practitioners.

Physical space is the material object of spatial planning and urbanism. It comprises, traditionally, zones adapted to activities and channels of communication providing links between zones, catering to transport. Or various types of buildings, if one includes architecture. Virtual space opened by ICT, still is less familiar. It is, after all, "no more than abstract flows of electronic signals, coded as information, representation and exchange" (Graham). This partly explains the frequent use of metaphors to describe it, among them spatial metaphors (Graham, 1997). In dealing with the interactions between physical and virtual space, spatial metaphors tend to obscure the issues and therefore better be avoided.

Physical and virtual space must be defined as distinct entities. After all, only utopians believe in urban dissolution with all information supposed to become available at all times and places to all people. What are the most important interactions between physical and virtual space?

Figure 1 shows four of them. Two of them, visualization and on-line planning/design start from physical space. For the other two, analysis and design, virtual space is the point of departure. In this paper, the emphasis is rather on analysis and design.



2 SPATIAL ANALYSIS OF VIRTUAL SPACE

Where as visualization is about the virtual reproduction of physical space, analysis refers to the inverse process. With virtual space being a new phenomenon, it first needs to be conceptualized. The so-called urbanism of networks (Dupuy, 1991) is suited for this.

Figure 2 describes the conceptual framework in terms of three interacting levels of network operators that (re) organize the urban space.

- **Level one** involves the suppliers of technical networks. They are specialized and organized in sectors (such as water, sewerage, energy, transport and telecommunication from conventional to ICT).

- On **level two** one finds functional networks of common-interest users centering on production, distribution, consumption, and personal contacts. To each of these networks-specific location factors apply.
- It is at level three that the operators of functional networks make actual, selective use of technical networks for their special purposes. Business firms, for example, arrange their logistic chains whereas households organize their action space or time space budget.

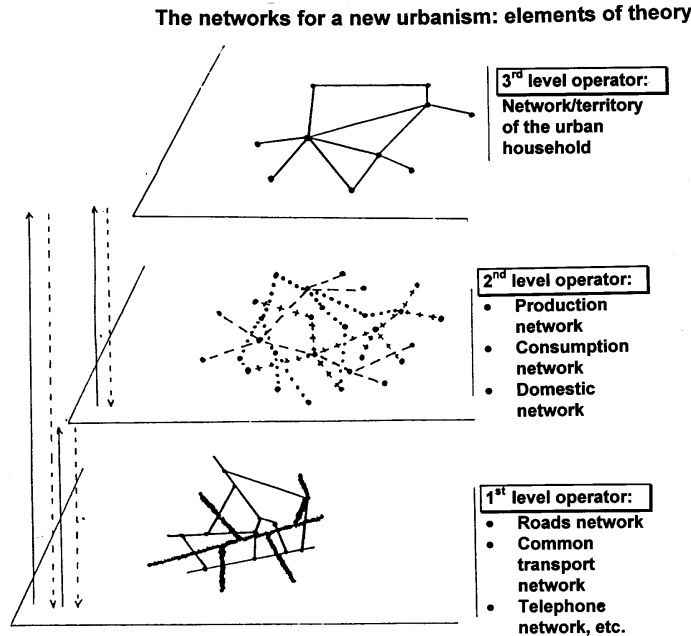


Figure 2.

The three levels can be referred to for short as hardware, software and orgware.

The usefulness of the framework has been tested for the Internet in an attempt to position the Randstad Holland in Europe (Drewe 1999a inspired by Gorman, 1998).

- **Level one**, in this case, represents the Internet Service Providers (ISPs). In fact, the focus is on the European network of UUNET (for practical reasons).
- **Level two** refers to the commercial domain, the 'Internet industry'.
- **Level three** is where the actual traffic on the Internet is performed. Analyzing the transit backbones, graph theory can be applied once the technical network has been translated into a connectivity matrix comprising nodes and links. A node such as Amsterdam can be positioned using an unweighted binary matrix. Alternatively, the matrix can be weighted for multiple paths or bandwidth.

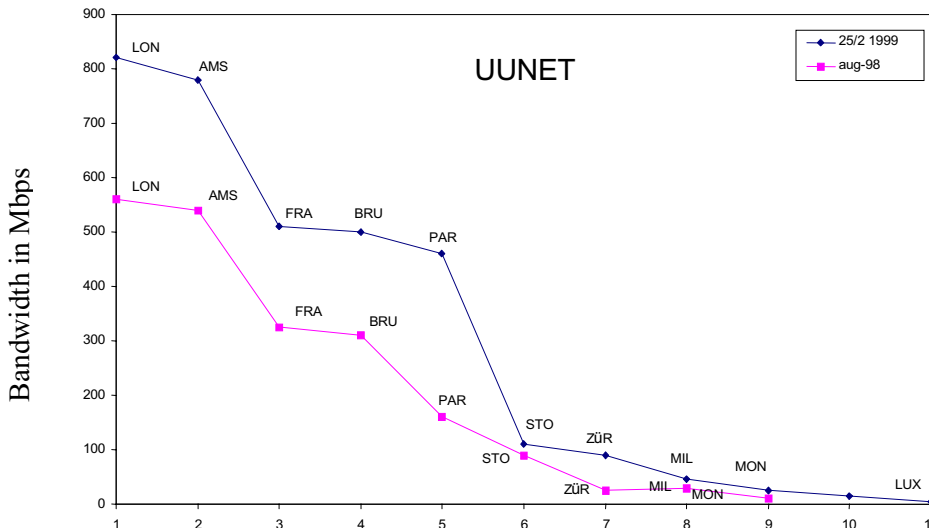


Figure 3

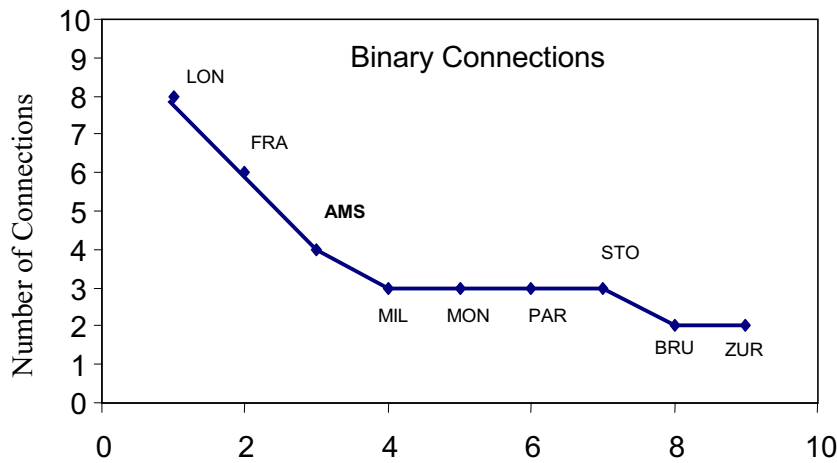


Figure 4

Comparing figures 3 and 4 shows how the position of Amsterdam is affected by the capacity of links. As to multiple paths, there is only indirect evidence available. The closer a node is to a so-called exchange point (say, LINX or AMS-IX) and the larger the number of peering ISP's connected to that exchange point, the more options on Internet user has.

According to the European Commission (1998), the Internet industry covers three layers of economic activities (figure 5):

- 'Information Society' using the products and services of ICT companies,
- 'Information Society Industries', i.e. content industries such as publishing, audiovisual and advertising,
- 'ICT Industries', the suppliers of ICT products and services.

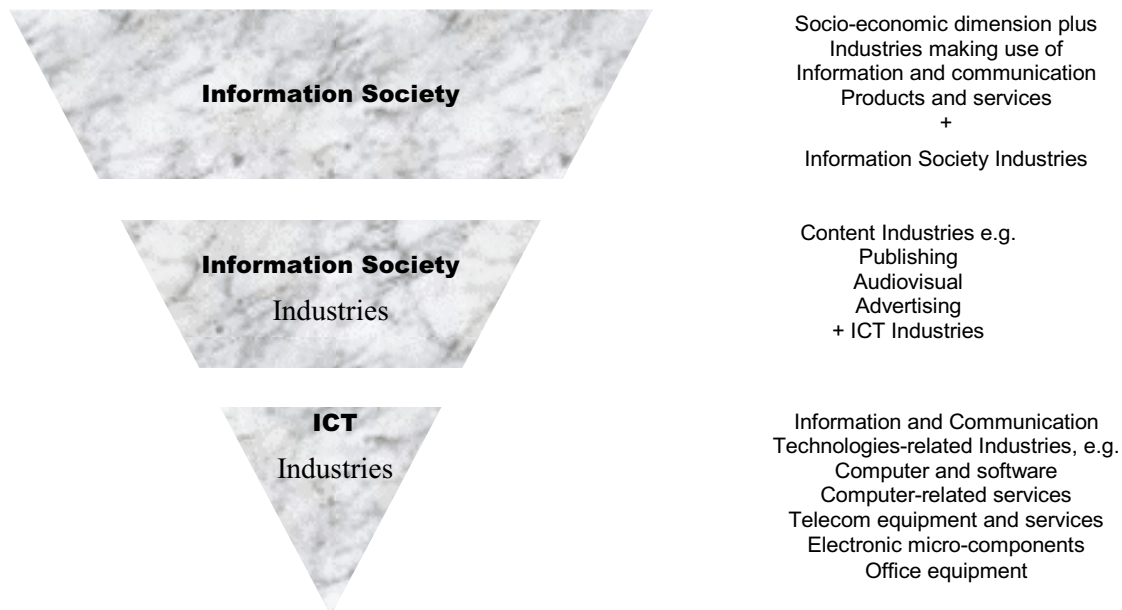


Figure 5.

The question is whether the Randstad Holland can gain an important market share in the emerging e-commerce. This depends on the interplay of the three layers within the Internet industry. It also depends on the Internet infrastructure (level one) and the performance of the Internet (level three). The latter has been measured with the use of a traceroute program. Using Delft as point of departure, banks in eight European nodes have been contacted electronically. Take for example Köln.

The report (box 1) shows that Köln has been reached in 25 hops without losing information. Köln can be reached from Delft in 218 milliseconds ('return trip'). Physical distance is of no importance as Stockholm, for example, can be reached from Delft in 217 ms (18 hops).

Report for www.ksk-koeln.de [194.77.6.28]							
Analysis: node 'www.ksk-koeln.de' was found in 25 hops (TTL=111). It is a HTTP server (running WebSitePro/2.3.15).							
Hop	Err	IP Address	Node Name	Location	ms	Graph	Network
		130.161.162.79	si970329	*		0	Technische Universiteit Delft
1		130.161.2.5	isdngw1.1	Delft, Netherlands	155		Technische Universiteit Delft
2		130.161.2.1	dunet0.ro	Delft, Netherlands	122		Technische Universiteit Delft
3		130.161.1.51	dunet3.ro	Delft, Netherlands	123		Technische Universiteit Delft
4		145.41.18.1	AR1.Delft	Delft, Netherlands	139		SARA
5		145.41.7.153	BR1.Delft	Delft, Netherlands	142		SARA
6		145.41.7.218	BR7.Amst	Amsterdam, Netherl	160		SARA
7		145.41.0.81	BR8.Amst	Amsterdam, Netherl	123		SARA
8		212.1.192.177	surfnet.nl	(United Kingdom)	120		IP allocations for TEN-155
9		212.1.192.102	nl-se.se.t	(United Kingdom)	168		IP allocations for TEN-155
10		212.1.192.154	sw-gw.no	(United Kingdom)	171		IP allocations for TEN-155
11		193.10.252.174	ne-gw.no	(Denmark)	160		SUNET
12		195.158.226.85	stockholm	Stockholm, Sweden	223		Ebone backbone 3
13		195.158.226.69	stockholm	Stockholm, Sweden	207		Ebone backbone 3
14		195.158.226.82	copenhag	-	207		Ebone backbone 3
15		195.158.226.102	copenhag	-	206		Ebone backbone 3
16		195.158.226.114	munich-c	Munich, Germany	198		Ebone backbone 3
17		195.158.226.146	frankfurt-c	Frankfurt, Germany	233		Ebone backbone 3
18		195.158.226.165	frankfurt-c	Frankfurt, Germany	212		Ebone backbone 3
19		195.158.226.170	new-frankf	Frankfurt, Germany	153		Ebone backbone 3
20		192.121.158.182	-	Stockholm, Sweden	199		Ebone Consortium
21		194.231.40.58	cisco7.f.d	Frankfurt, Germany	189		GTN mbH
22		194.77.0.177	cisco13.n	Neuss, Germany	233		Gesellschaft fuer Telekom
23		194.77.0.19	cisco12.n	Neuss, Germany	271		Gesellschaft fuer Telekom
24		194.77.0.82.	xenologic	Neuss, Germany	224		Gesellschaft fuer Telekom
25		194.77.6.28	www.ksk-	Koeln, Germany	218		Xenologics Networks and

Box 1. Tracerouting van Delft naar Köln

But the Internet does not always perform smoothly.

- Information (packets) may be lost,
- There may be delays far beyond the average of 200 ms,
- A packet, after having passed a certain network, may be blocked and therefore never reach its destination.

What are the lessons from this analysis?

It is useful to approach the Internet in terms of hardware, software and orgware:

- Transit backbones represent 'hard' (physical) technical networks composed of nodes and links,
- 'Soft' commercial networks exist but still need to be mapped empirically (the same holds, by the way, for other types of functional networks),
- the organization of actual traffic on the Internet can be reproduced spatially, though traceroutes testify to the 'death of distance'.

The three levels are interacting. One way of dealing with this, related to the Internet, is the Keynote Business 40 Internet Performance Index

(see Drewe 1999 or go directly to: <http://www.keynote.com/measures/business/business40.htm>)

3 DESIGN AND DESIGN-ORIENTED RESEARCH

In figure 1, design has been symbolized by an arrow pointing from virtual to physical space.

This, however, does not imply that physical space is simply impacted on by ICT, let alone that it is determined by virtual space. Design is more of a search for new spatial concepts, inspired by the opportunities offered by ICT.

Whether a concept qualifies as new can only be decided after comparison with existing concepts. In the Netherlands, spatial concepts have been produced from 1920 onward, alternating and shifting over the years (Drewe, 1998c). Two main themes can be distilled out of them: concentration or dispersal, multifunctionality or monofunctionality. The compact city, the dominant policy concept in recent years, is an example of concentration combined with monofunctionality.

With ICT, however, either/or thinking is to be replaced by multiple-option thinking. At least that is part of the paradigm challenge.

Only multiple-option - say, concentration and dispersal, multifunctionality and monofunctionality-can cope with the task of organizing the increasing complexity. According to Jacobs this was already problematical in to the 60s:

"Why have cities not, long since, been identified, understood and treated as problems of organized complexity? If the people concerned with the life sciences were able to identify their difficult problems of organized complexity, why have people professionally concerned with cities not identified the kind of problems they had" (Jacobs, 1961: 434).

3.1 How to do develop new concepts

The development of new spatial concepts, inspired by ICT, requires a new approach to research, to wit design-oriented research.

Based on an exploratory study (Drewe, 1996), we have founded in 1997 the Design Studio The Network City VROM. It is a cooperation between the Dutch Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) and the Faculty of Architecture at Delft University of Technology: <http://www.vrom.minvrom.nl/networkstad>.

ICT is a new technology involving uncertainties. That is why design-oriented research is not focusing on feasible (probable) or desirable futures. Predictions are impossible and desirability is a political question (VROM can serve as a sounding board for the latter). Design-oriented research rather aims at possible futures as a design can demonstrate what could be.

Possible futures relate to the long term. In order to the bridge with today's practice, the most realistic near-term approach chosen is one of so-called test-beds:

- **the future urban agglomeration** (see e.g. Caso, 1999 for social and spatial effects of telematics in residential areas, with special reference to teleservices for the elderly)
- **the 'rest' of the Netherlands, beyond the 'periphery'**(e.g. the design of an alternative residential area in the Northern Netherland by Eisma,1998)
- **the 'mainport' as node of a logistic network** (Drewe and Janssen, 1998a, 1998b and1999)
- **the 'euroregion plus', beyond the Dutch border** (see Drewe, 1998b for the example of a cross border knowledge infrastructure).

Meanwhile, a number of test-beds has been added to the original ones, mainly smart homes and the future office and some attention is paid to on-line planning and design, too (Tisma, 1999).

Recently in the Netherlands proposal have been made for real-life test-beds or experiments, e.g. a sustainable, intelligent neighborhood or, focusing ICT, the so-called Giga Port (Internet 2) and a pilot project for the Amsterdam-Hilversum region.

3.2 Conceptualization

The Dutch government, in preparing a new National Policy Document on Spatial Planning, has proposed spatial concepts such as 'network cities' and 'corridors'.

The task ahead is to test the ICT sensitivity of these concepts.

It is the Design Studio that has produced ideas about how to do this.

Spatial concepts can be translated into the design language of the theory of the urban web.

According to Salingeros (1998), "any urban setting can be decomposed into human activity nodes and their interactions". The structural principles of the urban web are described in box 2.

- 1 **Nodes:** The urban web is anchored at nodes of human activity whose interconnections make up the web. There exist distinct types of nodes: home, work, park, store, restaurant, church etc. Natural and architectural elements serve to reinforce human activity nodes and their connective paths. The web determines the spacing and plan of buildings, not vices versa. Nodes that are too far apart cannot be connected by a pedestrian path.
- 2 **Connections:** Pairwise connections form between complementary nodes, not like nodes. Pedestrian paths consist of short straight pieces between nodes; no section should exceed a certain maximum length. To accommodate multiple connections between two points, some paths must necessarily be curved or irregular. Too many connections that coincide overload the channel's capacity. Successful paths are defined by the edge between contrasting planar regions, and form along boundaries
- 3 **Hierarchy:** When allowed to do so, the urban web self-organizes by creating an ordered hierarchy of connections on several different levels of scale. It becomes multiply connected but not chaotic. The organization process follows a strict order: starting from the smallest scales (footpaths), and progressing up to the higher scales (roads of increasing capacity). If any connective level is missing, the web is pathological. A hierarchy can rarely be established all at once.

Box 2: Structural principles of the urban web

By way of illustration, figure 6 shows two different ways of connecting four nodes:

- "four nodes placed so that they look 'regular' from the air; but this regularity forbids anything more than minimal connections" (a),
- "multiple connectivity between the same four nodes, seen in plan" (b).
- See also figure 7:
- "nodes are concentrated into three separate clusters, and all connections are forced into two channels. Such connections exceed the carrying capacity of the channels" (a),
- "the same nodes distributed with connections that work much better" (b)

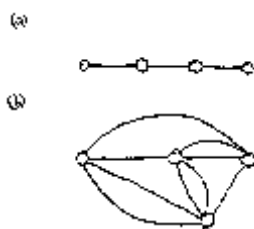


Figure 6

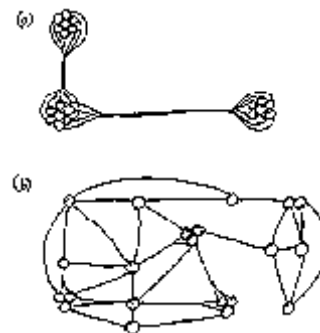


Figure 7

Each urban setting or spatial concept can be analyzed in terms of the three levels of the urbanism of networks: hardware, software and orgware.

Figure 2 refers and section 2 has shown a possible analysis albeit only at the European and the national scales and restricted to the Internet infrastructure.

Spatial planners prescribing top down concepts such as 'network cities' and 'corridors' seem to act similarly to (former?) public suppliers of urban technology networks.

It is on level two that these concepts are confronted with the functional needs of users and their locational preferences.

The actual use, manifesting itself at level three, indicates whether the top-down prescribed concepts match with user needs. The fact that there is a trend towards unbridled development of corridors, for example,

indicates that the earlier policy concept of the compact city fell short in meeting the needs of households and business firms. It also testifies to the role of the automobile as a 'territorial adapter' (Dupuy, 1995,1999).

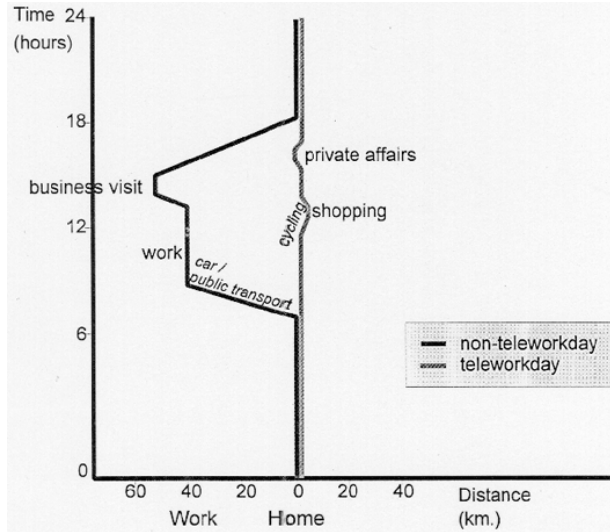


Figure 8.

Level three, with regard to companies, can best be conceptualized as in figure 8.

ICT relates to handling the mutual information flows between different locations using e.g. Electronic Data Interchange. These locations range from the origin of raw materials and semi-final products suppliers to consumers. What needs to be added to figure 8 is a time and space axis as in the time-space budget. The latter allows dealing with the usual order cycle time of 24 hours, but also with rush and stock orders.

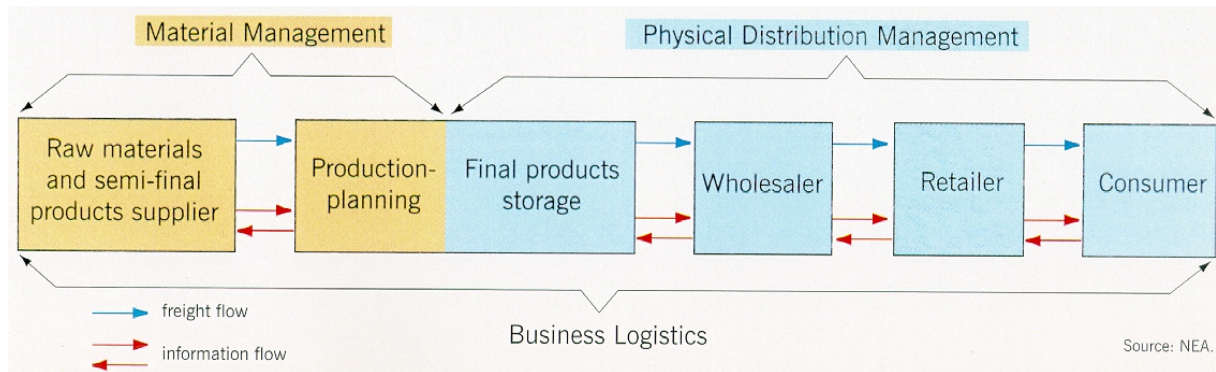


Figure 9.

Each of the three levels of the urbanism can be converted into a connectivity matrix to which graph-theoretic measures apply.

In fact, this has been shown in section 2, but only for the Internet infrastructure (level one).

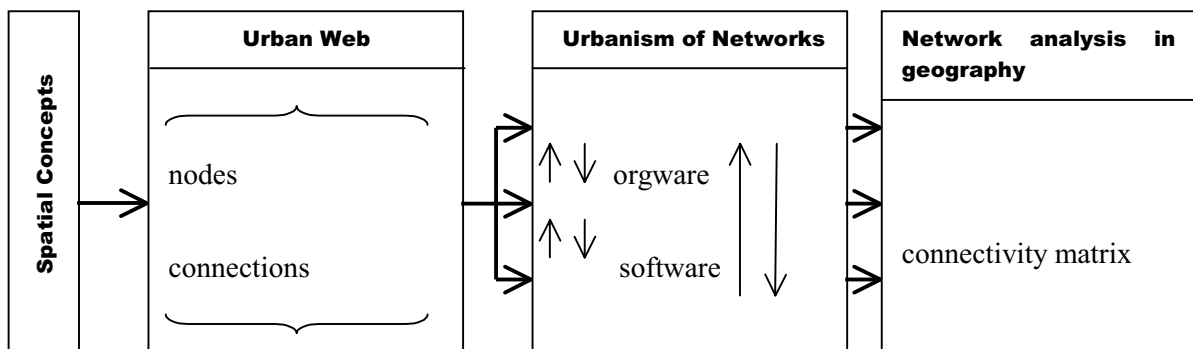


Figure 9. ICT sensitivity analysis of spatial concepts: conceptual framework

3.3 Methods and tools

“The traditional art of physical design, instead of reasserting its grounding powers is very much in danger of being relegated to a very insignificant role in the expanding, increasingly non-physical information space” (Droege, 1997:6).

Hence it is important for urbanism and related disciplines or professions to search for new concepts of physical and virtual space.

But if networks evolve as a central concept, then certain methods and tools must be mastered, too (Dupuy, 1991):

- **Historical (diachronic) analysis of networks**
Technologies must be lived forwards, but can only be understood backwards. A lot can be learned from the automobile and conventional telecommunication.
- **Graphical representation of networks**
Traditional manual tools in draftmanship can be enriched considerably by virtual visualization.
- **Design of networks**
On-line planning/design offers new possibilities.
- **Semiology of networks**
Semiology is the study or art of signs. The new media, in special, virtual visualization and the spatial analysis of virtual space offer a wealth of possibilities
- **Evaluation of network**
If design-oriented research aims at demonstrating what could be, than evaluation is vital to probing for desirability and feasibility, even more so in the case of real-life experiments such as emerging urban ICT initiatives. Evaluation has been dealt with elsewhere in greater detail (Drewe, 1998c).

A new design brief also requires a debunking of myths of ICT and the future of cities, myths such as technological determinism, urban dissolution, universal access, simple substitution of transport by ICT and local powerlessness (Graham, 1997).

In search of new concepts of physical and virtual space, throughout this paper several 'classics' came up because they are useful shedding light on ICT as a new technology.

The urbanism of networks (Dupuy, 1991) goes back to network thinkers like Cerda, Wright and Rouge who have been marginalized by mainstream zonal thinkers of urbanism (in particular CIAM). Figure 2 is based on Fishman (1990) who, in turn, has been inspired by the 'Broadacre City' (Wright, 1943). Hagget and Chorley's network analysis in geography dates from 1969.

Salingaros, too, refers to classics from the 60s and 70s, to wit Alexander and Lynch.

And, finally, there is Jacob's far-sighted plea for 'organized complexity'.

Zur Psychologie der Raumrepräsentation: Subjektiver Raum und Identität

Alexander G. KEUL

(Prof. Dr. Alexander Keul, Institut für Psychologie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstr.34, 5020 Salzburg, email: alexander.keul@sbg.ac.at)

ABSTRACT

Raumrepräsentation ist für Hirnforschung und Kognitionspsychologie eine rein technische Aufgabe. Wie bei Orientierung und Lagesinn der Tiere hantiert man mit der Computermetapher mathematisierte Räume. Älter und weniger bekannt ist die phänomenologische Raumforschung. Bollnow, Merleau-Ponty, Straus u.a. analysierten die subjektive Raumsicht, ihre historische und biografische Perspektive. Räume entstehen als bedeutsame Gebilde bereits in der vorsprachlichen Kindheit, als Träger von Emotionen, Werten und Normen schaffen sie lebenslang soziale Identität.

Das Referat gibt praktische Beispiele für die Messung und Vergleichbarkeit subjektiver Räume in Planung und Simulation, es behandelt auch Eigenwirkungen der Darstellungsmedien.

CORP als interdisziplinäre Tagung behandelt Forschung und Technik, praktische Lösungsansätze und Zukunftstendenzen. Auf der diesjährigen Referentenliste fand ich unter den 93 Vortragenden insgesamt drei Sozialwissenschaftler (3%) - eine Sozialökologin, einen Politologen und einen Angewandten Psychologen.

Auf einen vergleichbaren Prozentsatz an Sozialem stoßen Sie auch, wenn Sie in einer internationalen Datenbank Forschung zum Stichwort "Raumrepräsentation" aufsuchen. Spatial representation ist heute zu über 90% ein technischer Bereich, in dem Hirnforschung, Artificial Intelligence und Kognitionswissenschaft an der Erstellung mathematischer Modelle arbeiten. Ob es sich dabei um Orientierung und Lagesinn der Tiere oder des Menschen handelt - man hantiert mit einer Computermetapher. Der Weg eines Besuchers durch ein Gebäude wird nicht anders modelliert als die Raumorientierung eines Roboters: Sensoren leisten Objekterkennung, speichern und verknüpfen die identifizierten Objekte, bilden Hierarchien und Netzwerke, mit deren Hilfe sie die gestellte Aufgabe wie die Ratte im Labyrinth lösen. Je genauer die interne Abbildung und Verarbeitung der Umweltinformation, desto besser kann das System manövrieren. Es dominiert das Verhalten, die performance.

Sicherlich gibt es im täglichen Leben des Menschen Situationen und Handlungen, die sich mit dem Kognitions-Paradigma perfekt abbilden und studieren lassen. Denken Sie an das Lesen eines Stadtplans, das Wegfinden und Navigieren auf einer Autobahn, in der U-Bahn, auf dem Flughafen. Hier spielen Kognitive Karten, innere Bilder und Systeme, eine Rolle (Lynch, 1975; Downs & Stea, 1982). Eine Urlaubsreise oder Ihre Wohnsituation hingegen sind nicht allein auf "komplexe Zielerkennung und Verhaltensregulation" reduzierbar. Aus eigener Erfahrung wissen wir, dass zum Wohnen wie zum Urlaub mehr gehört als die Manipulation von Raumkoordinaten.

Dieses "Mehr" der subjektiven Raumerfahrung, des individuellen Erlebens und Verhaltens im Raum, wird in der Architektur mit Raumwirkung, Räumlichkeit, Ortscharakter oder Genius loci angesprochen. Eine eigene pattern language wurde dazu entwickelt (Alexander, 1995). In der Psychologie hat sich im 20. Jahrhundert vor allem im deutschsprachigen Bereich die phänomenologische Raumforschung entwickelt. Ziel dieser Forschung war es, die Subjektivität des Raumerlebens, dessen historische und biografische Perspektive abzubilden. Straus (1956), Merleau-Ponty (1966), Stern (1936), Bollnow (1963) sind prominente Namen dieser Schule.

Ein praktisches Beispiel: Planer gestalten ein neues Universitätsgebäude. Die Erschließung macht ein langes, verzweigtes Gangsystem notwendig. Es wird von den Planern in der Farbe weiß gehalten, damit es (für sie) hell, freundlich und offen wirkt. Die Nutzer ziehen in das neue Gebäude ein und beschwerten sich bald über das Gangsystem. Die weißen Wände wirken auf sie tot, klinisch, brutal, wie in einem U-Bahn-Tunnel oder im Zellentrakt eines Gefängnisses (Keul, 1988). Ein Konflikt, der sich übrigens in Österreich, den USA und Japan auf ähnliche Weise ereignet hat. Durchgehend weiße Gänge kommen in allen drei Kulturen schlecht weg. Sie werden mit Unfreiheit, Aggression und Verwirrung assoziiert. Eine Evaluation des Gebäudes nach

Bezug, POE (Preiser et al., 1987) genannt, stellt diesen subjektiven Mangel fest und schlägt als Veränderung (Re-Design) Färbelung, Auflockerung, optische Untergliederung der Gänge vor. Auch Personalisierung, die abschnittsweise Gestaltung von Bereichen durch Nutzer, kann Abhilfe schaffen.

Raum ist subjektiv mehr als Länge mal Breite mal Höhe. Jaspers bemerkte: "Raum und Zeit sind das im Sinnlichen Allgegenwärtige. Sie sind nicht primär gegenständlich, sondern umschließen alles Gegenständliche. Kant nennt sie Anschauungsformen" (1973, S.67). Bollnow und Straus betonen, dass der gelebte Alltagsraum nicht identisch ist mit dem homogenen, kontinuierlichen, in alle Richtungen sich gleich erstreckenden, isotropen, euklidischen Raum der Geometrie, der physischen Geografie. Unser sozialer Lebensraum ist inhomogen, diskontinuierlich, anisotrop, besitzt qualitativ unterschiedliche Stellen oder Punkte und subjektiv verschiedene Pole - oben, vorne und rechts sind gegenüber unten, hinten und links ausgezeichnet. Die Werbepsychologie weiß, dass es nicht egal ist, was an welcher Stelle auf einem Plakat steht.

Im Unterschied zu einem Roboter erleben wir den Raum nicht nur visuell in Farbe, Form, Textur, Bewegung, Tiefen- und Horizontstruktur, sondern gleichzeitig auch auditiv, haptisch, olfaktorisch und kinästhetisch, über Hör-, Tast-, Geruchs-, Muskel- und Gleichgewichtsreize. Es gibt Interaktionen zwischen den Sinnesgebieten, Synästhesien genannt. Gibson (1982) spricht von spontaner optischer Information, von "Affordanzen" - wir haben etwa gelernt, dass Rauhsputz an Wänden Verletzungsgefahr bedeutet. Ebenso gibt es angstmachende Information. Bei einer Ausstellung im Süden von Salzburg legten die Planer über die Öffnung einer Zwischendecke drei Stockwerke hoch über dem Boden eine Schicht Panzerglas. Bei der Vernissage tanzten dort nur wenige. Die "visuelle Klippe" ist ein angeborenes Gefahrensignal, das auch Tiere kennen. Ein anderes Beispiel: Der frisch eingelassene, spiegelnde Bodenbelag eines Altersheims freut die Verwaltung, aber nicht geh- und sehbehinderte Bewohner. Sie fühlen Bodenlosigkeit und Unsicherheit. Lewin (1963) betont, daß Umweltobjekte je nach Bedürfnissen und Intentionen der Betrachter verschiedenen "Aufforderungscharakter" ("Valenz" genannt) besitzen. Bei entsprechender körperlicher Bedürfnislage besitzt das Schild "Gasthaus" oder "WC" eine höhere Valenz als sonst. Auch ambivalente, zwiespältige Wertungen treten auf, etwa Angstlust bei Gefahr.

Jaspers (1973) beschrieb das irritierende Raumerleben psychiatrischer Patienten. Auch unter Alkohol oder Drogen verändert sich die Raumerfahrung, was manche erst nach dem Führerscheintzug realisieren. Emotionales Raumerleben (etwa in der Disco beim Tanz) hat einheitliche Qualität, Geschlossenheit; die Eindrücke verschmelzen zu einem Gesamtbild, in das die eigene Stimmung einfließt. Das Raumerleben besitzt eine spezifische Intensität, aber auch einen zeitlichen Verlauf, also Länge und Dauerhaftigkeit - dabei kommt es zur Ortsbindung, zum raumbezogenen Identitätserleben (Tuans "topophilia", 1974; Weichhart, 1990). In der Wohnsiedlung und im umgebenden Stadtviertel werden von den Bewohnern vor allem ästhetische Maßstäbe angelegt (Nasar, 1988), definiert sich Alltagskultur als Summe vertrauter, kontinuierlicher Objekte und Handlungen (Boesch, 1980). Schon Adolf Loos wusste: "Das Kunstwerk ist revolutionär, das Haus ist konservativ."

Räume entstehen als bedeutsame Gebilde und damit als geistige Konzepte bereits in der Kindheit, als Träger von Emotionen, Werten und Normen schaffen sie lebenslang soziale Identität. Der Psychoanalytiker Bachelard (1987) spricht von der Poetik des Raumes - eine ganz bestimmte Türklinke oder das Knarren einer Stiege, und schon fühlen wir uns wieder wie im Elternhaus. Dass wir Räume spüren, bevor wir darüber reden können, erzeugt für die Forschung Probleme - manches wird selbstverständlich, unreflektierbar. Dem, der lange in einer Wiener Gründerzeitwohnung lebte, erscheint die Raumhöhe im sozialen Wohnbau subjektiv niedrig, dem dort Aufgewachsenen aber nicht. Die Vorsprachlichkeit der Phänomene erschwert die Kommunikation. Es läßt sich schwer erzählen, wie man sich in einem Raum fühlt - Symbole, Metaphern werden notwendig. Skizze, Plan und Foto sind nicht zufällig für Planer wichtiger als der Text. Sozialwissenschaftler, die traditionell weniger häufig visualisieren, beklagen sich dann, dass Architekten "nur Bilder anschauen".

Mehr Verständnis kommt zwischen Sozial- und Planungswissenschaften auf, wenn es um die "Gestaltgesetze" des Raumerlebens geht: So werden ähnliche Elemente zusammengehörig wahrgenommen, nahe Elemente verbunden gesehen, unvollendete Elemente als geschlossen erlebt, kontinuierliche Muster und gemeinsame Bewegung als gemeinsame Figur erlebt, bei mehreren möglichen Figur-Grund-Beziehungen kann die Gestalt "umklappen" oder "kippen". Ungewöhnliche Gestalten/Bewegungen fallen

sofort auf, was in der Werbung zum Erzeugen von Aufmerksamkeit genutzt wird. Die Perspektive ist nicht einfach da, sondern historisch entstanden, eine aktive menschliche Wahrnehmungsleistung.

Bisher war von eher statischen Phänomenen die Rede. Alltägliche Realität ist aber das Sich-Bewegen durch den Raum: Gibson (1982) erkannte, dass bei höheren Geschwindigkeiten (Zug, Auto, Flugzeug) "Flussfelder" aus verschwimmenden Linien entstehen, die eine sichere Orientierung und Stabilisierung im Raum erlauben. Dieses "Fließen" der Landschaft macht einen wesentlichen Reiz der technischen Mobilität aus. Aktives Sichbewegen oder passives Bewegtwerden führt zu unterschiedlichem Erleben. So wird eine selbst abgegangene Strecke leichter gemerkt als eine gefahrene. Kontrollverlust beim passiven Bewegtwerden erzeugt Missbehagen, das sich bei der Flugangst bis zur Panik steigern kann. Jede Bewegung hat verschiedene Freiheitsgrade (z.B. beim Fussgänger gegenüber einem Radfahrer). Die jeweils "richtige" Bewegung definiert sich als alters-, geschlechts-, situations- und kulturabhängig.

Auch der menschliche Körper braucht Platz, füllt Raum aus. Der unmittelbare Umraum gehört mit zur persönlichen Integrität, er wandert wie eine Blase mit und wird gegen Einengung verteidigt. Dieser persönliche Raum, personal space (Hall, 1976; Sommer, 1969), wurde in den USA intensiv untersucht. Die "Blase" wird mit dem Lebensalter größer, sagt etwas über die Person aus (Introvertierte, Ängstliche, Aggressive brauchen mehr Raum) und über die Kultur (der personal space der Engländer ist größer als jener der Araber). Die Kontroll- und Reizschutzfunktion des persönlichen Raumes lässt sich aktiv nutzen, indem mehr Platz zur Verfügung gestellt wird: So wirken Geschäfte mit viel Bewegungsraum exquisiter, nobler, während z.B. zu enge Selbstbedienungsbereiche eher abschrecken. In negativ getönten Situationen wird mehr Raum beansprucht als in positiv erlebten, aber er steht nicht immer zur Verfügung (Beispiel Krankenhaus oder Charterflug).

Das Erleben hoher sozialer Dichte nennt man Crowding. Es ist stark subjektiv und situativ verschieden - was im überfüllten Bus stört, kann im Fussballstadion erwünscht sein. Körperlich oder psychisch Kranke sind besonders sensibel gegen "Raumverletzungen", was für den Klinikbau relevant ist (Keul, 1995b). Hier kommt auch das Privatheitsbedürfnis ins Spiel - andere sollen nicht dauernd Einblick haben. Architektonisch muss den kulturell üblichen Privatheitswünschen Rechnung getragen werden, z.B. sind Fenster "über's Eck" ungünstig, sollen Balkone, Terrassen, Freiflächen der Wohnung nicht zu stark einsehbar sein. Im Problemfall schafft die Tuinenhecke Distanz.

Trotz aller bewußten Abgrenzung bleibt der Mensch ein soziales Wesen. Menschenleere, womöglich riesige Räume erzeugen Angst, wie der Horrorfilm "Shining" sehr unangenehm verdeutlicht. Menschen in einer sozialen Situation zeigen in ihrem räumlichen Verhalten eher wenig Individualität. Sie werden vom setting stärker bestimmt, als sie glauben (Barker, 1968). So wirken Besucher im Städtetourismus äußerst stereotyp, gehen genau dasselbe Tempo, bleiben unabhängig von Alter, Nationalität oder Wetter an denselben Stellen stehen (Keul & Kühberger, 1996).

Wie sollen Planer mit diesen komplexen Sachverhalten umgehen? Die Vielfalt der modernen städtischen Alltagswelt macht ein genaues Studium der räumlichen und sozialen Situationen, wie auf einer Forschungsexpedition, notwendig. Oberflächliche "Kochrezepte" können ins Auge gehen. Besonders gewarnt wird vor "architektonischem Determinismus", dem Glauben, man könne Nutzer durch Raumgestaltung zu beliebigem Verhalten zwingen. Unerwünschte Raumkonfigurationen erzeugen Reaktanz, psychischen Widerstand, und der Wille zum kürzesten Weg setzt sich z.B. gegen bepflanzte Inseln, Zäune, mit Vandalismus durch. Erfolgreiche Planung überformt daher die bereits vorhandenen Impulse der Nutzer.

Umweltpsychologie als Unterstützung für den Planungsprozess hat sich von vorsichtigen Spekulationen zu einer nüchternen, empirisch arbeitenden Disziplin entwickelt (Kaminski, 1976; Stokols & Altman, 1987; Kruse, Graumann & Lantermann, 1990; Keul, 1995). Dazu werden qualitative, d.h. beschreibende und quantitative, also messende Verfahren verwendet. Feldstudien sind häufig eine Kombination aus Beobachtung und Befragung - feststellen, was Nutzer tatsächlich im Raum tun, danach wird ihr Erleben, ihre subjektive Wahrnehmung erfasst. Sommer (1983) nennt Planung, die auf die subjektive Wirklichkeit ihrer Nutzer Rücksicht nimmt, Social Design.

Zwei Beispiele für solche Studien:

WIENER WOHNBAU (KEUL & PIENERT, 1997)

Einige Jahre lang wurden mit Architekturstudierenden der TU Wien Wohnbauten evaluiert, und zwar aus Expertensicht und aus Bewohnersicht. Bis 1996 besuchten wir 14 Siedlungen auf Exkursionen (262 Expertenmeinungen) und führten in 29 Siedlungen zufallsverteilt über 500 Nutzerinterviews durch. Ein wesentliches Ziel der Untersuchung war die Klärung der Frage, ob städtebauliche Kennzahlen der Siedlungen (Wohndichte, Bebauungsgrad, Geschossfläche usw.) und subjektive Nutzerurteile miteinander zusammenhängen, man also die Nutzerzufriedenheit aus den im Wettbewerb sehr relevanten Kennzahlen vorhersagen kann. Es zeigte sich zur Enttäuschung der Architekten, dass die subjektive Wohnqualität der Nutzer, gemessen mit einem Polaritätenprofil, mit keiner städtebaulichen Kennzahl signifikant zusammenhing. Andererseits unterschieden sich die Siedlungsbewertungen durch die Studierenden mit demselben Instrument nicht grundlegend von denen der Bewohner (die Studenten urteilten etwas strenger, aber ähnlich). Das heißt, auch wenn zwischen Kennzahlen der Planung und subjektivem Qualitätsempfinden kein klarer Bezug besteht, können die Experten doch auf Exkursion die subjektive Bewohnersicht gut nachempfinden.

BAHNHOFSEVALUATION IN GRAZ (KEUL, 1999)

In Bahnhöfen überlagern sich Funktionalität, symbolische Darstellung gesellschaftlicher Werte ("Kathedrale des Fortschritts") und subjektive Aspekte (z.B. Fernweh). Korosec-Serfaty (1990) versteht öffentlichen Raum als Theaterbühne, zu der die Architektur grandiose Kulissen zu schaffen hat. Erst in jüngster Zeit fragen sich Staat und Planer, wie denn bauliche Maßnahmen bei den Nutzern ankommen. Im Rahmen einer Lehrveranstaltung wurde eine Evaluation und Wirkungsanalyse des neugestalteten Grazer Hauptbahnhofs durchgeführt. Gestaltungswirkungen wurden bei Tag und Nacht in 268 Befragungen (Experten und Nutzer) und 23 Verhaltensbeobachtungen abgetestet. Einige Ergebnisse:

Die neugestaltete Bahnhofshalle kämpft mit Erfolg gegen das alte Schmutzel-Image. Sie wird nachts nicht schlechter bewertet, Frauen fühlen sich dort sicher. Gegen das "rasche Durchschleusen ohne Verweilen" auf Wunsch der ÖBB artikuliert sich auch der Wunsch nach guter Gastronomie, mehr Sitzgelegenheiten, "Kunst am Bahnhof". Der frischrenovierte Personentunnel gefällt Architekturgebildeten besser als Planungslaien, erzeugt unabhängig von der Tageszeit Gefühle der Klarheit, Sauberkeit, Schönheit, aber auch Kälte und Sterilität. Im Polaritätenprofil wird der Tunnel nachts ruhiger, aber unsicherer, häßlicher, weil nicht von außen einsehbar und wegen toter Winkel im Hallenabgang. Drei Viertel der Frauen gaben nachts Ängste an, wünschten sich Kameras und Patrouillen. Sind Tunnels überhaupt angstfrei gestaltbar? Die Ergebnisse der Evaluation bestätigten die Ziele des CD-Manuals für ÖBB-Bahnhöfe, zeigten aber auch Grenzen eines kühlen, dynamischen Bahnhofskonzepts auf. Da der Personenverkehr der ÖBB langsam schrumpft, kann ein multifunktionales Konzept der Bahnhofsnutzung nicht schaden.

Abschließend kurz zu den Ergebnissen einer kleinen Studie über die Eigenwirkung von architektonischer Simulation (Keul & Martens, 1996):

CAD und Endoskopie sind die derzeit meistgenutzten Simulationsmethoden in der Planung (Martens, 1995). Obwohl in unserer Gesellschaft immer mehr Kommunikation über Computerartefakte und virtuelle Realitäten läuft, sind Studien über die psychologische Eigenwirkung beim individuellen und sozialen Gebrauch dieser Medien noch selten. Inwieweit erzeugt die Simulationstechnologie eine von der Darstellung möglicher realer Objekte abgehobene, allein durch die Medienwirkung bestimmte Wirklichkeit?

Wir testen dies an einem Planungsbeispiel. Ein an der Abteilung für räumliche Simulation der TU entwickelter Bebauungsplan für das alte Flugfeld Aspern wurde a) als Polystyrenmodell endoskopisch abgebildet und b) als sehr bunte CAD-Simulation. Dias dieser Simulationen wurden in einem klassischen experimentalpsychologischen Design Gruppen von 58 Architektur- und 37 Psychologie-Studenten vorgeführt, die ihre Eindrücke mit einem Semantischen Differential festhielten. Wenn es stimmt, dass sich Planungsstudenten weniger von Material und Farbe einer Simulation ablenken lassen, weil sie sich die Formen abstrakt vorstellen können, dann hätte sich ein grosser Unterschied zwischen Planern und Planungslaien zeigen müssen. Die Auswertung und Signifikanzprüfung der Daten zeigte das genaue Gegenteil: Sowohl bei Planungs- wie bei Nichtplanungsstudierenden waren die Bewertungsunterschiede

zwischen Endoskopie und CAD weit größer als zwischen den Studentengruppen. Das heißt, Planer wie Nichtplaner standen im Banne der Materialwirkung der jeweiligen Simulationstechnik. Die Art der Simulation verzeichnete die Bewertung ein und derselben Siedlung derart, dass einem McLuhans Spruch "the medium is the message" einfällt - das Simulationsmedium dominiert die Botschaft. Auch im virtuellen Raum der Architektursimulation kann sich der Mensch nicht von seiner Emotionalität und Subjektivität freimachen. Wessen Bild besser wirkt, der gewinnt als Planer mehr Zustimmung.

In der kurzen Zeit konnte ich nur einen knappen Einblick in die Tätigkeit der Angewandten Psychologie in den Planungswissenschaften vermitteln. Für Diskussionen stehe ich hier, aber auch nachher gerne zur Verfügung:

LITERATUR

- Alexander, C. (1995). Eine Muster-Sprache (Übersetzung). Wien: Löcker.
- Bachelard, G. (1987). Poetik des Raumes (Übersetzung). Frankfurt/Main: Fischer.
- Barker, R.G. (1968). Ecological psychology. Stanford: Stanford University Press.
- Boesch, E.E. (1980). Kultur und Handlung. Einführung in die Kulturpsychologie. Bern: Huber.
- Bollnow, O.F. (1963). Mensch und Raum. Stuttgart: Kohlhammer.
- Downs, R.M. & Stea, D. (1982). Kognitive Karten: Die Welt in unseren Köpfen (Übersetzung). New York: Harper & Row.
- Gibson, J.J. (1982). Wahrnehmung und Umwelt (Übersetzung). München: Urban&Schwarzenberg.
- Hall, E.T. (1976). Die Sprache des Raumes (Übersetzung). Düsseldorf: Schwann.
- Jaspers, K. (1973). Allgemeine Psychopathologie. Berlin: Springer.
- Kaminski, G. (Hrsg.). (1976). Umweltpsychologie. Stuttgart: Klett.
- Keul, A.G. (1988). Zur Ökopsychologie eines Salzburger Universitätsneubaus. Psychologie in Österreich, 8, 4, 128-135.
- Keul, A.G. (Hrsg.). (1995a). Wohlbefinden in der Stadt. Weinheim: Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Keul, A.G. (1995b). Ökopsychologie - Zur therapeutischen Relevanz des architektonischen Milieus. In W.K.Ilias (Hrsg.), Band der Refresher Kurse, Hauptvorträge, Symposien. 24. Zentraleuropäischer Anästhesiekongreß ZAK 95 (S.191-196). Milano: Monduzzi Editore.
- Keul, A.G. (1999). Evaluationsdaten zum neugestalteten Grazer Hauptbahnhof. Salzburg: Projektbericht für die ÖBB Bahnhofsoffensive.
- Keul, A.G. & Kühberger, A. (1996). Die Straße der Ameisen. Beobachtungen und Interviews zum Salzburger Städtetourismus. München: Profil.
- Keul, A.G. & Martens, B. (1996). Architectural simulation - How does it shape the message? In B.Martens (Ed.), The Future of Endoscopy. Proceedings of the 2nd European Architectural Endoscopy Association Conference in Vienna, Austria, August 30th - September 1st, 1995 (pp.47-54). Vienna: ISIS / Österreichischer Kunst- und Kulturverlag.
- Keul, A.G. & Pienert, C. (1997). Experten- und Nutzerforschung im Wiener Wohnbau. SIR-Mitteilungen und Berichte, 25, 131-136.
- Korosec-Serfaty, P. (1990). Öffentliche Plätze und Freiräume. In: L.Kruse, C.F.Graumann & E.D.Lantermann (Hrsg.), Ökologische Psychologie (S.530-540). München: PVU.
- Kruse, L., Graumann, C.F. & Lantermann, E.D. (Hrsg.). (1990). Ökologische Psychologie. München: Psychologie Verlags Union.
- Lewin, K. (1963). Feldtheorie in den Sozialwissenschaften. Bern: Huber.
- Lynch, K. (1975). Das Bild der Stadt (Übersetzung). Braunschweig: Vieweg.
- Martens, B. (1995). Räumliche Simulationstechniken in der Architektur. Frankfurt: Lang.
- Merleau-Ponty, M. (1966). Phänomenologie der Wahrnehmung (Übersetzung). Berlin: de Gruyter.
- Nasar, J.L. (1988). Environmental aesthetics. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Preiser, W.F.E., Rabinowitz, H.Z. & White, E.T. (1987). Post-occupancy evaluation. New York: Van Nostrand.
- Sommer, R. (1969). Personal space. The behavioral basis of design. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Sommer, R. (1983). Social design. Creating buildings with people in mind. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Stern, W. (1936). Raum und Zeit als personale Dimensionen. Acta Psychologica 1, 220-232.
- Stokols, D. & Altman, I. (Eds.). (1987). Handbook of environmental psychology. 2 Volumes. New York: Wiley.
- Straus, E. Vom Sinn der Sinne. Berlin: Springer.
- Tuan, Y.F. (1974). Topophilia. New York: Columbia University Press.
- Weichhart, P. (1990). Raumbezogene Identität. Stuttgart: Steiner.

Die Arbeit mit Unschärfen im städtebaulichen Entwurfsprozeß.

Martin TÖLLNER

(Dipl.-Ing. Martin Töllner, Lehrstuhl Stadtplanung und Raumgestaltung, Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Karl-MarxStr. 17, D-03044 Cottbus, email: toellner@laboratoriumstadt.tu-cottbus.de)

„Wer hätte 1905 geglaubt, daß ein Mensch einmal eine Masse von 1500 Kilo, die sich mit hundert Stundenkilometern bewegt, nur aufgrund des Blicks in einen kleinen Spiegel zu manövrieren wagen wird? Im Fall der Computer glaube ich, daß wir einfach noch nicht weit genug sind...“ Soweit Doug Engelbart, der Erfinder der Maus zum gegenwärtigen Stand der Diskussion um die EDV.¹

1 AUSGANGSSITUATION

Viele der Aspekte, die die EDV in der Stadtplanung betreffen, wurden auf der CORP und andernorts erörtert. Für die meisten der aufgeworfenen Fragen bahnen sich inzwischen Lösungen an. Wenig Beachtung allerdings findet bislang der Aspekt des Entwurfs selber, an dem Architekten und Planer den Rechner kritisch messen. Wenn wir uns also dem stadträumlichen Entwurf zuwenden, stellt sich die Frage, welches der Stand der Entwicklung ist und in welche Richtung diese laufen soll.

Zunächst müssen wir grundsätzlich feststellen, daß die Praxis Fakten geschaffen hat und es immer weniger Planungsbüros gibt, die auf den Einsatz von Rechnern verzichten wollen oder dies können. Neue Arbeitsplätze ohne EDV wird es wohl kaum geben. Wir müssen also die EDV als neues Werkzeug akzeptieren und mit ihr umgehen lernen. Aber müssen wir deshalb traditionelle Arbeitsweisen über Bord werfen, ist das alte Wissen wertlos? Die Substanz dieses Althergebrachten liegt sicherlich in dem Erfahrungsschatz der Planer, dem verborgenen Wissen, wie Thomas Liebich es in seiner Dissertation zum rechnerbasierten Architekturstadtentwurf formuliert.² Aber darüber hinaus gibt es eine Entwurfsmethodik und es kommt darauf an, Kreativität und Intuition faßbar und damit nutzbar zu machen.

Gerade im Zeitalter der Informationstechnik ist es wichtig, daß wir den städtebaulichen Entwurf als Teil eines gesamten stadtplanerischen Entwurfsprozesses begreifen. Das heißt, der Entwurf muß gleichsam als Teilprozeß in den rekursiven Prozeß von Analyse, Konzeption, Entwurf, planerischer Umsetzung und Festschreibung sowie Realisation eingeschliffen werden. Dies bedeutet, daß mit der Einarbeitung der neuen Bestandsdaten spätestens auch der neue Analyse-Zyklus beginnt. Oftmals aber haben Planer Probleme, ihren Entwurf tatsächlich aus der Analyse herzuleiten. Es fehlen die Zwischenschritte Interpretation und Konzeption.

Mit einem Vektor-GIS kann man eigentlich nur parzellenscharf arbeiten, es sei denn, man arbeitet absichtlich unkorrekt. Der Rechner gaukelt uns mit seinen präzisen Berechnungen Genauigkeiten vor, die, da sie ja auch bloß auf Vereinfachungen basieren, gar nicht wirklich korrekt sind. Wir müssen also auch die Ergebnisse – in einem gewissen Rahmen zumindest – in Frage stellen können und unsere eigenen Erfahrungswerte an ihre Stelle setzen können, d.h. das verborgene Wissen nutzen. Dies muß zumindest für Überlegungen und Planspiele möglich sein. In Frankreich wird in der Methodenlehre zum *Projet Urbain* davon ausgegangen, daß eine Analyse an sich nicht objektiv ist, es nicht sein kann, sondern immer auf dem subjektiven Standpunkt des Betrachters beruht. Die Analyse ist also vielmehr eine Interpretation des vorgefundenen. Des weiteren wird grundsätzlich eher projektorientiert gearbeitet. Subjektive Standpunkte und Intuition erfordern unscharfes Arbeiten. Bei der Arbeit mit den Unschärfen geht es nicht darum, dem Rechner womöglich ungenaue oder gar falsche Grundlagen zu vermitteln, sondern sich Freiheiten und Ermessensspielräume zu schaffen, die ein kreatives Arbeiten möglich machen. Neues kann nicht aus der bloßen Fortschreibung des Bestehenden entstehen, sondern bedarf des gestalterischen Willens.

1 [Die Zeit 98]

2 [Liebich 94] Seite 60

In diesem Aufsatz soll der Übergang von der Analyse zum Entwurf untersucht werden. Dieser ist als integrierter Bestandteil des gesamten Entwurfsprozesses zu verstehen. Welche Anforderungen ergeben sich deshalb aus dem Entwurfsprozeß?

2 ANFORDERUNGEN AN DEN PROZESS

Die Grundlagen, die dem Planer zur Verfügung gestellt werden und auf denen er einen Entwurf tätigt, verändern sich zur Zeit rasant. Aktuelle Daten kommen online und in digitaler Qualität aus dem Internet! Sie werden dort dezentral gehalten und gepflegt, wo sie erhoben und bearbeitet werden.³ Analyse bedeutet in diesem Zusammenhang die richtige Verknüpfung und Interpretation der zur Verfügung gestellten Daten. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf den Planungsprozeß.

Des Weiteren ist ein Entwurf, zumal ein städtebaulicher, nicht mehr nur das Werk eines einzelnen, sondern eine Gruppenarbeit. Der Stararchitekt ist bestenfalls noch als Imagerträger von Nutzen – gearbeitet wird in der Gruppe. Die Kommunikation wird somit zu einer Grundlage für den Entwurf.⁴ Akzeptanz für Planungen läßt sich nur über eine Einbeziehung der betroffenen erreichen. Damit steigt die Bedeutung von Moderations- und Mediationsprozessen.⁵

Bei der Bearbeitung von Planungsprozessen muß der Umgang mit Inhalten den Vorrang vor formalen und prozessualen Abläufen behalten ohne daß diese mißachtet werden. Gleichwohl muß der Entwurf auf allen zur Verfügung stehenden Grundlagen aufbauen, wozu sowohl die gesetzlich vorgegebenen, als auch die vom Planer selbst erhobenen zählen. Ausschlüsse gewonnener Erkenntnisse darf es nur willentlich *und* nachvollziehbar geben.

Um frei mit Inhalten umgehen zu können bedarf es einiger Regeln, aber auch der Freiheit, die Inhalte zu bearbeiten und zu verknüpfen. Die herkömmlichen Werkzeuge eines GIS bieten diese Freiheiten allerdings nur in unzureichender Form. Analog zum traditionellen Arbeiten muß man auch bei der Arbeit mit dem Rechner graphische Unschärfen behalten, um inhaltlich arbeiten zu können. Neben den klar definierten städtebaulichen Kennwerten und anderen Inhalten, wie z.B. Ratsbeschlüssen, die also einer klar definierten Form folgen, müssen auch Inhalte, die keiner besonderen Form folgen, transportiert werden.

Der Planer hat seinen subjektiven Standpunkt. Diesen soll er auch behalten, aber er soll ihn argumentativ unterstützen. Es muß also der Subjektivität im Planungsprozeß Raum geben werden, ohne Gefahr zu laufen, objektive Erkenntnisse zu ignorieren.

Ebenfalls aus der französischen Planungskultur kommt die Forderung nach projektorientiertem Handeln.⁶ Eine Aufgabe wird also nicht an sich als ergebnisoffen behandelt („sehen wir mal, was uns die Analyse bringt“) sondern als Schritt hin zum konkreten Projekt verstanden. In diese Richtung wendet sich auch ProKIS.⁷ Auch im *Planwerk Innenstadt* in Berlin gibt es entsprechende Tendenzen. Gebraucht wird also ein offenes System, welches alle Formalien erfüllt, ohne dabei inhaltlich einzuschränken.

Georg Franck weist in seinem Beitrag zur CORP 99 darauf hin, daß man den Stadtplanungsprozeß als Prozeß in der Zeit verstehen lernen muß.⁸ Das bedeutet, daß nicht nur das Geplante einem zeitlichen Ablauf unterliegt, sondern eben auch die Planung selber. Folglich haben wir es hier mit einer Ineinanderschachtelung von Planungsprozeß und dem geplanten Prozeß zu tun. Alle Elemente des Planungsprozesses müssen sich also „zeitlich verorten“ können, damit eine Differenzierung überhaupt möglich bleibt. Folgerichtig plädiert Georg Franck für 4 bzw. 5D, um einen städtischen Prozeß als eigenständigen Prozeß im Planungsprozeß modellieren zu können.

3 ARBEIT MIT VARIABLEN

Wenn man die vorgenannten Aspekte näher betrachtet, kommt man zu der Fragestellung, wie Inhalte transportiert werden. Dabei gibt der Hinweis auf die zu transportierenden Inhalte bereits einen Hinweis auf die bevorzugte Form: die der Variablen. Diese Arbeitsweise ist für den Entwerfer nicht neu – er macht sie

3 [AG EDV 98]

4 Vergleiche Hakim-Meibodi Digitales Entwerfen [CORP 99] Seite 331 ff.

5 Vergleiche Verena Winiwarter [CORP 99] Seite 148 ff.

6 Vergleiche Hélène Hatzfelds Aufsatz „pour une pédagogie du Projet Urbain“

7 Vergleiche Anja Kaiser und Nathalie Scheck: ProKIS [CORP 99] Seite 243 ff.

8 Georg Franck Temporal Reasoning [CORP 99] Seite 13 ff.

sich nur selten bewußt: er zeichnet zum Beispiel eine Linie auf das Papier und verknüpft diese in Gedanken mit einem Inhalt. Manchmal läßt er den Inhalt auch ganz bewußt offen, um sich nicht im vorhinein festzulegen, ob es sich bei dieser Linie um eine Wand, ein Fenster, gar eine Tür oder doch nur um einen Bordstein handeln soll.

Da eine Variable eigentlich alles repräsentieren kann (einen Freiraum, ein Gebäude, eine Beziehung, einen Prozeß etc.) eignet sie sich zum Brainstorming wie zur konkreten Definition. Darüber hinaus kann eine Variable mit jedem Inhalt belegt werden, welcher wiederum verschiedenen Medien zuordnet sein kann (Bild, Ton, Text, Film usw.).

Daß mittels Verknüpfungen Inhalte an ein bestehendes Objekt (Parzelle, Haus, Straße etc.) geknüpft werden können, ist im Zeitalter von Hyperlinks ein Gemeinplatz. Diese Verknüpfungen können vielfältiger Natur sein. So kann über einen Hyperlink auf einen Text, eine Graphik, Tabellen etc. verwiesen werden. Interessant ist dabei der Aspekt, Inhalte als eigenständige Objekte zu verstehen und mit diesen zu arbeiten. Man kann sich vorstellen, an einer Stelle in einem Plan nicht nur die städtebauliche Figur sondern auch den anzustrebenden Planungsprozeß mit seinen Vorgaben und Varianten oder Alternativen einzubinden. Dies läuft darauf hinaus, daß alle planungsrelevanten Daten als Objekte in einer Datenbank abgelegt werden. In seiner äußeren Form wird der Prozeß genauso abgebildet wie z.B. ein Gebäude o.ä. Von seiner Darstellung her kann es sich um ein Symbol, Signet, eine freie Form oder ein katalogisiertes Planzeichen handeln.

Eine derart offene Variable, die ein Objekt definiert, muß folgende Informationen beinhalten:⁹

- Was sie repräsentiert (ein reales Objekt, ein geplantes Objekt, eine inhaltliche Festlegung, einen Prozeß)
- Welcher Art sie ist (Text, Graphik, Dateiformat etc.)
- Ihre eigene Geometrie (so vorhanden) und die Level of Detail – Stufen
- Textliche Inhalte (Festsetzungen, Beschreibungen, Assoziationen)
- Numerische Inhalte (Kennwerte, Größen, Ordnungszahlen)
- Verknüpfungen
 - zu eigenen, extern gelagerten Inhalten (z.B. Graphiken)
 - zu anderen Objekten
- Informationen über die Bearbeiter
- Datum:
 - der eigenen Entstehung
 - der Änderungen
 - des Inkrafttretens
 - des Ablaufens ihrer Gültigkeit

Dieses Konzept der Variablen eignet sich auch für die Arbeit mit Unschärfen, so wie es auch der oben beschriebene Entwerfer mit seiner Linie tut. Geht es doch letztendlich nur darum, Inhalte auf ihrem Aussageniveau, sowie Verbindungen zu anderen Inhalten und Übergänge darzustellen. Hier stellt der Multimediabereich eine ganze Bandbreite an möglichen Darstellungen von Inhalten zur Verfügung.

Die Objekte wissen über sich selbst Bescheid. Eingeschränkt kann man hier von intelligenten Objekten reden. Durch diese begrenzte Intelligenz und durch die Form der Ablage in einer Datenbank werden die Objekte von bisherigen CAD-Standards unabhängig – und hochgradig kompatibel! Es sind nun nicht mehr in erster Linie die Werkzeuge, die mit ihrer KI den Planer unterstützen. Sie dienen lediglich noch zur Bearbeitung der intelligenten Objekte, der Variablen.

⁹ An dieser Stelle sei auf das Berliner Stadtplanungsdatenverarbeitungs-gesetz (StaPlaDVG) hingewiesen, welches die von offizieller Seite zu erhebenden Daten und ihre zulässigen Verknüpfungen beschreibt und damit gleichsam eine Datenbankstruktur vorgibt.

4 VIRTUALITÄT ALS KONZEPT

Thomas Liebich entwirft in seiner Dissertation bereits eine sichtenabhängige Modellierung.¹⁰ Diese erlaubt die Bearbeitung der Objekte in der jeweils adäquaten Sicht und im entsprechenden Level of Detail. Bei dieser Form der Modellierung kann man von der Virtualität als Konzept sprechen, welches wiederum die untergeordneten Konzepte der Simultaneität und der Subjektivität einschließt. Die Simultaneität umfaßt die Gleichzeitigkeit verschiedener Zustände wie Franck sie fordert. Das Konzept der Subjektivität bedeutet in diesem Zusammenhang die Abhängigkeit von der jeweiligen Betrachtungsweise, der Sicht. So kann man ein virtuelles Modell als Modell betrachten und an seinem Wesen als Modell arbeiten, aber eben auch an dem, was es darstellen soll, z.B. dem Abbild der Stadt arbeiten. Dies hängt einzig und allein von der Sicht ab. Der Begriff des Modells löst sich hier von der traditionellen Vorstellung des Klötzchenmodells oder seines Ebenbildes auf CAD-Basis.

Damit können virtuelle Modelle genutzt werden für

- die Repräsentation von Inhalten
- die Modellierung von Prozessen
- die Darstellung rekursiver Prozesse

Virtualität betrifft nicht nur die modellhafte Darstellung, sondern auch den Prozeß selber. Es kann also von einem auf Virtualität basierenden Konzept gesprochen werden.

5 AUSBLICK

Kommen wir zurück zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung: ProKIS, Multimedia und das DisplayPad bilden eine hervorragende Basis für die Arbeit mit Variablen. Mit ProKIS können die anfallenden Daten verwaltet werden, die Datenbank bildet gleichförmig die Basis, das Herz des Planungswerkzeuges. Multimedia dient zum Transport verschiedenster Inhalte und das DisplayPad ermöglicht wieder das Skizzieren – und damit die freiere Bearbeitungsform – am Rechner.

Wo soll die Entwicklung hin gehen?

Traditionelles Entwerfen am Rechner wird wieder möglich sein. Die Interaktion findet diesmal nicht mit dem 6B statt, sondern mit dem Stift, der alles sein kann: Bleistift, Pinsel, Skalpell, Maus, Datenbankzeiger usw. Die neuen Werkzeuge werden also auf der neuen Basis die alten ergänzen. Neu ist vielleicht, daß man nicht mehr mit seinem Werkzeug sondern mit dem Objekt interagiert!

6 LITERATURHINWEISE:

- [AG EDV 98] AG EDV in der Stadtplanung, Christian Kuhlmann u.a.: EDV in der Stadtplanung 10/98 *praxisorientierte Ansätze – ein Diskussionsbeitrag*, AG EDV in der Stadtplanung, UAG der Stadtplanungsamtsleiter im Städtetag Baden-Württemberg, Biberach, 1998
- [CORP 99] Manfred Schrenk, IEMAR der TU-Wien (Hrsg.): *Computergestützte Raumplanung – Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung*, Band 1 und 2, Im Selbstverlag des IEMAR, Wien, 1999
- [Die Zeit 98] Die Zeit Nr. 35/1998 *Der Erfinder der Maus*,
Quelle: http://www.ZEIT.de/archiv/1998/35/199835.in_den_sechziger.html
- [Liebich 94] Thomas Liebich: *Wissensbasierter Architekturentwurf - von den Modellen des Entwurfs zu einer intelligenten Computerunterstützung*, Dissertation an der Fakultät Architektur, Stadt- und Regionalplanung der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, VDG Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften, Weimar, 1994

¹⁰ [Liebich 94]

Das BEV als Informationsquelle für die Raumplanung – großmaßstäbige Geodaten.

Julius ERNST

{Dipl.-Ing. Julius ERNST, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Gruppe Katasterangelegenheiten, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien}

1 EINLEITUNG

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) bietet dem Raumplaner neben topographischen Daten vor allem im großmaßstäbigen Bereich Basisdaten in Form der Digitalen Katastralmappe (DKM) an, die für fast alle Anwendungen in der Raumplanung und als Basis für Geographische Informationssysteme (GIS) unverzichtbar sind.

Die DKM ist der zentrale grafische Datenbestand des Katasters und wird vom BEV im gesamtstaatlichen Interesse auf gesetzlicher Basis flächendeckend im System der Landesvermessung angelegt, verwaltet und aktualisiert.

Am Beispiel der Anwendungen von Katasterdaten für Planungsmaßnahmen bei Gebietskörperschaften und anderen öffentlichen Institutionen wird die praktische Erfordernis offensichtlich. Planungsmaßnahmen bedingen grafisches Datenmaterial bezüglich rechtlicher Belange und Aussagen zum Naturstand, mit deren Hilfe Entscheidungen wirtschaftlich und effizient zu treffen sind.

Der Vorteil bei der Verwendung von Katasterdaten liegt in der langfristig mit hoher Sicherheit gewährleisteten Führung des Datenbestandes durch ein funktionierendes System der öffentlichen Verwaltung und der Einbringung von neuen Daten.

2 DIE DIGITALE KATASTRALMAPPE (DKM)

2.1 Zielsetzung

Die DKM entsteht aus dem Informationsgehalt der bisher gültigen analogen Katastralmappe, die sich von der planlichen Unterlage des Grundsteuerkatasters (Meßtischmappe seit 1817 als Grundlage zur gerechten Besteuerung) hin zur planlichen Unterlage des Grenzkatasters entwickelt hat. Die Katastralmappe gibt die Geschichte des Katasters und den Wandel der technischen Methoden von der Meßtischaufnahme, der Orthogonalaufnahme zur Polaraufnahme wieder und ist ein Spiegel der Bedürfnisse der Benutzer.

Die DKM ist als Informationsebene Basis für

- jede Planung mit Bezug zu Grund und Boden
- Geografische und Kommunale Informationssysteme (GIS, KIS)
- die Berechnung von Förderungen in der Landwirtschaft
- Planungen der Elektroversorgungsunternehmen, Leitungsplaner, Raumplaner, etc.
- Auswertungen von Flächennutzungen
- den Thematischen Kataster

Die Anforderungen haben sich im letzten Jahrzehnt grundlegend verändert und aus Sicht des Benutzers ergibt sich folgende Zielsetzung der DKM:

- homogene Lagedarstellung
- Steigerung der Aktualität der Katastralmappe
- weitestgehende Maßstabsunabhängigkeit
- Flexibilität in der inhaltlichen Darbietung
- Verknüpfbarkeit mit anderen Datenbeständen

2.2 Anolegung der DKM

Die Anlegung der DKM ist eine Aufgabe, die in den Verantwortungsbereich der Vermessungsämter fällt und die dabei von anderen Dienststellen des BEV unterstützt werden. Seit 1987 wird die DKM in Form

- von kleinräumigen Einzelprojekten mit Gebietskörperschaften
- Projekten mit Bundesländern (Vorarlberg, Wien, Salzburg, Burgenland, Steiermark und Niederösterreich)
- im Rahmen des Verwaltungsübereinkommens "Berghöfekataster" (seit 1989)

angelegt.

Richtlinien zur Anlegung der DKM definieren seit 1990 die Qualitätskriterien und ab 1992 gelten darüber hinaus eindeutige Regelungen für die Datenübernahme von Dritten (Gebietskörperschaften, Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen).

Die Kooperationen mit den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen im Rahmen solcher Projekte laufen sehr erfolgreich und sind ein Modell für die Zusammenarbeit von öffentlichen Institutionen mit privaten Unternehmen.

Bei der Digitalisierung wird die analoge Katastralmappe mit einer vom BEV entwickelten DKM-Applikation auf Basis AutoCAD erfasst und somit ein österreichweit einheitliches Format gewährleistet. Für die Mappenblätter wird bei der Anlegung gebietsweise ein Standardmaßstab festgelegt, der abhängig von der Zuordnung zu den Interessenzonen ist. Trotz gewisser Maßstabsunabhängigkeit der DKM ergeben sich daraus Qualitätsnormen und Schwerpunkte bei der Anlegung der DKM:

Zone	Beschreibung	Anlegungsmaßstab
Zone 1	Bauland, Bauerwartungsland, Kleinstruktur in Grundstücken, .	1:1000
Zone 2	überwiegend landwirtschaftliches Gebiet	1:2000
Zone 3	alpine extensiv genutzte Gebiete	1:5000

Zur Steigerung der Qualität in der Lage, der Aktualität und in der Konsistenz der Datenbanken des BEV werden im Zuge der Anlegung der DKM zusätzlich qualitätsverbessernde Maßnahmen gesetzt:

- Die in den Koordinatendatenbanken des BEV gespeicherten Fest- und Grenzpunktinformationen werden bei der Digitalisierung des Lineaments der Grundstücksgrenzen vollständig eingebunden.
- Für eine qualitativ hohe Geocodierung im Landessystem (Gauß- Krüger Koordinatensystem) werden vorhandene Pläne im Landessystem bzw. Pläne in einem lokalen Koordinatensystem durch Anbindemessungen über geeignete Identpunkte in der Natur in das Landessystem transformiert und in die DKM eingearbeitet.
- Zur Aktualisierung der Benützungsarten aber auch zur ausreichenden Bereitstellung von Einpasslinien und Einpasspunkten zur homogenen Lagedarstellung in jenen Gebieten, wo keine technischen Unterlagen aufliegen, werden moderne Verfahren der Photogrammetrie und Fernerkundung genutzt (systematisch und großflächige Befliegungen, Luftbilddauswertungen) und die Digitalisierung durch Einarbeiten der Luftbilddauswertungen und Einsatz digitaler Orthophotos) ergänzt.
- Besonderes Augenmerk wird auf das Umfeld der DKM und den Zusammenhang der Datenbestände des BEV gelegt. Der Datenbestand der DKM mit den anderen Datenbanken (Koordinatendatenbanken, Grundstücksverzeichnis, etc.) des Katasters abgeglichen.

2.3 Inhalt der DKM

Die DKM beinhaltet folgende Objekte:

- Grundstücksgrenzen (KG, PG, BG, VG, LG, RG)
- Grundstücksnnummern
- Gebäudegrenzen
- Orientierungsnummern
- Nutzungsgrenzen, Nutzungssymbole
- Sonstige Linien, Symbole und Beschriftung
- Grenzpunkte
- Festpunkte (TP, EP, PP, HP)

Logisch zusammenhängende Objekte werden zu logischen Ebenen (Layer der DKM) zusammengefasst:

- Grundstücksgrenzen, Grundstücksnummern, sonstige Linien
- Benützungsarten, Nutzungen
- Gebäude
- Festpunkte, Grenzpunkte

2.4 Zugriffsmöglichkeiten

Die DKM- Daten sind zentral am IBM- Host des Bundesrechenzentrums einheitlich gespeichert und im Kundenservice der Dienststellen des BEV (Vermessungsämter, Informations- und Telearbeitszentren) direkt erhältlich. Abgabeformen:

- analog in Plotform von A4 bis A1 mit Sonderformen
- digital auf Datenträgern (Diskette, CD) im DKM-DXF- Format

Die DKM- DXF- Schnittstelle für den Datenaustausch (Dateneinbringung und Abgabe) ist dokumentiert und auf Wunsch in aktueller Form verfügbar.

Seit 1. Juli 1999 ist auch der Online- Zugriff auf den Datenbestand der DKM via Internet möglich. Mit einem Web- Browser können alphanumerische Daten der GDB und die DKM in CEPT- Grafik und in Vektorform abgefragt werden. Der Zugang (werktags zwischen 7.00 und 20.00 Uhr) ist kostenpflichtig und unter der Voraussetzung eines Internet- Zugangs über eine der fünf Verrechnungsstellen möglich. Bindungen an bestimmte Provider oder bestimmte technische Vorgaben bestehen nicht (Ausnahme: geeignete Software für Abfrage von Vektordaten). Mit einem einfachen Prozedere,

- Registrierung (Nutzungsvereinbarung) bei einer der fünf Verrechnungstellen und
- Identifizierung und Passwordeingabe

ist der Zugriff auf die aktuellen Daten der Grundstücksdatenbank (Grundstücksverzeichnis und der DKM) für jedermann möglich.

2.5 Aktualisierung

Die Führung und Aktualisierung der DKM fällt im Sinne des Vermessungsgesetzes in die Kompetenz der Vermessungsämter. Jede für den Kataster relevante Änderung wird auf Grund gesetzlich vorgegebener Verfahren, auf Grund von Mitteilungen bzw. Informationen von Datennutzern oder als Folge interner Maßnahmen in die DKM eingearbeitet: Führungsfälle sind z.B.:

- Pläne zur Teilung von Grundstücken, Mappenberichtigungen, etc.
- Aktualisierung der Benützungsarten/Nutzungen
- Qualitätsverbessernde Maßnahmen

2.6 Qualität

Die Qualität der DKM ist sehr stark von der Qualität der Unterlagen abhängig, die für die Digitalisierung zur Verfügung stehen. Katasterfachleute können die Daten an Hand unterschiedlicher Qualitätsmerkmale beurteilen:

Merkmalsklassen	Merkmale	Beschreibung
Herkunft	Datenquelle	Messtischaufnahme; Fortführungsmappe; umgebildete Katastralmappe; Pläne (lokal, im Landessystem); Luftbilddauswertung; Digitale Orthophotos
	Ausgangsmaßstab	1:1440, 1:2880, 1:5760, 1:1000, 1:2000
	Erfassung	Anlegungsmethode (z. B. Vektorisieren, Digitalisieren, Neukonstruktion)
Genauigkeit	Datenersteller	BEV bzw. VA IKV
	Lage	Festpunkte Grenzpunkte Nutzungsgrenzen
Zuverlässigkeit	Attribute	Nutzungen
	Lage	Klaffungen des Gebrauchsnetzes; Rutschungsgebiete
Aktualität	Attribut	Nutzungsklassifizierung; Fläche
	Stand	Grundstücke; Nutzungen; Grenzpunktkenzeichnung

Bei den Grenzpunkten sind Zusatzinformationen (Veränderungshinweis (Vhw) als Verweis zu den Teilungsplänen, Entstehungsindikator des Grenzpunktes) in Form von Attributen gespeichert, die für Fachleute die Beurteilung der Herkunft und Qualität der Daten ermöglicht. Detaillierte Auskunft ist im zuständigen Vermessungsamt erhältlich.

2.7 Abbildung der DKM im GIS

Auf Basis des gespeicherten DXF- Formates ist es derzeit nicht möglich, EDV- gestützt Analysen des Datenbestandes bzw. Standardauswertungen auszuführen und die gesamte Katasterinformation, die in der DKM gespeichert ist, objektstrukturiert auszuwerten. Um diesen Anforderungen der Benutzer gerecht zu werden, wird die DKM derzeit objektstrukturiert aufbereitet und in einem GIS (ARC/INFO bzw. ARCStorm) abgebildet. Die wichtigsten Zielvorstellungen für die Abbildung im GIS sind:

- Blattschnittfreie Speicherung
- eindeutige, vollständige und umkehrbare Konvertierung der DXF- Daten
- streng hierarchische Abbildung des Grenzlineaments
- objektweise Führung (Aktualisierung) der DKM- Daten

Bei der Überführung des DXF- Formates in das ARC/INFO-Format werden umfangreiche qualitätssichernde Maßnahmen gesetzt:

- Formale und topologische Prüfung der Daten
- Abgleich der Daten mit der Grundstücksdatenbank
- Grenzkatasterüberprüfungen

Eine konsequente Prüfung der Daten soll den Aufbau einer konsistenten, fehlerfreien, objektstrukturierten und qualitativ hochwertige DKM – Datenbank sicherstellen.

2.8 Stand der DKM-Anlegung

Mit dem Abschluss der DKM- Anlegung im BHK- Projektgebiet ist nach der flächendeckenden Fertigstellung der Bundesländer Wien, Vorarlberg, Tirol und Salzburg ein weiterer Schritt zur Flächendeckung Österreichs mit DKM- Daten gesetzt. Derzeit laufen erfolgreich die Projekte, mit dem Land Burgenland (Fertigstellung Ende 2000), dem Land Steiermark (Fertigstellung 2002) und dem Land Niederösterreich (Fertigstellung 2003). Der Status der DKM- Anlegung ist am Besten in der folgenden Tabelle bzw. Grafik abzulesen:

Bundesland	KG gesamt	DKM fertig	
		KG	KG/DKM
Burgenland	328	215	66%
Kärnten	746	679	91%
Niederösterreich	3037	1776	59%
Oberösterreich	1213	941	76%
Salzburg	381	381	100%
Steiermark	1593	1016	64%
Tirol	346	346	100%
Vorarlberg	106	106	100%
Wien	89	89	100%
Österreich	7839	5545	71%

Stand: 31.12.1999

3 ANWENDUNGEN

Ein vielfältiges Anforderungsprofil bringt Anwendungen der DKM in unterschiedlichster Form. Von der Sicherung der Grundstücksgrenzen und der Dokumentation der Verhältnisse an Grund und Boden im Bereich des Katasters bis hin zum zentralen Datenbestand räumlicher Informationssysteme in Verknüpfung mit anderen bodenbezogenen Datenbeständen, wie beispielsweise als (Digitale) Flächenwidmungs- bzw. Bebauungspläne, der Berghöfekataster (BHK) als Ergebnis der Verschneidung der DKM mit dem Digitalen Höhenmodell, die Digitalen Bodenschätzungsergebnisse (DBE) und die Geocodierung von Adressen.

Bedingt durch die Möglichkeiten der EDV verlangen die Anwender von Daten in zunehmendem Maße die Zusammenführung der Daten aus verschiedensten Fachgebieten und die Möglichkeit der Auswertung dieser Daten nach beliebigen regionalen Einheiten. In der Folge sind einige Beispiele angeführt, in denen diesen Anforderungen der Benutzer Rechnung getragen wird.

3.1 Der Berghöfekataster (BHK)

Seit Mitte 1989 besteht, das Verwaltungsübereinkommen "Berghöfekataster" zwischen dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, mit dem BEV als ausführende Organisation. Ziel des BHK ist es, für alle landwirtschaftlich genutzten Grundstücke im Berggebiet Österreichs (ca. 70 % der Katasterfläche Österreichs) und für alle betroffenen Bergbauernbetriebe Österreichs (ca. 100 000) objektive Förderparameter zur Verfügung zu stellen.

Wesentlichste Förderungskriterium ist die Hangneigung je Grundstück bzw. je Grundstücksteil. Die wesentlichsten Aufgaben des BEV bestehen unter anderem in der

- Anlegung der DKM entsprechend den Projektparametern
- Befliegung des Projektgebietes und Herstellung von Infrarot- Luftbilder (120 Flugblöcke 20x30 km, ca. 15 000 Luftbilder 1:1 5 000)
- Interpretation und Auswertung der Luftbilder
- Einarbeitung differenzierter landwirtschaftlicher Nutzungen in die DKM
- Verdichtung des Digitalen Geländemodells (DGM)
- Verschneidung der DKM mit dem DGM.

Unter Verwendung der DKM, des Grundstücksverzeichnisses und des DGM wird ein grundstücksbezogenes Neigungsmodell mit den Flächen gleicher Neigung für die landwirtschaftlich genutzten Anteile in Stufen berechnet (bis 18%, 18-25%, 25-35%, 35-50%, über 50%), Das Ergebnis ist ein Punktwert pro Bergbauernbetrieb, der eine objektive Förderung entsprechend der Bearbeitungserschwernis zulässt. Von der Bevölkerung ist dieses System anerkannt, da die Daten auf den aktuellen und digitalen Katasterdaten und den objektiven Geländedaten beruhen.

3.2 Digitale Bodenschätzungsergebnisse

Die Österreichische Bodenschätzung wird von der Finanzbehörde in enger Zusammenarbeit mit dem BEV bzw. den Vermessungsämtern durchgeführt. Sie hat die Aufgabe, die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen Österreichs zur Schaffung von Bewertungsgrundlagen für steuerliche Zwecke, einer Analyse zu unterziehen. Diese umfaßt :

- die Untersuchung des Bodens auf seine Beschaffenheit
- die Darstellung der Ergebnisse in Plänen (Schätzungskarte) und Verzeichnissen (Schätzungsbuch)
- die Feststellung der Ertragsfähigkeit auf Grund der gegebenen Bedingungen (Bodenbeschaffenheit, Geländegestaltung, klimatische Verhältnisse und Wasserverhältnisse).

Derzeit werden die Daten analog in der Feldschätzungskarte und im Schätzungsbuch festgehalten und durch Verknüpfung der Schätzungskarte mit der Katastralmappe und der Grundstücksdatenbank,(GDB) auf analogem Weg ausgewertet. Das Ergebnis ist die grundstücksweise berechnete Ertragsmeßzahl, die in der GDB eingetragen ist und der Finanzbehörde als Maßzahl für die Berechnung der Grundsteuer übermittelt wird.

Das BEV arbeitet derzeit mit der Finanz intensiv am Projekt "Digitale Bodenschätzungsergebnisse (DBE)", das

- die Digitalisierung der analogen Schätzungsunterlagen (Schätzungskarte und Schätzungsbuch)
- die Verknüpfung dieser Daten mit den Daten der DKM und der GDB in einem GIS

zum Inhalt hat.

Ziel ist

- die Erfassung aller relevanten Bodendaten,
- die Herstellung der Digitalen Schätzungsreinkarte (Kombination aus DKM und Schätzungskarte)
- die automatische Berechnung und Führung der EMZ.

Daneben ist es ein weiteres Ziel, ein Bodeninformationssystem aufzubauen, um potentiellen Nutzern und Interessenten einen leichteren Zugang zu den Daten zu ermöglichen.

3.3 Geocodierung von Adressen

Jedem Gebäude oder jeder Grundstücksadresse eine Koordinate als Georeferenzierung zuzuweisen ist das Ziel eines gemeinsamen Projektes des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (ÖSTAT und des BEV, das durch den steigende Bedarf an der territorialen Auswertung adressbezogener statistischer Daten konzipiert wurde. Die Adresse, die von den Kommunen festgelegt wird, ist in Österreich ein weit verbreiteter Zugang bei der Abfrage der Grundstücks- und Eigentümerdaten aus den Datenbanken des Katasters. Es ist daher naheliegend, die Grundstücksadresse als Sachdatenbestand mit der DKM als dazugehörigen grafischen Unterlage zu verknüpfen.

In einem ersten Schritt werden die ca. 1,9 Mill. Grundstücksadressen aus den Beständen des BEV und des ÖSTAT in ihrer Schreibweise und Aktualität harmonisiert und danach mit dem Grundstücksverzeichnis und der DKM verortet (geocodiert). Das ÖSTAT wird die Ergebnisse dieses Projektes bereits bei der Datenerhebung und Auswertung für die Großzählung 2001 umsetzen und den Daten über die geocodierten Grundstücksadressen nach beliebigen räumlichen Abgrenzungen und Zuordnungen (z. B. Ortsteilen, Straßenweise) auswerten.

3.4 Hausmappe

Die Visualisierung der GIS- Daten der DKM erfolgt mit eigens dafür entwickelten Applikationen auf ARCVIEW- Basis. Mit unterschiedlichsten Auswahlkriterien bei der Darstellung wird dabei, eine sehr differenzierte Ausgabe der DKM ermöglicht. Für den Kunden können dadurch maßgeschneiderte Produkte direkt im Vermessungsamt erzeugt werden. Ein Beispiel dafür ist die Hausmappe als ein Auszug aus der objektstrukturierten DKM für den Bereich eines Eigentümers und die Visualisierung des Ergebnisses.

Sie ist österreichweit entsprechend der Verfügbarkeit von DKM- Daten im Vermessungsamt in analoger Form als Farb-Plot oder digital (DXF- Format) erhältlich.

4 LITERATUR:

BEV: Die Anlegung der DKM. Richtlinien des BEV – GZ K 51 08/90. Wien, 1991

Festschrift 75 Jahre BEV. Wien, 1999

Hochwartner, A.: Digitale Katastralmappe. In: evm- Eich- und Vermessungsmagazin. Heft 63, 1991

Kolb, W.: Die DKM in einem GIS, Wien, 1997

Muggenhuber, G.: Datenmanagement im Kataster.

In: Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation. Heft I +2, 1994

www.bev.gv.at

Das BEV als Informationsquelle für die Raumplanung – kleinmaßstäbige Geodaten.

Bernhard JÜPTNER

(Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abteilung Fernerkundung, Krotenthallergasse 3, A-1080 Wien)

1 EINLEITUNG

Auf Basis seiner gesetzlichen Aufgaben (im wesentlichen das Vermessungsgesetz) der Erfassung, Verwaltung und Darbietung von Informationen über die Erdoberfläche in Österreichs stellt das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) unterschiedliche Datenbestände mit Informationen über Beschaffenheit und Rechtsverhältnisse an Grund und Boden sowie über landschaftsbeschreibende Merkmale, Topographie und Geländeform her und aktualisiert diese laufend. Die Daten stehen allen öffentlichen und privaten Bedarfsträgern zur Verfügung.

Das Angebot an kleinmaßstäbigen Geodaten des BEV umfaßt eine große Palette von Daten mit unterschiedlichen Charakteristiken. Der Maßstabbereich schließt direkt bei den Katasterdaten an und reicht bis zu Übersichten im Maßstab 1 : 500.000. Der Bogen der Daten spannt sich von Bilddaten über Rasterdaten zu Vektordaten, von Originärdaten zu abgeleiteten Daten, vom Detail zur Übersicht. Im folgenden Beitrag werden die wesentlichen Merkmale dieser Datenbestände beschrieben.

2 BILDDATEN

Luftbilder und davon abgeleitete Produkte (z.B. Orthophoto) stellen eine wichtige Grundlage für die Erhebung und Dokumentation fachspezifischer Sachdaten dar. Wesentliche Vorteile sind:

- Möglichkeit der Erfassung von Geometrie-, Lage- und Sachdaten
- Erfassung großer Gebiete
- Dokumentation und Erfassung zeitlicher Veränderungen (Zeitreihen)
- Rekonstruktion der Objekte und die Feststellung einiger Objektmerkmale ohne direktem Kontakt

Bei der Verwendung von Luftbildern muß jedoch beachtet werden, daß es nichtluft sichtbare Elemente gibt, die Interpretation von der Qualität des Bildmaterials abhängig ist zur gesicherten Interpretation die Herstellung von sogenannten „Trainingsgebieten“ vor Ort erforderlich ist.

2.1 Datengrundlagen der Photogrammetrie

Das BEV stellt sowohl für den eigenen Bedarf als auch für externe Kunden Luftbilder unterschiedlicher Art mit einem eigenen Messungsflugzeug her. Wesentliche Merkmale dieser Luftbilder sind:

- Mittlerer Bildmaßstab
- Filmmaterial (Schwarz/Weiß, Farbpositiv, Falschfarb-Infrarot)
- Brennweite der Meßbildkamera
- Aufnahmetag und Aufnahmezeit

Das BEV verfügt über ein Archiv von derzeit ca. 400.000 Luftbildern, die eine wertvolle Dokumentation der Entwicklung des natürlichen und anthropogenen Lebensraumes in Österreich repräsentieren. Diese Bilder wurden seit 1949 aufgenommen. Jährlich kommen ca. 10.000 neue Aufnahmen hinzu. Informationen über die einzelnen Messungsbilder befinden sich in einem analogen Archivierungssystem bzw. in Form von Metadaten in der Messungsflugdatenbank. Diese enthält alle Flugprojekte des BEV der Jahre 1949 bis 1954 sowie ab 1978 mit technischen Angaben (Flugparameter, Aufnahmesystem) und einem geographischen Bezug der einzelnen Operate (Bildmittelpunkte, Deckungsraum).

Im Archiv der Photogrammetrischen Grundlagen, die für die weitere photogrammetrische Bearbeitung erforderlich sind, befinden sich:

- Originalluftbilder
- Projektübersichten
- Arbeitskopien und Arbeitsdias
- Paßpunkte (Koordinaten und Skizzen)

2.2 Digitales Orthophoto (DOP)

Orthophotos sind im Gegensatz zu Luftbildern verzerrungsfreie Abbilder der Erdoberfläche mit einem einheitlichen Bildmaßstab. Als Ausgangsmaterial dienen Luftbilder, die im Blattschnitt des Systems der Österreichischen Landesvermessung aufgenommen wurden:

- Hochflug (Bildmaßstab 1:30.000, Schwarz/Weiß)
- Mehrzweckflug (Bildmaßstab 1:15.000, Farbe)
- Bauwerksflug (Bildmaßstab 1:8.000, Farbe)

Die Luftbilder werden mit Hilfe eines Photoscanners mit einer Tiefe von 8 Bit je Farbe und einer Auflösung von 30 µm digitalisiert. Als Grundlage für die Berechnung der Orthophotos dienen Geländedaten, welche aus dem Digitalen Geländehöhenmodell (siehe Kapitel 4) bereitgestellt werden. Die digitalen Orthophotos werden mit einer Auflösung von 2,5 m, 0,5 m und 0,25 m berechnet. Die Pixelgröße von 0,25 m wird jedoch nur in Gebieten mit verdichtetem Geländehöhenmodell ausgegeben. Die Georeferenzierung erfolgt im österreichischen Landeskoordinatensystem (MGI, Gauss-Krüger Projektion). Mehrere Orthophotos können durch Mosaikieren zu einem einheitlichen Bild zusammengefügt werden.

Abhängig vom Bildmaßstab, dem Geländemodell sowie der Geländeform können die nachstehenden Genauigkeiten erreicht werden:

Bildmaßstab	Geländemodell					
	Alt			neu		
	flach	hügelig	Gebirge	flach	hügelig	Gebirge
1:30.000	1-2 m	2-5 m	5-10 m	1 m	2 m	2-5 m
1:15.000	1-2 m	2-5 m	5-10 m	0,5-1 m	1-2 m	2-5 m
< 1:10.000	Kein Orthophoto			0,5-1 m	1-2 m	Kein OP

Im analogen Bereich werden Orthophotos in folgenden Maßstäben abgegeben:

Bildmaßstab	Orthophoto
1:30.000	1:25.000, 1:10.000, 1:5.000
1:15.000	1:5.000 und Katastermaßstäbe (1:5.760 - 1:2.000)
≤ 1:10.000	Vorwiegend Katastermaßstäbe (1:5.000, 1:2.000)

Im digitalen Bereich werden die Orthophotos in nachstehender Form abgegeben:

Format	TIFF uncompressed untiled
Farbtiefe	SW: 8 Bit, Farbe: 24 Bit
Geocodierung	in eigenem tfw-File
Metainformation	in eigenem Textfile
Auflösung	Entsprechend den Vorgaben
Datenmenge SW	5 x 5 km, 0,5 m → 100 MB
Datenmenge Farbe	2,5 x 2,5 km 0,25 m → 300 MB

Der jeweilige Erfassungsstand der Orthophotos wird in der Orthophotodatenbank dokumentiert. Derzeit gibt es flächendeckend für das gesamte Bundesgebiet Orthophotos aus aktuellen Luftbildern im Bildmaßstab 1:30.000. Die Intervalle für die Aktualisierung der Orthophotos mit einer Auflösung von 2,5 m und 0,5 m (1:25.000, 1:10.000) in SW richtet sich nach dem vorgegebenen Arbeitsprogramm für die flächendeckende Aktualisierung des digitalen Landschaftsmodelles (DLM) und dem Kartographischen Modell (KM50). Die Orthophotos 1:5.000 sind ein Folgeprodukt der Orthophotos 1:10.000 und können bei Bedarf hergestellt werden. Orthophotos in Farbe und im Maßstab ≤ 1:5.000 werden abhängig vom Bedarf aus vorhandenen aktuellen Luftbildern hergestellt, jedoch nur in Bereichen, in denen das Geländemodell bereits verdichtet ist.

Orthophotos können in verschiedensten Bereichen eingesetzt werden. Sie eignen sich besonders für:

- Planungsgrundlagen
- Karten und Pläne
- Basisinformation für zusätzliche Datenerfassung
- Grundlagen für thematische Anwendungen
- Flächennutzung bzw. Flächenwidmung
- Forstkarten
- Aktualisierung vorhandener Datenbestände
- Informationsebene im GIS
- Orientierungshilfe

3 DIGITALES LANDSCHAFTSMODELL (DLM)

Das Digitale Landschaftsmodell beinhaltet das Abbild der Erdoberfläche nach topographischen Gesichtspunkten und besteht aus Originärdaten (=Meßdaten) in Vektorform, die nicht durch kartographische Bearbeitung (wie z.B. Generalisieren und symbolhafte Darstellung mittels Zeichenschlüssel) verändert wurden. Mit dem Aufbau des DLM versucht das BEV das Ziel zu realisieren, flächendeckend für ganz Österreich die digitale geometrische Grundlage topographischer Informationen der Erdoberfläche jederzeit Bedarfsträgern zur Verfügung zu stellen.

Das DLM wird vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

- von Amts wegen
- ebenenweise
- flächendeckend
- unter Berücksichtigung von Interessenten (also problemlösungs- und bedarfsorientiert)

realisiert.

Um die Landschaft in das DLM abbilden und in Form digitaler Daten speichern zu können, wird sie vor ihrer Erfassung in speicherbare Elemente (**OBJEKTE**) gegliedert. Gleichartige Objekte werden zu **OBJEKTARTEN** zusammengefaßt. Mehrere verwandte Objektarten bilden jeweils **OBJEKTGRUPPEN**. Zusammengehörige Objektgruppen bilden daraus als höchste Ebene dieser Begriffshierarchie die **OBJEKTBEREICHE**. Diese Strukturierung ist in einem **Objektartenkatalog** festgelegt. Attribute dienen zusätzlich zur näheren Beschreibung der Objekte. Alle Datensätze sind neben ihren spezifischen Angaben mit drei **Standardattributen** (Metadaten) versehen:

- Art der Datenerfassung: beschreibt sowohl die Erfassungsmethode als auch deren Genauigkeit.
- Aktualitätsdatum: gibt jenen Zeitpunkt an, zu dem die letzte Überprüfung des entsprechenden Datensatzes erfolgte
- Bearbeitungsdatum: gibt jenen Zeitpunkt an, zu dem die letzte Veränderung des entsprechenden Datensatzes erfolgte (ursprünglich Ersterfassungsdatum)

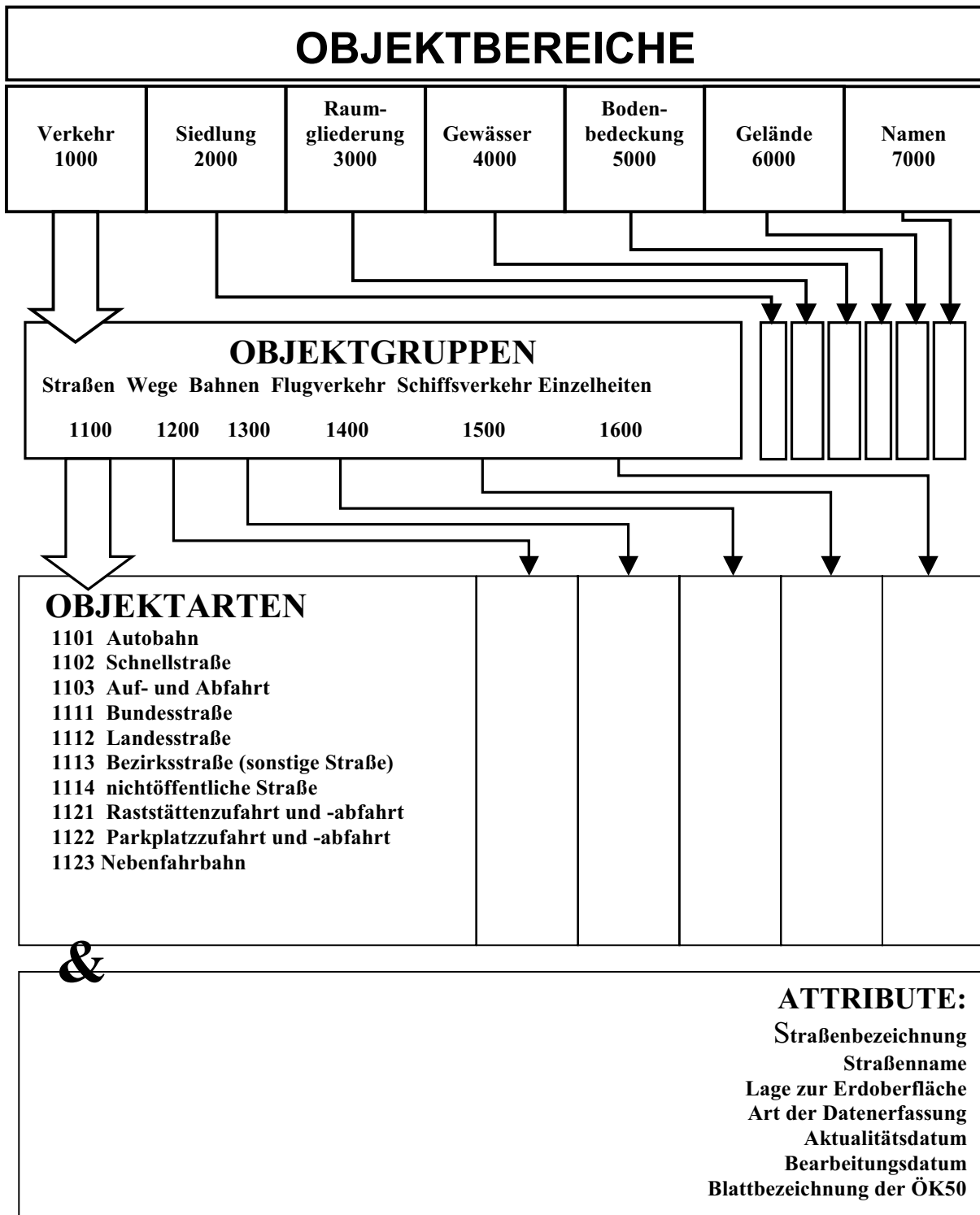
Die Georeferenzierung erfolgt im österreichischen Landeskoordinatensystem (MGI, Gauss-Krüger Projektion).

1) Objektbereich VERKEHR

Derzeit liegen die Objektgruppen „**Straße**“, „**Flugverkehr**“, sowie die Objektart „**Fahren**“ der Objektgruppe „**Schiffsverkehr**“ und die Objektart „**Schienenbahnen**“ der Objektgruppe „**Bahnen**“ flächendeckend vor. Die Objektarten „**befahrbare Wege**“ der Objektgruppe „**Wege**“, „**Seilbahnen**“ der Objektgruppe „**Bahnen**“ sowie „**Tankstellen**“ und „**Hochspannungsleitungen**“ der Objektgruppe „**Anlagen und Bauwerke für Verkehr, Transport, Kommunikation und Versorgung**“ sind derzeit in Bearbeitung.

Die Datenerfassung erfolgte teilweise mittels digitaler photogrammetrischer Auswertung von Luftbildern (Maßstab ca. 1 : 15.000 oder ca. 1 : 30.000). Die erzielte Genauigkeit beträgt dabei $\pm 0,5 - 2,0$ m (Maßstab 1 : 15.000) bzw. $\pm 1,0 - 2,5$ m (Maßstab 1 : 30.000). Teilweise wurden die Daten durch manuelles Digitalisierung von Orthophotos 1:10.000 (in Ausnahmefällen auch Vergrößerungen von Orthophotos 1:25.000) erfaßt. Die dabei erzielte Genauigkeit beträgt $\pm 2,2 - \text{max. } 10$ m (Maßstab 1 : 10.000) bzw. $\pm 5,5 - \text{max. } 25$ m (Maßstab 1 : 25.000). In Einzelfällen werden für neue Bauvorhaben auch Pläne im Maßstab $> 1:5.000$ digitalisiert (erzielbare Genauigkeit < 3 m). Ein jederzeit aktueller Datenbestand wird durch GPS – Aufnahmeverfahren erreicht.

Neben den Koordinaten von Achsen und Umgrenzungspolygone und den Standardattributen werden verschiedene Zusatzinformationen (Attribute) angegeben:



- Topographische Attribute
 - + Lage zur Erdoberfläche (auf Erdoberfläche, auf Brücke, im Tunnel)
 - + Topographische Gliederung (Straßename, Bundesstraßen- und Landesstraßenbezeichnung)
- Sachbezogene Attribute:
 - + Verkehrsbedeutung (Überlandverkehr, Ortsverkehr)
 - + Verwaltungsbezeichnung (Autobahn, Schnellstraße, Bundesstraße, Landesstraße, sonstige Straße)

2) Objektbereich RAUMGLIEDERUNG

Die Objektgruppe „**Verwaltungstechnische Gliederung**“ wird aus Katasterdaten übernommen (Verwaltungsgrenzdatei). Die Objektgruppe „Schutz- und Sperrgebiete“ ist derzeit in Arbeit.

3) Objektbereich GEWÄSSER

Die Erfassung des gesamten Objektbereiches erfolgt durch halbautomatische Vektorisierung der gescannten Gewässerfolie der ÖK 50. Erfasst werden die Koordinaten der Achsen sowie bei flächenhaft dargestellten stehenden und fließenden Gewässern die Achsen und die Randlinien. Derzeit sind die Objektgruppen „**Fließende Gewässer**“, „**Stehende Gewässer**“ und „**Bauwerke für die Wasserversorgung**“ flächendeckend vorhanden. Die Geometrie wird laufend durch photogrammetrische Auswertung bzw. durch Digitalisieren von Orthophotos verbessert.

4) Objektbereich BODENBEDECKUNG

Die Erfassung unterschiedlicher Landnutzungen mit Hilfe der Klassifizierung von Satellitenbildern wird konzipiert.

5) Objektbereich GELÄNDE

Siehe Kapitel 4 (Digitales Geländehöhenmodell – DGM)

6) Objektbereich NAMEN

Das Namengut der Österreichischen Karte 1 : 50.000 ist digital erfasst und geocodiert (Koordinaten eines topographischen Lagebezuges). In der Datenbank GEONAM bzw. in der Austrian Map können damit alle rund 120.000 geographischen Namen hinsichtlich bestimmter Kriterien über ein Suchprogramm abgefragt werden.

4 DIGITALES GELÄNDEHÖHENMODELL (DGM)

Das Digitale Geländehöhenmodell (DGM) beschreibt die Form der Erdoberfläche (natürlicher Boden, ohne Bewuchs) mittels eines Höhenrasters. Die Erfassung der Daten erfolgt durch photogrammetrische Auswertung. Ältere Daten wurden durch automatische Registrierung entlang paralleler Profile mit konstantem Wegintervall erfasst. Die Datendichte war der Struktur des Geländes angepaßt. Der lineare Abstand zwischen den Rasterpunkten betrug 30 bis 160 m. Diese 1. Version wurde 1988 fertiggestellt. Seit dem Jahre 1990 werden die Messungen in einem fixen Raster von 50 Metern durchgeführt. Zusätzlich werden die Höhendaten durch markante Geländestrukturen wie Bruchlinien, Formenlinien und markante Einzelpunkte verdichtet. Außerdem wird eine Qualitätskontrolle im 3D-Modell durchgeführt. Der Erfassungsstand dieses neuen Geländehöhenmodells beträgt derzeit ca. 60% des Bundesgebietes. Die vollständige Verdichtung der Geländehöhendaten ist bis zum Jahre 2004 vorgesehen. Die Georeferenzierung erfolgt im österreichischen Landeskoordinatensystem (MGI, Gauss-Krüger Projektion).

Die Genauigkeit des DGM richtet sich nach der Topographie, der Bodenbedeckung sowie der Erfassungsmethode.

Geländeform	Alte Profilmessung	Neue Rastermessung mit Strukturinformation
Offen und flach	$\pm 2 - \pm 5$ m	$\pm 1 - \pm 3$ m
Offen und hügelig	$\pm 5 - \pm 10$ m	$\pm 3 - \pm 5$ m
Wald und Hochgebirge	$\pm 10 - \pm 25$ m	$\pm 5 - \pm 20$ m

Neben dem Höhendaten werden auch abgeleitete Standardprodukte angeboten:

- Interpolierter Höhenraster: aus den Originalmessungen wird ein Raster mit einer jeweils vordefinierten Rasterweite interpoliert.
- Schräglightschummerung. Durch Definition einer fiktiven Lichtquelle wird eine Reliefdarstellung erzeugt.
- Perspektivansichten sowohl als Rasterdaten mit Schummerung als auch als Gittermodell. Ein Standpunkt und ein Zielpunkt müssen jeweils definiert werden.

- Berechnung von Höhenschichtenlinien, Höhencodierung
- Expositions-, Hangneigungs-, Gefällstufenkarten
- Sichtbarkeitskarten

Die Daten aus dem DGM können in den verschiedensten Fachbereichen als Grundlage für weitere Berechnungen und Anwendungen herangezogen werden. So wird das DGM unter anderem für folgende Einsatzgebiete verwendet:

- Orthophotoherstellung, Monoplotting
- Planungsgrundlage
- Umweltschutz
- Geologie, Hydrologie
- Profile, Perspektive Visualisierung

Die Daten werden in folgender Form abgegeben:

Produkt	Vorgaben	Datenformat
Interpolierter Raster	25 m (in verfeinerten Gebieten), 50 m, 100 m, 200 m oder 500 m	Koordinatentabelle x, y, z (ASCII); WINPUT (für SCOP); ASCII-Grid (für ARC/Info)
Schräglightschummerung	Azimut und Zenitwinkel für die Lichtquelle	TIFF uncompressed
Perspektivansicht einer Schummerung	Standpunkt und Zielpunkt	
Gittermodelle		AutoCAD – DXF
Höhencodierung	Höhenstufen	TIFF uncompressed
Höhenschichtlinien	20m, 10m oder 5m und Zwischenlinien	AutoCAD – DXF
Linien gleicher Hangneigung	Neigungsklassen in Prozent oder Grad	
Gefällstufenkarte	Grad	
Sichtbarkeitskarten	Standpunkt	

5 DIGITALE KARTOGRAPHISCHE MODELLE (KM'S)

Die Kartographischen Modelle beinhalten Abbilder der Erdoberfläche nach kartographischen Gesichtspunkten. Sie umfassen den Informationsgehalt der staatlichen Landkartenwerke in den Maßstäben 1 : 50.000, 1 : 200.000 und 1 : 500.000, also kartographisch bearbeitete (generalisierte) Daten. Sie sind entsprechend den analogen Kartenwerken nach Druckfarben strukturiert, inhaltlich gemäß der Zeichenschlüssel symbolisiert und maßstabgebunden.

Die Inhalte der Österreichischen Karten liegen in Form von Druckoriginalen (nach Druckfarben geordnet) auf Astralon vor. Die Druckoriginalen wurden mittels Scanner digital erfasst und in binären Rasterdateien abgespeichert. Entsprechend den Ausgangsmaßstäben werden drei Kartographischen Modelle unterschieden:

- **KM50:** Kartographisches Modell 1 : 50.000
- **KM200:** Kartographisches Modell 1 : 200.000
- **KM500:** Kartographisches Modell 1 : 500.000

Alle 3 Modelle stehen flächendeckend in zwei Auflösungen zur Verfügung:

- 50 µm Pixelgröße (= 0,005 mm = 200 Linien/cm = 508 dpi)
- 25 µm Pixelgröße (= 0,0025 mm = 400 Linien/cm = 1016 dpi)

Wesentliche Stärken der Kartographischen Modelle sind:

- + Kartographische Daten flächendeckend vorhanden
- + Homogene Genauigkeit der kartographischen Produkte
- + Großer Inhaltsreichtum der staatlichen Kartenwerke
- + Ausgabe analog und digital
- + Blattschnittfreie Datenabgabe
- + Maßstabsvariation in weiten Bereichen
- + „Unabhängigkeit“ von Bezugssystem und Kartographischer Projektion
- + Verknüpfbarkeit mit anderen Daten

Bei der Anwendung der Kartographischen Modelle ist jedoch zu beachten:

- Es treten Generalisierungsverluste auf
- Die Strukturierung erfolgt in bestimmten Ebenen nur nach Druckfarben, dadurch ist nur ein beschränkter Datenzugriff möglich

Die Kartographischen Modelle finden in folgenden Bereichen Anwendung:

- Herstellung verschiedener kartographischer Folgeprodukte
- Herstellung thematischer Karten
- Herstellung kartenverwandter Darstellungen
- Visualisierungsgrundlage in Geographischen Informationssystemen
- Dateninput in Geographische Informationssystemen
- Planungsgrundlage

Die Abgabe der Daten der Kartographischen Modelle bzw. der Verknüpfung mit thematischen Daten kann sowohl analog als auch digital erfolgen. Grundsätzlich werden die Daten der Kartographischen Rastermodelle in Intergraph internen Formaten abgespeichert. Für die digitale Datenabgabe stehen zahlreiche anderen Datenformate zur Verfügung (z.B. TIFF – Formate, komprimiert und unkomprimiert). Die Datenmenge beträgt je nach Auflösung und Datenformat zwischen ca. 4 MB und ca. 240 MB pro Kartenblatt.

6 AUSTRIAN MAP

Seit 1999 ist „Austrian Map“, ein neues digitales kartographisches Produkt des BEV am Markt. In reduzierter Auflösung enthalten die zwei CD's das KM50, KM200 und KM500 sowie Übersichtskarten. Außerdem enthält es die Grenzen der Bundesländer, Politischen Bezirke und Ortsgemeinden sowie über 1000.000 geographische Namen.

Mit der Austrian Map ist ein blattschnittfreies Arbeiten möglich. Es können Kartenausschnitte über die Namendatenbank oder durch Koordinateneingabe gesucht und positioniert werden. Neben zahlreichen anderen Funktionen (z.B. Messen von Entfernungen und Flächen, Drucken von Kartenausschnitten in Schwarz/Weiß und Farbe) sind die Möglichkeiten der Erstellung von eigenen Anwenderdatenbanken, der GPS-Anbindung sowie der Erzeugung von graphischen Overlays hervorzuheben.

7 RECHTLICHE UND WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE

Für die Nutzung aller analogen und digitalen Datenbestände des BEV kommt das Urheberrechtsgesetz zur Geltung. Dabei sind kartographische Daten im Sinne einer eigentümlichen geistigen schöpferischen Leistung, besonders aber durch §7 explizit geschützt. Auf alle Datenbanken hingegen finden Schutzmechanismen Anwendung, die aufgrund einer EU-Richtlinie (96/9/EG vom 11. März 1996) im Urheberrechtsgesetz verankert wurden (Novelle des Urheberrechtsgesetzes, BGBl. I Nr. 25/1998).

Je nach Datenart und Anwendung besteht die Möglichkeit diese zu kaufen, entleihen bzw. die Nutzungsrechte zu erwerben. Die Verkaufspreise und Gebühren richten sich nach §47 und §48 des Vermessungsgesetzes und sind in einer Verordnung geregelt.

8 UTM - SYSTEM

Die Forderung nach internationalen, homogenen Datenbeständen nimmt laufend zu. Als geometrische Grundlage wird dabei einerseits das World Geodetic System 1984 (WGS84) als Referenzsystem, andererseits die Universale Transversale Mercator Projektion (UTM) als Projektionssystem verwendet. Das BEV hat auf diese Anforderungen reagiert und stellt beginnend mit der Feldarbeit 2000 die zivile Karte 1 : 50.000 (ÖK50) auf das neue System um. Die Datenhaltung des KM50 erfolgt vorerst nach wie vor im derzeit gültigen Österreichischen Landeskoordinatensystem. Sie wird jedoch den Erfordernissen entsprechend sukzessive durch Transformation in das UTM – System übergeführt. Die Daten sind selbstverständlich in das alte System zurücktransformierbar.

Es ergibt sich aber auch die Notwendigkeit, den großmaßstäbigen Bereich anzupassen. Für die Grundlagenvermessung und den Katasters wurde daher ein Projekt eingerichtet, das die Rahmenbedingungen für eine solche Umstellung schaffen soll und damit eine einheitliche Basis für alle Anwender von Geodaten über Österreich schafft.

LITERATUR

Festschrift 75 Jahre BEV. Wien, 1999

Jüptner, B. und V. Zill: Die Österreichische Karte 1 : 50.000 im neuen kartographischen Umfeld.

In: Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation. Heft 1, 1999, S. 2 – 12.

Strenn, L. und V. Zill: Digitale Kartographie im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV).

In: Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation. Heft 1+2, 1995, S. 3 – 13.

www.bev.gv.at

Zill, V.: Neue digitale Datenbestände in der Österreichischen Landesaufnahme.

In: Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation. Heft 1+2, 1994a, S. 66 – 70.

Zill, V.: Konzeption und Aufbau von Kartographischen Modellen im BEV.

In: Eich- und Vermessungsmagazin. Heft 75, 1994b, S. 21 – 28.

„GeoInfo Austria“ – Interaktives Multimediales Kartographisches Informationssystem von Österreich

Fritz KELNHOFER, Andreas PAMMER und Gerhard SCHIMON

(O.Univ.Prof. Dr. Fritz KELNHOFER, Dipl.-Ing. Andreas PAMMER, Ing. Gerhard SCHIMON,
Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien, A-1040 WIEN, Karls gasse 11,
email: kelnhofer@tuwien.ac.at bzw. pammer@tuwien.ac.at bzw. schimon@tuwien.ac.at)

ZUSAMMENFASSUNG

Im fünfjährigen Teilprojekt „Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“ des FWF-Schwerpunktes „Raum und Gesellschaft“ wurde am Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik der TU Wien eine Prototypversion eines interaktiven, multimedialen Atlas von Österreich entwickelt. Dem Systemnutzer werden hierbei drei Informationsbereiche zur Verfügung gestellt. Die topographischen Informationen werden in drei unterschiedlichen Maßstabsebenen dargestellt und können vom Benutzer interaktiv erschlossen werden. Weiters sind über 400 sozioökonomische Datensätze bereitgestellt, die anhand kartographischer Darstellungen visualisiert werden können. Darüber hinaus steht dem Benutzer eine Reihe von professionell vorgefertigten komplexen thematischen Karten zur Verfügung. Im großmaßstäbigen Bereich sind ausgewählte Stadtpläne integrierbar, die, wie beispielhaft bei der Stadt Krems durchgeführt, mittels multimedialer Komponenten zu einem Stadtinformationssystem ausgebaut werden können.

1 ÜBERBLICK ÜBER DEN KONZEPTIONELLEN AUFBAU VON „GEOINFO-AUSTRIA“

Im Rahmen des Teilprojektes HIS S6902 „Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“ des FWF-Schwerpunktes „Raum und Gesellschaft“ wurde in einem fünfjährigen Forschungsvorhaben ein kartographisches Informationssystem von Österreich aufgebaut, das als Grundlage für die Herstellung eines aus 40 Kartenblättern bestehenden Kartenwerkes für das Printmedium als auch für die Prototypenentwicklung eines interaktiven, multimedialen Atlas von Österreich („GeoInfo-Austria“) diente. Dieser Mitte des Jahres 1999 fertiggestellte Prototyp „GeoInfo Austria“ wurde so konzipiert, dass die inhaltlichen Komponenten und interaktiven Explorationsmöglichkeiten nachträglich verändert und - falls erforderlich - neuen Anwendungssituationen angepasst werden können. Weiters sind einige Funktionalitäten teilweise nur exemplarisch realisiert und nicht für ganz Österreich zur Verfügung. Dies gilt vor allem für den Multimediabereich, da eine flächendeckende Umsetzung aus Zeit- und Kostengründen im Rahmen eines Prototyps nicht durchführbar war.

Da „GeoInfo-Austria“ aus kartographischer Sicht entwickelt wurde, steht die kartographische Darstellung im Mittelpunkt des Informationstransfers und fungiert einerseits als user interface für die Informationsakquisition und andererseits als Präsentationsmedium für die Visualisierung diverser Nutzerabfragen. Die dargebotene Information muss hierbei nach kartographischen Regeln bearbeitet und gestaltet werden, was zwangsläufig zu einer maßstabsbezogen generalisierten Kartographie und zur graphischen Konfliktfreiheit des Präsentationsergebnisses führt. Da viele dieser Arbeitsschritte noch durch keine algorithmischen Lösungen automatisierbar sind, können Informationsgestaltungsaufgaben nicht dem Systemnutzer überlassen werden, sondern sind nach wie vor vom Kartographen vorab durchzuführen, wobei er überdies die sich daraus ergebenden Abfragemöglichkeiten und Abläufe bereitzustellen und zu berücksichtigen hat.

In diesem Sinne wurden die am Bildschirm präsentierten Karten sehr wohl maßstabsbezogen und grafikdefiniert bearbeitet, indem die Generalisierung und die Festlegung von Kartographie dimensions aus Gründen der Perzeptivität für jeden Bearbeitungsmaßstab durchgeführt wurden. Dem Systemnutzer werden daher in „GeoInfo-Austria“ drei Maßstabsebenen präsentiert, die von ihm selbst oder gemäß seiner vorangestellten Abfrage vom System ausgewählt werden. Die unterschiedlichen Inhaltsdichten wurden durch die Bezeichnung „Österreich-Lokal“ (Abbildung 1) für die Maßstabsebene 1:1,0 Mio., „Österreich-Regional“ für 1:1,5 Mio. und „Österreich-Gesamt“ für 1:2,25 Mio. wiedergegeben.

In weiterer Konsequenz wurde daher auch die Darstellung am Bildschirm mittels eines vorab gestalteten Rasterbildes ermöglicht, welches qualitativ den graphischen Kriterien einer gedruckten Karte durch Berücksichtigung kartographischer Gestaltungsregeln, wie die Freistellung der schwarzen Schrift gegenüber

allen anderen schwarzen Kartenelementen, entspricht. Im Hintergrund sind alle Kartenelemente aber auch in Form ihrer Vektorgeometrie abgelegt und in allen drei Maßstabsebenen mit Links zu Datenbankeinträgen verbunden, wodurch alle dargebotenen Karten gänzlich interaktiv erschlossen werden können.

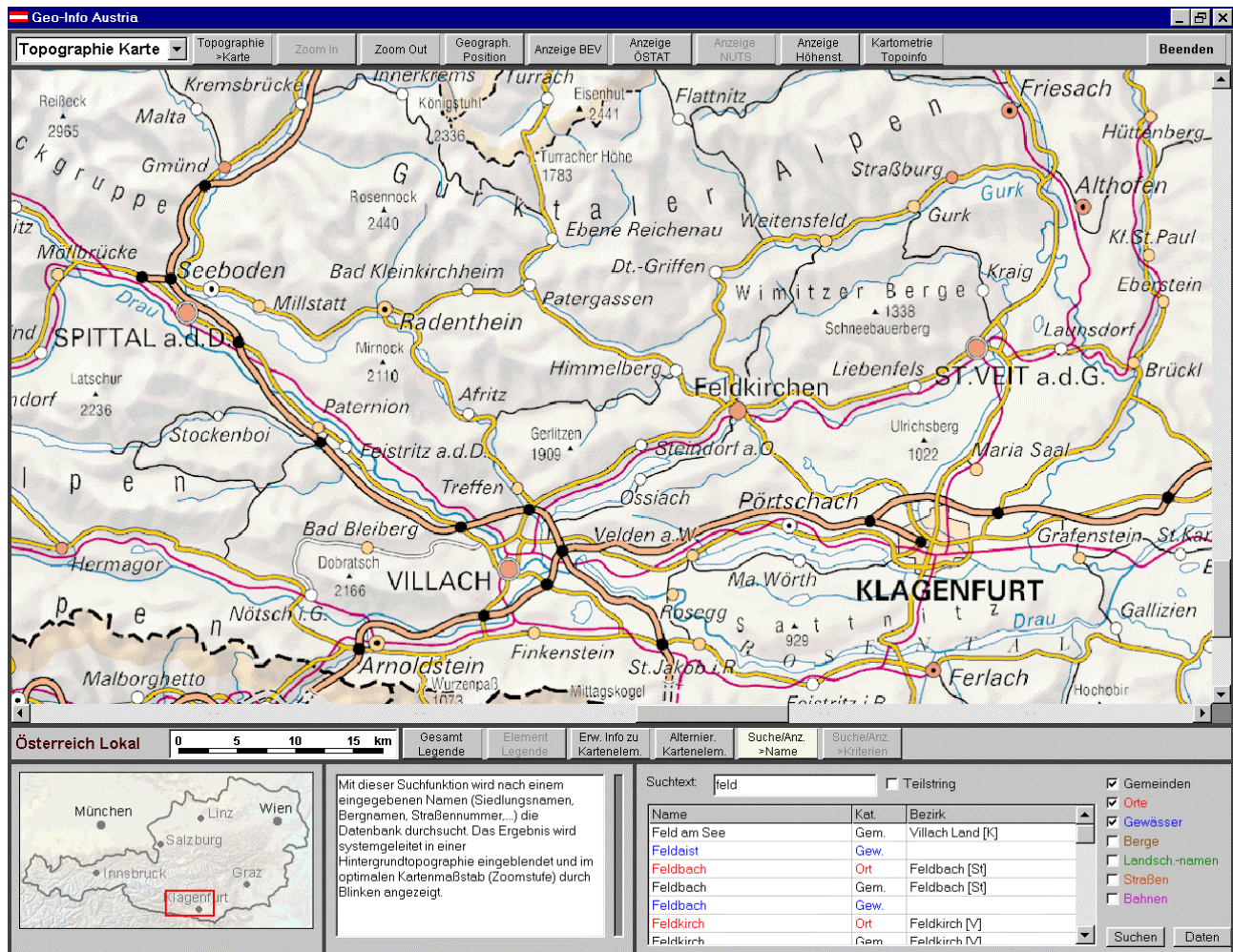


Abb. 1: User Interface von „GeoInfo-Austria“ (topographischer Informationsbereich) mit Kartenausschnitt der Maßstabsebene „Österreich Lokal“

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, wurde bei der Gestaltung des User-Interface der zentralen Bedeutung der kartographischen Darstellung in hohem Maße Rechnung getragen. Das zentrale Interaktionsfenster, das zur Präsentation der interaktiven Karten als auch der nutzerdefinierten thematischen Karten und der medialen Einblendungen dient, nimmt den größten Teil des Bildschirms ein und wird im Zuge der ablaufenden Interaktionsprozesse durch kein weiteres Fenster überlagert, so dass dieser Bereich immer ungestört sichtbar bleibt. Über dem zentralen Informationsfenster befindet sich links das Auswahlfeld für den zu präsentierenden topographischen, thematischen oder multimedialen Informationsbereich sowie die Buttonleiste für die davon unabhängigen systemweiten Interaktionsmöglichkeiten.

Die Buttonleiste unterhalb des zentralen Interaktionsfensters stellt hingegen nur die in dem ausgewählten Informationsbereich möglichen Funktionen zur Verfügung. Daneben links werden weiters noch die Bezeichnungen entsprechend dem jeweiligen Bearbeitungsmaßstab und ein dynamischer graphischer Vergleichsmaßstab dargestellt. Im untersten Bereich befindet sich ständig eine kleinmaßstäbige Übersichtskarte von Österreich (ca. Maßstab 1:10 Mio.), in die der jeweils aktuell dargestellte Kartenausschnitt in seiner Größe und Lage eingeblendet wird. Das Anzeigefenster zur Einblendung von Kommentaren und Erläuterungen zu den ausgewählten Funktionen kann je nach Bedarf bis zum rechten Bildschirmrand vergrößert werden. Zu guter Letzt ist im rechten unteren Bereich ein kleines Interaktionsfenster angeordnet, das für nutzerspezifische Festlegungen weiterer Interaktionsstrategien bzw. als Anzeigefenster von Kartenlegenden oder Datenbankabfragen verwendet wird.

2 SYSTEMWEITE INTERAKTIONSMÖGLICHKEITEN

Wie bereits erwähnt, stellt „GeoInfo-Austria“ unabhängig vom gewählten Informationsbereich systemweite Interaktionsmöglichkeiten zur Verfügung. Darunter befinden sich natürlich die Möglichkeiten des Maßstabswechsels. Wird z.B. im Maßstabsbereich „Österreich Gesamt“ die Funktion *Zoom In* benützt, werden österreichzentriert die Ausschnittsgrößen des regionalen bzw. lokalen Maßstabsbereiches ähnlich wie bei der Überblickskarte in ihrer Lage eingeblendet und können vom Benutzer interaktiv verschoben werden, bevor durch Mausklick der gewählte Ausschnitt am Bildschirm präsentiert werden soll.

Die Funktion *Geographische Position* gestattet gemäß des dahinterstehenden Kartennetzentwurfes die Anzeige der geographischen Koordinaten für eine bestimmte Cursorposition, um so einen Zusammenhang zum Gradnetz der Erde herstellen zu können, da aus Gründen der beschränkten Bildschirmauflösung auf die Darstellung der gekrümmten Linien des Gradnetzes verzichtet wurde. Weiters kann der Bezug zu den amtlichen topographischen Kartenwerken abgefragt werden, indem durch Aktivierung der Funktion *Anzeige BEV* der Blattschnitt der ÖK 50 bzw. ÖK 200, in der sich die Cursorposition aktuell befindet, dynamisch angezeigt wird. Im kleinen Interaktionsfenster wird zusätzlich ein schematisierter Kartenschnitt mit den Blatteckwerten in geographischen Koordinaten und der Blattbezeichnung abgebildet.

Über die Cursorposition können überdies noch verschiedene Raumgliederungen erschlossen werden. Für die Prototyplösung wurden hierfür die politisch-administrativen Raumeinheiten (Gemeinden, politische Bezirke) sowie die NUTS III-Einheiten herangezogen. So kann mit der Funktion *Anzeige ÖSTAT* die Gemeinde und der politische Bezirk, in der sich die Cursorposition befindet, sowohl in graphischer Form anhand schraffierter Flächen als auch in textlicher Form im kleinen Interaktionsfenster angezeigt werden. Überdies werden zugleich alle Gemeinden des politischen Bezirkes tabellarisch angeführt und können durch Selektion wiederum schraffiert visualisiert werden.

Zur Entnahme von Höheninformationen wird die Funktion *Anzeige Höhenstufe* bereitgestellt, bedenkend, dass für einen Kartenmaßstab 1:1,0 Mio. die grundrissbezogenen Kartenelemente nur rudimentär höhenmäßig festgelegt werden können und daher eine hohe Genauigkeit der Höheninformation in keinem Verhältnis zur Genauigkeit der Lageinformation stehen würde. Hierbei wird am Cursor die momentane Höhenstufe und im Anzeigefenster das zugrundeliegende Äquidistanzsystem mit spezieller Kennzeichnung der aktuellen Höhenstufe angezeigt.

Schließlich werden noch kartometrische Funktionalitäten zur Verfügung gestellt, die sich in drei Bereiche gliedern lassen. Einerseits können über einen beliebigen Kartenpunkt Umkreise, Kreisringzonen und Kreisflächen gezeichnet werden, die einen visuellen Eindruck über Distanzverhältnisse liefern können. Problematischer ist die Möglichkeit zur Entnahme von Kartenstrecken (Luftlinienentfernungen), da in diesem Fall von Bildschirmkoordinaten einer symbolisierten Kartengraphik ausgegangen wird, worauf im begleitenden Kommentartext warnend hingewiesen wird. Die Entfernungsbestimmung entlang von Verkehrswegen ist ebenfalls in diesem Maßstabsbereich mit großen Problemen behaftet, wenn man dafür die in diesem Maßstab stark generalisierte Geometrie heranziehen würde. Deshalb können beginnend bei Siedlungen oder Straßeneinmündungen bzw. -kreuzungen Straßenentfernungen entlang eines auszuwählenden Weges in Form eines Kilometerzählers abgefragt werden, wobei für jedes betroffene Vektorelement die in der Datenbank abgelegte reale Entfernung zur Summierung herangezogen wird.

3 DER TOPOGRAPHISCHE INFORMATIONSBEREICH

Der Informationsbereich Topographie erlaubt die interaktive Erschließung der topographischen Karten anhand der im Hintergrund stehenden Vektorgeometrie, die mit diversen Attributen in der Datenbank verknüpft ist. Die zur Zeit im Prototyp realisierten Attributzuweisungen der topographischen Kartenelemente sollen im Folgenden kurz aufgelistet werden.

- Siedlungen: Name, Einwohnerzahl gemäß Volkszählung 1991, Höhe, Zugehörigkeit zu Gemeinde bzw. politischem Bezirk
- Gewässer: Gewässername, Gewässerbreitenkategorie
- Straßen: Straßenummer, Straßename, Straßentyp (Autobahn, Bundesstraße etc.)
- Eisenbahn: Fahrplankennnummer des Kursbuches, Spurweite, Eigentümer, Antriebsform, Geleisezahl

Diese entsprechenden Attribute können natürlich durch interaktives Auswählen für jedes Kartenelement angezeigt werden. Der umgekehrte Fall, nämlich die Such-/Anzeigefunktion ausgehend von den Datenbankeinträgen, ist ebenfalls möglich. Hierfür kann man einerseits die eindeutigen Elementbezeichnungen (Siedlungs-, Berg-, Landschafts-, Gewässer- oder Gemeindennamen bzw. Straßen- oder Fahrplanbildnummern) oder andererseits näher spezifizierte Attribute (z.B. alle Zahnradbahnen) als Suchkriterium heranziehen. Das Ergebnis der Suche wird sodann durch vektorielle Überlagerung in einer anderen Farbe dargestellt. Zusätzlich wird vom System der geeignete Kartenmaßstab zur Darstellung des Suchergebnisses ausgewählt.

Mit einer weiteren Funktion können zusätzliche Kartenelemente, die nur vektorieLL vorhanden und nicht im Rasterbild integriert sind, hinzugeschaltet werden. Hierzu zählen Grenzen (Staats- und Landesgrenzen, Grenzen der politischen Bezirke, Grenzen der Gemeinden), Höhenlinien, die Waldfläche, der Dauersiedlungsraum bzw. die Gebiete außerhalb des Dauersiedlungsraumes und die Gletscherflächen. Die Integration von Informationen, die von anderen Kartenmaßstäben kommen oder nur durch geographische Koordinaten festgelegt und somit nicht von Anfang in den Harmonisierungsprozess der Kartenelemente eingebunden sind, würde naturgemäß zu graphischen wie räumlichen Visualisierungskonflikten führen. Aus diesem Grund ist zur Zeit nur das Ortsverzeichnis als externe Quelle hinzugefügt.

4 DER THEMATICHE INFORMATIONSBEREICH

Wenn in den thematischen Informationsbereich gewechselt wird, kann der Systemnutzer zwischen den verfügbaren Möglichkeiten der Sachthemenererschließung wählen. Diese reichen von komplexen, professionell aufbereiteten Karten bis zu nutzerdefinierten Kartogrammen.

„Vorgefertigte themakartographische Darstellungen“ können aus einzelnen Sachverhaltsgruppen (z.B. Bevölkerung, Fremdenverkehr etc.) oder aus einem Stichwortverzeichnis der zur Verfügung stehenden Kartentitel gewählt werden. Daraufhin erscheint die thematische Karte als Rasterbild am Bildschirm und wird mit der Vektorgraphik, die mit den visualisierten Sachdaten verknüpft ist, hinterlegt. Dies ermöglicht nun die interaktive Erschließung der komplexen kartographischen Darstellung in der Weise, dass die in den meisten Fällen auf die Gemeinden bezogenen Primärdaten, welche der Kartenkonstruktion zugrunde gelegt wurden, gemeinsam mit dem Namen der identifizierten Gemeinde im kleinen Interaktionsfenster angezeigt werden.

Die „monovariabLe Abfrage- und Anzeigefunktion“ erlaubt dem Systemnutzer die kartographische Visualisierung eines Sachthemas. Dafür stehen ihm zur Zeit über 400 auf die Gemeinden bezogene Variable der amtlichen Statistik zur Verfügung, die in Sachthemengruppen zusammengefasst wurden und aus denen er die gewünschte Variable festlegt. Im eigentlichen Bearbeitungsmenü kann zuallererst der räumliche Bezug bestimmt werden. Dieser schränkt die Berechnung und Darstellung des Themas auf ein einziges Bundesland bzw. mehrere Bundesländer ein oder beinhaltet ganz Österreich. Alle nachfolgenden Bearbeitungen beziehen sich auf diese Festlegung, wie zum Beispiel die sofortige Anzeige einiger statistischer Kenngrößen wie Maximal- bzw. Minimalwert, das arithmetische Mittel sowie der Median des gewählten Datensatzes. Diese Kenngrößen sollen dem Benutzer einen schnellen Eindruck über die Verteilung der Daten vermitteln und ihm bei der Wahl eines unteren bzw. oberen Schwellenwertes der eigentlichen Abfrage unterstützen. Bei Eingabe dieser beiden Schwellenwerte wird ihm sofort der in diesem bzw. darunter und darüber liegenden Bereich befindliche Prozentsatz angezeigt. Nachdem alle Einstellungen vorgenommen wurden, kann die kartographische Visualisierung durchgeführt werden. Die berechnete Bildschirmdarstellung unterscheidet sodann farblich die Gemeinden, welche innerhalb der Schwellenwerte liegen, von denen, die sich darunter bzw. darüber befinden, als auch die Gemeinden mit den Minimal- und Maximalwerten. Die interaktive Erschließung ist natürlich wiederum möglich, wobei die Primärdaten zusammen mit dem Namen der Gemeinde, des politischen Bezirkes und des Bundeslandes im kleinen Interaktionsfenster entnommen werden können.

Die Kombination von bis zu drei statistischen Variablen aus der Datenbank kann mit der „polyvariablen Abfrage- und Anzeigefunktion“ durchgeführt werden. Gleich wie bei der monovariablen Variante werden zuerst die statistischen Variablen gewählt, dann der räumliche Bezug bestimmt und weiters ein Abfragebereich durch seinen unteren bzw. oberen Schwellenwert definiert. Die Verknüpfung der Variablen kann derzeit durch die logischen Operatoren „und“ bzw. „oder“ erfolgen. Alle Gemeinden, die nun diese

gewählten Kriterien erfüllen, werden in gewohnter Weise kartographisch dargestellt und können wiederum interaktiv nach ihrem Namen und den Primärdaten abgefragt werden.

In den beiden oben beschriebenen Abfrage- und Anzeigefunktionen entstehen keine Gestaltungsprobleme oder graphische Konfliktsituationen, da jene Gemeinden, welche gewissen Kriterien entsprechen, über Flächenschraffuren visualisiert werden. Bei der Funktion „nutzerdefinierte themakartographische Kartenkonstruktion“ müssen diese kartographischen Datenvisualisierungsproblematiken jedoch - wenn nötig - berücksichtigt werden. Daher ist bei dieser Anwendung im Hintergrund eine oft stark einschränkende Systemleitung präsent, die den Systemnutzer bei der Auswahl der Parameter für die Kartenkonstruktion unterstützt und führt.

Zunächst wird für die Funktion „nutzerdefinierte themakartographische Kartenkonstruktion“ der darzustellende Sachverhalt ausgewählt und der räumliche Bezug festgelegt. Falls es sich bei der gewählten Variable um Absolutwerte handelt, wird vom System eine Symboldarstellung, bei Relativwerten eine flächenhafte Ausweisung für die Visualisierung festgelegt. Die Daten können jeweils aber nur in Form von Gruppen umgesetzt werden, da die Visualisierung über einen gleitenden graphischen Symbolschlüssel am Bildschirm nicht lesbar wäre und die Primärdaten bei Bedarf ohnedies interaktiv abgefragt werden können. Die Wertgruppenbildung kann nach den Verfahren Quantilen, arithmetische oder geometrische Progression sowie durch individuelle Gruppenbildung erfolgen, wobei jeweils die Anzahl der Gruppen gewählt werden kann. Das System ermittelt nun auf Grund dieser Einstellungen die Gruppengrenzen und die Anzahl der in jede Gruppe fallenden Gemeinden. Falls eine Gruppe ohne Besetzung bleibt, wird mit einer „Fehlermeldung“ darauf hingewiesen und die kartographische Visualisierung unterbunden. Die letzten Einstellungen betreffen die Graphikparameter, wobei die zu verwendenden Farben und bei Symbolen auch die Form der geometrischen Figuren ausgewählt werden können. Für die vom System zu bestimmenden, perzeptiv gut erfassbaren Farbtöne einer Ton- bzw. Farbtonreihe wird ein Grundton festgelegt und die Wahl ob die Reihe aufsteigend oder absteigend verlaufen soll getroffen. Die schlussendlich konstruierte Karte sollte nun frei von graphischen Konfliktsituationen den Systemnutzer zu dem gewünschten Informationsergebnis verhelfen.

5 DER MULTIMEDIALE INFORMATIONSBEREICH

Da in der Prototypentwicklung von „GeoInfo-Austria“ das Hauptaugenmerk auf die kartographische Informationsübermittlung in den Bereichen Topographie und Sachthematik gelegt wurde, beschränkt sich der multimediale Informationsbereich auf exemplarische Lösungsansätze und ist nicht flächendeckend für ganz Österreich realisiert. Das Hauptinteresse lag hierbei in der Lösung von technischen Fragestellungen und nicht in der inhaltlichen Aufbereitung und Bearbeitung multimedialer Komponenten, da es dem Kartographen hierbei in vielen Fällen an der fachlichen Kompetenz mangelt und die Einbeziehung entsprechender Fachdisziplinen für die Realisierung eines professionellen Produktes notwendig wäre.

Nach dem Einstieg in den multimedialen Informationsbereich wird die topographische Karte im Maßstabbereich „Österreich Gesamt“ mit dem Multimedia-Layer überlagert. Somit werden alle Objekte, die mit Multimedialkomponenten versehen sind, in einer kartographischen Darstellung über „hot spots“ erschließbar. Durch Anklicken eines solchen Punktes werden die für dieses Objekt verfügbaren Informationsformen (z.B. Karte, Statistik, Bild, Text, Ton, Video) angeführt. In der vertieften Anzeige kann dann auf die tatsächlichen Informationseinheiten zugegriffen und eine Bildschirmdarstellung aufgerufen werden. In derselben Weise kann auch eine Karte, die mit einem Objekt verknüpft ist, mit multimedialen Links versehen sein. Dies wurde exemplarisch am „hot spot“ von Krems nachvollzogen, indem das Siedlungssymbol für Krems mit einem Stadtplan verknüpft wurde, der wiederum für die Themenschwerpunkte Sehenswürdigkeiten und Beherbergungsbetriebe mit Bildern, Texten und auditiven Komponenten multimedial erweitert wurde.

Alle vorhandenen multimedialen Informationen können natürlich auch über die Datenbank mit Hilfe von Verzeichnissen aufgerufen werden. Somit ist es möglich, systemweit abzufragen, z.B. welche Karten (Stadtpläne, Flächenwidmungspläne, Baualterpläne etc.), aber auch welche nichtkartographischen Informationseinheiten in „GeoInfo-Austria“ eingebunden sind.

6 AUSBLICK

„GeoInfo-Austria“ ist ein Visual Basic Programm, welches durch Verwendung von MapX Routinen auf MapInfo Datenfiles zugreift. Dies gewährleistet in der Zukunft eine einfache Evidenthaltung durch die bewährten Editiermöglichkeiten in MapInfo und im Bedarfsfall die Erweiterung der Funktionalitäten. Vor allem im thematischen Bereich richtete sich die inhaltliche Ausgestaltung nach der Verfügbarkeit der Daten und müsste daher für bestimmte Nutzergruppen erweitert werden. Das Grundkonzept des Prototyps kann aber nicht nur für ein CD-Produkt verwendet werden, sondern soll künftig auch bei der Entwicklung einer Internet-Applikation als Grundlage dienen.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANDREWS, S.K. (1994), Creating interactive media on CD-ROM; *Cartographic Perspectives* 19, S. 31-36
- ARNBERG, U. - M. ELG - M. SYREN (1993), The national atlas of Sweden - an atlas produced by new technology; *Proceedings of the 16th International Cartographic Conference, Cologne 1993, Vol. 2, S. 822-828*
- ARNBERG, W. (1993), Design concepts of the national PC-atlas of Sweden; *Proceedings of the Seminar on Electronic Atlases, Visegrad, S. 113-128*
- ASCHE, H. - Ch.M. HERMANN (1994), Designing Interactive Maps for Planning and Education; *Visualization in Modern Cartography, Modern Cartography, Vol. 2, S. 215-242*
- BÄR, H.R. - R. SIEBER (1997), Atlas of Switzerland - Multimedia Version - Concepts and Interactive Techniques, *Proceedings ICC 97, Vol. 2, S. 1141-1149*
- BORCHERT, A. (1996), Zur Nominierung des Herstellungsverfahrens hypermedialer Atlanten; *Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien, Kartographiekongreß Interlaken, Kongreßbericht S. 189-202*
- BROWN, A. (1993), Map design for screen displays; *The Cartographic Journal* 30, Nr. 2, S. 129-135
- CARTWRIGHT, W. (1994), Interactive Multimedia for Mapping; *Visualization in Modern Cartography, Modern Cartography, Vol. 2, S. 63-89*
- DES ROCHES, Sh. (1994), The armchair traveller plugs in: multimedia cartography as a visual supplement to travel writing; *Cartographic Perspectives* 19, S. 20-25 und 38-39
- FREMLIN, G. - A.H. ROBINSON (1998), Maps as Mediated Seeing; *Cartographica, Monograph* 51, 1+2
- GUPTILL, St.C. (1997), Designing a New Atlas of the United States; *Proceedings ICC 97, Vol. 2, S. 613-619*
- HOCKING, D. - C.P. KELLER (1992), A user perspective on atlas content and design; *The Cartographic Journal* 29, Nr. 2, S. 109-117
- JIAKUN, G. (1997), The Interaction of Multimedia Maps; *Proceedings ICC 97, Vol. 1, S. 556-562*
- KELLER, C.P. (1995), Visualizing Digital Atlas Information Products and the User Perspective; *Cartographic Perspectives* 20, S. 21-28
- KELNHOFER, F. (1995), Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie; *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft* 137, S. 307-328
- KELNHOFER, F. (1996), Geographische und/oder kartographische Informationssysteme; *Kartographie im Umbruch - neue Herausforderungen, neue Technologien, Kartographiekongreß Interlaken, S. 9-26*
- KELNHOFER, F. - R. DITZ (1997), Interaktive Atlanten - Eine neue Dimension der kartographischen Informationsvermittlung; *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft* 139, S. 277-312
- KELNHOFER, F. (1994), Kartographisches Informationssystem von Österreich im Maßstab 1:1.000.000; *Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation* 1-2, S. 71-79
- KELNHOFER, F. (1995), Kartographische Informationssysteme - Ende des Printmediums Karte? VIII. Internationale Geodätische Woche Obergurgel, *Institutsmittelungen, Heft 16, Universität Innsbruck, Institut für Geodäsie, S. 127-141*
- KELNHOFER, F. - A. PAMMER - G. SCHIMON (1999), Prototype of an interactive multimedia atlas of Austria- Concepts of design and strategies of technical realization; *Multimedia Cartography, Hrsg.: Cartwright W., M. Peterson, G. Gartner, Springer Verlag, S. 87-97*
- KELNHOFER, F. (1999), Basiskonzepte für die Prototypenentwicklung eines interaktiven multimedialen Atlases; *Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Band 12, S. 32-45*
- KLINGHAMMER, I. (1993), *Proceedings of the Seminar on „Electronic Atlases“, ICA Commission on Education and Training, Budapest, 184 Seiten*
- KRYGIER, J.B. (1994), Sound and geographic visualization; *Visualization in Modern Cartography (Modern Cartography 2), New York, S. 149-166*
- LINDHOLM, M. - T. SARJAKOSKI (1994), Designing a Visualization Interface; *Visualization in Modern Cartography (Modern Cartography 2), New York, S. 167-184*
- MORRIS, J.L. (1995), A Personalized National Atlas of the United States; *Cartographic Perspectives* 20, S. 40-44
- MÜLLER, J.C. (1997), GIS, Multimedia und die Zukunft der Kartographie; *Kartographische Nachrichten* 47, S. 41-51
- NYSTROM, D.A. - R.E. GRANT - R.J. MOORE (1997), Maps-on-Demand; *Proceedings ICC 97, Vol. 2, S. 943-950*
- PETERSON, M.P. (1995), *Interactive and animated cartography; Englewood Cliff NJ: Prentice Hall, 257 Seiten*
- RYSTEDT, B. (1995), Current Trends in Electronic Atlas Production; *Cartographic Perspectives* 20, S. 5-11
- SIEBER, R. - H.R. BÄR (1997), „Atlas der Schweiz - Multimedia-Version“ - adaptierte GIS-Techniken und qualitative Bildschirmgraphik; *GIS und Kartographie im multimedialen Umfeld, Kartographische Schriften* 2, S. 67-77
- SMITH, R.M. - Th. PARKER (1995), An Electronic Atlas Authoring System; *Cartographic Perspectives* 20, S. 35-39
- WYSS, M.V. (1996), The production of smooth scale changes in an animated map project; *Cartographic Perspectives* 23, S. 12-20

Digitale Siedlungsflächenbilanz Wien

Andrea JAKOB

(Mag. Andrea Jakob, MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung, Rathausstr. 14-16, 1082 Wien; email: jak@m18.magwien.gv.at)

Die Siedlungsflächenbilanz Wien wurde vom Österreichischen Institut für Raumplanung (ÖIR) im Auftrag der MA 18 erstellt. Anhand der Überlagerung von digitalen Datenbeständen konnten wesentliche Aussagen zur Stadtentwicklung, wie z. B. Stadterweiterung, Nutzungsverteilung, Nutzungsmischung, Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen gemacht werden. Diese Studie wurde im März 1999 fertig gestellt und soll in regelmäßigen Zeitabständen aktualisiert und fortgeführt werden.

1 AUFGABENSTELLUNG

Stadtentwicklungspolitik ist ein komplexes Aufgabenfeld. Zentrale Voraussetzung für eine zukunftsweisende strategische Steuerung der Stadtentwicklung ist die laufende und vor allem die über längere Zeiträume hinweg umfassende Beobachtung von räumlichen Prozessen, die es erlaubt, entscheidende Entwicklungen frühzeitig zu erkennen.

Gleichzeitig ergibt sich auch die Möglichkeit, die Ergebnisse der laufenden Planungspraxis anschaulich und nachvollziehbar zu machen. Für die Stadtplanung ist also eine ständige Beobachtung der Baulandentwicklung, sowie ein Überblick über das für künftige Baulandwidmungen noch zur Verfügung stehende Siedlungsflächenpotenzial eine grundlegende Voraussetzung.

Ein laufendes Monitoring der Stadtentwicklung umfasst eine Vielzahl von Untersuchungsbereichen: das Ausmaß und die räumlichen Schwerpunkte der **Stadterweiterung**, die Entwicklung der **städtebaulichen Dichten** (Wohnqualität, Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen), **Nutzungsänderungen** innerhalb des bebauten Gebiets (Nutzungsmischungs- und -entmischungsprozesse, Verdrängung betrieblicher Nutzungen,...), und nicht zuletzt die Einschätzung zukünftiger **Baulanderweiterungspotenziale** und des Standes der Sicherung der stadtbedeutenden **Grünräume**. Eine derartige Raumbesichtigung, sprich ein „Baulandbericht“, ist in Deutschland und der Schweiz in den letzten Jahren zu einem wesentlichen Planungsinstrument geworden und aus der Planungspraxis nicht mehr wegzudenken.

Auch für Wien ist der Stand der Erarbeitung digitaler Datengrundlagen mittlerweile so weit fortgeschritten, dass damit ein Gesamtüberblick über die aktuelle Flächennutzung und Flächenwidmung 1997 geleistet werden kann, ebenso wie eine Verknüpfung dieser Datenbestände und eine Darstellung der Nutzungsänderungen und der Entwicklung der Widmungstätigkeit im Zeitraum 1985 bis 1997. Damit wurde erstmals eine „Siedlungsflächenbilanz Wien“ erstellt, die einen großräumigen quantitativen Überblick über den Prozess der Stadtentwicklung leistet.

Die „Siedlungsflächenbilanz Wien“ ist als Gerüst zu verstehen, in das Bearbeitungen zu Einzelfragen (etwa der Baulückenkataster, das Betriebsflächenprogramm, Büroflächenerhebungen, Wohnbaubilanzen, Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdaten, Freiflächenschätzungen, Schätzungen der Dachbodenausbauten,...) künftig zusätzlich eingearbeitet werden können und damit besser zu einer konsistenten Gesamteinschätzung der Stadtentwicklung und ihrer Rahmenbedingungen zusammengefügt werden können.

Einschränkend muss dazu aber gesagt werden, dass die Bilanzierungsergebnisse naturgemäß nur so valid und richtig sein können wie die Ausgangsdaten. Deshalb ist die Plausibilität der Ergebnisse - insbesondere bei kleinräumiger Betrachtung - jeweils zu überprüfen und zu hinterfragen. Wesentlich ist es aber, die **Trends der räumlichen Entwicklung** zu erfassen.

2 DATENGRUNDLAGEN, RÄUMLICHE ANALYSEEBENEN, TECHNISCHE HINTERGRUNDINFORMATION

Die Ergebnisse der Siedlungsflächenbilanz Wien wurden ausschließlich auf Grundlage vorhandener digitaler Datenbestände erstellt. Zu diesen Datengrundlagen gehören die **digitale Realnutzung für 1985 und 1994**. Das ÖIR hat im gemeinsamen Auftrag der MA 18 - Öffentlichkeitsarbeit und der MA 18 - Stadtforschung für diese Arbeit eine Grobaktualisierung der Realnutzung 94 auf den Stand Herbst 1997 durchgeführt.

Weitere wesentliche Grundlagen waren die **generalisierte Flächenwidmungen von 1986 und 1997**. Als zusätzliche digitale Datenbestände wurden die STEP-Abgrenzungen aus dem längerfristigen Leitbild des STEP 94 (Stadtentwicklungsplan 94) und der Grüngürtel Wien verwendet. Andere Datenbestände wie der Baulückenkataster, Betriebsflächen usw. wurden nur ergänzend berücksichtigt.

Für die Analyse wurden die Abgrenzung des dichtbebauten Stadtgebiets und der einzelnen Entwicklungsachsen aus dem längerfristigen Leitbild des STEP 94 übernommen.

Aus der Überschneidung der Raumkategorien nach dem STEP und der Bezirksgrenzen ergeben sich insgesamt 62 Teilräume, für die Flächenbilanzen durchgeführt wurden. Die Ergebnisse liegen als Tabellen in Excel vor. Die Überblickstabellen im Bericht fassen die 62 Teilräume einerseits zu Stadtteilen, differenziert nach dichtbebautem Gebiet, Achsen und Achsenzwischenräumen, andererseits zu Bezirken zusammen.

Das Übereinanderlegen und die Verschneidung der vom ÖIR aufbereiteten Datenbestände erfolgte mit der GIS-Software ARC/INFO. Endprodukte waren sowohl Daten in tabellarischer, als auch in kartografischer Form.

3 ERGEBNISSE DER DIGITALEN SIEDLUNGSFLÄCHENBILANZ

3.1 Nutzungsstruktur und Nutzungsveränderungen

Anhand der Überlagerung der Realnutzung 1985 mit der grobaktualisierten Realnutzung 1997 lassen sich erste grobe rechnerische Bilanzen der Nutzungsverteilung im gesamten Stadtgebiet und der Nutzungsänderungen 1985 bis 1997 darstellen.

Im Jahr 1985 wurden rund 13.700 ha als Bauland (inkl. Kleingärten) genutzt, weitere 5.600 als Erschließungsflächen (= Verkehrsflächen). Zusammen sind dies 47 % des Stadtgebiets. Im Jahr 1997 umfasst das Bauland bereits 14.400 ha. Es hat in den 12 Jahren um fast 700 ha oder 5 % zugenommen. Die Erschließungsflächen nahmen um 135 ha (2 %) zu. Das genutzte Bruttobauland (Nettobauland + Erschließungsflächen) erreicht damit einen Anteil am gesamten Stadtgebiet von 49 %.

Über 10.000 ha oder fast 70 % des Baulands 1997 entfallen auf Wohn- und Mischgebiete und über 2.600 ha oder 18 % auf Industrie- und Gewerbegebiete. Die restlichen 12 % sind dem Gemeinbedarf und der öffentlichen Ver- und Entsorgung zuzurechnen.

Der Zuwachs an Wohn- und Mischgebietenutzung von 1985 bis 1997 betrug 485 ha, das entspricht 5 % des Ausgangsbestands. Die Industrie- und Gewerbegebiete nahmen im gleichen Zeitraum um 233 ha oder 10 % zu, die Flächen für Gemeinbedarf und öffentliche Ver- und Entsorgung um 114 ha oder 8 %.

Der Verlust an Grünflächen beträgt insgesamt 827 ha (-4 %), ihr Anteil am Gesamtstadtgebiet sinkt damit von 53 % im Jahr 1985 auf 51 % im Jahr 1997. Die Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung gehen um mehr als 1.100 ha oder 14 % des Ausgangsbestands zurück. Das Ausmaß der Nutzungen Wiese, Friedhöfe und sonstige Flächen (Sand- und Schottergruben sowie unproduktive Flächen) bleibt rechnerisch in etwa gleich. Zuwächse sind bei den Nutzungen Wald und Wiese sowie den Erholungs- und Sporteinrichtungen (+263 ha) zu verzeichnen.

3.2 Stadterweiterung 1985 bis 1997 (Baulandverbrauch)

Zwischen 1985 und 1997 sind Grundstücke im Ausmaß von rund **900 ha** einer baulichen Nutzung zugeführt worden, die ehemals als Grünland und hier v.a. landwirtschaftlich genutzt wurden. Dieser Baulandverbrauch entspricht einem Zuwachs der bebauten Grundstücksflächen von 7 %.

Die Wohn- und Mischgebiete, inklusive der Kleingärten, die heute zunehmend in vollwertiges Bauland umgestaltet werden und daher hier zum Bauland gerechnet werden, haben um fast 500 ha oder 5 % zugenommen, die Industrie- und Gewerbegebiete um 330 ha oder 14 %.

Im Zeitraum 1985 bis 1994 betrug der Baulandverbrauch rund 50 ha pro Jahr. Ab dem Jahr 1991 wurde der Schwerpunkt der Stadtentwicklungsplanung verstärkt auf die Stadterweiterung gelegt. Dies schlägt sich in einem deutlich höheren Baulandverbrauch in der Beobachtungsperiode 1994 bis 1997 nieder: Im letzteren Zeitraum sind rund 150 ha pro Jahr an Bauland verbraucht worden.

Diese Verdreifachung des jährlichen Baulandverbrauchs gegenüber der Vorperiode 1985-94 erklärt sich dadurch, dass neben der Realisierung großer, neuer Projekte wie Leberberg und Langobardenstraße auch die jüngeren Baustufen der Entwicklungen am Wienerberg und an der Brünner Straße in den Zeitraum 1994 bis 1997 fallen.

Rund 490 ha bzw. 56 % des Baulandverbrauchs 1985-97 entfallen auf Wohn- und Mischgebiete (inkl. Kleingärten), 335 ha oder 37 % auf Industrie- und Gewerbeflächen und 76 ha oder 7 % auf öffentliche Zwecke sowie öffentliche Ver- und Entsorgung.

	Siedlungsachsen ¹⁾	Außenbereiche	Insgesamt	in %
Wohn- und Mischgebiet (inkl. KG)	243	240	489	55
Industrie- und Gewerbegebiet	51	279	332	37
Gemeinbedarf	27	46	76	8
Insgesamt	321	566	897	100
in %	36	64	100	

1) inkl. dichtbebautes Gebiet

Tabelle 1: Baulandverbrauch nach Hauptnutzungskategorien und STEP-Raumkategorien

Der durch den Baulandverbrauch verursachte Verlust an Grünflächen entfällt zu 70 % auf ehemals landwirtschaftlich genutzte Flächen, zu weiteren 17 % auf sonstige (unproduktive) Flächen. Die Verluste an Wald und Wiesenflächen sowie an Flächen für Erholung und Sport sind zwar im Vergleich dazu prozentuell gering, betragen aber in absoluten Größen immerhin 66 ha und 23 ha.

Von der räumlichen Verteilung her entfielen 509 ha oder 57 % des Baulandverbrauchs auf den Nordosten und 37 % auf den Süden Wiens, die restlichen 54 ha oder 6 % auf die Stadtteile Mitte und West.

Ein Vergleich des Baulandverbrauchs mit den Zielen der Stadtentwicklungsplanung zeigt, dass etwa 37 % des gesamten Baulandverbrauchs der Periode 1985 bis 1997 innerhalb der Siedlungsachsen gemäß STEP 94 stattgefunden hat. Fast zwei Drittel des Baulandverbrauchs haben abseits der Siedlungsachsen in den Außenbereichen stattgefunden. Während immerhin etwas über 50 % des Baulandverbrauchs für Wohn- und Mischgebiete auf die Siedlungsachsen entfielen, sind es bei den Industrie- und Gewerbegebieten nur 16 % gewesen.

3.3 Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen

Zumindest in Ansätzen können mit den bestehenden Datengrundlagen auch Innenentwicklungsprozesse beobachtet werden. Aus dem Vergleich der Realnutzungen 1985 und 1997 können Nutzungsänderungen innerhalb des bebauten Gebiets gut abgebildet werden. Änderungen in den Dichten und der Nutzungsintensität können jedoch nur sehr begrenzt erfasst werden.

Auf zumindest **900 ha** haben zwischen 1985 und 1997 derartige Innenentwicklungsprozesse stattgefunden. Diese umfassen unter anderem 140 ha an Baulückenbebauungen, 60 ha an baulichen Entwicklungen auf ehemaligen Verkehrsflächen und weitere rund 150 ha an Umwandlungen von ehemaligen Gemeinbedarfsflächen (etwa Kasernen), Industriebrachen oder auch alten Beständen an Wohn- und Mischgebieten in eine neue Nutzung.

Obwohl diese Prozesse nur sehr unzureichend abgebildet werden können, ist das ermittelte Flächenausmaß ein Hinweis darauf, dass sie heute schon eine ähnlich große Bedeutung besitzen wie die Stadterweiterung. In der Zukunft ist mit einer weiteren Bedeutungszunahme der Innenentwicklung zu rechnen.

Zu Nutzungsmischungs- und -entmischungsprozessen kann nur in Bezug auf die Verteilung der Wohn- und Mischgebiete einerseits und der Industrie- und Gewerbegebiete andererseits Stellung genommen werden. Auch im Zeitraum 1985 bis 1997 konnte eine gewisse Randwanderung der Industrie- und Gewerbegebiete festgestellt werden. Dem Gewinn an Industrie- und Gewerbenutzung durch Stadterweiterung im Ausmaß von 330 ha stehen Verluste an Flächen innerhalb des bebauten Gebiets von etwa 70 ha gegenüber.

Die Beobachtung der Industrie- und Gewerbegebiete sagt jedoch wenig über die Entwicklung der durch die Wirtschaft genutzten Flächen aus, da damit nur ein begrenztes Element dieser Flächenansprüche betrachtet wird. Für die Untersuchung von Standortfragen und Flächenentwicklungen insbesondere der

wertschöpfungsintensiven Arbeitsplätze, für deren Sicherung und Vermehrung Wien attraktive Standorte bereitstellen will, bedarf es anderer Analysemethoden.

3.4 Neuschaffung von Grünflächen und Nutzungsänderungen innerhalb des Grünlandes

Unter neu geschaffenen Grünflächen verstehen wir jene Flächen, die 1985 eine Nutzung als Bauland oder Erschließungsfläche aufwiesen und 1997 eine Grünlandnutzung besitzen. Nach den Berechnungen sind ungefähr 200 ha an Grünflächen neu geschaffen worden. Hier sind zunächst Flächen der öffentlichen Ver- und Entsorgung inbegriffen, die 1985 einer anderen Nutzung zugeordnet wurden als 1997. Es ist aber auch eine größere Fläche enthalten, die auf Grund von Änderungen in den Grundstücksgrenzen nunmehr keine Industrie- und Gewerbenutzung mehr aufweist (ehemaliges General Motors Werk). Es dürften also maximal 100 ha als Neuschaffung von Grünflächen im Siedlungsgebiet interpretiert werden können.

Innerhalb des Grünlands (Stand 1997) haben auf rund 1.400 ha oder 7 % der Gesamtfläche Nutzungsänderungen stattgefunden. Auf etwa 300 ha sind Einrichtungen und Anlagen für Erholung und Sport errichtet worden, Wald und Wiesen dürften ebenfalls um rund 300 ha zugenommen haben, beides v.a. zu Lasten landwirtschaftlich genutzter Flächen.

3.5 Baulandreserven

Das Ausmaß an Baulandreserven (= Flächen als Bauland gewidmet, jedoch laut Nutzung nicht bebaut) beträgt rund **900 ha** ohne Berücksichtigung der Reserveflächen für öffentliche Zwecke, die zusätzlich auf rund 50 ha geschätzt werden.

Im Jahr 1986 betrug der Bestand an Baulandreserven über 1.116 ha. Davon sind in der Periode 1985-97 nur 412 ha oder 37 % verbraucht worden. Dies entspricht einem Anteil am Baulandverbrauch dieser Periode von nur 46 %. 54 % des Baulandverbrauchs fanden demnach auf neu in der Periode 1986-97 gewidmetem Bauland statt.

Diese älteren Baulandreserven stellen 79 % der 1997 bestehenden Baulandreserven im Ausmaß von insgesamt 889 ha dar. Dementsprechend ist es wesentlich zu überprüfen, ob sich die Standortvoraussetzungen für die Bebauung dieser Flächen heute verändert hat.

	vor 1986 gewidmet	1986-97 gewidmet	insgesamt
Baulandverbrauch 1986-97	412	485	897
Baulandreserve 1997	704	185	889
Widmungstätigkeit nach Perioden	1.116	670	

Tabelle 2: Baulandreserven, Baulandverbrauch und Widmungsperiode in ha

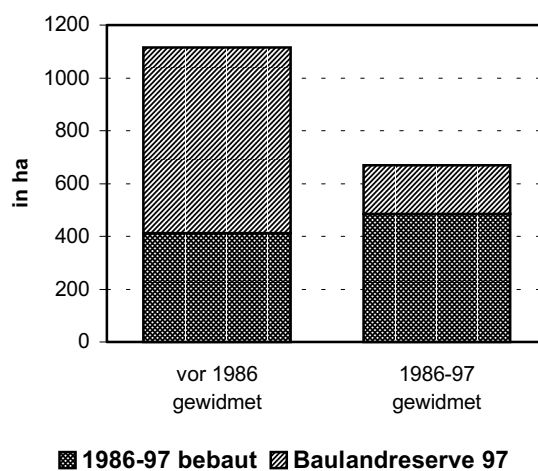


Abbildung 1: Baulandverbrauch 1985-97 und Baulandreserve 1997 nach dem Zeitpunkt der Widmung des Baulands

Rund 65 % der Reserveflächen (576 ha) liegen im Nordosten Wiens, rund 30 % im Süden (270 ha). Auf die Stadtteile Wien-Mitte und Wien-West entfallen 45 ha.

Ca. 350 ha liegen in den Siedlungsachsen (bzw. im dichtbebauten Stadtgebiet), 550 ha bzw. 61% der Reserven liegen außerhalb der Siedlungsachsen.

3.6 Siedlungserweiterungspotenziale

Im Jahr 1997 bestehen etwa 900 ha an Baulandreserven für die zukünftige Stadterweiterung. Von der Größenordnung her müsste damit für die nächste Dekade genügend Bauland zur Verfügung stehen. Der Großteil der bestehenden Baulandreserven war schon 1986 als Bauland gewidmet gewesen und wurde in der Periode 1986 bis 1997 nicht bebaut. Gründe dafür können in mangelnder Verfügbarkeit der Baulandreserven ebenso liegen wie in geringer Standortattraktivität oder in mangelnden infrastrukturellen Voraussetzungen.

Weitere Flächenangebote für eine zukünftige Bebauung sind größere Baulücken und Baustellen (laut digitaler Realnutzung) im Ausmaß von 140 ha im Jahr, sowie kleinere Baulücken und untergenutzte Flächen laut Baulückenkataster.

Eine Überlagerung des 1995 beschlossenen Grüngürtels für Wien mit dem bestehenden Siedlungsgebiet (laut generalisierten Flächenwidmungsplan) weist weitere 600 ha an STEP-konformen Siedlungserweiterungspotenzialen aus. Zusammen erreichen Baulandreserven, Baustellen/Baulücken (laut Realnutzung) und Siedlungserweiterungspotenzial ein Flächenausmaß von 1.626 ha. Zuzüglich der in den obigen Zahlen nicht enthaltenen kleineren Baulücken und untergenutzte Flächen sowie Baulandreserven für öffentliche Zwecke beträgt das Gesamtpotenzial für die Zukunft rund 1.800 ha.

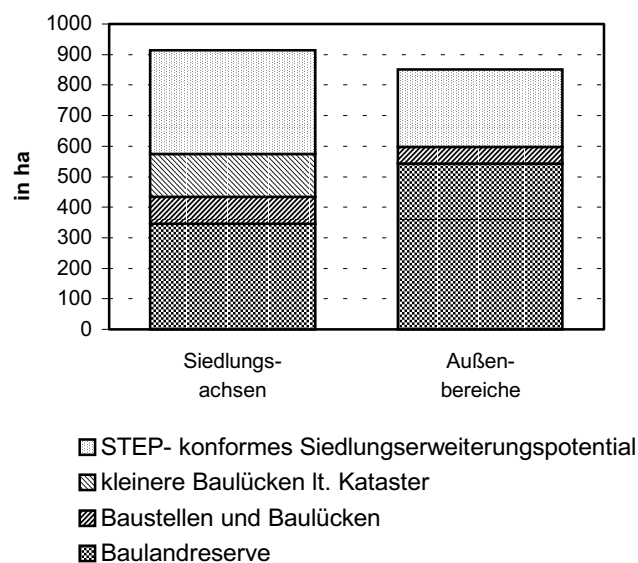


Abbildung 2: Flächenpotenziale für die zukünftige Stadtentwicklung, insbesondere für die Stadterweiterung, in ha

Ausweisung von landwirtschaftlichen Eignungsflächen und Problembereichen im urbanen Raum mit GI-Systemen – oder: Schnittstellenprobleme in der Planungspraxis.

Daniel BOGNER & Margret DABERNIG

(Daniel Bogner und Mag. Margret Dabernig; Büro für Ökologie und Landwirtschaft Bogner & Golob OEG, Kranzmayerstr. 61 F, A-9020 Klagenfurt; Tel.: ++43 463 218389; Fax.: ++43 463 218389 14; e-mail: bgolob@mail.carinthia.com; <http://business.carinthia.com/bgolob/>)

1 EINLEITUNG

In urbanen Gebieten kommt der Landwirtschaft durch ihre Multifunktionalität große Bedeutung zu. Landwirtschaftliche Flächen als Naherholungsgebiete, Grüngürtel und –zonen tragen wesentlich zur Steigerung der Lebensqualität der Stadtbewohner bei. Trotzdem steigt der Druck auf landwirtschaftliche Flächen in stadtnahen Bereichen stetig. Vor allem durch die wachsende Siedlungstätigkeit im Stadtumfeld und den dadurch bedingten Ausbau der Infrastruktur kommt es zu einem enormen Landverbrauch, welcher wiederum zu einer Versiegelung und dem Verlust wertvollen Bodens führt. In den Ballungsräumen wird die land- und forstwirtschaftliche Nutzung vielfach als Platzhalter betrachtet, die nur solange geduldet wird, als nicht Interessen für intensivere (bauliche) Nutzung auftreten (HABERNIGG & KRAIGHER 1989).

Durch Ausweisung von landwirtschaftlichen Vorbehaltsflächen in Entwicklungskonzepten und Flächenwidmungsplänen versucht man, dem wachsenden Flächenverbrauch entgegenzuwirken, denn die Sicherung und Erhaltung hochwertiger land- und forstwirtschaftlicher Flächen soll gegen andere Nutzungsinteressen verstärkt durchgesetzt werden. Besonders auf diesen Flächen sollte die landwirtschaftliche Nutzung unter Berücksichtigung agrarökologischer Gesichtspunkte erfolgen.

Im hier vorgestellten Projekt wurden Vorschläge für eine sinnvolle und standortsangepaßte landwirtschaftliche Flächennutzung (möglichst geringe Umweltbelastung und möglichst hohe Biodiversität) erarbeitet. Die flächendeckende Bearbeitung erfolgte mit Hilfe von GI-Systemen, die effiziente Werkzeuge für solche raumbezogene Fragestellungen bereitstellen.

2 DATENGRUNDLAGEN

Als Grundlage für das Bewertungsmodell wurden digitale und analoge Daten eingesetzt.

Digitale Daten: Der digitale Kataster der Stadt Klagenfurt (Klagenfurt GIS) bildete die Grundlage der Bearbeitung. Die Bewertung der landwirtschaftlichen Flächen Klagenfurts erfolgt auf Parzellenniveau und wird für jene Parzellen durchgeführt, die einen oder mehrere Benutzungsabschnitte "landwirtschaftlich genutzt" aufweisen. Zur Abgrenzung der Natur- und Landschaftsschutz- sowie Grundwasserschongebiete des Untersuchungsgebietes werden die vorhandenen Daten der Landesregierung (KAGIS) verwendet. Ebenso stammen die Daten zu den Fließ- und Stehgewässern von KAGIS.

Analoge Daten: Um spätere Aussagen zu Problembereichen machen zu können, wird die aktuelle Nutzung im Zuge von Flächenbegehungen erhoben. Dabei werden auch ökologisch wertvolle Landschaftselemente (Hecken, Waldmäntel oder Einzelbäume) für die Flächen kartiert. Eine wesentliche Grundlage für das Bewertungsmodell stellt die Bodenkarte 1:25.000 (inkl. Erläuterungen) des Kartierungsgebietes Klagenfurt dar. Sie ermöglicht eine Zuordnung der Bodenformen zu den Flächeneinheiten. Zur Verarbeitung wurde die Bodenkarte digitalisiert. Aus den ÖK50 wurde ein Isohypsenplan digitalisiert und mit Raster-GIS ein digitales Höhenmodell errechnet. Aus den im Raster GIS abgeleiteten Neigungsklassen mußten dann wieder Vektordaten für die weitere Verarbeitung generiert werden.

3 DIE METHODIK DES BEWERTUNGSMODELLS

Der Bewertung der landwirtschaftlichen Flächen liegt ein umfassendes Bewertungsmodell zugrunde, das mit GIS umgesetzt wird. Es verknüpft die vorliegenden Daten zur Lösung verschiedener Fragestellungen, wobei raumbezogene Fragestellungen eine wichtige Rolle spielen und ermittelt für die ausgewählten Flächen des Gemeindegebietes von Klagenfurt die landwirtschaftliche Eignung auf Basis einer agrarökologischen Bewertung.

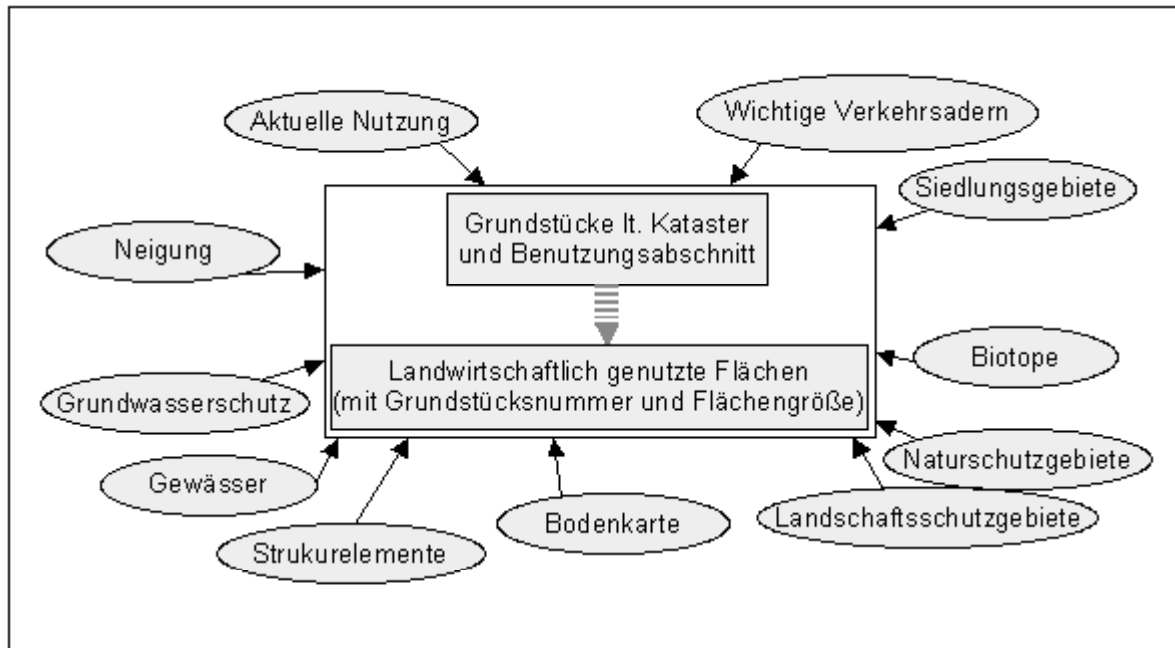


Abb. 1: Datengrundlagen für das Bewertungsschema.

3.1 Der natürliche Bodenwert

Der natürliche Bodenwert lt. Bodenkarte beurteilt die standörtliche Eignung der Bodenformen für Acker- und/oder Grünlandnutzung anhand einer dreistufigen Skala (hochwertig, mittelwertig, geringwertig). Als hochwertig sind jene Bodenformen anzusehen, die aufgrund ihrer besonders günstigen Boden-, Wasser-, Klima- und Oberflächenverhältnisse auf jeden Fall für die landwirtschaftliche Nutzung erhalten werden müssen. Geringwertig sind Flächen, deren Ertragsverhältnisse bei normaler Bewirtschaftung an der Grenze der Rentabilität liegen oder die einen überhöhten Aufwand verlangen um Ernten in genügender Höhe zu liefern. Dazwischen liegen mittelwertige Flächen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1973: 43).

Das Bewertungsmodell baut auf den natürlichen Bodenwerten auf, weil für die Ermittlung der landwirtschaftlichen Eignung die Beurteilung der natürlichen Standortbedingungen Voraussetzung ist. Die Verknüpfung und Auswertung von Layern (Parzellen und Bodenkarte) stellt eine klassische GIS-Operation dar. Für jede Flächeneinheit wurden die entsprechenden Bodenwerte ermittelt. Dabei mußte auf Grund der unterschiedlichen Geometrien jeweils analysiert werden, welche Bodeneigenschaften auf einer Parzelle überwiegend vorzufinden sind.

3.2 Die Ermittlung von Nachbarschaftsaspekten und Problembereichen

Die an eine Flächeneinheit angrenzenden Nutzungen werden als Nachbarschaftsaspekte bezeichnet. Sie bieten eine der Grundlagen für die Feststellung der Probleme, die aus agrarökologischer Sicht auf landwirtschaftlich genutzten Flächen auftreten können (siehe Abb. 2). Das Bewertungsmodell hat die Aufgabe diese Problembereiche auf den Flächeneinheiten zu lokalisieren.

Die Analyse von Nachbarschaftsverhältnissen stellt eine Grundfunktionalität von GI-Systemen dar, die mit den heutigen Werkzeugen problemlos auch auf große Datensätze anwendbar ist.

3.2.1 Charakterisierung der Problembereiche

Erosion:

Die Bodenerosion ist ein Abtragungsprozeß, der im natürlichen Landschaftshaushalt auftritt, aber durch anthropogene Einwirkungen, vor allem im Zuge der landwirtschaftlichen Bodennutzung beschleunigt wird. Je nach Bodenstruktur, Regencharakteristik, Hangneigung und Art der Bodenbedeckung schädigt die Bodenerosion die Produktivität der Böden verschieden stark (BAUER 1985, FOURNIER 1982).

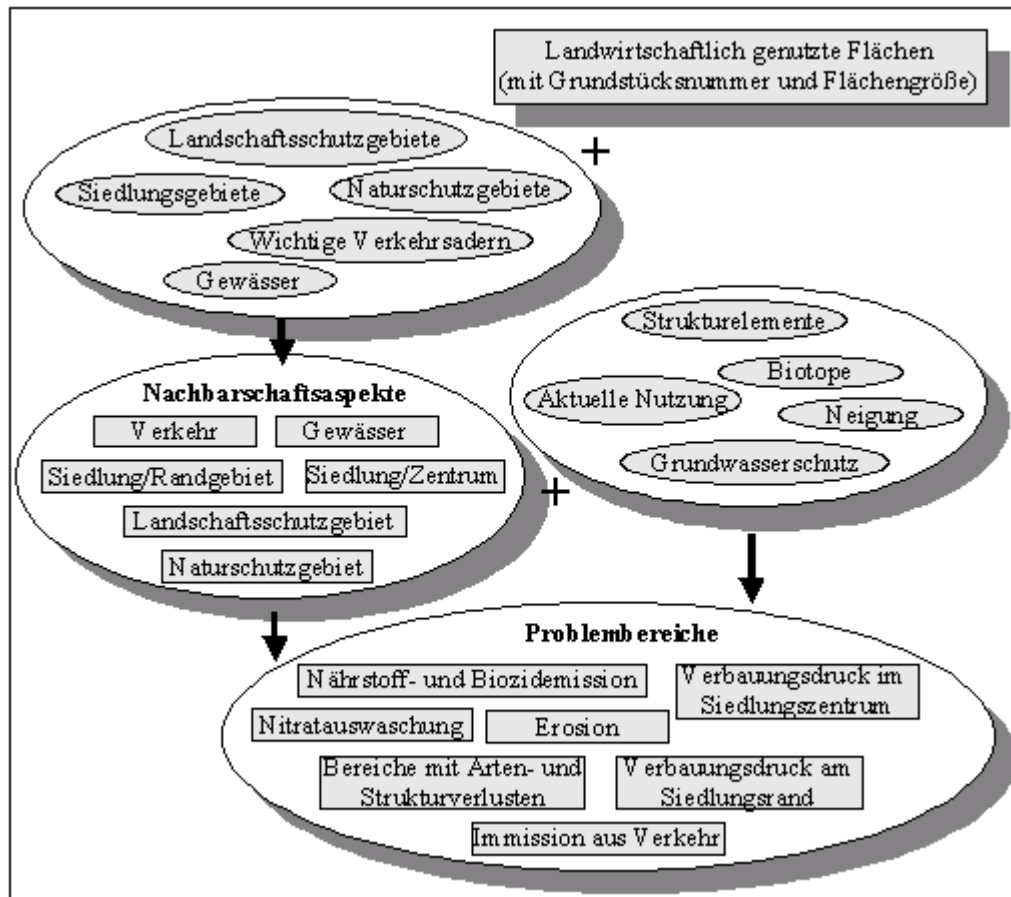


Abb. 2: Die Ermittlung von Nachbarschaftsaspekten und Problembereichen stellt einen Schwerpunkt im Bewertungsmodell dar.

Immission aus Verkehr:

Der mit Verbrennungsmotoren betriebene Verkehr gehört zu den wichtigsten Emittenten von Luftfremdstoffen. Direkte distanzabhängige Bodenveränderungen sind durch den Eintrag von Auftausalzen, Schwermetallen, organischen Schadstoffen, Säuren etc. zu erwarten. Weiters ist mit Einträgen aus den Autoabgasen, aus Produkten des Belag-, Reifen- und Bremsabriebs zu rechnen (vgl. NEFTEL et al. 1991, BLUM, W. 1997). Die Nahrungs- und Futtermittelproduktion entlang stark befahrener Straßen sollte daher hintangehalten werden. Die Errichtung von Pufferzonen zwischen Straßen und landwirtschaftlicher Nutzung wird vorgeschlagen.

Nitrat auswaschung:

Die Zufuhr von Nährstoffen (organische oder mineralische Düngung) auf landwirtschaftliche Flächen ist notwendig, um das landwirtschaftliche Ökosystem in einem Gleichgewicht zu erhalten. Nitratüberschüsse (durch hohen Einsatz von Mineral- und Wirtschaftsdüngern, mangelhafte Aufbereitung und ungünstigen Ausbringungszeitpunkt des Wirtschaftsdüngers etc.) stellen jedoch derzeit das größte landwirtschaftliche Grundwassergefährdungspotential dar. Neben der möglichen Gesundheitsgefährdung sind Nitratbelastungen des Grundwassers auch unter ökologischen Aspekten bedenklich, da sie zur Eutrophierung der Gewässer beitragen (vgl. Umweltbundesamt 1996, KRUG 1997).

Der Problembereich Nitrat auswaschung verweist auf landwirtschaftliche Flächen mit einer möglichen Nitrat/Stickstoff-Belastung des Grundwassers und somit einer Gefährdung des Trinkwassers durch Stickstoffauswaschung aus dem Boden. Dieser Problembereich ist bei Ackerflächen in den grundwassersensiblen Gebieten Klagenfurts relevant (Kärntner Wasserschongebietsverordnung, 1992).

Stoffemissionen:

Im Problembereich Nährstoff- und Biozidemission werden Flächeneinheiten aufgezeigt, bei denen es durch Emission von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffen zu einer Beeinträchtigung benachbarter Oberflächengewässer (in weiterer Folge auch des Grundwassers) und angrenzender ökologisch wertvoller Flächen (Extensivgrünland, Feuchtflecken, Biotop, Landschaftsschutz- und Naturschutzgebiete) kommt.

Bereiche potentieller Arten- und Strukturverluste:

Feldgehölze und Hecken sind typische Begleitstrukturen in der Agrarlandschaft, die durch Feldvergrößerungen und Flurbereinigungen gefährdet werden. Sie haben in den letzten Jahrzehnten erheblich an Fläche verloren und werden durch Nährstoff- und Schadstoffeintrag aus angrenzenden Nutzflächen beeinträchtigt. Neben der Intensivierung der Landwirtschaft kann jedoch auch die Nutzungsaufgabe ein wesentliches Problem für den Erhalt der Strukturvielfalt darstellen.

3.3 Die Ermittlung der landwirtschaftlichen Eignung

Der Bewertungsschritt zur Ermittlung der landwirtschaftlichen Eignung ist mit jenem in WYTRZENS (1993: 450) zu vergleichen: „Als landwirtschaftliche Eignungsflächen sind solche Areale anzusprechen, die passende Voraussetzungen und adäquate Standortqualitäten für eine agrarische Nutzung mitbringen. Die Bezeichnung besagt jedoch noch nichts über die Schutzwürdigkeit der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Relation zu anderen Nutzungsansprüchen.“ Die Voraussetzungen für landwirtschaftliche Nutzungen leiten sich von naturwissenschaftlich-technischen Anforderungen ab. Daher ist die Festlegung von Eignungsflächen auch kein politisches, sondern ein planerisches Unterfangen. Die landwirtschaftlichen Eignungsflächen können jedoch eine Vorstufe für die Ermittlung von Vorrang- und Vorbehaltsflächen darstellen. Demzufolge bilden die Eignungsflächen jenen Fundus, aus dem sich herkömmlicherweise die Vorrangflächen rekrutieren.

Ausgehend von den natürlichen Bodenwerten (vgl. Kap. 3.1) wird für jede Flächeneinheit ermittelt, welche landwirtschaftliche Nutzung nach der Berücksichtigung der Problembereiche als die geeignetste erscheint (Abb. 3). Die auf der Fläche wirkenden Probleme führen mittels eines festgelegten Zu- und Abschlagsverfahren zu einer Verringerung oder Erhöhung der landwirtschaftlichen Eignung für Acker-, Grünland- bzw. Extensivnutzung.

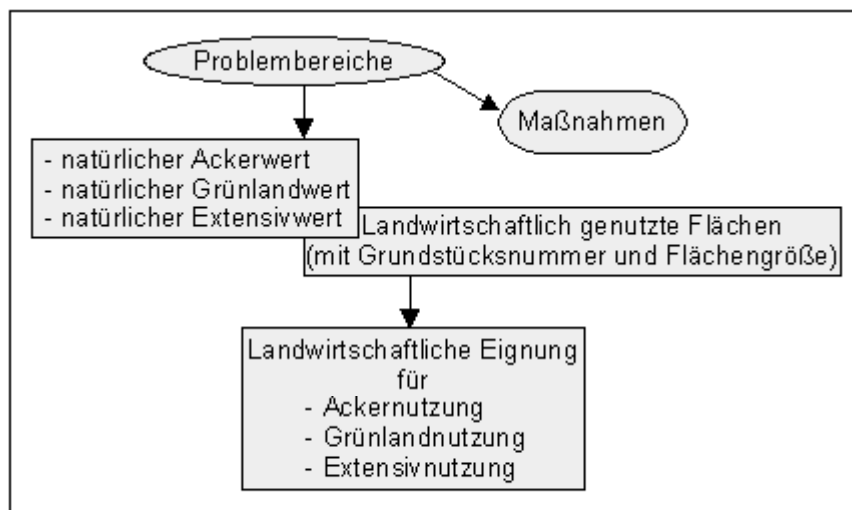


Abb. 3: Die Bewertung der landwirtschaftlichen Eignung erfolgt aufgrund natürlicher Standortbedingungen und einflussnehmender Problembereiche.

Auch Flächen, die für konventionelle Ackernutzung und intensive Grünlandbewirtschaftung aufgrund verschiedener Parameter nicht geeignet sind, sollen als landwirtschaftliche Flächen erhalten bleiben. Hinsichtlich ihres agrarischen Produktionsbeitrages könnte man auf die Bewirtschaftung solcher Standorte notfalls verzichten, nicht aber auf die vielfältigen anderen Leistungen, gleichfalls ökonomischer, ökologischer, infrastruktureller und sozialer Art. (vgl. PEVETZ 1998). Im Sinne des Kärntner Landwirtschaftsgesetzes (1997) sollen die Funktionen der Landwirtschaft nicht nur die Produktion von

Lebensmitteln, sondern auch den Erhalt und die Pflege der Kulturlandschaft und der Erholungsflächen miteinschließen (§7, Abs.3).

4 ERGEBNISSE UND EINSATZMÖGLICHKEITEN

Mit Hilfe des Bewertungsmodells wurden für die landwirtschaftlichen Flächen des Gemeindegebietes der Landeshauptstadt Klagenfurt Vorschläge für eine sinnvolle und standortsangepaßte landwirtschaftliche Flächennutzung erarbeitet. Kriterien dafür sind eine möglichst geringe Umweltbelastung bei gleichzeitig möglichst hoher Biodiversität.

Die Bewertung auf Parzellenniveau ermöglicht bestehende und potentielle Problem- und Konfliktbereiche bezüglich Umweltbelastungen durch die landwirtschaftliche Nutzung genau zu verorten, was zu einer Erleichterung bzw. Effizienzsteigerung in der agrarökologischen Beratungstätigkeit und Maßnahmenumsetzung führt. Weiters werden qualitativ hochwertige landwirtschaftliche Flächen ermittelt, welche als solche erhalten bleiben sollten. Mittels der Feststellung der landwirtschaftlichen Eignung jeder Fläche wird außerdem erarbeitet, in welchen Bereichen welche Nutzung aus agrarökologischer Sicht sinnvoll und/oder notwendig ist.

Die Ergebnisse werden als Entscheidungsgrundlage und Orientierungshilfe für die Arbeit der Stadtplanung und Umweltberatung zur Verfügung gestellt. Die Bewertung kann als Grundlage für ein Verfahren zur Abgrenzung von landwirtschaftlichen Vorrangflächen (innerhalb von Entwicklungsplänen) herangezogen werden. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß sie diese nicht vollkommen ersetzen kann, da eine Ausweisung landwirtschaftlicher Vorranggebiete nicht nur auf der natürlichen Standortseignung gründet, sondern auch von den wirtschaftlichen Erzeugungsbedingungen abhängt (Schlaggröße, Flurform, Betriebsgröße, Absatzbedingungen, Marktentfernung) (vgl. WYTRZENS 1994).

Die Ergebnisse des Projektes können in weiterer Folge auch als eigenständiges Thema in ein Umweltinformationssystem integriert werden.

5 PROBLEME IN DER DIGITALEN BEARBEITUNG

Eine zentrale Idee des Projektes war es, alle Schritte zur Bewertung der Flächeneinheiten digital mit GIS zu verarbeiten. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht über die verwendeten Daten. Diese Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen, wodurch sich in der Praxis zahlreiche Probleme bei der Verarbeitung ergeben.

Diese Probleme bei der Kombination von Daten aus verschiedenen Quellen sind zwar fast immer lösbar, aber:

Die Probleme beim Datenaustausch sind schwer vorauszusehen.

Es entsteht ein hoher Zeitaufwand durch die Konvertierungen zwischen Datenformaten.

Die Probleme verlangen viel Geduld und Erfahrung vom Bearbeiter, der mit verschiedenen GI-Systemen vertraut sein muß. Hier ist zu erwähnen, das derlei Dinge in der Ausbildung nicht vorkommen und vermutlich auch nur schwer in einem Lehrplan untergebracht werden können. Solche Erfahrungen können nur bei der praktischen Arbeit gesammelt werden.

Sie erfordern eine entsprechende Ausrüstung mit Software. Dabei sind aber die meisten Softwarepakete nie vollständig, sondern haben meist ausgeprägte Stärken und Schwächen. Diese Ausprägungen nehmen mit Preis und Umfang der GI-Systeme zwar ab, aber die großen umfangreichen Systeme sind teuer und sehr komplex in der Bedienung.

Zwischen Datenbereiter und Bearbeiter muß eine gute Kommunikationsbasis und ein große Bereitschaft zur Zusammenarbeit bestehen.

Weiters ist zu erwähnen, daß die Kosten für Software eine nicht unbeträchtliche Rolle in der Praxis spielen, weil, wie bereits erwähnt, ein GI-System in der Praxis nicht ausreicht. Auch wird der Zeitaufwand für die angerissenen Probleme bei Projekten vom Planungsbüro nie wirklich kalkuliert.

Zusammenfassend ist der Datenaustausch zwischen Softwaresystemen immer mühsam und die Ergebnisse sind nicht immer zufriedenstellend. Die Schnittstellenproblematik wird auch von Seiten der OpenGIS-Initiative (www.opengis.org) folgendermaßen beschrieben: "Much geospatial data is available on the web and in off-line archives, but it is complex, heterogeneous, and incompatible." Hier wird als übergeordnete Zielsetzung angeführt: "It should be easy, without expensive integration efforts, to incorporate into enterprise information systems geoprocessing resources from many software and content providers." Trotzdem die Planungspraxis noch ein gutes Stück davon entfernt, ist es uns in Klagenfurt gelungen, die Hürden zwischen dxf, dgn, dwg, shp, e00 und img zu überwinden.

LITERATUR

- Amt der Kärntner Landesregierung (1997): 6. Gesetz: Kärntner Landwirtschaftsgesetz. Landesgesetzblatt für Kärnten, herausgegeben am 29. Jänner 1997. Klagenfurt.
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (1992): 148. Verordnung: Kärntner Wasserschongebietsverordnung. Landesgesetzblatt für Kärnten, herausgegeben am 28. Dezember 1992. Klagenfurt.
- BAUER, B. (1985): Faktoren der Bodenerosion durch Wasser – Ergebnisse von Regensimulationen im nordöstlichen Flach- und Hügelland Niederösterreichs. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft 127: 23-43.
- BLUM, W. E. H. (1997): Was ist nachhaltige Bodennutzung? Landwirtschaft und Umwelt. Jubiläumstagung am 13. Oktober 1997 an der Universität für Bodenkultur Wien. Der Förderungsdienst, Sonderausgabe 2c: 13-22.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.) (1973): Österreichische Bodenkartierung. Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000. Kartierungsbereich Klagenfurt Kärnten. Wien.
- FOURNIER, F. (1982): Aspekte der Bodenerhaltung. Naturopa 42: 24-25.
- HABERNIGG, W. & KRAIGHER, E. (1989): Perspektive 2000. Stadtentwicklungsplan Klagenfurt. Stadtplanungsamt.
- HEILMANN, H. (1992): Betriebswirtschaftliche Analyse und Beurteilung einzelbetrieblicher Möglichkeiten zur Reduzierung von Nitratauswaschung und Bodenerosion. Dissertation. Universität Hohenheim.
- KRUG, A. (1997): Zukunftsfähiger Gewässerschutz durch ökologischen Landbau; in: Weiger, H. & Willer, H. (Hrsg.). Naturschutz durch ökologischen Landbau. Ökologische Konzepte 95: 153-163.
- NEFTEL, A., ESTERMANN, A., STADELMANN, F. X., FUHRER, J. & BONGARD, M. (1991): Immissionsbelastung der Landwirtschaft durch den Strassenverkehr. Schlussbericht des Forschungsauftrages Nr. 60/86, 2716.1. Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Bundesamt für Strassenbau (ASB).
- PEVETZ, W. (1998): Die Multifunktionalität der österreichischen Landwirtschaft. Förderungsdienst 6/98: 194-200.
- Umweltbundesamt (1996): Boden und Landwirtschaft. Informationen von der Homepage des Umweltbundesamtes.
- WYTRZENS, H. K. (1994): Agrarplanung: Grundzüge der landwirtschaftlichen Raumplanung in Österreich. Böhlau: Wien, Köln, Weimar.

Aufbau eines Informationssystems für die ökologisch orientierte Planung im Maßstabsbereich 1: 200 000

Thomas HEINL & Thomas HECK

(Dipl.-Ing. Thomas HEINL, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart,
Keplerstrasse 11, D-70174 Stuttgart, email: th@ilpoe.uni-stuttgart.de

Dr. Thomas HECK, Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart, Keplerstrasse 11, D-70174 Stuttgart)

PROJEKTANLASS

Ende der 80er Jahre wurde in Baden-Württemberg die zweite Generation des Umweltinformationssystems in Angriff genommen: nach der Entwicklung der Fachsysteme stand der Ausbau der übergreifenden UIS-Komponenten im Vordergrund (MAYER-FÖLL & PÄTZOLD, 1998). Entsprechend der in den Gebrauch Geographischer Informationssysteme gesetzten Hoffnungen und entsprechend der Anforderungen verkürzte Planungslaufzeiten zu verwirklichen wurde beschlossen die Möglichkeiten detaillierter Landschaftsanalysen auf Landesebene durch die Erstellung eines digitalen Datensatzes ökologischer Grundlagendaten zu verbessern. Diese querschnittsorientierte Aufgabe wurde im Bereich der Naturschutzverwaltung (Landschaftsplanung) verankert. Das Projekt wurde als Vorbereitungsprojekt zur Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg (Ziele zu Schutz und zu Entwicklung von Natur und Landschaft des gesamten Landes, als Fachbeitrag zum Landesentwicklungsprogramm) verankert.

WELCHE DATENBESTÄNDE WURDEN AUFGEBAUT?

Ziel war es, eine Datengrundlage zu erstellen bzw. zusammenzuführen, die Antworten auf folgende Fragestellungen geben kann:

- welche Schutzgüter sind wo besonders schutzwürdig
- welche Schutzgüter sind aufgrund früherer oder aktueller Nutzungseinflüsse wie stark gefährdet
- bei welchen dieser gefährdeten Schutzgüter besteht besonderer Sicherungsbedarf

Entsprechend sollten Grundlagen zur Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft, zur Vorbelastung, zur aktuellen Belastung von Natur und Landschaft sowie aktuellen Sicherung von Natur und Landschaft erstellt bzw. zusammengeführt werden (siehe Abbildung 1).

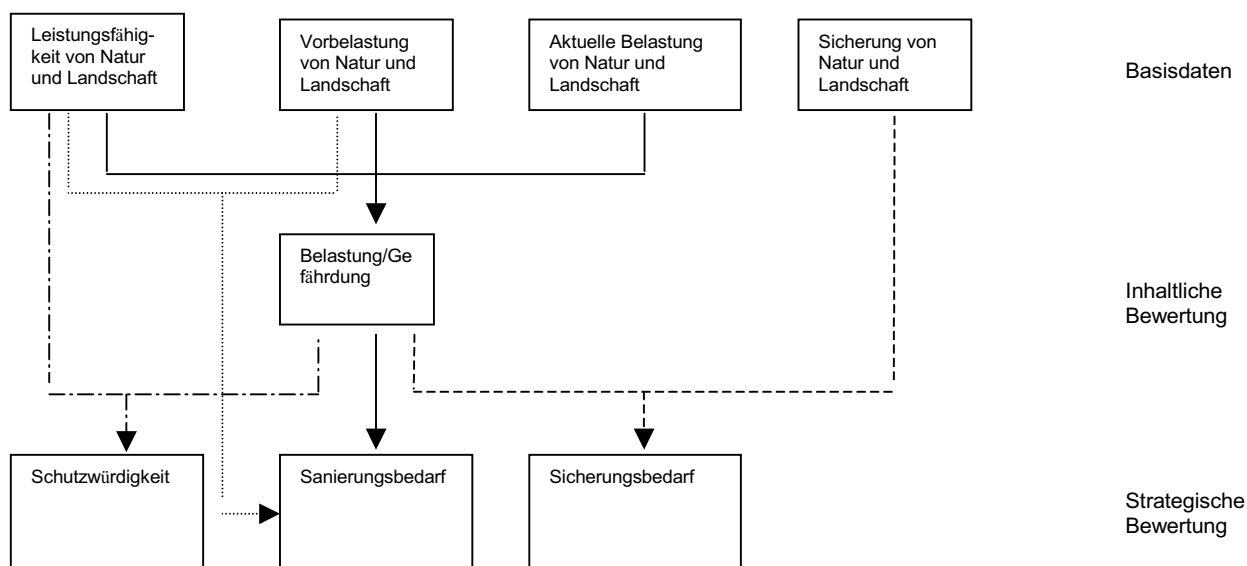


Abbildung 1: Notwendige Informationen der Landschaftsanalyse

Der inhaltliche Schwerpunkt lag dabei eindeutig auf der Erarbeitung der Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft.

Dabei wurde für jeden Schutzgutbereich eine eigenständige, fach- und methodenbezogene Geometrie entwickelt. Es wurden sowohl Raster- als auch Polygondaten erarbeitet. Wesentliche Aussagen betrafen

- die Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft im Hinblick auf die Nutzung durch den Menschen (Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen, Anbaueignung der Böden, Verbreitung von Lagerstätten oberflächennaher mineralischer Rohstoffe, Erholungseignung, landschaftsästhetisches Potential)
- die Selbstregulierungsleistungen (Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, Filter- und Pufferkapazität der Böden, regionale Durchlüftungsverhältnisse) und
- die Leistungen als Standort für freilebende Arten (morphologischer Zustand der Fließgewässer, Zielartenkonzept Baden-Württemberg).

Entsprechend den Zielen des Naturschutzgesetzes wurden im Maßstabsbereich 1: 200 000 Grundlagendaten zu folgenden Schutzbereichen erarbeitet (siehe Tabelle 2)

Boden/Lagerstätten	<ul style="list-style-type: none"> • Potentielle Abbaufächen oberflächennaher mineralischer Rohstoffe
Boden/Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Ergiebigkeit der oberflächennahen hydrogeologischen Einheiten • Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Filter- und Pufferkapazität der Böden • Wasserrückhaltevermögen der Böden • Eignung der Böden für landwirtschaftliche Kulturen
Fließgewässer	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologischer Zustand der Fließgewässer
Klima/Luft	<ul style="list-style-type: none"> • Regionale Durchlüftungsverhältnisse • Bioklimatische Verhältnisse
Arten und Biotope	<ul style="list-style-type: none"> • Zielartenkonzept Baden-Württemberg
Erholung	<ul style="list-style-type: none"> • Landschaftliche Erholungseignung
Landschaftsbild	<ul style="list-style-type: none"> • Landschaftsästhetisches Potential

Tabelle 1: Übersicht über thematischen Schwerpunkte der Grundlagendaten

Ersteller der jeweiligen Grundlagen waren landesweit anerkannte Experten wie etwa die Landesanstalt für Umweltschutz, das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, der Deutsche Wetterdienst etc. Die Erstellung erfolgte jeweils in Abstimmung mit der jeweiligen Fachverwaltung. Es wurden landesweite, flächendeckende Darstellungen angestrebt.

Im Vergleich zu den bisher bestehenden Grundlagendaten erfolgt die Ableitung auf der Basis aktualisierter und detaillierter methodischer Festlegungen. Für die Erarbeitung der Grundlagen wurden GIS-Werkzeuge eingesetzt. Wesentliche Bezugsdatensätze waren die Landnutzung, das Digitale Höhenmodell oder das Gewässernetz.

Abbildung 2 zeigt das Aggregationsschema zur Bestimmung der regionalen Durchlüftungsverhältnisse (in Anlehnung an GERTH, 1993), Abbildung 3 die erarbeiteten räumlichen Grundlagen.

Entsprechend den für eine vollständige Landschaftsanalyse benötigten Datensätzen zu Vorbelastung, Belastung und Schutz von Natur und Landschaft wurde der o.g. Datenbestand ergänzt. Dabei wurden sowohl stoffliche, als auch funktionale Wirkungszusammenhänge berücksichtigt (siehe Tabelle 2).

Aufgrund der Art der vorliegenden Grundlagen und der Maßstabsebene ergeben sich folgende Funktionen für die Datensätze:

- Für die Landschaftsanalyse sind nur einfache GIS-Funktionen möglich bzw. sinnvoll (Flächenbilanzen, optische Überlagerung ohne Verschneidung; Ausschneiden bestimmter Areale, Kombination von Daten aus unterschiedlichen Maßstabsbereichen)
- Der Schwerpunkt der Anwendung wird in der Einordnung von lokalen Ereignissen in regionale Zusammenhänge liegen
- Die Daten sind von breitem Interesse für alle Disziplinen
- Für die Entwicklung planerischer Module (Konfliktanalysen) sind die Basisdatensätze von besonderer Bedeutung

- Der kartographischen Darstellung der Datensätze kommt besondere Bedeutung zu
- Die Grundlagen sind auch für die Öffentlichkeit (Umweltinformation) von Bedeutung

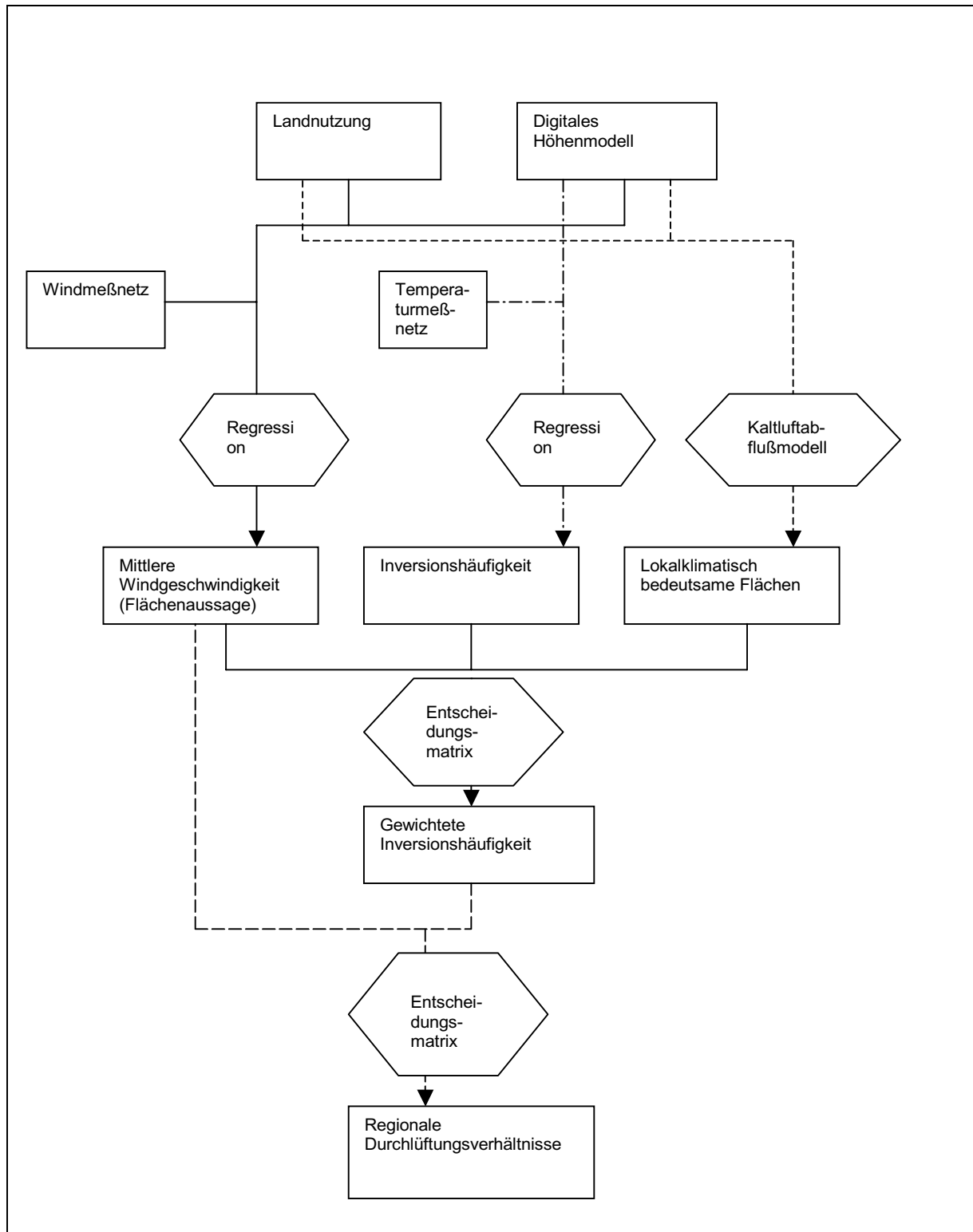


Abbildung 2: Ableitung der regionalen Durchlüftungsverhältnisse aus der mittleren Windgeschwindigkeit, der Inversionshäufigkeit und den lokalklimatischen Bedingungen

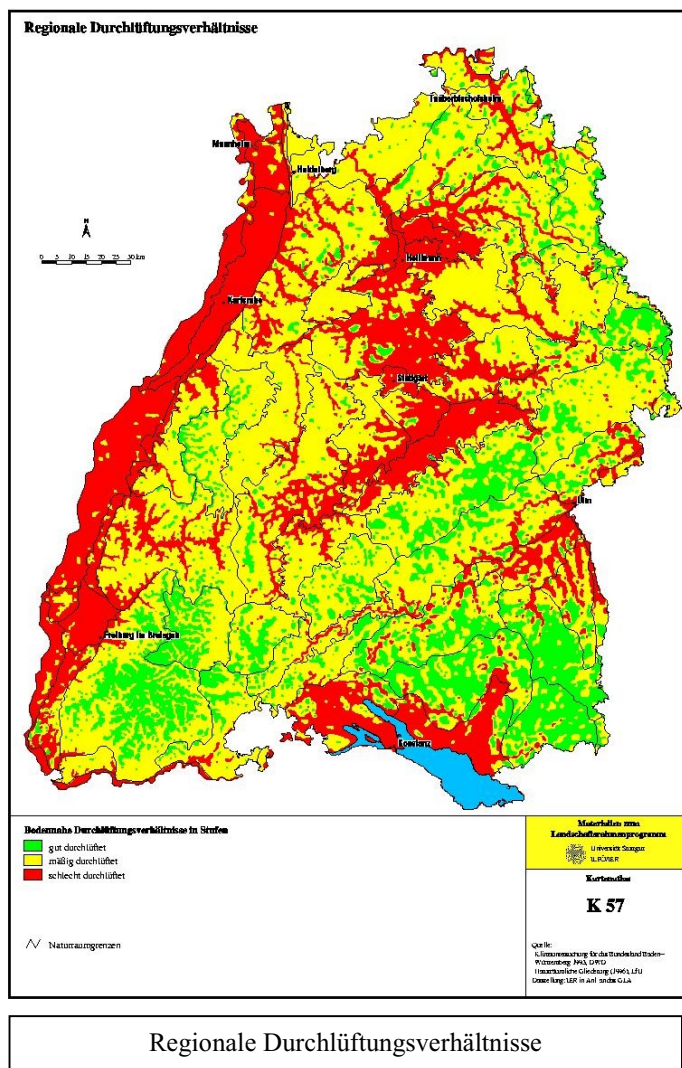
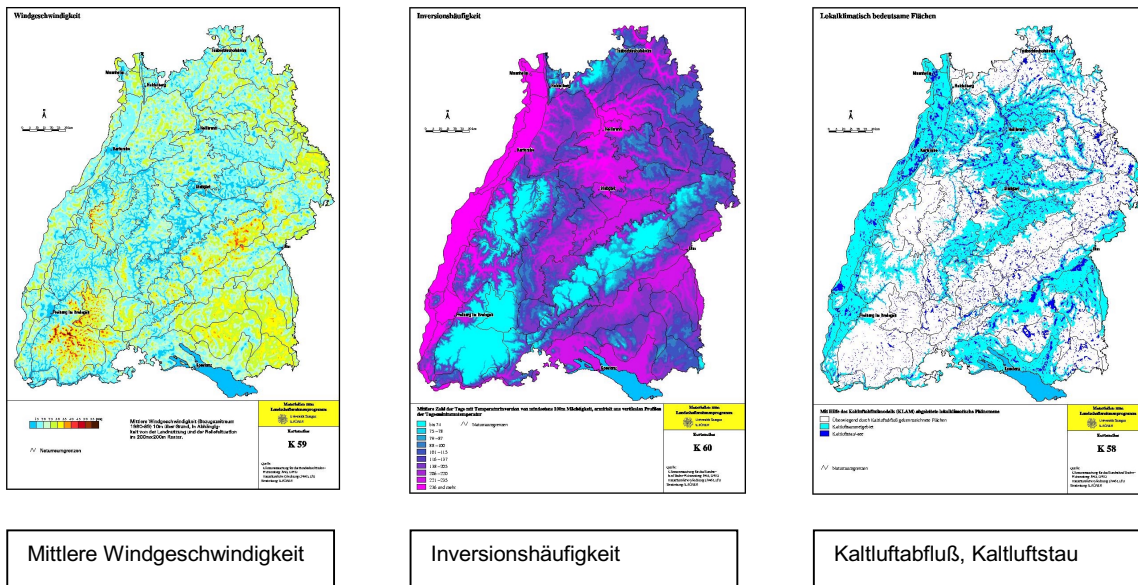


Abbildung 3: Ableitung der regionalen Durchlüftungsverhältnisse aus Windgeschwindigkeit, Inversionshäufigkeit und lokalklimatisch bedeutsamen Flächen

Schutzgüter	Schutzgutbezogene Informationen zu:		
	Vorbelastung	Belastung	Schutz
Boden / Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Nitratbelastung • Belastung mit Bor • Belastung mit Atrazin 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserschutzgebiete • Heilquellenschutzgebiete
Boden		<ul style="list-style-type: none"> • Überschreitung der Critical Loads für eutrophierenden Stickstoff • Überschreitung der Critical Loads für Säuren • Flächeninanspruchnahme • Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung • Erosionsgefahr 	
Fließgewässer	<ul style="list-style-type: none"> • Gewässergüte • Säurezustand • Schwermetallbelastung der Sedimente 	<ul style="list-style-type: none"> • Eintrag organischer Substanzen • Überbauung der Auen • Direktabfluß in den Wassereinzugsgebieten • Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung in den Wassereinzugsgebieten 	<ul style="list-style-type: none"> • Überschwemmungsgebiete
Klima/Luft	<ul style="list-style-type: none"> • Stickoxidimmissionen • Ozonimmissionen 	<ul style="list-style-type: none"> • NO_x-Emissionen • VOC-Emissionen 	
Arten und Biotope	<ul style="list-style-type: none"> • Nadel-/Laubverluste • Flechtenschäden 	<ul style="list-style-type: none"> • Zerschneidung • Siedlungsentwicklung • Naherholung 	<ul style="list-style-type: none"> • Naturschutzgebiete • Landschaftsschutzgebiete
Erholung		<ul style="list-style-type: none"> • Lärmbelastung • Zerschneidung 	<ul style="list-style-type: none"> • Naturpark
Landschaftsbild		<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung kritischer Nutzungen 	

Tabelle 2: Übersicht über die wesentlichen Informationen zu Vorbelastung, Belastung und Schutz

Aufgrund der Art der vorliegenden Grundlagen und der Maßstabebene ergeben sich folgende Funktionen für die Datensätze:

- Für die Landschaftsanalyse sind nur einfache GIS-Funktionen möglich bzw. sinnvoll (Flächenbilanzen, optische Überlagerung ohne Verschneidung; Ausschneiden bestimmter Areale, Kombination von Daten aus unterschiedlichen Maßstabsbereichen)
- Der Schwerpunkt der Anwendung wird in der Einordnung von lokalen Ereignissen in regionale Zusammenhänge liegen
- Die Daten sind von breitem Interesse für alle Disziplinen
- Für die Entwicklung planerischer Module (Konfliktanalysen) sind die Basisdatensätze von besonderer Bedeutung
- Der kartographischen Darstellung der Datensätze kommt besondere Bedeutung zu
- Die Grundlagen sind auch für die Öffentlichkeit (Umweltinformation) von Bedeutung

Aus diesem Grund wurden die Basisdaten in Kartenform aufbereitet und ausgegeben. Dabei wurden trotz höherer Auflösung Darstellungen im Maßstab 1: 1 200 000 bevorzugt (DIN A4-Grösse). Die Kartendarstellungen wurden in Internet-kompatibler Form aufbereitet, mit einer Dokumentation versehen und als Kartenatlas auf CD gebracht. Mit einer einfachen Navigationsstruktur sind die einzelnen Datensätze thematisch abruf- und in unterschiedlichen Darstellungsmaßstäben aufrufbar. Zur Orientierung können in allen Maßstäben die Landkreisgrenzen überlagert werden. Die Karten sind je nach Bedarf zum einen direkt als jpg.-file abrufbar, zum anderen als pdf.-file bzw. als PostScript-Datei.

Bei der Konzeption der CDs stand die weitgehende Kompatibilität und die möglichst problemlose

Nutzbarkeit durch einen größeren beim Entwurf nicht im Detail bekannten Anwenderkreis im Vordergrund. Das hieß insbesondere:

- Nutzung der heute üblicherweise installierten Internet-Browser
- Beschränkung auf Minimalstandards bei der HTML- und bei der CD-Struktur

Vorteil: die CDs können auf verschiedenen Betriebssystemen genutzt werden und sind auch direkt in Internet- oder Intranet-Seiten integrierbar. Die Integrierbarkeit wurde bereits im NafaWeb (Naturschutzfachdienst im World Wide Web) der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe und in einer institutsinternen Webseite erprobt.

ANWENDUNG IM RAHMEN DES LANDSCHAFTSRAHMENPROGRAMMES

Das Landschaftsrahmenprogramm enthält nach gesetzlichem Auftrag die Ziele für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft des gesamten Landes. Die klassische Gliederung umfaßt in der Regel:

- Ziele zu selbständigen Aufgabenfeldern von Naturschutz und Landschaftspflege (Flächen-, und Objektschutz, Arten- und Biotopschutz, Landschaftsplanung, Landschaftsinformationssystem)
- Ziele zu querschnittsorientierten Aufgabenfeldern von Naturschutz und Landschaftsplanung (Anforderungen an die räumliche Gesamtplanung, Anforderungen an andere Fachplanungen)

Die Ableitung dieser Ziele erfolgt in der Regel auf der Grundlage einer Landschaftsdiagnose und -soweit möglich -prognose. Diese enthält in der Regel:

- Aussagen über den aktuellen Zustand von Natur und Landschaft im Vergleich zu einem Erfüllungsziel (statische Zielableitung)
- Aussagen über die Gefährdung von Natur und Landschaft als Ergebnis einer Konfliktanalyse
- Aussagen über den gegenwärtigen Schutz von Natur und Landschaft im Vergleich zu seiner gegenwärtigen Gefährdung

Die Bearbeitung erfolgt dabei meist sektoral, das heißt schutzgutbezogen - die Anforderungen an Naturschutz und Landschaftspflege, an die Fachplanungen und die räumliche Gesamtplanung erfolgt dann durch Zusammenschau der Anforderungen aus den einzelnen Schutzbereichen.

Bei der Zielableitung für die Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg wurden dabei folgende Prämissen gesetzt:

- möglichst vollständige Bearbeitung der Schutzgüter
- Konzentration auf regionale landschaftliche Zusammenhänge
- Transparenz der Zielableitung und der räumlichen Bezugseinheiten von Zielen

Bei der Landschaftsanalyse bestehen dabei folgende Probleme:

- räumlich-inhaltliches Problem. Nicht in allen Fällen ist der Zustand der einzelnen Schutzgüter bekannt und muss mit Hilfe verfügbarer Indikatoren ermittelt werden. Es entstehen räumliche und inhaltliche Unschärfen, die sich auf die abgeleiteten Anforderungen an die Nutzungssysteme und die räumliche Gesamtplanung (z.B. Vorranggebiete) fortsetzen.
- Die Komplexität bei der Berücksichtigung aller Schutzgüter ist sehr hoch. Nicht für alle Anforderungen aus den einzelnen Schutzgütern lässt sich eine Kompatibilität der Anforderungen erzielen, die eine einfache Aggregation der Ergebnisse erlaubt
- Räumliche Zusammenhänge und Besonderheiten (Seltenheit, Benachbarung..) lassen sich nur schwer operationalisieren.

Vereinfachend wurde für die Landschaftsanalyse in Baden-Württemberg folgendes Vorgehen gewählt:

- es werden räumlich konkrete Bezugseinheiten gewählt, für die die einzelnen Indikatoren in summarischer Weise dargestellt werden (Naturräumliche Haupteinheiten)
- die Landschaftsanalyse erfolgt synoptisch auf der Basis von Kartendarstellungen der Indikatoren und einer geographische Interpretation des Raumzusammenhanges

- räumliche Bezugseinheiten als Gegenstand von Zielen werden nur dort genannt, wo sie eindeutig benennbar und abgrenzbar sind. Dies betrifft vor allem ausgeprägte geomorphologische Einheiten oder homogene Landnutzungskomplexe. Ansonsten werden Zielindikatoren der Naturraumentwicklung bestimmt, denen die weitere Entwicklung genügen soll. Zielkonflikte werden dabei in der Regel nicht aufgelöst, da sie auf dieser Ebene nicht sinnvoll entscheidbar sind. Aus der sektoralen Zielentwicklung (Schutz, Sanierung und Entwicklung der Schutzgüter; Ziele für Nutzungssysteme) wurden integrierte Ziele der Naturraumentwicklung (raum- und nutzungsstrukturelle Anforderungen, Anforderungen an Konfliktlösungen, Umweltqualitäts- und -handlungsziele) abgeleitet
- Textliche, tabellarische und kartographische Darstellungen der Ausprägung der Indikatoren sowie der Ziele sollen die Zielableitungen nachvollziehbar machen.

In sogenannten Naturraumsteckbriefen werden die Indikatoren, wesentlichen Karten, Ziele und Leitbilder zusammengefaßt. Um eine breite Zugänglichkeit zu erreichen wurden diese in einer HTML-Struktur - als CD - aufbereitet.

Die Naturraumsteckbrief-CD ist in erster Linie nach Naturräumen gegliedert. Von dort ausgehend können die allgemeine Naturraumbeschreibung (einschließlich Foto), das Leitbild der Naturraumentwicklung, Kartendarstellungen wichtiger Datengrundlagen oder die Indikatoren der Landschaftsanalyse abgefragt werden. Für jeden Themenbereich können außerdem Hintergründe der Bewertung, Skalierungen etc. abgefragt werden.

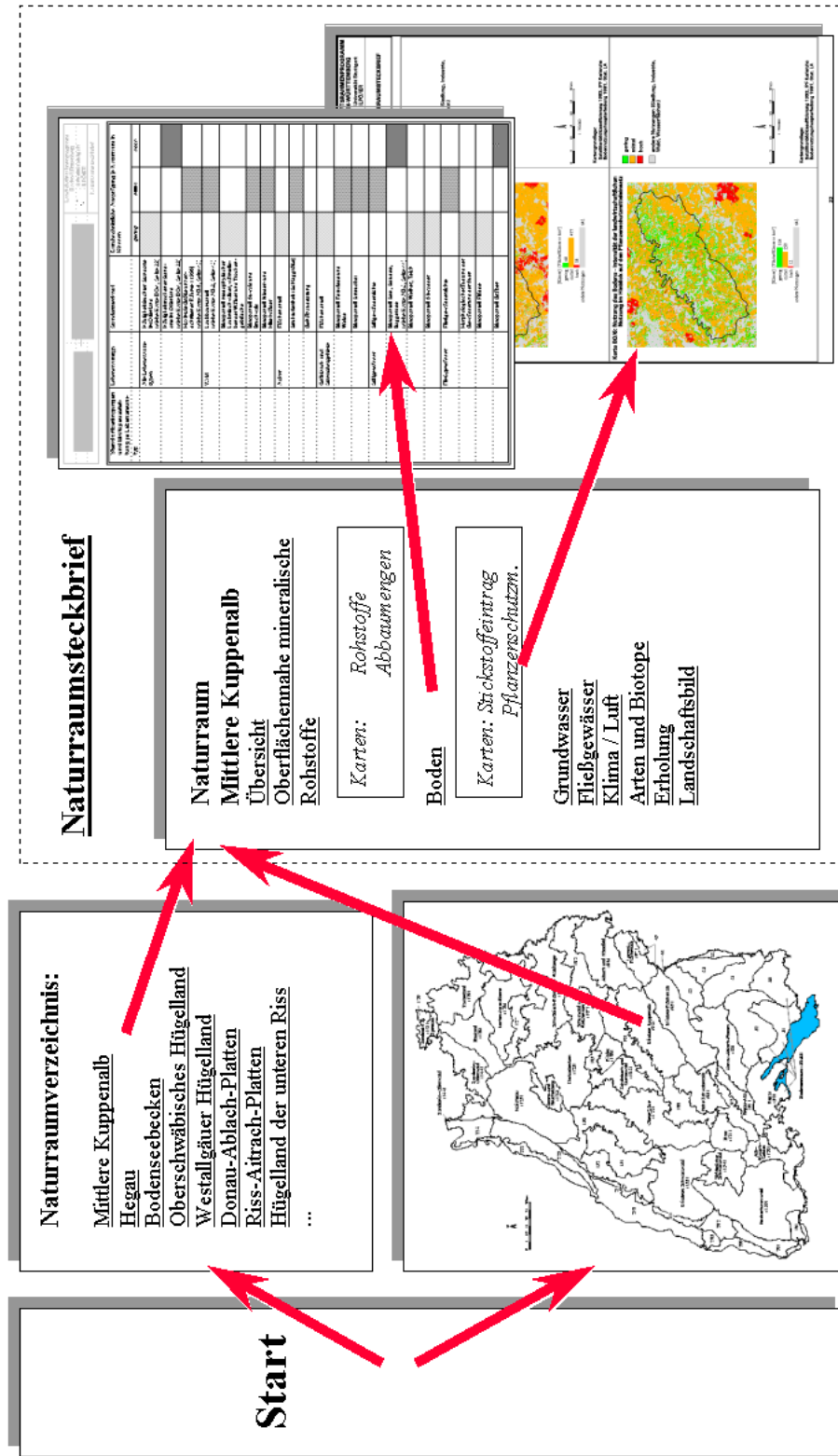
Abbildung 4 zeigt die Verknüpfungsstruktur der Naturraumsteckbriefe. Kriterien waren

- klarer und leicht überschaubarer Aufbau der Verknüpfungsstruktur
- geringe Baumtiefe, d.h. jede Information ist in wenigen Schritten erreichbar. In den Naturraumsteckbriefen sind alle Informationen (mit Ausnahme eines speziellen Arten-Anhangs) in maximal vier Sprüngen zu erreichen.
- geringe Dateigröße in der Nähe der Baumwurzel. Das ermöglicht das rasche Durchsuchen des Baums auch über weniger leistungsfähige Netzwerke. Die längeren Ladezeiten kommen erst am Schluß.

Literatur:

- Heinl, T., Kaule, G., Heck, T., Friedrich, R. (1999a): Gutachten zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. Unveröffentlicht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum. Stuttgart
- Heinl, T., Heck, T., Kaule, G., Friedrich, R. (1999b): Kartenatlas zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. 1 CD. Unveröffentl.. Erstellt im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum. Stuttgart
- Heinl, T., Heck, T., Kaule, G., Friedrich, R. (1999c): Naturraumsteckbriefe. Leitbilder der Landschaftsentwicklung. Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. 1 CD. Unveröffentlicht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum. Stuttgart
- Mayer-Föll, R., Pätzold, J. (Hrsg.) (1998): Umweltinformationssystem Baden-Württemberg als Teil des Landessystems-konzepts. Rahmenkonzept 1998. Universitätsverlag, Ulm.
- Gerth, W.-P. (1993): Klimauntersuchung für das Bundesland Baden-Württemberg. Unveröffentlichter Bericht des Deutschen Wetterdienstes an das Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg. Offenbach am Main.

HTML-Grundstruktur der Naturraumsteckbriefe Baden-Württemberg



ABSTRACT

Im vergangenen Winter (1998/99) hat sich in Tirol die Natur mit ihrem Gefährdungspotential dramatisch in Erinnerung gerufen und in den Mittelpunkt der Diskussion gestellt. Das Thema ist sensibel geworden. Gerade in solchen Katastrophensituationen zeigt sich aber auch, dass der schnelle Zugriff auf verfügbare digitale Informationen mittels moderner Kommunikationsmedien ein wichtiger Baustein für ein koordiniertes und zielgerichtetes Katastrophenmanagement ist.

Für das Tiroler Raumordnungs-Informationssystem (TIRIS) hat sich mit dem Einsatz im Katastrophenfall ein neues Aufgabenfeld geschaffen. War in einer ersten Phase vorwiegend der Bedarf nach planlichen Grundlagen gegeben, erwuchs sehr bald der Bedarf nach rasch zugänglichen Fachinformationen zur Beurteilung der Krisensituationen. Aus dieser Notwendigkeit heraus entwickelte TIRIS eine interaktive Web-Anwendung, über die Gefahrenzonenpläne auf Basis des digitalen Katasters eingesehen werden können.

1 GIS-EINSATZ IM KRISENFALL - ERSTE ERFAHRUNGEN

Es hat sich gezeigt, dass einige Grundvoraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz eines Geografischen Informationssystems (GIS) im Krisenfall gegeben sein müssen.

- Den Entscheidungsträgern und Einsatzleitungen müssen die grundsätzlichen Möglichkeiten des GIS-Einsatzes bekannt sein, andernfalls würden die Informationen nicht angefordert.
- Sehr rasch taucht die Frage auf, welche Informationen für den Ort des Geschehens verfügbar sind. Eine Dokumentation über die Verfügbarkeit von Datenbeständen ist somit unabdingbar.
- Je schneller auf relevante Informationen zurückgegriffen werden kann, umso eher finden diese auch Eingang in die Entscheidungsprozesse zur Bewältigung von Krisen.
- Komplexe Fachinformationen müssen 'entscheidungsgerecht' aufbereitet werden, d.h. die Verständlichkeit der angebotenen Inhalte muss unbedingt gegeben sein. Überfrachtete Pläne, die inhaltlich eigentlich nur mehr Fachleuten zugänglich sind, nützen der Einsatzleitung vor Ort wenig, zumal diese oft zudem unter enormen Druck steht.

Aus diesen Erfahrungen heraus wurde bei TIRIS eine interaktive WEB-Applikation eingerichtet, die den raschen Zugang zu einsatzunterstützenden Informationen mit den heute gebotenen technischen Möglichkeiten realisiert.

2 TIRIS.GEM - DAS INTERAKTIVE DATENAUSKUNFTSSYSTEM BEI TIRIS

Ein sich ständig vergrößernder Datenpool kann nur unter Einsatz technischer Hilfsmittel effizient erschlossen werden (Metadaten). TIRIS.Gem bietet einen strukturierten Zugang zum Datenangebot von TIRIS, gemeindeweise kann das Datenangebot gesichtet werden.

Über dieses Datenangebot ist es nunmehr möglich Strategien zur Bewältigung des jeweiligen Ereignisses auf einem wesentlich besseren Informationslevel zu erarbeiten, als dies bisher möglich war. Informationen können um ein vielfaches schneller bereitgestellt werden, die Reichweite der Informationen hat sich mit dem Angebot über Internet schlagartig erhöht. Bisher konnte eine Karte immer nur an einem Ort eingesehen werden, Online-Kartendienste können von jedem PC mit Internetanschluss abgerufen werden.

TIRIS
TIRIS.gem - Datenauskunftssystem
[\[TIRIS Home Page \]](#)

Dieser WEB-Dienst gibt - bezogen auf das jeweilige Gemeindegebiet - Auskunft über die Verfügbarkeit und den Stand von digitalen geografischen Daten im TIRIS.

Wählen Sie die gewünschte **Gemeinde** aus:

Hier können Sie die Gemeinden sortieren nach:
[Sitro Nummern](#)
[KG Nummern](#)

Rückfragen: [TIRIS Team](#) © Amt der Tiroler Landesregierung
 Letzte Änderung/Aktualisierung: 29-Dec-99 [Impressum](#)

Gemeinde
Galtür

Einwohner (1998) = 773
Fläche = 121,17 km²
Einwohner pro km² Dauerwohnraum = ca. 236

Quelle: Abt. Raumordnung - Statistik

Allgemeine Information

Katastralgem.	KG-Nummer	Sitro-Nr.	Kleinregion	Bezirk	NUTS III-Gebiet
Galtür	84003	606	Paznaun	Landeck	Tiroler Oberland

Daten der TIRIS Ebene (M 1:1.000 - 1:10.000)

THEMA	KG-NR	KURZ-BEZEICHNUNG	STAND
Digitale Katastralmappe	84003	DKM	04-1999
Gefahrenzonen WLW		GZW	07-1995
Überörtliche Raumordnung		URP	05-1999

Suchmaske: Auswahl einer Gemeinde

Datenangebot für die ausgewählte Gemeinde

2.1 Naturgefahren - Gefahrenzonen im Internet

Über den TIRIS-Internetdienst 'Naturgefahren' können Einsatzleitungen, Hilfsmannschaften, betroffene Regionen und Gemeinden auf naturgefahrenrelevante räumliche Daten zugreifen. Es sind dies vor allem die Inhalte des Gefahrenzonenplanes (Wildbach, Lawine, Rutschungen, Steinschlag ...) des forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung, sowie die Festlegungen der Überflutungsbereiche des Flussbaues, die von der Bundeswasserbauverwaltung erstellt werden.

Ein wichtiger Erfahrungswert aus den Katastrophen in Tirol ist die 'entscheidungsgerechte' Aufbereitung der Informationsfülle. Diesem Prinzip wurde in der Anwendung 'Naturgefahren' Rechnung getragen. So ist der gleichzeitige Zugriff auf lawinenbedingte Gefahrenzonen (Winter) und auf Bedrohungen durch Wasser (zumeist Sommer) technisch unterbunden worden. Die Vielzahl an Zonen, Abgrenzungen und Festlegungen verwirrt, daher wurden die Inhalte thematisch entflochten.

Nach dem Start des Internetdienstes gelangt man über eine Gemeindeauswahlliste zum gewünschten Raumausschnitt. Beim Einstieg in die Anwendung kann auch bereits der erwartete Inhalt vorgewählt werden, es sind dies Wasser, Lawine und Boden. Eine Tirolkarte gibt zudem Auskunft über die Verfügbarkeit der Naturgefahreninhalte je Gemeinde.

Naturgefahren - Suchmaske

Wählen Sie eine Gemeinde aus:

- Abfaltersbach
- Achenkirch
- Ainet
- Ampass
- Angath
- Angerberg
- Arzl i.P.
- Aurach b. K.
- Bach
- Brandenberg
- Breitenwang
- Brixen im Thale
- Bruck a.Z.
- Buch b.J.
- Ebbs
- Elbigenalp
- Elmen
- Erl
- Faggen
- Fiss
- Fliess

Erfassungsstand Naturgefahren Fluss, Wildbach u. Lawinen
 Stand: 23.12.1999

- Flussbau, vorhanden
- Wildbach, u. Lawinen, i. Arbeit
- Wildbach, u. Lawinen, vorhanden

50 km

[Zurück zur TIRIS Home Page](#)

Nach Selektion einer Gemeinde sowie des gewünschten Gefahreninhaltes wird die eigentliche Naturgefahren-Anwendung gestartet.

Der Anwender kann sich nun sowohl über einfaches Anklicken der Legendenleiste auf der linken Seite die Schichten wahlweise ein- und ausblenden (Wasser, HQ30, Boden, Lawine), als auch den jeweils gewünschten Hintergrundplan - hier z.B. die digitale Katastralmappe - darstellen lassen. Ist ein spezielles Grundstück betroffen, so kann nach dieser Parzelle gesucht werden, in einer nächsten Ausbaustufe der Applikation wird es auch möglich sein, Lawinen oder Wildbäche anhand ihres Namens auszuwählen und auf den gefundenen Ausschnitt hineinzoomen.

Die Navigationsleiste oberhalb des Planausschnittes ermöglicht das Vergrößern, Verkleinern und Verschieben der Darstellung. Zudem können die Koordinatenwerte jedes beliebigen Punktes als Gauß-Krüger oder als Geografische Koordinaten abgefragt werden.

Da die Anwendung auf planlichen Grundlagen aufbaut, die definierten Nutzungsgenehmigungen durch die datenerzeugende Institution unterliegen (DKM), ist sie im Internet nur über Passwortschutz einsehbar. Gemeinden und Einsatzgruppierungen haben bereits jetzt Zugriff auf die Daten, im Katastrophenfall kann der Passwortschutz natürlich kurzfristig aufgehoben werden.

2.2 Technik

Alle Datenbestände die in der Naturgefahrenanwendung zur Darstellung kommen, werden mittels eines Geografischen Informationssystems erfasst, aktualisiert und zur Weiterverwendung im Internet aufbereitet. Um die relativ großen Datenmengen bewältigen zu können steht seit kurzem ein sehr leistungsfähiger Internetserver (IBM Netfinity 5500) mit Doppelprozessor und 1GB RAM im Einsatz. Dieser Server generiert die interaktiv angefragten Karten und übergibt sie direkt an die HTML-Seite.

3 EINSATZ DER NATURGEFAHRENANWENDUNG IN GEMEINDEN UND IM PLANUNGSPROZESS

Das Wissen um Gebiete, die durch Naturgefahren bedroht sind, ist nicht nur im Katastrophenfall von eminenter Bedeutung. Derartige Fachinhalte sind unabdingbarer Bestandteil der Raumplanung ebenso wie anderer technischer Planungen. TIRIS erfasst die Informationen über Naturgefahren zentral und gibt diese über einen vertraglich geregelten Datenverbund mit den Gemeinden direkt an beauftragte Planer und Institutionen weiter. Ende 1999 haben nicht weniger als 269 der 279 Gemeinden Tirol's den Datenaustauschvertrag, der die Datenaustauschvorgänge zwischen den Körperschaften regelt, unterzeichnet.

Zunehmend erlangt das Internet als Informationsmedium an Bedeutung. Hatten bis zum Juli des Jahres 1999 etwa 40 Gemeinden um die (kostenlose) Freischaltung der geografischen TIRIS-Internetdienste gebeten, so hat sich die Zahl der Gemeinden bis zum Ende des Jahres zwischenzeitlich auf 72 erhöht.

Neben den Gemeinden erhalten Planer, die im Auftrag von Gemeinden tätig sind, ebenfalls über ein Passwort Zugang zu den Internetdiensten von TIRIS. Es sind dies vor allem Raumplaner, Siedlungswasserbauer aber auch Beauftragte, die im Rahmen des Naturschutz tätig sind.

4 AUSBLICK

Zum einen wird die laufende Funktionalitätserweiterung der bestehenden WEB-Dienste von TIRIS betrieben, zum anderen wird zukünftig die Interaktion in der Bearbeitung und Erfassung von Datenbeständen direkt über das Internet eine Hauptentwicklungsrichtung sein. So wäre es im Krisenfall durchaus möglich, solche Rauminformationen (z.B. welche Gebiete sind von einer Katastrophe betroffen usw.), die mit bisherigen technischen Hilfsmitteln der Einsatzleitung nicht zugänglich waren, per Internet zu erfassen und in Folge den Einsatzkräften anzubieten.

Internet würde nicht nur - wie schon jetzt - sehr effizient das Informationsbedürfnis von Betroffenen und Einsatzkräften abzudecken vermögen, es würde neue Möglichkeiten in der 'geografischen Kommunikation' erschließen. So können neue Wege der Krisenbewältigung gefunden werden.

Vorsorgender Hochwasserschutz durch Information?

Klaus DAPP

(Dipl.-Ing. Klaus DAPP, Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung, Institut WAR, Technische Universität Darmstadt, Petersenstraße 13, D-64287 Darmstadt, email: k.dapp@iwar.tu-darmstadt.de)

1 EINLEITUNG

Natürliche Risiken wie extreme Hochwasserereignisse stellen eine oft unterschätzte Gefahr für Mensch, Umwelt und Sachwerte dar. Erst durch die selten auftretenden Extremereignisse und die damit in der Regel verbundene Berichterstattung kommt es zu einer Steigerung des Problembewusstseins. In Europa hat sich das Bewusstsein für die Bedeutung des Schutzes vor Hochwasser vor allem durch die Katastrophenergebnisse am Rhein und der Oder in den letzten Jahren verstärkt. Durch diese Ereignisse wurde noch einmal verdeutlicht, dass die vorrangig technische Abwehr des Schadenseintritts für ein umfassendes Hochwasserschutzkonzept nicht ausreicht. Neben den Anstrengungen zur Verbesserung der technischen Sicherheitseinrichtungen (z.B. Deichsanierungen, Verbesserungen im Katastrophenschutz) wurden deshalb von Seiten der Wasserwirtschaft (z.B. LAWA, 1995 und 1998) und von Seiten der Raumordnung (z.B. MKRO, 1996) weitergehende Leitlinien formuliert. Sie gehen über die reine Abwehr des Hochwassers und den Katastrophenschutz hinaus und fordern zu einer gesamtheitlichen Herangehensweise auf.

Dieser übergreifende Ansatz ist Ausgangspunkt der Forschungsaktivitäten des Fachgebiets Umwelt- und Raumplanung im Bereich des vorsorgenden Hochwasserschutzes. Ein umfassender vorsorgender Hochwasserschutz umfasst dabei folgende Handlungsbereiche:

- Sicherung und Rückgewinnung von Retentionsraum,
- Rückhalt von Niederschlagswasser in der Fläche,
- Minimierung des Schadenspotentials in potentiellen Überflutungsbereichen und Begrenzung des Hochwasserabflusses durch technische Sicherheitseinrichtungen sowie
- Sicherstellung des Katastrophenschutzes.

Untersuchungen (z.B. Böhm, 1999, Land Hessen, 1999) haben gezeigt, dass die Erweiterung der Handlungsbereiche des klassischen Hochwasserschutzes nicht mehr alleine durch die Wasserwirtschaft bewältigt werden kann. Vielmehr erfordern die verschiedenen Maßnahmenbündel in den Handlungsbereichen eine enge Kooperation der zahlreichen unterschiedlichen Akteure, um einen nachhaltigen Hochwasserschutz zu gewährleisten.

Im Bereich der Planung gilt es neben den verschiedenen raumbezogenen Fachplanungen vor allem die räumliche Gesamtplanung in ein Gesamtkonzept zum vorsorgenden Hochwasserschutz zu integrieren. Neben den Planungs- und Vorhabenträgern sind außerdem die verschiedenen Nutzenden der hochwasserrelevanten Flächen mit einzubeziehen. Neben den potenziellen Retentions- und Überflutungsflächen sind dabei auch Flächen zu betrachten, die durch die Konzentration des Abflusses oder die Intensität der Niederschläge maßgeblich zur Hochwasserentstehung beitragen.

In der folgenden Tabelle 1 werden basierend auf verschiedenen Untersuchungen (u.a. Böhm 1999, Land Hessen, 1999) den Handlungsbereichen des vorsorgenden Hochwasserschutzes (HWS) exemplarische Maßnahmen und verantwortliche Hauptakteure zugeordnet. Diese Zuordnung kann für die Bundesrepublik Deutschland nur sehr allgemein erfolgen, da die zuständigen Akteure in Abhängigkeit von den jeweiligen Verwaltungsstrukturen der Bundesländer und der Klassifizierung der Fließgewässer unterschiedlich sind. Die Zusammenstellung bezieht sich vor allem auf den Hochwasserschutz an größeren Fließgewässern, d.h. auf die regionale Ebene.

Handlungsbereich	Hauptakteure	exemplarische Maßnahmen
Sicherung und Rückgewinnung von Retentionsraum	Wasserwirtschaft (HWS-Planung) Wasserwirtschaft (HWS-Vorhaben) Räumliche Gesamtplanung Fachverwaltungen (Planung) (z.B. Naturschutz, Forstwirtschaft) Fachverwaltungen (Vorhaben mit HWS-Wirkung) (z.B. Naturschutz)	HWS-Konzept, Ausweisung von Überschwemmungsgebieten Deichrückverlegung Freihaltung von Flächen für HWS Ausweisung von Schutzgebieten Renaturierung von Fließgewässern
Rückhalt von Niederschlagswasser in der Fläche	Landnutzende (z.B. Land-/Forstwirtschaft, Wohnnutzung, Gewerbe) Wasserwirtschaft (HWS-Planung) Wasserwirtschaft (HWS-Vorhaben) Räumliche Gesamtplanung Fachverwaltungen (Planung) (z.B. Naturschutz, Landwirtschaft) Fachverwaltung (Vorhaben mit HWS-wirkung) (z.B. Landwirtschaft)	HWS-gerechte Bewirtschaftung, Entsiegelung HWS-Konzepte dezentrale Rückhalte- und Versickerungsmaßnahmen Festsetzung von Versickerungsmaßnahmen im Siedlungsbereich Ausweisung von Schutzgebieten, Förderung der Extensivierung Dezentraler Rückhalt im Rahmen der Flurbereinigung
Minimierung des Schadenspotentials	Landnutzende (z.B. Land-/Forstwirtschaft, Wohnnutzung, Gewerbe) Wasserwirtschaft (HWS-Planung) Wasserwirtschaft (HWS-Vorhaben) Räumliche Gesamtplanung Fachverwaltungen (Planung) (z.B. Landwirtschaft) Fachverwaltung (Vorhaben mit HWS-wirkung) (z.B. Verkehrswesen)	HWS-gerechte Bewirtschaftung, HWS-angepasste Wohn-/Gewerbenutzung HWS-Konzepte Ausweisung von Überschwemmungsgebieten, Deichbau Siedlungsbegrenzung in gefährdeten Gebieten Förderung hochwassergerechter Bewirtschaftung, Beratung HWS-angepasste Bauweise bei Verkehrsbauwerken
Sicherstellung des Katastrophenschutzes	Bürgerinnen und Bürger Wasserwirtschaft (HWS-Planung) Wasserwirtschaft (HWS-Vorhaben) Wasserwirtschaft (Bewirtschaftung)/ Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen	private Notfallvorsorge HWS-Konzepte Anlagen zur Deichverteidigung Vorhersage(modelle) Erstellung von Einsatzplänen, Bereitstellung von Ausrüstung und Personal

Tabelle 1: Handlungsbereiche und Hauptakteure des vorsorgenden Hochwasserschutzes

Es wird deutlich, dass der vorsorgende Hochwasserschutz nur durch die enge Kooperation der unterschiedlichen Akteure erfolgreich umgesetzt werden kann. Im Bereich der Planung, der im Mittelpunkt dieser Betrachtung steht, kommt dabei der instrumentell vorgesehenen Koordinationsfunktion (z.B. § 1 Abs. 1 Nr. 1 ROG und § 1 Abs. 6 BauGB) der räumlichen Gesamtplanung eine besondere Bedeutung zu.

2 UNTERSCHIEDLICHE ANFORDERUNGEN AN INFORMATIONEN FÜR DEN VORSORGENDEN HOCHWASSERSCHUTZ

Die Zusammenstellung der verschiedenen Handlungsbereiche und Akteure macht die Heterogenität der Beteiligten und die damit verbundenen unterschiedlichen Anforderungen an Informationen deutlich. Das Spektrum reicht dabei vom Wunsch nach allgemein verständlichen Informationen zur privaten Notfallvorsorge bis zu detaillierten (dreidimensionalen), aktuellen (Stundenbereich), möglichst genauen (cm-Bereich) und frühzeitigen (maximale Vorwarnzeit) Voraussage von Hochwasserwellen für den Katastrophenschutz. Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf Informationen im Bereich der Planung, die im Gegensatz zu den Informationen für den Katastrophenschutz nicht auf aktuell auftretende Hochwasserereignisse bezogen sind. Die Informationen bzw. Grundlagendaten für die Planung basieren in der Regel auf potentiellen Maximalereignissen und dienen in der Regel dazu, Planungsentscheidungen und

damit Entscheidungen für die Akzeptanz eines Risikos in den verschiedenen Bereichen vorzubereiten. Die unterschiedlichen prinzipiellen Anforderungen an Informationen der Hauptakteure (siehe Tabelle 1) lassen sich grob zusammenfassen:

- **Wasserwirtschaft**
Der Informationsbedarf der Wasserwirtschaft erstreckt sich von Detailinformationen über das Abflussgeschehen an einem bestimmten Querschnitt (z.B. für die Genehmigung eines Bauwerkes) bei einem definierten Bemessungsfall (z.B. hundertjährliches Hochwassergeschehen) über generelle Informationen bezüglich des Einzugsgebietes zur Simulation von Niederschlagsereignissen. Generell wird eine möglichst hohe Genauigkeit der Aussagen angestrebt. In der Regel sind auf allen Ebenen der Wasserwirtschaftsverwaltung Expertinnen und Experten anzutreffen, so dass keine besondere Aufbereitung der Informationen erforderlich ist.
- **Räumliche Gesamtplanung**
Der Informationsbedarf der Räumlichen Gesamtplanung hängt stark von der Planungsebene ab. Reichen für die Landesplanung in der Regel generalisierte Aussagen über die wasserwirtschaftlichen Zielvorstellungen (Maßstab in der Regel 1:50.000-1:200.000) aus, so sind in der Bauleitplanung gesicherte, d.h. gerichtlich überprüfbare, Informationen vor allem über die Flächen im Maßstab 1:1000 erforderlich. Die Genauigkeit der Aussagen tritt in der Regel hinter der Nachvollziehbarkeit zurück. Jedoch ist auf der Ebene der Bauleitplanung oft eine hohe Genauigkeit zur Abgrenzung von Flächen erforderlich. In den meisten Fällen verfügen die Planerinnen und Planer der Räumlichen Gesamtplanung nur über ein wasserwirtschaftliches Grundverständnis. Die Informationen sollten deshalb aufbereitet werden, um die Verständlichkeit und damit die Integrationschancen in die Räumliche Gesamtplanung zu erhöhen.
- **Fachverwaltungen**
Der Informationsbedarf der Fachverwaltungen hängt vor allem davon ab, ob die Fachverwaltungen sich mit raumbezogenen oder maßnahmenbezogenen Aktivitäten beschäftigen. Für raumbezogene Aktivitäten treten im wesentlichen die selben Anforderungen wie bei der Räumlichen Gesamtplanung auf. Bei der Aufbereitung der wasserwirtschaftlichen Informationen ist jedoch eine Anpassung an die jeweiligen Fachaufgaben (z.B. Naturschutz, Land- / Forstwirtschaft) sinnvoll, um eine frühzeitige Integration der Belange des vorsorgenden Hochwasserschutzes zu erreichen. Die Anforderungen für maßnahmenbezogene Aktivitäten sind in den meisten Fällen deckungsgleich mit den Detailinformationen für die Wasserwirtschaft (Genehmigung eines Bauwerkes). Auch hier ist eine Aufbereitung der Informationen erforderlich.
- **Landnutzende**
Landnutzende (einschließlich der Bürgerinnen und Bürger) sollen durch Informationen zu Verhaltensänderungen (z.B. Änderung der Bewirtschaftungsweise oder Nutzung von Gebäuden) bewegt werden. Die Informationen dienen deshalb zuerst dazu, die Betroffenheit durch Hochwassergefahren bzw. die Verantwortung für Hochwasserentstehung zu verdeutlichen. Im weiteren sind angepasste Handlungsvorschläge zu unterbreiten. Dafür müssen die wasserwirtschaftlichen Informationen allgemeinverständlich und leicht zugänglich aufbereitet werden, um die Landnutzenden in ein Gesamtkonzept des vorsorgenden Hochwasserschutzes zu integrieren. Dazu gehört unter anderem ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit bzw. zur kooperativen Umsetzung und ggf. kooperativen Erstellung eines umfassenden Hochwasserschutzkonzeptes. Die Anforderungen an die Genauigkeit der Informationen hängt dabei vor allem vom Maß der Nutzungseinschränkung ab. Werden gravierende Einschränkungen empfohlen, die ggf. mit finanziellen Einbußen verbunden sind, ist eine zweifelsfreie Nachvollziehbarkeit und dadurch oft eine hohe Genauigkeit erforderlich.
- **Bürgerinnen und Bürger**
Durch Informationen für Bürgerinnen und Bürger soll neben der hochwasserangepassten Nutzung und technischen Ausstattung von Gebäuden (siehe Landnutzende) die Sicherstellung des Katastrophenschutzes unterstützt werden. Neben langfristig geltenden Informationen (z.B. Evakuierungspläne) sind dabei auch aktuelle Informationen wie Warnmeldungen erforderlich. Im Rahmen des hier beschriebenen Vorhabens erfolgt eine Konzentration auf langfristig geltende

Informationen. Für diese gelten die Anforderungen analog der Informationsbedürfnisse der Landnutzenden.

- **Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen**
Die Bedürfnisse der Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen im Bereich der langfristig geltenden Informationen beziehen sich vor allem auf die sicher hochwasserfrei liegenden Infrastruktureinrichtungen (z.B. Fluchtwege, Versorgungseinrichtungen) und auf potentiell bedrohte Flächen. Die Genauigkeit der Informationen ist dabei im wesentlichen für die Standortsuche von Schutzeinrichtungen von hoher Bedeutung, da hierbei oft deutliche Sicherheitszuschläge getroffen werden, sind die Anforderungen an die Genauigkeit geringer als bei Detailinformationen der Wasserwirtschaft (z.B. für die Genehmigung eines Bauwerkes). In den Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen ist in der Regel nur ein geringes wasserwirtschaftliches Grundlagenwissen zu erwarten. Die Informationen sind deshalb allgemeinverständlich und auf die Aufgaben und Fragestellungen des Katastrophenschutzes hin aufzubereiten.
- **Entscheidungsstragende**
In allen Handlungsbereichen müssen direkt (Einzelmaßnahmen) oder indirekt (Haushaltserstellung) regelmäßig politische Entscheidungen getroffen werden. Die Entscheidungstragenden benötigen dafür Informationen, die es Ihnen ermöglichen eine sachgerechte Entscheidung zu fällen und diese gegenüber der Öffentlichkeit zu vertreten. Diese Informationen werden ihnen von den oben genannten Hauptakteuren zur Verfügung gestellt. Die Anforderungen an die Genauigkeit der Informationen liegen deshalb in der Regel unter denen der jeweiligen Hauptakteure. Besondere Bedeutung hat die Aufbereitung der Informationen. Diese müssen auf der einen Seite verständlich sein, gleichzeitig sind sie jedoch auch so stark zusammenzufassen, dass sie in der Fülle der Informationen auch aufgenommen werden können.

Hauptakteur	Handlungsbereich(e)	Genauigkeitsanforderungen	Aufbereitung
Wasserwirtschaft	Retentionsraum, Flächenrückhalt, Schadenspotential, Katastrophenschutz	Exakte Detailinformationen und generalisierte Informationen über das gesamte Einzugsgebiet - Ziel ist eine möglichst hohe Genauigkeit	nicht erforderlich
Räumliche Gesamtplanung	Retentionsraum, Flächenrückhalt, Schadenspotential	Generalisierte Informationen über das gesamte Einzugsgebiet mit Flächenabgrenzungen im Maßstab der Bearbeitungsebene, in Einzelfällen Detailinformationen	sinnvoll, Verständlichkeit für die Integration ist sicherzustellen (z.B. Vorschläge für Flächenausweisungen)
Fachverwaltungen	Retentionsraum, Flächenrückhalt, Schadenspotential	Exakte Detailinformationen und generalisierte Informationen über das gesamte Einzugsgebiet in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung	erforderlich, angepasst an die Aufgabenstellung, um die frühe Integration zu fördern (z.B. Themenkarten)
Landnutzende sowie Bürgerinnen und Bürger	Schadenspotential	Generalisierte Informationen, detaillierte Abgrenzung der Flächen, um Betroffenheit bzw. Verantwortung aufzuzeigen, Detailinformationen bei starken Nutzungseinschränkungen	dringend erforderlich, allgemeinverständlich und leicht zugänglich um die Motivation zur Auseinandersetzung mit dem Thema zu fördern
Katastrophenschutzbehörden und Hilfsorganisationen	Schadenspotential, Katastrophenschutz	Im Vordergrund steht die grobe Abgrenzung hochwassersicherer Flächen, Detailinformationen in Einzelfällen erforderlich	dringend erforderlich, allgemeinverständlich und an die Aufgaben angepasst
Entscheidungsstragende	Retentionsraum, Flächenrückhalt, Schadenspotential, Katastrophenschutz	Anforderungen liegen unter denen der verschiedenen Hauptakteure abhängig vom Einzelfall	von besonderer Bedeutung, allgemeinverständlich und strategisch aufbereitet

Tabelle 2: Prinzipielle Anforderungen der Hauptakteure an Informationen für einen vorsorgenden Hochwasserschutz.

Im Mittelpunkt der weiteren Untersuchungen stehen die Anforderungen an Informationen in der räumlichen Gesamtplanung. Aufgrund der erforderlichen engen Kooperation zwischen den Hauptakteuren und zur Sicherstellung eines effizienten Vorgehens ist jedoch ein ständiger Abgleich erforderlich.

3 RECHTLICHE UND FACHLICHE ANFORDERUNGEN AN INFORMATIONEN IN DER RÄUMLICHEN GESAMTPLANUNG

Die Mindestforderungen der Räumlichen Gesamtplanung als gesetzlich geregeltes Planungsinstrument an Informationen sind in weiten Bereichen durch rechtliche Vorgaben begründet. Dabei hängen die konkreten Anforderungen von den unterschiedlichen Ebenen der Planung ab. Die höchsten Anforderungen an Informationen werden aufgrund der Detaillierung und der rechtlichen Verbindlichkeit auf der kommunalen Ebene, d.h. der Bauleitplanung gestellt. Die Kommunen als Träger der Bauleitplanung haben 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 konkrete Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhaltes sind in der Planzeichenverordnung (PlanzV) festgelegt. 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 Flächennutzungsplan, der für die komplette Fläche einer Kommune erstellt wird, 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). Weit verbreitet ist ein Maßstab von 1:1000, der der amtlichen Katasterkarte entspricht. 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.

Die nächsthöhere Ebene der Räumlichen Gesamtplanung, die Regionalplanung, ist ebenso wie die darüber angesiedelte Landesplanung in den jeweiligen Landesplanungsgesetzen und den zugehörigen Rechtsverordnungen geregelt. Der Maßstab - und damit die Anforderungen an die Genauigkeit der Aussagen - variiert dabei von 1:50.000 bis 1:200.000. Auch die Regelung der Planzeichen und die konkrete Ausführung der Planwerke variiert in den Bundesländern erheblich (vergleiche auch ARL, 1995, S. 3). Die Anforderungen an die Informationen richten sich sowohl in der Regionalplanung als auch in der Landesplanung vor allem danach, ob die Aussagen für den vorsorgenden Hochwasserschutz als Grundsätze (allgemeine Aussage als Vorgabe für nachfolgende Abwägungsentscheidungen) oder Ziele (verbindliche räumlich und sachlich bestimmte abschließend abgewogene Vorgaben) in den jeweiligen Plan integriert werden. Die Anforderungen an das Abwägungsmaterial bei der Planerstellung ist bei den Zielen der Raumordnung wesentlich höher als bei den Grundsätzen. Dabei tritt der Widerspruch auf, dass bedingt durch den groben Maßstab die an sich abgewogenen Ziele nicht parzellenscharf alle Belange in der Abwägung berücksichtigen können (siehe auch Böhm, 1999, S. 50). Für die Festlegung der Ziele der Raumordnung kann es deshalb erforderlich sein, die Anforderungen der Bauleitplanung zu übernehmen. In der Regel müssen alleine aufgrund des sonst nicht mehr zu bewältigenden Arbeitsaufwandes generalisierte Informationen hinzugezogen werden.

Neben den rechtlichen Vorgaben der Aktualität, der Erkennbarkeit und der daraus abgeleiteten Wahl des Maßstabes sowie der Nachvollziehbarkeit gelten für die Räumliche Gesamtplanung auf allen Ebenen allgemeine Qualitätskriterien für Informationen bzw. Daten. So sollten für die Informationen mindestens Metadaten über die Herkunft, die Genauigkeit der Erhebung, Konsistenz der Daten, Validität und Attributgenauigkeit vorliegen (siehe auch Caspary, 1992, S. 360ff oder Wilke, 1995, S 141ff). Im Bereich des vorsorgenden Hochwasserschutzes sind darüber hinaus Angaben zur Methodik (z.B. Berechnungsverfahren, Berechnungsereignisse), Angaben zur Belastbarkeit der Ergebnisse (z.B. Übereinstimmung mit historischen Ereignissen) sowie der Zeitpunkt der Erarbeitung und damit verbunden

der Zustand des wasserwirtschaftlichen Systems sinnvoll, um den vorsorgenden Hochwasserschutz sachgerecht in die Planung integrieren zu können.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Anforderungen an Informationen der Räumlichen Gesamtplanung bezogen auf die Grundlagendaten in der Regel mit denen der Wasserwirtschaft übereinstimmen. Große Unterschiede bestehen jedoch bei der notwendigen Aufbereitung der Informationen und im Grundansatz der Generalisierung, der dem Streben nach maximaler Genauigkeit der Wasserwirtschaft entgegenläuft.

4 WEITERGEHENDE FORSCHUNGSVORHABEN UND ERSTE ZWISCHENERGEBNISSE

4.1 Forschungsansätze

Verschiedene Untersuchungen machen deutlich, dass noch ein erheblicher Umsetzungs- und Forschungsbedarf bei der Implementierung eines umfassenden vorsorgenden Hochwasserschutzes - vor allem außerhalb der Zuständigkeiten der Wasserwirtschaft - besteht (siehe z.B. Böhm, 1999, S. 210ff oder Land Hessen, 1999). Ein Schwerpunkt dieser Bemühungen ist die Verbesserung der Koordination der verschiedenen Akteure, die auf dem Austausch von Informationen basiert. Dies wird für die Rhein-Maas-Region u.a. auch durch die Ausrichtung des IRMA-Programmes im Rahmen von Interreg II C deutlich, in dem die Erarbeitung von Grundlagendaten als ein wichtiger Beitrag für den Hochwasserschutz als förderungswürdig anerkannt ist. Das Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung bearbeitet in diesem Kontext das Forschungsvorhaben "Informationsmanagement in der Planung am Beispiel des Hochwasserschutzes", das im engen Zusammenhang mit dem nationalen Forschungsvorhaben "Vorbeugender Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der hessischen Lahn" und dem internationalen Forschungsvorhaben "Development of spatial planning instruments to improve river flood prevention and awareness" steht.

Diese Forschungsvorhaben sollen einen Beitrag zur verstärkten Nutzung und zur Wirkungssteigerung der formellen und informellen Planungsinstrumente der Wasserwirtschaft und der Räumlichen Gesamtplanung in der Bundesrepublik Deutschland zur Umsetzung eines vorsorgenden Hochwasserschutzes leisten.

Dafür sollen die Zusammenhänge zwischen Informationsmanagement und Nutzung sowie Wirksamkeit von Planungsinstrumenten der Wasserwirtschaft und der Räumlichen Gesamtplanung im Bereich des vorsorgenden Hochwasserschutzes ermittelt werden und Empfehlungen zur Gestaltung des Informationsmanagements hinsichtlich der strukturellen Randbedingungen, der Planungsverfahren, der rechtlichen Rahmenbedingungen und des allgemeinen technischen Aufbaus gegeben werden.

4.2 Erste Zwischenergebnisse

Am Beispiel der hessischen Lahn, einem Teileinzugsgebiet des Rheins, wird derzeit das Informationsmanagement für das gesamte Einzugsgebiet analysiert. Dabei sollen folgende Grundfragen geklärt werden, um weitere Rückschlüsse für die Anforderungen an die maßgebenden Informationen, die einen Beitrag zum vorsorgenden Hochwasserschutz leisten, ziehen zu können.

- Welche Informationen zum vorsorgenden Hochwasserschutz sind vorhanden ?

Die ersten Untersuchungen deuten an, dass für das Einzugsgebiet der Lahn keine vollständigen wasserwirtschaftlichen Informationen über das Hochwassergeschehen vorliegen. Wie an vielen anderen Fließgewässern auch fehlt eine durchgehende Ausweisung von Überschwemmungsgebieten nach § 32 WHG. Weitergehende Informationen über Überflutungshöhen bei verschiedenen Bemessungsereignissen liegen für einzelne Abschnitte vor.

- Wo sind die Informationen vorhanden ?

Zum derzeitigen Stand der Untersuchungen kann noch keine umfassende Analyse aller Informationsquellen erfolgen. Es wird jedoch schon jetzt deutlich, dass die Informationen auf verschiedene Stellen verteilt sind. Bündelungsfunktionen sind in den staatlichen Umweltämtern zu vermuten. Als Besonderheit ist die teilweise Schiffbarkeit der Lahn festzustellen, was zu verschiedenen verwaltungsmäßigen Zuständigkeiten im Hauptgewässer - selbst innerhalb eines Bundeslandes - führt. In den weiteren Untersuchungen wird auf die Auswirkungen dieses Zuständigkeitswechsels besonders geachtet werden. Eine weitere Besonderheit liegt in der großen Zahl

wissenschaftlicher Untersuchungen an der Lahn. Derzeit liegen jedoch noch keine detaillierten Erkenntnisse darüber vor, inwieweit diese für den vorsorgenden Hochwasserschutz eingesetzt werden können.

- Wie liegen die Informationen vor ?
Die untersuchten Datenbestände liegen analog und zum Teil auch digital vor. Die Maßstabsebenen und andere Kriterien der Datenqualität sind uneinheitlich. Die digitalen Datenbeständen werden in verschiedenen Formaten (vor allem der GIS ARC/Info und Intergraph MGE) vorgehalten. Es ist im weiteren Verlauf auch zu klären, welche technischen Systeme etabliert werden müssen, um die digitalen Datenbestände nutzbar zu machen. Ein Gesamtüberblick über Informationen zum vorsorgenden Hochwasserschutz existiert nicht.
- Wer hat die Informationen zu welchem Zweck zusammengetragen ?
Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die vorhandenen Informationen in der Regel für den eigenen Dienstgebrauch erstellt worden sind. Nur in wenigen Fällen wurde im Sinne einer Amtshilfe Material für Dritte erstellt. In diesem Bereich wird besonders zu untersuchen sein, ob dieses Material weiter aufbereitet wurde, um die Verwendung für Dritte zu erleichtern bzw. überhaupt erst zu ermöglichen.
- Wer nutzt diese Informationen bzw. wer hat prinzipiell Zugriff auf diese Informationen ?
In den meisten Fällen werden die Informationen nur intern genutzt und sind auch nicht weiter zugänglich. Es zeigen sich jedoch erste Tendenzen, Daten auch öffentlich zugänglich zu machen. Dabei sollen auch neue Medien wie das Internet eingesetzt werden. Im weiteren Verlauf ist zu untersuchen, inwieweit diese Ansätze tatsächlich realisiert werden und inwieweit die Informationen zielgruppengerecht aufbereitet werden. Einen weiteren Untersuchungsschwerpunkt bilden die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Akteuren. Hier stehen neben datentechnischen Fragen vor allem strukturelle und rechtliche Fragestellungen im Vordergrund der Betrachtungen.

Auf Basis dieser Untersuchungen sollen im Bereich des Informationsmanagements konkrete Empfehlungen zur Anwendung informationstechnischer Systeme (z.B. GIS, Workflow-management) und zum strukturellen Aufbau gegeben werden.

5 RESÜMEE

Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten zeigen die hohe Bedeutung von Informationen für die Sicherstellung eines umfassenden vorsorgenden Hochwasserschutzes. Das erforderliche Zusammenwirken der unterschiedlichen Akteure lässt sich nur auf Basis eines effektives Informationsmanagements verwirklichen. Gleichzeitig wird deutlich, dass auch dieses Handlungsfeld der Raumplanung letztendlich vom Gestaltungswillen der verschiedenen Akteure abhängig ist.

Literatur

- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL): Zukunftsaufgabe Regionalplanung, Hannover, 1995
 Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1997 (BGBl. I S. 2141)
 Bielenberg, Walter in Ernst, Werner; Willi Zinkahn; Walter Bielenberg: BauGB-Kommentar, München, Stand: November 1999
 Böhm, H.R.; P. Heiland; K. Dapp: Anforderungen des vorsorgenden Hochwasserschutzes an Raumordnung, Landes-/Regionalplanung, Stadtplanung und die Umweltfachplanungen - Empfehlungen für die Weiterentwicklung, im Auftrag des Umweltbundesamtes, UBA-Texte 45/99, Berlin, 1999
 Caspary, W.: Qualitätsmerkmale von Geo-Daten, Zeitschrift für Vermessungswesen, Heft 117, S. 360-367, 1992
 Hoppe, Werner; Susan Grotefels: Öffentliches Baurecht, München, 1995
 Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz, Hochwasser- Ursachen und Konsequenzen, Stuttgart, 1995
 Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Weitere Möglichkeiten zur Verbesserung des Hochwasserschutzes, Bericht an die Umweltministerkonferenz vom 2. Januar 1998, Berlin, 1998
 Land Hessen: Hochwasserschutz am Rhein - Räumliche Planung und Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten, insbesondere hinter den Deichen am Beispiel des hessischen Rieds, Wiesbaden, 1999, unveröffentlicht
 Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO): Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung zu einem grenzüberschreitenden vorbeugenden Hochwasserschutz an Fließgewässern, Bonn, 1996
 Planzeichenverordnung (PlanzV) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58)
 Raumordnungsgesetz (ROG) vom 18.8.1997 (BGBl. I S. 2081)
 Wilke, Thomas: Qualitätsaspekte bei der Nutzung von Geo-Informationssystemen, in Buziek, Gerd: GIS in Forschung und Praxis, Stuttgart, 1995

GIS-Gestützte Beitragsermittlung für ein alpines Hochwasserschutz-Projekt - Ein Erfahrungsbericht

Heidrun WANKIEWICZ & Andreas SCHWARZ

(Mag. Heidrun Wankiewicz, Geographin, Dipl.-Ing. Andreas Schwarz, Landschaftsplaner (EDV), arp - Arbeitsgruppe Raumplanung,
ZT-Büro Aichhorn-Dörr-Kals, A-5020 Salzburg, Griesgasse 15, email: office@arp.co.at, Website: www.arp.co.at)

1 PROJEKT UND PROJEKTGEBIET

Die Marktgemeinde Großarl (Bezirk St.Johann im Pongau, Salzburg) realisiert im Hauptsiedlungsgebiet ein Schutzwasserprojekt, um die Überflutung von bebauten Gebieten in Hinkunft zu verhindern und um die Entwicklungsmöglichkeit der bestehenden Siedlungsstandorte sicherzustellen.

Großarl ist eine inneralpine Talgemeinde, die sich von St. Johann im Pongau mit ca. 15 km Länge nach Süden erstreckt. Bei derzeit gut 4000 Einwohnern sind die wirtschaftlichen Standbeine das produzierende Gewerbe, der Tourismus (mit Schwerpunkt im Wintersport - Schischaukel mit Dorfgastein) und Landwirtschaft. Der Siedlungsdruck auf die Talböden ist aufgrund der starken Bevölkerungsentwicklung enorm, die Baulandpreise liegen daher entsprechend hoch.

Das Schutzwasserprojekt, welches von der Fachabteilung Wasserwirtschaft der Salzburger Landesregierung ausgearbeitet wurde, umfaßt eine Gebiet von ca. 60 ha, welches sich vom Gemeindehauptort nach Süden erstreckt. Das Investitionsvolumen liegt bei etwa 45 Mio ATS.

Ein erster Bauabschnitt wurde aus strategischen Gründen vorgezogen, den angestrebten Schutz entfaltet jedoch erst das Gesamtprojekt. Im ersten Bauabschnitt sind rd. 100 Interessenten vom Projekt betroffen und rd. 12 ha Grundflächen werden künftig nicht mehr überflutet sein. Seit Herbst 1998 liegt die wasserrechtliche Bewilligung vor, die Planungs- und Errichtungskosten belaufen sich auf rd. 20 Mio. Schilling und werden von Bund, Land und Gemeinde gemeinsam getragen.

2 AUFGABENSTELLUNG UND VORAUSSETZUNGEN FÜR DEN EDV-EINSATZ

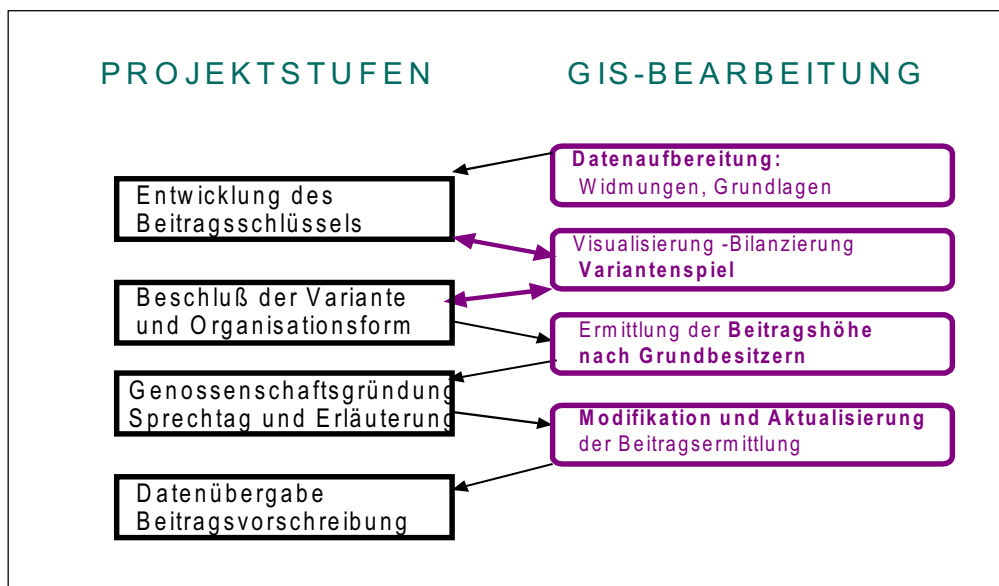
Das Schutzwasserprojekt Großarl ist eines der ersten Verbauungsprojekte, welches auf den Fördergrundsätzen der sogenannten RIWA-T (Technische Richtlinien für den Schutzwasserbau gem. § 4 WBF 1994) aufbaut. Für die Gemeinde ist es eine enorme organisatorische und finanzielle Belastung, aber auch die Chance für die Erschließung neuer Siedlungsgebiete.

Die Marktgemeinde Großarl ist neuen Lösungen gegenüber sehr aufgeschlossen und hat 1997/98 in den Ankauf der digitalen Katastermappe und die Einrichtung eines Gemeindeformationssystems (GemGIS-View, KIM-Grundstücksdatenbank) investiert. Damit sind aufbereitete Daten von GDB und DKM in der Gemeinde vorhanden. Die **arp** (Arbeitsgruppe Raumplanung) verfügt über eine lange Erfahrung in der digitalen Planbearbeitung und über die entsprechende Ausstattung. Als EDV-Ausrüstung des Planungsbüros standen auf CAD-Seite AutoCAD 13 mit der Flächenwidmungsplansoftware PKV und auf der GIS-Seite ArcCAD und GemGIS-View zur Verfügung. Dazu kam das Grundstücksdatenbankmodul von Synergis.

Unser Büro, die Arbeitsgruppe Raumplanung (**arp**), betreut seit gut 15 Jahren die Gemeinde Großarl in Orts- und Raumplanungsfragen, zuletzt mit der Gesamtüberarbeitung der Flächenwidmung 1995 und der Digitalisierung des Flächenwidmungsplanes 1998/99. Wir wurden daher von Bund (BuMin für Land- und Forstwirtschaft), Land (Abt. Wasserwirtschaft) und Marktgemeinde Großarl beauftragt, die Umsetzung des Projektes voranzutreiben und zu betreuen, wobei die inhaltlichen Schwerpunkte und damit Erwartungen an uns unterschiedlich lagen.

3 ARBEITSSCHRITTE UND EDV-EINSATZ

Das Zusammenspiel der Projektschritte (linke Spalte) mit den EDV-Anwendungen (rechts) soll einen Überblick über die Arbeit geben:



3.1 Erster Schritt: Von den Grundlagen zur Datenaufbereitung

3.1.1 Ziel des Projektschrittes

Die raumbezogenen Daten zur Flächenwidmung (Bauland- und Grünlandwidmungen, Verkehrsflächen, Kenntlichmachungen) und zu den übrigen Fachdaten lagen in analoger Form im Maßstab 1:5000 auf Katasterstand 1986/87 vor. Es war einerseits die Lesbarkeit aufgrund der Informationsdichte nur eingeschränkt gegeben, andererseits wären Variantenspiele der Interessentenschlüssel analog enorm aufwendig gewesen. Es wurde daher der analoge Flächenwidmungsplan auf Grundlage der DKM digital erfaßt, um präzise Grundlagen für die Entwicklung des Interessentenschlüssels und die Berechnung der Beitragshöhe zu bekommen. Die aufbereiteten Daten wurden planlich und tabellarisch dargestellt und dienten als Grundlage für die Diskussion im Arbeitskreis Schutzwasser der Gemeinde Großarl.

3.1.2 DKM-Probleme

Der digitale Kataster (als CAD-Zeichnung) war bereits 3 - 4 Jahre alt. Da in Salzburg eine spezielle Aufbereitung durch Geometer erforderlich ist und diese Aufbereitung hohe Kosten verursacht, wurde mit der etwas veralteten DKM weitergearbeitet. Die aktuellen Informationen sollten dann aus dem DKM-Thema (GIS) des Gemeindeinformationssystems Großarl bezogen werden. Dies erwies sich als Fehler, der mit hohem Mehraufwand bezahlt wurde: die Abgrenzung der Widmungen und Kenntlichmachungen auf alter Grundlage erforderte doch mehr Korrekturen als erwartet. Dazu kam, dass selbst die aktualisierte DKM veraltet war, so mußte teilweise der Verlauf der Landesstraße mit Originaldaten der Abteilung Straßenbau ergänzt werden.

Weitere Schwierigkeiten ergaben sich aus dem Genauigkeitsunterschied zwischen GIS- und CAD-Daten: Da AutoCAD mit doppelter Genauigkeit arbeitet, die GIS-Anwendungen (ArcView und ArcCAD) aber nur mit einfacher, gab es bei der Anpassung an geänderte Objekte der neuen DKM (welche aus dem Gemeinde-GIS in ArcCad importiert wurde) Abweichungen bis zu ca. 10 cm. Die Folge waren Abgrenzungsfehler im CAD-Bereich (automat. Linienverfolgung im PKV), die zusätzlichen Nachbearbeitungsaufwand verursachten.

3.1.3 Probleme bei der Widmungsabgrenzung

Hier konnten wir zwar auf genauere digitale Plangrundlagen unterschiedlicher Provenienz zurückgreifen, was aber mit erheblichem Aufwand verbunden war: Die Gemeinde hatte in den Jahren zuvor alle Siedlungsbereich der Gemeinde von verschiedenen Geometern vermessen lassen. Enorm aufwendig erwies sich jedoch, daß jeder Geometer seine eigenen Darstellungskonventionen (Layer, Farben, Aufnahmeumfang) verwendet, sodaß erhöhter Aufwand bei der Datenübernahme und -interpretation entstand.

Dieses Problem tauchte in etwas abgewandelter Form auch bei den Bebauungsplänen auf.

3.1.4 Probleme bei den Kenntlichmachungen

Bei der Einarbeitung der Planungen und Festlegungen des Bundes (Wald, Gewässer, Gefahrenzonen, Natur- und Wasserschutzgebiete u.a.) waren die Datenquellen äußerst unterschiedlich und fast ausschließlich auf analogen Plänen mit Maßstäben zwischen 1 : 20.000 bis bestenfalls 1:2.500 vorhanden.

Besondere Probleme ergaben sich z.B. aus der schlechten Katastergrundlage, auf welchen die Gefahrenzonenpläne eingetragen waren. Das erschwerte die Übertragung der Abgrenzungen auf den neuen digitalen Kataster ungemein und erforderte einiges an Interpretation und nachträgliche Fachbeurteilung. In Hinblick auf das Wasserschutzprojekt wären aber gerade im Projektgebiet gute und unumstrittene Grundlagen wichtig gewesen.

3.2 Zweiter Schritt: Von der Visualisierung und Flächenbilanzierung zum Variantenspiel

3.2.1 Ziel des Projektschrittes

Unsere Aufgabe war, ein möglichst gerechtes Modell der Interessentenbeitragsaufbringung im Projektgebiet zu entwickeln.

Die oben erfassten Grundlagen wurden detailliert in Flächenbilanzen ausgewertet und zwar differenziert nach Widmungskategorien (Bauland-, und Grünlandwidmungen, Verkehrsflächen), Nutzungen, nach aktuellen und künftigen Überflutungshöhen und Gefahrenzonen und nach künftigen möglichen Siedlungsflächen.

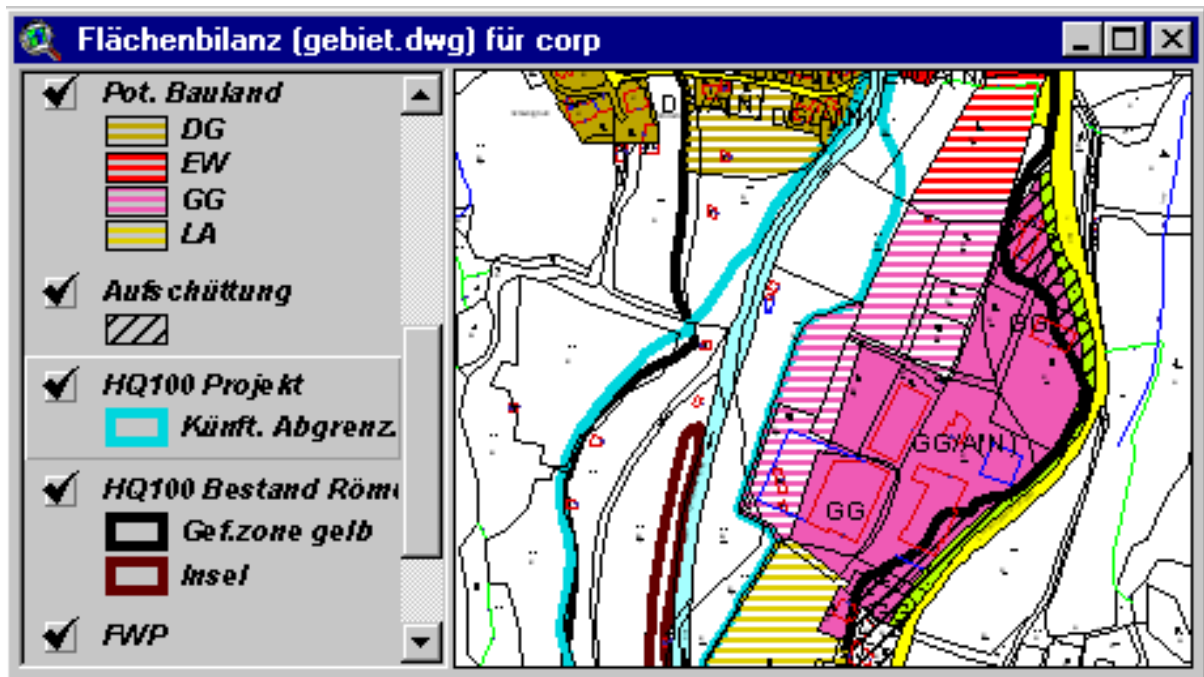


Abb. 1: Auszug aus dem Grundlagenplan für das Variantenspiel der Beitragsermittlung

Mit den Ergebnissen wurden anschließend unterschiedliche Varianten der Interessentenbeitragsermittlung durchgespielt und in der Gemeinde diskutiert.

Folgende Varianten der Beitragsermittlung standen u.a. zur Diskussion:

- Dichtebezogene Ermittlung der Beiträge (Nutzungsgrad bezogen auf Grundstück)
- Flächenbezogene Ermittlung differenziert nach der Widmungskategorie, Art der Bebauung
- Flächenbezogene Ermittlung differenziert nach bebauten und unbebauten Flächen sowie nach künftig nutzbarer Fläche.

3.2.2 Ablauf des EDV-Einsatzes für die Flächenbilanzierung

Alle Grundlagen waren nunmehr in Form von AutoCAD-Zeichnungen vorhanden. Im ArcCAD wurden die nötigen GIS-Themen angelegt und verschnitten, anschließend im GemGIS-View die Selektionen und

Auswertungen durchgeführt. Die von der Veränderung der Überflutungsverhältnisse betroffenen Flächen wurden getrennt nach Themenbereichen (Widmung, potentiell Bauland, Aufschüttungsflächen, Gebäude im Grünland) ermittelt und daraus im Excel eine Flächenbilanz erstellt.

Die GIS-Operationen wurden durch die Notwendigkeit der Verwendung unterschiedlicher Software sehr verkompliziert. Während ArcCAD viel mehr Möglichkeiten bei der Verschneidung und Analyse von Themen bietet, ist GemGIS-View einfacher in der Bedienung und lässt die schnellere Darstellung von Themen zu. So manche Daten mussten mehrfach konvertiert werden, um in der je optimalen CAD/GIS-Anwendung verwendet werden zu können.

3.3 Dritter Schritt: Vom Variantenspiel zur Festlegung des Interessentenschlüssels und der Organisationsform „Genossenschaft“

Von den oben erwähnten Varianten wurde seitens der Gemeinde eine flächenbezogene Beitragsermittlung beschlossen, wobei die Beitragshöhe als Umlegungssumme aus den Kosten des Gesamtprojektes ermittelt werden sollte.

Schließlich wurde in Absprache mit Land und Bezirkshauptmannschaft die Gründung einer Schutzwassergenossenschaft Großarler Ache nach geltendem Genossenschaftsrecht beschlossen, welche für die Aufbringung und Verwaltung der Beiträge und die laufende Erhaltung des Projekts, insbesondere im Schadensfall, verantwortlich sein wird.

3.4 Viertes Schritt: Ermittlung der möglichen Genossenschaftsmitglieder und Ermittlung der Beitragshöhe je Grundbesitzer und Grundstücksanteil

3.4.1 Ziel des Projektschrittes

Für die Genossenschaftsgründung mußte der Teilnehmerkreis und die voraussichtliche Beitragshöhe nach Grundeigentümern ermittelt werden. Unsere Aufgabe war u.a. die Ermittlung der Namen und Adressen der künftigen Genossenschaftsmitglieder für die Einladung zur Genossenschaftsgründung.

Jeder Grundbesitzer sollte detaillierte Informationen zu seinen Flächen bekommen; es wurde daher die Beitragshöhe je Grundstück und Grundstücksanteil gemäß Genossenschaftsschlüssel und zwar für jeden Grundbesitzer / für jede Grundbesitzerin ermittelt. Diese Ergebnisse wurden im Rahmen einer Gemeindeversammlung den Bürgerinnen und Bürgern präsentiert und zugeschickt. 4 Wochen später erfolgte die Gründung der Schutzwassergenossenschaft Großarler Ache und nach weiteren 3 Wochen den Baubeginn.

3.4.2 EDV-Einsatz bei der Ermittlung der betroffenen Grundbesitzer

Hier spießte es sich zunächst: um das Wasserbauprojekt Großarl durchführen zu können, hatten wir als Ergänzung zum GemGIS-View auch das Grundstücksdatenbank-Modul von Synergis erworben. Als „Übungsfeld“ konnten wir einen Auftrag der Gemeinde nutzen, bei welchem die von einem Wildbachverbauungsprojekt betroffenen Grundbesitzer in den einzelnen Gefahrenzonen ermittelt werden sollten.

Aus dem Gemeindeinformationssystem besorgten wir uns die vom Bauamt nachgeführten GDB-Daten. Nur existierte für die Grundstücksdatenbank der Gemeinde keine Exportroutine. Die Daten mussten im Shape-Format direkt aus dem GemGIS-View exportiert werden und ließen sich in unserem GDB-Modul nicht verwenden. Als Notlösung konnte mit Hilfe von GemGIS-View und Excel und sehr viel Handarbeit eine entsprechende Tabelle erstellt werden. Da gab es die nächste Überraschung: beim Export aus dem Gemeindeinformationssystem der Gemeinde war jeweils nur der erste Besitzer eines Grundstücks mitgenommen worden. Alle Flächen mit mehreren Besitzern mussten über die manuelle GDB-Abfrage via BTX ermittelt werden und wurden händisch in die Ergebnis-Tabelle eingefügt.

In der Zwischenzeit hatten wir vehement den GemGIS-Hersteller und dessen für die GDB in der Gemeinde zuständigen Partner bestürmt und auf die Dringlichkeit der GDB-Exportroutine für unser laufendes Schutzwasserprojekt hingewiesen. Und so stand diese dann tatsächlich drei Monate später zur Verfügung und wir konnten die Gemeindedaten übernehmen. Ab da war es einfach: es wurde die Außenabgrenzung aller betroffenen Flächen im Planungsgebiet ermittelt, die dadurch ausgewählten Grundstücke in einem Arbeitsgang dem GDB-Modul übermittelt. Als Ergebnis gab es eine Excel-Tabelle mit allen betroffenen

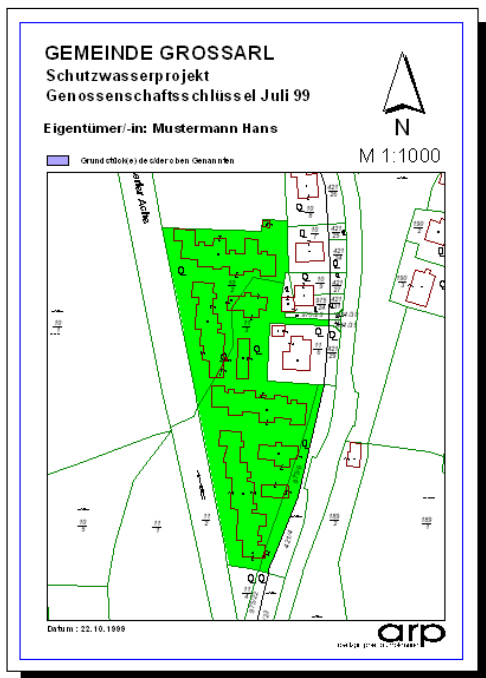
Grundbesitzern und ihrer Adressen, die der Gemeinde für die Einladungen zur Grundbesitzerversammlung übermittelt wurde.

3.4.3 Ermitteln der betroffenen Flächen nach Grundbesitzer und Ermittlung der Beitragshöhe

Die vorhandenen GIS-Themen aus Bilanzierung und Besitzerermittlung wurden nun im ArcCAD zu einem Generalthema und weiters mit dem Kataster verschnitten. Im GemGIS-View konnte dann die Abgrenzung der Flächen für die unterschiedlichen Beitragssätze erstellt werden.

In bewährter Form wurden dann die einem Beitragssatz zugehörigen Grundstücke ausgewählt und über den Integrator an das Grundstücksdatenbankmodul übermittelt. Die Ergebnisdatensätze wurden im Access zu Tabellen weiterverarbeitet.

Da wir feststellen mussten, dass die Größenangaben im Grundbuch und in der DKM (lt. CAD) nur selten übereinstimmen - Differenzen im Prozent-Bereich sind normal – wurde vereinbart, dass für die Bewertung der Beiträge die rechnerisch ermittelten Grundstücksgrößen zählen und nicht die Werte laut Grundbuch. Denn in diesem Falle wären Teilflächen nicht ermittelbar gewesen.



Um für die betroffenen Grundbesitzer die Ermittlung der Beitragsvorschreibung transparent und nachvollziehbar zu machen, wurden für jeden Grundbesitzer Planausdrucke mit Angaben über Lage, Größe, Genossenschaftsschlüssel etc. hergestellt. In der GDB konnte der jeweilige Besitzer selektiert werden, die dazugehörigen betroffenen Grundstücke waren dann farblich markiert. Eine richtige Seriendruckfunktion bietet das View aber nicht, es war einiges an Handarbeit nötig. Ein weiterer Fehler trat bei dieser Arbeit auf: es gab Grundstücke, für die es keine Verknüpfung mit einem Besitzer gab. Grundbuchveränderungen (Teilungen, Zusammenlegungen) werden in der Gemeinde nachgetragen, die DKM aber nur in längeren Intervallen aktualisiert. Dadurch ist manchmal keine eindeutige Zuordnung von Grundbuchdaten und zugehörigen Flächen im GIS möglich. Abb. 2: Beispiel eines

grundbesitzerbezogenen Beitragsblattes (Plan vorherige Seite)

Nachname	Vorname	Anschrift	Plz	Ort	KG	GPNr	EZ	Anteil	Widmung	Fläche	Schlüssel	anteiliger Beitrag
Mustermann	Hans	Ort 12	5611	Großarl	Bach	10/2	110	386/5422	EW	1613,56	100	2749,51
					Bach	10/2	110	386/5422		36,25	50	30,89
					Bach	10/2	110	386/5422		42,99	50	36,63
					Bach	115/3	110	1/1		286,83	50	244,38
					Bach	15/1	110	1/3	EW	296,55	100	505,32
											3.566,73	

3.5 Fünfter Schritt: Von der Information und Genossenschaftsgründung zu Rückkoppelung und Modifikation der Beitragsermittlung

Im Rahmen von Sprechtagen wurden Detailfragen geklärt und es tauchten neue Fragen auf, sodass eine umfangreiche und z.T. systematisch geänderte Überarbeitung der Beitragsermittlung notwendig wurde.

Zahlreiche Grundstücksteilungen im neu zu widmenden Gewerbegebiet und geänderte Besitzverhältnisse machten eine Überarbeitung der Beitragsvorschreibungen erforderlich. Schließlich mussten noch Verträge zwischen Grundeigentümern und der Landesstraßenverwaltung über die Grundabtretung für ein Straßenprojekt in ihren künftigen Flächenanteilen und Besitzverhältnissen nachgeführt werden.

Neben der erleichterten Nachführung war die Aufbereitung im GemGIS-View besonders hilfreich bei den Sprechtagen mit den Grundbesitzern. Ausgerüstet mit Laptop und Projektgrundlagen konnten in den Einzelgesprächen zahlreiche Missverständnisse geklärt werden und die Genauigkeit der Beitragsermittlung nachgewiesen werden.

4 RESÜMEE UND AUSBLICK

Als Resümee für die Datenbearbeitung scheint uns Folgendes wichtig:

- Eine von Anfang an klare Strukturierung aller Gis-Operationen wäre wünschenswert, ist aber aufgrund von unerwarteten Änderungen des Projekts oder Mängel der Grundlagen und Software nicht durchgängig durchzuhalten – ohne Improvisieren geht's nicht.
- Nachbearbeitungsaufwand bzw. Neubearbeitungen im Rahmen dieser Projektstruktur sind unvermeidbar, da die Rückkoppelung und die politische Willensbildung nur im Dialog mit Zwischenergebnissen möglich sind.
- Dokumentieren, dokumentieren, dokumentieren! Die akribische Dokumentation aller Verfahrensschritte - insbesondere der GIS-Operationen - ist unverzichtbar, falls eine Wiederholung eines Schrittes nötig werden sollte. Zusätzlich ist natürlich auch die Nachvollziehbarkeit für die Erläuterung der Ergebnisse gegenüber den Betroffenen ein wichtiges Kriterium!
- Eine Teil-Aktualisierung von Daten – wie z.B. das Nachführen der Teilungen in der GDB – schafft mehr Probleme, wenn dies nicht gleichzeitig auch auf der Ebene der DKM geschieht.
- Ein unnötig großer Aufwand entsteht durch Programmfehler und durch die Unzahl an Datenquellen, der umso problematischer wird, je mehr digitale Daten es gibt. Hier hinein fallen auch die rechtlichen und fachlich-inhaltlichen Fragen bei der Übernahme von digitalen Daten. Spätestens beim zweiten Datentransfer in ein anderes Projekt sind Angaben über die Datenquelle, über die Genauigkeit und das Urheberrecht im Netz verschwunden.
- Ein Softwarehersteller in Reichweite ist von unschätzbarem Vorteil. Die doch recht schnelle Nachrüstung der Grundstücksdatenbank in der Gemeinde mit einer Exportroutine war für uns sehr viel wert.
- Der Aufwand für eine bestimmte Vorgangsweise bei der EDV-Unterstützung eines Projekts ist aufgrund des Generationenwechsels bei der Software oft sehr hoch. ArcCAD ist mittlerweile ein Auslaufmodell, für unser Büro steht das Update auf AutoCAD-Map 2000 vor der Tür - da hilft dann auch nicht eine erprobte und dokumentierte Vorgangsweise, vieles muß wieder neu erarbeitet werden.

QUELLEN UND FÜR DAS PROJEKT RELEVANTE LITERATUR

- Amt der Salzburger Landesregierung 1991: Großarler Ache – Gemeindegebiet von Großarl. Hochwasserschutzprojekt. Landschaftspflegerische Begleitplanung 1991. (Arge-Grün Wien). Wien. Unveröffentlichtes Gutachten.
- Amt der Salzburger Landesregierung 1998: Marktgemeinde Großarl. Hochwasserschutz Bauabschnitt 1. Einreichprojekt und Technischer Bericht und digitale Plangrundlagen. Salzburg. Amtsplanung, unveröffentlicht.
- Arbeitsgruppe Raumplanung 1993: Räumliches Entwicklungskonzept der Marktgemeinde Großarl. Aktualisiert 1999. Salzburg. Eigene Vervielfältigung.
- Arbeitsgruppe Raumplanung 1999: Marktgemeinde Großarl – Hochwasserschutz. Empfehlungen zur langfristigen Sicherung der Schutzfunktion. Salzburg. unveröffentlichtes Gutachten.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1987: Gefahrenzonenplan Großarler Ache. Ausgearbeitet von DI G. Römer. Salzburg. Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1986 (HG): Kosten- Nutzen-Untersuchung in der Schutzwasserwirtschaft und in der Lawinerverbauung. Pilotstudie für den Flussbau. (Verfasser: Kemmerling, Kaupa, Honsowitz). Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1992: Schutzwasserbau, Gewässerbetreuung, Ökologie. Grundlagen für wasserbauliche Maßnahmen an Fließgewässern. Arbeits-Ausschuß Schutzwasserbau der ÖWWV. Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1994: Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung RIWA-T. Technische Richtlinien gem. § 3 Abs. 2 WBFVG für die Aufgaben der Schutzwasserwirtschaft. Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1998: Die Kraft des Wassers. Richtiger Gebäudeschutz vor Hoch- und Grundwasser. Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft & Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie & WWF 1998: Das Buch der Flüsse. 74 Flußstrecken von österreichweiter Bedeutung. Wien.
- Aktuelles: O. Kubat 1999: Der Einfluß von Naturgefahren auf die Raumordnung. IN: RO-Info Tirol 18/Nov. 99. S. 36-38

Die Gemeindebonität im kommunalen Planungskontext - ein Planer sieht rot!

Johann BRÖTHALER

(Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johann BRÖTHALER, Institut für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik,
Technische Universität Wien, Karlsplatz 11, A-1040 Wien, email: johann.broethaler+e267@tuwien.ac.at)

1 EINLEITUNG

In der politischen wie in der wirtschaftlichen Debatte spielen die Finanzierbarkeit und die finanziellen Folgewirkungen öffentlicher Maßnahmen eine zentrale Rolle. Für die politische Entscheidungsfindung ist es daher unerlässlich, umfassende Informationen über die kurz-, mittel- und langfristig zu erwartenden Folgeeinnahmen und -ausgaben der jeweils zu treffenden Entscheidung zu Verfügung zu stellen. Die Schätzung und Darstellung der finanziellen Auswirkungen von Maßnahmen im kommunalen Planungskontext (örtliche Entwicklungsplanung, Flächenwidmungsplanung, Bebauungsplanung bzw. Infrastrukturplanung oder sektorale Fachplanung) ist demgegenüber eine in der Raumplanungspraxis kaum umgesetzte, etwa in den Raumordnungsgesetzen jedoch sehr wohl intendierte Planungsleistung.

Eine verstärkte Einbeziehung ökonomischer Aspekte in die kommunale Planung ist, insbesondere in Zeiten steigender Belastung der öffentlichen Haushalte und zunehmender Schwierigkeiten, die langfristige Aufgabenerfüllung sicherzustellen, sowohl von Seiten der Gemeinde als auch der Raumplanung von Bedeutung:

- Maßnahmen sind in vielen Fällen für eine Gemeinde für einen langen Zeitraum bindend (z. B. Widmungsfestlegungen durch die Flächenwidmungsplanung). Durch sie entstehen komplexe langfristige Verpflichtungen (z. B. Erschließungsverpflichtungen) mit erheblichen Auswirkungen auf den Gemeindehaushalt.
- Eine Abschätzung der finanziellen Folgewirkungen ist vor allem auch in frühen Planungsphasen erforderlich, da die Beeinflussbarkeit der Kosten mit zunehmenden Planungsfortschritt sinkt (vgl. Schub/Stark, 1985, S. 17).
- Die Ermittlung der bestehenden finanzwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, der finanziellen Folgewirkungen und des Finanzierungsbedarfs liefert Entscheidungsgrundlagen für die Dimensionierung und Auswahl von Planungsalternativen oder die notwendigen organisatorisch-institutionellen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Planung.
- Der Grad der Knappheit finanzieller Mittel ist vor allem eine der wesentlichsten Einflußgrößen der Umsetzungschancen geplanter öffentlicher Vorhaben.
- Die kommunale Haushaltssituation ist vielfach Ausgangspunkt oder Anlaß von Planungsmaßnahmen. Umgekehrt bietet die Fachplanung die sachliche Grundlage für kommunale Haushaltsplanung (Voranschlag, mittelfristige Finanzplanung, Investitionsplanung, Folgelastenrechnung). Zudem ist die Abstimmung raumplanungsbezogener Maßnahmen mit sonstigen mittel- und längerfristigen Maßnahmenprogrammen im Rahmen der Haushaltsplanung von Bedeutung.

Im vorliegenden Beitrag stehen methodische Aspekte der Analyse und Beurteilung kommunaler Haushalte im Kontext kommunaler Planungsaufgaben im Mittelpunkt. In Kapitel 2 werden als inhaltlicher Rahmen die Grundlagen der mittelfristigen gemeindefiskalischen Wirkungsanalyse kurz beschrieben. In Kapitel 3 und 4 werden die software-technologischen und Informationsgrundlagen der kommunalen Haushaltsanalyse dargestellt. Kapitel 5 schließlich widmet sich dem Analyseverfahren - insbesondere im Hinblick auf die Unterstützung bei der Gesamtbeurteilung der kommunalen Finanzlage.

2 GEMEINDEFISKALISCHE WIRKUNGSANALYSE

Bei der mittelfristigen gemeindefiskalischen Wirkungsanalyse der Planungsinhalte sind ausgehend von der Bestimmung der involvierten (aktiv beteiligten) Akteure und Träger von Vorhaben - Standortgemeinde, Nachbargemeinden, Land, Bund, EU, Parafisci wie z.B. Gemeindeverbände, Unternehmen in privaten oder Gemeinde-Eigentum, private Institutionen ohne Erwerbscharakter, private Haushalte - die diesen zur Verfügung stehenden und für die Maßnahmenumsetzung anzuwendenden Instrumente festzustellen:

- Normen: Verfügungs-, Verhaltensnormen (z. B. Bebauungsplan, Benützungsvorschriften),

- Verträge: zivilrechtliche Vereinbarungen (z. B. widmungsgemäße Bautätigkeit innerhalb einer bestimmten Frist),
- Anreize: ausgabeninduzierte Anreize (z. B. Subventionen, Beteiligungen, Darlehen) oder einnahmeninduzierte Anreize (z. B. anreizorientierte Gebühren, Geldstrafen, Lenkungssteuern),
- staatliche Dienstleistungen: Investitionen, laufende Dienstleistungen.

Die gemeindefiskalische Wirkungsanalyse der Maßnahmen, bei denen die Gemeinde aktiv beteiligt ist und die einzusetzenden Instrumente finanzielle Folgewirkungen für die Gemeinde mit sich bringen, umfasst die folgenden Schritte:

- Analyse und Beurteilung der bisherigen Entwicklung der kommunalen Finanzlage und der kommunalwirtschaftlichen Rahmenbedingungen,
- Ermittlung des finanziellen Handlungsspielraumes einer Gemeinde,
- Prognose der kommunalen Haushaltsentwicklung unter Berücksichtigung der politisch oder sachlich jedenfalls erforderlichen Maßnahmen oder Investitionsvorhaben,
- Ermittlung der haushaltsrelevanten mengenmäßigen Auswirkungen der Planungsmaßnahmen (i. w. Bedarf an zusätzlicher Infrastruktur, zusätzliche Einwohner und Beschäftigte),
- Ermittlung (Schätzung) der Investitionsausgaben für die Projekterrichtung,
- Ermittlung (Schätzung) der einmaligen und laufenden Folgeausgaben und -einnahmen,
- Simulation der maßnahmeninduzierten fiskalischen Auswirkungen (z. B. Finanzausgleichseffekte)
- Beurteilung des Finanzierungsbedarfs für Projekterrichtung und Nettofolgelasten (Eigen-, Beteiligungs-, Fremdfinanzierung),
- Reihung der Maßnahmen und abhängig von der Finanzierbarkeit eventuell iterativ Beurteilung ausgewählter Maßnahmenbündel oder adaptierter Planungsinhalte, ggf. unter geänderten organisatorisch-institutionellen Rahmenbedingungen (private Investoren, öffentlich-private Partnerschaften, interkommunale Kooperation, Bildung eines Verbandes),
- Analyse der zukünftigen kommunalen Haushaltsentwicklung bei Maßnahnumsetzung,

Die projektinduzierten Auswirkungen auf den Gemeindehaushalt beinhalten in der Regel unmittelbar infrastrukturbezogene Ausgaben und Einnahmen - Investitionsausgaben, Zuschüsse, Beiträge, ggf. Darlehensaufnahmen, Zinsen, Tilgung; Folgeausgaben (Personal-, Sachausgaben) und Folgeeinnahmen (zweckgebundene Abgaben, Gebühren, Leistungsentgelte, Zuweisungen und Zuschüsse) - sowie sonstige projektinduzierte (direkte und indirekte) Steuereffekte einschließlich Finanzausgleichseffekte. Übersicht 1 bietet einen Überblick über die relevanten Arten von Ausgaben und Einnahmen für Errichtung und Betrieb der Infrastruktur als Voraussetzung für die Ansiedlung von Betrieben oder Wohnungen und die Arten von ansiedlungsbedingten Steuereinnahmen einer Standortgemeinde.

Übersicht 1: Arten von Ausgaben und Einnahmen einer Standortgemeinde im Zusammenhang mit Wohn- oder Betriebsansiedlung

	Ausgaben	Einnahmen
<i>Infrastruktur:</i>		
Errichtung	Investitionsausgaben	Zuschüsse, Beiträge (Schuldaufnahme)
Betrieb	Betriebsausgaben ggf. Schuldendienst	Benützungsgebühren laufende Transferzahlungen
<i>Ansiedlungsobjekt:</i>		
Errichtung (direkte und indirekte Effekte)		Kommunalsteuer Sonstige Gemeindesteuern abzüglich Kompensationseffekte
Betrieb (direkte und indirekte Effekte)		Kommunalsteuer Sonstige Gemeindesteuern Ertragsanteile abzüglich Kompensationseffekte

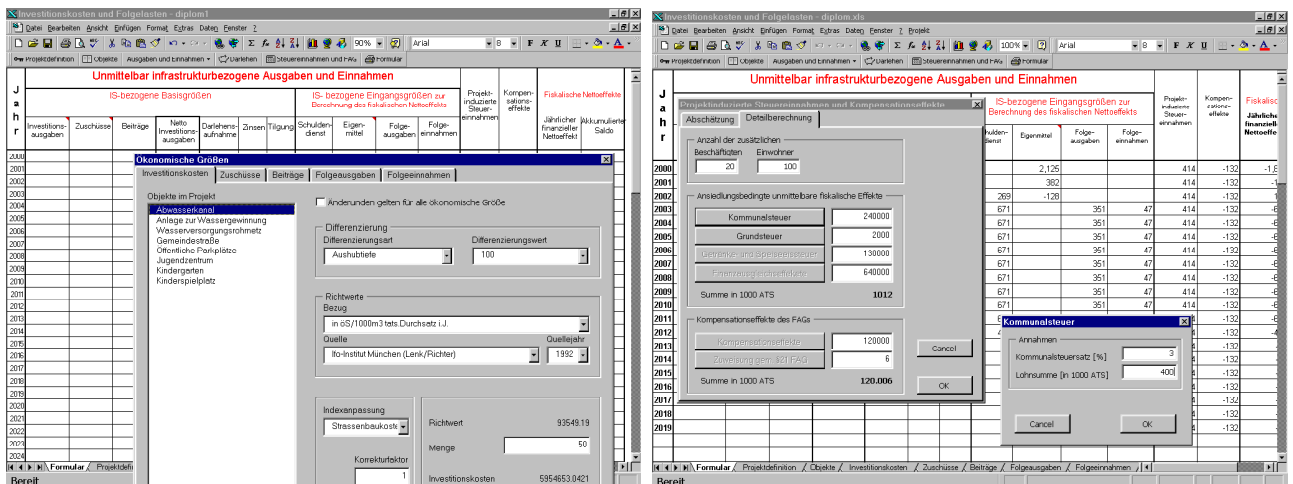
Quelle: W. Schönbäck et al., 1996.

In der Phase der Ansiedlung eines Betriebes oder eines Wohnhauses wird der Haushalt der Standortgemeinde durch Ausgaben zur *Herstellung* der infrastrukturellen Erschließung belastet (vor allem Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Erschließung durch Straßen, kommunale Bildungs-, Betreuungs- und Freizeiteinrichtungen sowie Grün- und Freiflächen). Weiters kommt es zu *Folgeausgaben* für infrastrukturelle Einrichtungen infolge des Betriebes sowie zu Tilgungs- und Zinszahlungen bei (teilweiser) Fremdfinanzierung der Errichtung der Infrastruktureinrichtungen. Während der *Errichtung* baulicher Anlagen fließen der Gemeinde Steuereinnahmen aus direkten (Kommunalsteuer für Beschäftigte auf der Baustelle), indirekten (Kommunalsteuer für zusätzliche Beschäftigte in Zulieferbetrieben) und sekundären Effekten (Kommunal- und Getränkesteuereinnahmen durch Konsumausgaben der zusätzlichen Beschäftigten) zu. Die wichtigste *direkte Einnahmenquelle* während des *Betriebes* der Anlagen stellen bei Betriebsprojekten die Kommunalsteuer und bei Wohnprojekten die Einnahmen aus Ertragsanteilen an gemeinschaftlichen Bundesabgaben (abzüglich Kompensationseffekte durch geänderte eigene Abgaben) dar. *Indirekte Steuereinnahmen* können durch Produktion bzw. Lieferung von Vorleistungen durch Betriebe innerhalb der Standortgemeinde an den neu angesiedelten Betrieb oder von Konsumgütern an die neu angesiedelten privaten Haushalte verursacht werden. Durch eine erhöhte Konsumgüternachfrage steigen auch die Getränkesteuereinnahmen.

3 SOFTWARESYSTEM

Für eine verstärkte Einbeziehung der oben genannten ökonomischen Fragestellungen in die kommunale Planungspraxis ist erforderlich, dass Instrumente entwickelt werden, die es mit vergleichsweise geringem zusätzlichem Aufwand erlauben, die finanziellen Auswirkungen kommunaler Planungsmaßnahmen - in frühen Planungsphasen grob (auf Basis von Richtwerten) und mit Planungsfortschritt zunehmend genauer - abzuschätzen. Ziel ist die Integration der verschiedenen Teilbereiche (Folgelastenabschätzung, Analyse, Prognose und Simulation kommunaler Haushalte, FAG-Simulation) zu einem Gesamtmodell für die mittelfristige gemeindefiskalische Wirkungsanalyse sowie die Verknüpfung auf der einen Seite mit den bestehenden Planungswerkzeugen der Raumplanung (bezüglich Haushaltssimulation und GIS siehe z. B. Bröthaler et al., 1997) und auf der anderen Seite mit kommunalen Verwaltungssystemen. Gleichzeitig muß aber betont werden, daß dieses Ziel in Form eines für alle Gemeinden anwendbaren, ausgereiften Softwarepakets, mit dem alle Schritte von der Datenerfassung bis hin zur Auswertung und Beurteilung automatisiert erfolgen, in diesem umfassenden Anspruch unrealistisch ist - angesichts des benötigten umfangreichen Datenmaterials und der methodischen Vielfalt bei sich laufend ändernden technologischen Rahmenbedingungen und rechtlichen Bestimmungen. Die wesentliche Hürde ist dabei die Verfügbarkeit laufend aktualisierter Daten. Das genannte Ziel ist hier als konzeptiver Rahmen für die prototypische oder auch anwendungsreife Entwicklung einzelner Teilbereiche zu verstehen. Beispiele sind ein Simulationsmodell für den Finanzausgleich (SIMFAG, 1995), eine Infrastrukturkostendatenbank (Iskodat, 1995) oder Werkzeuge zur Unterstützung bei der Abschätzung der gemeindefiskalischen Nettoeffekte von Planungsmaßnahmen (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Abschätzung der Investitionsausgaben und Folgelasten von Infrastrukturprojekten (Softwarebeispiel)



Quelle: Iskodat, 1995; Screenshot: Fekete, 1999.

Für einen Kernbereich, der auch in diesem Beitrag im Mittelpunkt steht und bei dem es die Datenlage zulässt, nämlich der Analyse und Beurteilung der Finanzlage, wurde in den letzten drei Jahren im Rahmen einer Forschungskoooperation des Instituts für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (Ifip) der TU Wien mit dem Amt der oberösterreichischen Landesregierung ein umfassendes Analyse- und Informationssystem zur Beurteilung der Bonität der (ober)österreichischen Gemeindehaushalte ("GemBon") entwickelt. Das Haushaltsinformationssystem ermöglicht die Erfassung und Verwaltung der (detaillierten) Haushaltsdaten und sonstigen analyserelevanten Daten aller österreichischen Gemeinden. Die wichtigsten Merkmale des Haushaltsinformationssystems sind: relationale Datenbank mit einer (physisch und logisch) verteilten Informationssystemarchitektur, flexible Schnittstellendefinition und Importfunktionen, freie Definition von Kennzahlen, verschiedene Datentransformationsfunktionen (Formeln, Aggregation, Filter) für die Kennzahlenberechnung, kontextsensitive Verbindung zum Internet/WWW zu sonstigen für Haushaltsanalyse relevanten Information („Gembon-InfoNet“). Das Gembon-Analysesystem dient als komfortables Endbenutzerwerkzeug für die Auswertung und Darstellung der Haushaltskennzahlen der kommunalen Finanzlage und soll sowohl die Detailanalyse bis auf Rechnungsabschlußebene ermöglichen als auch die Gesamtbeurteilung der kommunalen Haushaltssituation weitestgehend unterstützen. Neben den administrativen Haushaltsdaten können auch Gembon-extern ermittelte Haushaltsdaten, etwa Ergebnisse einer gemeindefiskalischen Wirkungsanalyse, erfaßt werden und auf diese Weise auch Simulationsergebnisse mit Hilfe des Analysesystems untersucht werden.

4 INFORMATIONSSYSTEM

Datengrundlagen

Für die Anwendung eines EDV-gestützten Analysesystems zur Beurteilung der Finanzlage der Gemeinden werden grundsätzlich die detaillierten Haushaltsdaten und, sofern verfügbar, Daten zur mittelfristigen Finanzplanung der betrachteten Gemeinden benötigt. Die detaillierten Haushaltsdaten umfassen die nach Voranschlagsstellen gegliederten Transaktionen (Einnahmen, Ausgaben) des Rechnungsabschlusses und des Voranschlages, Haushaltsbestandsgrößen (Schulden-, Vermögenkonten) sowie verschiedene ergänzende haushaltsbezogene Größen (z. B. Personalstand, Steuerhebesätze, Informationen über Budgetausgliederungen). Da kommunale Haushaltsanalyse vor allem auch eine interkommunal vergleichende und im Zeitablauf betrachtende ist, werden weiters die Haushaltsdaten (zumindest aggregierte Haushaltskennzahlen) aller Gemeinden (eines Bundeslandes oder Österreichs) für mehrere Jahre (in der Regel 5 bis 10) benötigt.

Darüberhinaus sind als Rahmendaten für die Haushaltsanalyse und für die Abschätzung maßnahmeninduzierter Einnahmen und Ausgaben gesamt-, regional- und lokalwirtschaftliche Kenngrößen (z. B. BIP, Preisindizes, Vorleistungsverflechtungen; Betriebe, Beschäftigte, mittlere Lohnsummen), Kenngrößen zum Finanzausgleich, regionale und lokale sozio-demographische Daten, Informationen über Infrastrukturbestände und -nutzungen sowie Richtwerte für Infrastrukturbedarf bzw. Investitions- und Folgekosten erforderlich.

Datenverfügbarkeit

Die Voraussetzung für ein planungstaugliches, vor allem aufwendige Datenbeschaffung vermeidendes EDV-gestütztes Haushaltsanalysesystem ist die zentrale EDV-gerechte Verfügbarkeit der aktuellen, detaillierten Haushaltsdaten und sonstigen erforderlich Daten aller Gemeinden, wobei die laufende (jährliche) Datenerhebung zweckmäßigerweise im Rahmen der öffentlichen Verwaltung oder der amtlichen Statistik erfolgen muss. Ein wesentlicher Punkt ist in diesem Zusammenhang auch die Verknüpfung mit den kommunalen Verwaltungssystemen zur Erschließung der automatisiert verfügbaren gemeindefestischen Daten.

Die wichtigste Informationsgrundlage für die kommunale Haushaltsanalyse bildet die „Finanzstatistik“, in der ausgewählte aggregierte Kenngrößen der Voranschläge und Rechnungsabschlüsse aller öffentlich-rechtlichen Körperschaften (Bund, Länder, Gemeinden, Gemeindeverbände, Sozialversicherungsträger, etc.) durch das Österreichische Statistische Zentralamt (ÖSTAT) erhoben und darauf aufbauend nach den international vergleichbaren Regeln des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG 95) aufbereitet werden. Die jährliche Erhebung der Gebarungsdaten erfolgte allerdings bisher noch

weitgehend händisch in Form eines von der Gemeinde auszufüllenden Erhebungsformulars. Die Ineffizienzen des Erhebungsverfahrens (Medienbrüche, Erfassungs-, Prüfaufwand) führten dazu, dass die Daten erst mit fast zwei Jahren Verzögerung bereitgestellt werden, was den praktischen Nutzen der Daten erheblich einschränkt. Weitere Defizite ergeben sich durch uneinheitliche Kennzahlenberechnung, mangelnde Korrektheit, Unvollständigkeit und ungenügende Differenzierung der Haushaltskennzahlen sowie verschiedene Probleme der interkommunalen Vergleichbarkeit.

Derzeit ist eine Reform der Finanzstatistik-Erhebung im Gange, die ab dem Erhebungsjahr 2000 flächendeckend eine automatisierte Erhebung der Haushaltsdaten vorsieht. Die Neukonzeption der kommunalen Finanzstatistik besteht darin, dass unmittelbar die im Verwaltungsprozess verfügbaren, nach Voranschlagsstellen gegliederten Voranschlags- und Rechnungsabschlussdaten automationsunterstützt über eine einheitlich definierte Schnittstelle bereitzustellen sind. Die Datenintegration erfolgt in zwei Stufen über eine bundesländerweise Erhebung der Gemeindehaushaltsdaten durch das Land sowie anschließende Zusammenführung der Daten je Bundesland durch das ÖSTAT. Bezüglich der Rechnungsabschluss- und Voranschlagsdaten ist damit in den kommenden Jahren eine deutlich raschere Verfügbarkeit zu erwarten, wobei noch abzuwarten bleibt, in welcher Form und vor allem wie differenziert die Daten extern (für Planungszwecke) bereitgestellt werden.

Eine laufende Erhebung von Haushaltsprognosen oder Daten der mittelfristigen Finanzplanung ist derzeit noch nicht möglich, da gemäß VRV (1997) als vorausschauende Planung der kommunalen Finanzen nachwievor lediglich die einjährige Vorausschau des Voranschlags verbindlich vorgeschrieben ist und damit die in modernen EDV-Verwaltungssystemen bereits enthaltenen Module für kommunale Finanzplanung meist nicht genutzt werden und zudem die gesetzliche Grundlage für eine Erhebung fehlt.

Bei den sonstigen oben genannten Rahmendaten für Haushaltsanalyse sind insbesondere die Daten über die öffentliche Infrastruktur und Wirtschaft auf Gemeindeebene nur zu einem geringen Teil laufend aktualisiert verfügbar. Vor allem fehlt in Österreich noch eine laufende, institutionalisierte Erhebung von Investitionskosten- und Folgelastenrichtwerten. Anzumerken ist hier noch, dass in vielen Fällen Daten nicht mehr eigens in einer Datenbank erfaßt werden müssen, sondern über Web-Angebote (z. B. der Landesstatistik oder der Gemeinden selbst) indirekt eingebunden werden können, sofern diese Daten nur als Zusatzinformation und nicht unmittelbar im Analyseverfahren erforderlich sind.

Exkurs: Kommunikationsinfrastruktur

Eine wesentliche Voraussetzung für die raschere (automatisierte) Übermittlung und Aufarbeitung kommunalstatistischer Daten ist der Aufbau einer verwaltungsübergreifenden Informations- und Kommunikationsinfrastruktur. Die Informationstechnik-Offensive des Bundes (BKA, 1998) sieht als primäre Ziele den verstärkten IKT-Einsatz in der Verwaltung zur effizienteren Abwicklung administrativer Aufgaben, den Aufbau und Ausbau einer österreichweit verfügbaren Telekommunikationsplattform für die Verwaltung (Behörden-Intranet; siehe BKA, 1998 b) sowie die Nutzung neuer Medien für Information und Interaktion zwischen Verwaltung und Privaten vor. Betreffend die Gemeinden wurden innerhalb der letzten beiden Jahre in einzelnen Ländern die politischen, rechtlichen und finanziellen Voraussetzungen für landesweite Behördennetze geschaffen sowie massive Anstrengungen und Initiativen zum Aufbau der technischen und organisatorischen Infrastruktur für die Vernetzung aller Gemeinden gestartet (Gemeindenetz Burgenland, CNC - Corporate Network Carinthia, Salzburger Gemeindenetz, Steirisches Gemeindenetz, CNT - Corporate Network Tirol, CNV - Corporate Network Vorarlberg; siehe hierzu z. B. J. Bröthaler, 1999). Die Ziele, die mit den zum Teil noch im Probetrieb laufenden Gemeindenetzen verfolgt werden, sind unter anderem: Einbindung in das Intranet aller österreichischen Behörden (Corporate Network Austria), Zugang zum Internet unter Berücksichtigung entsprechender Vorkehrungen für Datenschutz und Übertragungssicherheit, zum Teil Bereitstellung von Web- und Mail-Services, Präsentation von Gemeinden im Internet und Nutzung von Informationssystemen übergeordneter Verwaltungsinstitutionen. Deklariertes Ziel einzelner Länder ist, innerhalb der nächsten ein bis zwei Jahre alle Gemeinden, deren Bereitschaft vorausgesetzt, in das Gemeindenetz einzubinden.

Mit der Einbindung der Gemeinden in ein Behörden-Intranet zeichnen sich im Verbund mit den neuen Gestaltungs- und Interaktionsmöglichkeiten der "neuen Medien" eine Vielzahl potentieller Anwendungsbereiche für den Aufbau neuer Informationswege innerhalb der Verwaltung bzw. für kommunale Planungsprozesse ab. Anwendungsbereiche sind etwa:

- Erhebung von Daten für verschiedene Bereiche der Kommunalstatistik (neben der jährlichen Erhebung der Finanzstatistik etwa Wanderungstatistik, Wohnbaustatistik, Fremdenverkehrsstatistik, Personalstatistik, Online-Sonder-/Stichprobenerhebungen, z. B. Investitionsbedarfserhebung),
- (gesicherter) Zugriff auf statistische Informationssysteme der Landesstatistik, auf rechtliche und geographische Informationssysteme der Länder über WWW- und Datenbank-Services, übergeordnete Informationssysteme und Datenregister des Bundes oder der amtlichen Statistik (ISIS-Datenbank, Rechtsinformationssystem, Grundstücksdatenbank/Grundbuch, Verkehrsinformationssystem, etc.) und auf Informationsangebote sonstiger gemeinderelevanter Organisationen (gesetzliche Interessensvertretungen, Gemeinde-, Regionalverbände),
- Aufbau regionaler Internet-Plattformen (Gemeinde-/Städte-Netzwerke, Kooperation, Interessenbündelung, laufende Erfassung und Bereitstellung planungsrelevanter Daten, z. B. Richtwerte für Investitionskosten- und Folgekosten kommunaler Infrastruktureinrichtungen; Leistungskennzahlen),
- Strukturierte Bereitstellung erhobener (kommunalstatistischer) Daten z. B. durch die Länder für automatisierte Übernahme in das kommunale Verwaltungssystem zur Nutzung im Rahmen kommunaler Planungs- und Entscheidungsaufgaben (z. B. standardisiertes Haushaltskennzahlenprofil mit Durchschnittswerten unterschiedlicher regionaler Aggregate für interkommunal vergleichende Haushaltsanalyse oder zur Berücksichtigung regionaler Trends bei der Budgetprognose oder Finanzplanung einzelner Gemeinden).

Hierarchisches System kommunaler Haushaltsindikatoren

Die Grundlage der Haushaltsanalyse bildet ein hierarchisches System kommunaler Haushaltskennzahlen zur Beurteilung der finanziellen Lage der Gemeinden. Die Haushaltsdaten werden dabei ausgehend von unterschiedlichen theoretischen Budgetanalysekonzepten (ordentlicher/außerordentlicher Haushalt, laufender/Vermögenshaushalt, ESVG) auf unterschiedlichen Differenzierungsniveaus nach haushaltswirtschaftlichen, funktionellen und ökonomischen Kriterien gegliedert (auf größter Ebene ca. 50 Kennzahlen) und schließlich zu möglichst aussagekräftigen Indikatoren der Finanzlage verdichtet (Indikatoren der Finanzkraft, der Leistungserbringung, des Finanzierungsspielraumes, Schulden-/Vermögensindikatoren, insgesamt etwa 15 Haushaltsindikatoren).

5 ANALYSESYSTEM

Analyseverfahren

Das Verfahren zur Analyse und Beurteilung der Finanzsituation einer Gemeinde besteht grundsätzlich darin, dass

- die einzelnen Indikatoren des hierarchischen Kennzahlensystems
- in unterschiedlicher Ausprägung (real/nominell, absolut, pro Kopf, relativ, etc.)
- interkommunal vergleichend mit unterschiedlichen regionalen Aggregaten und
- im Zeitablauf

quantitativ untersucht werden, wobei auch die Zusammenhänge zwischen den Indikatoren und finanzielle Verflechtungen mit anderen öffentlichen Rechtsträgern zu berücksichtigen sind und je nach Erkenntnisinteresse oder abhängig von der Problemlage punktuell vertiefende (Ursachen-)Analysen erforderlich sein können.

In die Gesamtbeurteilung der kommunalen Finanzlage sind grundsätzlich sämtliche Indikatoren einzubeziehen, gleichwohl im kommunalen Planungskontext insbesondere der Handlungsspielraum für investive Zwecke sowie die Beurteilung der Tragbarkeit von Schuldenaufnahmen (bei Fremdfinanzierung) und der Folgekosten von Planungsmaßnahmen im Vordergrund stehen. Auch wenn die Erhebung der Haushaltsdaten und Kennzahlenberechnung automatisiert unterstützt werden, so ist der Aufwand für die Analyse der kommunalen Finanzlage - als "Nebenaspekt" der Fachplanung betrachtet - nicht unerheblich, zumal eine umfassende Beurteilung der Finanzsituation

- für die bisherige Entwicklung und mittelfristig vorausschauend
- für unterschiedliche Status quo-Prognosen (Nullfallszenarien),
- für unterschiedliche Planungsvarianten oder Maßnahmenbündel,
- in den verschiedenen Planungsphasen ggf. in unterschiedlicher Detaillierung

erforderlich ist.

Daraus folgt, dass die Bemühungen bei der Entwicklung eines Haushaltsanalysesystems vor allem auch dahin gehen müssen,

- die Haushaltsindikatoren zu Gesamtindikatoren im Sinne einer qualitativen, zusammenfassenden Beurteilung zu verdichten ("Bonität"),
- angesichts der Fülle des Datenmaterials neben Standardgraphiken auch signalisierende Darstellungsformen anzubieten ("Analyse-Methoden") und
- den Auswertungsablauf selbst zu unterstützen ("Analyse-Strategien").

Gemeindebonität

Bonität bezeichnet grundsätzlich Information über den Ruf von Personen oder Unternehmen hinsichtlich ihrer Zahlungsfähigkeit (KDZ, 1995, S. 46). Üblicherweise wird der Begriff Bonität im Zusammenhang mit einer Kreditwürdigkeitsbeurteilung verwendet und darunter die Fähigkeit eines institutionellen oder individuellen Schuldners, in der Zukunft seinen Schuldendienstverpflichtungen nachzukommen, i. e. S. die Quantifizierung des Grades der zukünftigen Schuldendienstfähigkeit eines Schuldners verstanden. Im vorliegenden Zusammenhang wird die Gemeindebonität allgemein als (wie auch immer definierter) Gesamtindikator für die Finanzsituation einer Gemeinde in Bezug auf ein bestimmtes Analyseziel verstanden, wobei vor allem der synoptische Kennzahlencharakter im Vordergrund steht. Analyseziel ist z. B. die Beurteilung des finanziellen Handlungsspielraumes, die Feststellung der Finanzlage als Teilaspekt der Kreditwürdigkeit oder Förderungswürdigkeit oder die Beurteilung eine maastrich-konformen Konsolidierungspolitik. Im engeren Sinn ist die Gemeindebonität eine Kennzahl für das öffentlich-wirtschaftliche Eigenfinanzierungspotential der Gemeinde und die damit beeinflusste Kreditwürdigkeit.

Die Ermittlung der Bonität geht allgemein von einer Untersuchung der Zusammenhänge zwischen einzelnen Kennzahlen, ihrer Aussagekraft und einer (subjektiven) Einschätzung der empirischen Werte (qualitativen Bewertung von Wertebereichen oder Grenzwerten der Kennzahlen) aus. Die einzelnen Kennzahlen werden nach einem einheitlichen Schema bewertet und nach einem festzulegenden Verfahren zu einem Gesamtindikator verdichtet werden, wobei je nach Analyseziel unterschiedliche Haushaltskennzahlen herangezogen werden können. Bei dem im Rahmen von Gembon realisierten Bewertungsverfahren ist je Kennzahl für die unterschiedlichen Analyseziele die Ausrichtung (je höher der Wert, desto günstiger oder schlechter für das Analyseziel) und eine grobe Gewichtung der Kennzahlen untereinander festzulegen. Die normierte Bewertung der Kennzahlen kann über eine Klassenzuordnung oder sonstige kompatible Transformation (z. B. relative Abweichung) erfolgen.

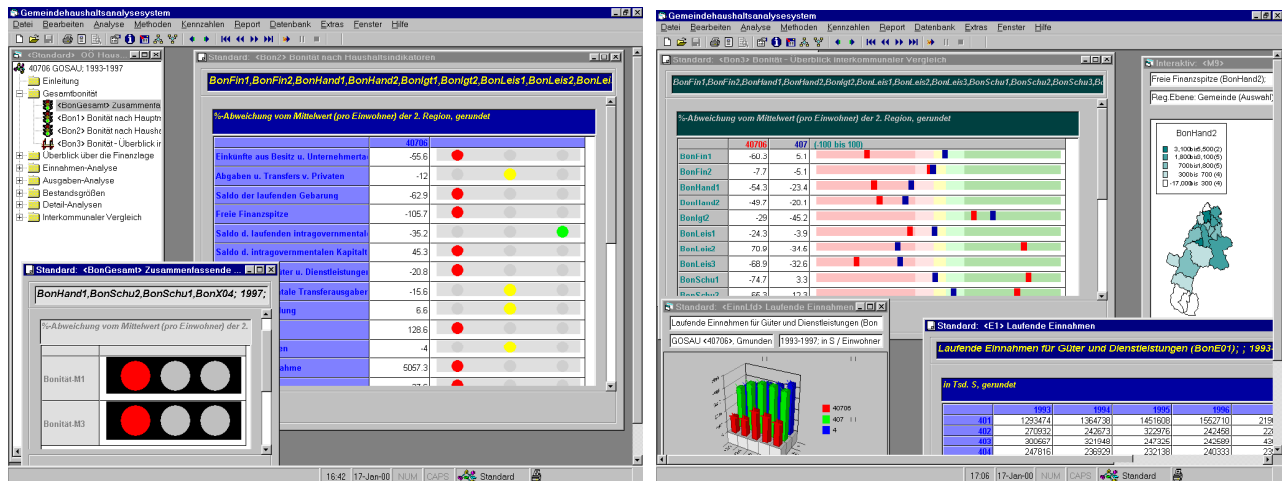
Die Verdichtung der (normierten) Kennzahlen zu einem Gesamtindikator kann schließlich über (gewichtete) Klassenzuordnungshäufigkeit oder (gewichtete) Devianzanalyse (z. B. mittlere relative Abweichung von einem regionalen Durchschnitt) erfolgen. Weitere mögliche Ansätze sind die Zuordnung zu Haushaltsbonitätsklassen mittels Diskriminanzanalyse auf Basis einer Clusteranalyse der Haushaltsindikatoren oder Amalgamation der (bewerteten) Haushaltsindikatoren in Anlehnung an die Nutzwertanalyse, wobei für die Zusammenfassung auch (kompensatorische) Fuzzy-Operatoren eingesetzt werden können. Eine empirische Fundierung der letztgenannten Verfahren steht allerdings noch aus.

Analysemethoden, Darstellungsverfahren

Einen Überblick über die grundlegende Struktur des Gembon-Analysesystems zeigt Abbildung 2. Die Grundlage des Analysesystems bilden Analyse-Methodenobjekte für die Auswertung und Darstellung der Haushaltsindikatoren, die für Ad-hoc-Auswertungen auf einfache Weise erstellt oder in Templates gespeichert werden können. Mit einem Methodenobjekt werden für ausgewählte Kennzahlen u. a. der gewünschte Zeitraum, die regionale oder sonstige Gliederung, die Umrechnungsform (nominell/real,

absolut/pro Kopf, Prozent, Index, Wachstum, Regression, Elastizität) und die Darstellungsform festgelegt. Das Analysesystem umfaßt neben den klassischen Darstellungsformen (Pivot-Tabellen, Query-by-Example-Abfragen, verschiedene Präsentationsgraphiken und thematische Karten) auch Ampel- und Rangdarstellungen, bei den die Darstellung mittels Signalfarben erfolgt - etwa in roter Farbe negative und in grüner Farbe positive Abweichungen außerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen (siehe Abbildung 3). Ampelanalysen, die z. B. auch in Data Warehouse/Olap-Systemen häufig verfügbar sind (siehe z. B. Hichert, Moritz, 1995; Berson, Smith, 1997), werden insbesondere bei der Darstellung von Bonitätsindikatoren verwendet.

Abbildung 3: Darstellungsverfahren (Ampelanalyse, Präsentationsgraphiken, Tabellen, Karten)



Quelle: Gembon (Screenshot), 2000.

Eine wichtige Ergänzung bei der interaktiven Analyse bilden Funktionen für "Drill-Down" (Zerlegung) und "Roll-Up" (Verdichtung). Mittels Drill-down-Technik kann z. B. Besonderheiten der Entwicklung der Indikatoren oder im interkommunalen Vergleich auf den Grund gegangen werden, indem selektiv einzelne Indikatoren automatisch in ihre Bestandteile zerlegt und die Entwicklung der jeweiligen Bestandteile (Kennzahlen) auf allen Ebenen bis hin zu einzelnen Transaktionen auf Rechnungsabschlussenebene rückverfolgt werden. Beispielsweise ist für die Beurteilung des Finanzkraftindikators 'Abgaben und Transfereinnahmen' festzustellen, welche Steuerart maßgeblich für die (un)günstige Entwicklung dieses Indikators verantwortlich ist.

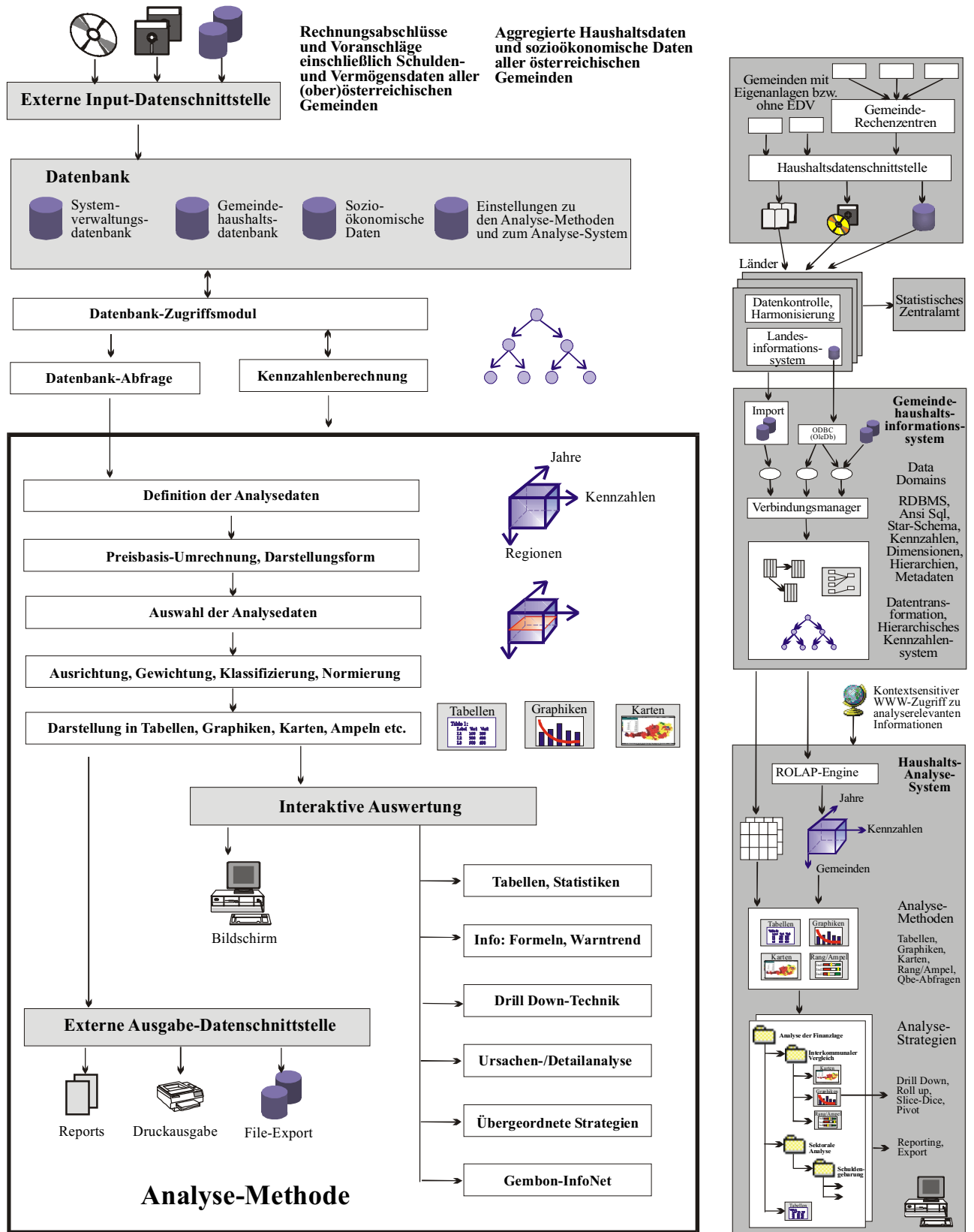
Analysestrategien

Ein wesentlicher Punkt ist schließlich, den Auswertungsablauf bzw. die (potentiell) strategische Vorgangsweise bei der kommunalen Haushaltsanalyse zu unterstützen. Die Konzeption von Analyse-Strategien geht davon aus, daß neben Ad hoc- und Standardauswertungen für interpretatives Verständnis und Erkenntnisgewinn die Analyse zielorientiert, systematisch, strategisch, gleichwohl flexibel angelegt werden muss, zumal immer ein Analyseziel verfolgt wird und ergebnisabhängige Vorgangsweise, unterschiedliche Sichtweisen der finanzwirtschaftlichen Lage oder subjektive Einschätzung den Auswertungsablauf beeinflussen. Die strategische Vorgangsweise darf dabei nicht als streng sequentieller Analyseablauf, sondern eher als konzeptioneller Analyserahmen verstanden werden.

Die methodische Grundlage bilden interaktiv definierbare Auswertungsabläufe (Analyse-Strategien), die die Navigation durch die Daten nicht nur auf Basis der durch die Berechnung vorgegebenen Konsolidierungspfade, sondern nach inhaltlich-analytischen Gesichtspunkten ermöglichen. Eine Analyse-Strategie ist definiert als Baum von definierten Analyse-Objekten. Sie legt damit fest, welche Kennzahlen in welcher Gliederung und Darstellungsform in welcher Abfolge durchgeführt werden sollen. Analyse-Strategien oder Teilbäume können in Gembon auf einfache Weise mittels Drag & Drop-Technik erstellt und manipuliert werden und sind in bezug auf die regionale und zeitliche Dimension allgemein definiert (d. h. sie können auf unterschiedliche Gemeinden oder Beobachtungszeiträume angewendet werden). Die Durchführung einer Analyse erfolgt mittels Play-Pause-Stop-Technik, wobei für Ursachenanalyse die oben erwähnte Drill-Down- bzw. Roll-Up-Technik zur Anwendung kommt. Prototypisch implementiert ist weiters die Möglichkeit einer automatischen qualitativen Bewertung der Analyse-Methodenobjekte (etwa

automatisches Feststellen von Besonderheiten der Entwicklung von Haushaltsindikatoren), um den Analyseablauf automatisch zu unterbrechen oder Teilbäume für Detailanalysen datenabhängig zu überspringen. Eine theoretische Aufarbeitung und empirische Untersuchung steht allerdings noch aus.

Abbildung 2: Struktur des Haushaltsanalysesystems



Quelle:
Gembon, IFIP, TU Wien, eigene Darstellung, 2000.

Unabhängig davon, ob der Planer bei der gemeindefiskalischen Wirkungsanalyse kommunaler Planungsmaßnahmen schlußendlich "rot sieht" oder dem Planer "grünes Licht" für die Umsetzung von Maßnahmen gegeben wird, braucht man abschließend wohl nicht extra betonen, dass die Bonität oder ihre farbliche Darstellung nicht als Ergebnis der Analyse oder als alleiniges Entscheidungskriterium interpretiert werden darf, sondern lediglich als amplifikatorischer Hinweis über die Finanzsituation im Rahmen des Analyseverfahrens zu verwenden ist, der in weiterer Folge noch vertiefend zu beurteilen ist.

6 QUELLENVERZEICHNIS

- Berson, A., Smith, S., Data warehousing, data mining, and OLAP, Mc Graw-Hill, New York, 1997.
- BKA, Bundeskanzleramt, Informationstechnik-Offensive der Bundesverwaltung, Beilage 1: "Electronic Government", Schlanker Staat und Innovation im Dienste des Bürgers, Schriftenreihe der IT-Koordinationsstelle, A 01, Wien, 1998.
- BKA, Bundeskanzleramt, Konzept für Intranet der österreichischen Behörden, Bericht der Arbeitsgruppe Version 1.1, Schriftenreihe der IT-Koordinationsstelle, T 07, Wien, 1998 b.
- Bröthaler, J., EDV-gestützte Analyse und Simulation kommunaler Haushalte, in: M. Schrenk (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung - Beiträge zum Symposium CORP '96, 14.-16. Feb. 1996, Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien, 1996, S. 77-90.
- Bröthaler, J., Konzeption einer zeitgemäßen kommunalen Finanzstatistik - Von der Finanzstatistik hin zu einem Informationssystem der Haushalte aller österreichischen Gemeinden, in: Das öffentliche Haushaltswesen in Österreich, Heft 3/4 1996 b, S. 87-144.
- Bröthaler, J., Neue Informationswege in der öffentlichen Verwaltung - Rahmenbedingungen und Synergiepotentiale der Anbindung aller Gemeinden an übergeordnete Verwaltungsinstitutionen, Beitrag zur Tagung Verwaltungsinformatik 99: "Öffentliche Verwaltung und Informationstechnik - auf dem Weg zu Electronic Government", Wien, November 1999.
- Bröthaler, J., Pönitz, E., Winkelbauer, S., Abschätzung der Auswirkungen der Flächenwidmungsplanung auf den Gemeindehaushalt - Integration von GIS und kommunaler Haushaltssimulation, in: M. Schrenk (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung - Beiträge zum Symposium CORP '97, 12.-14. Feb. 1997, Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien, 1997.
- Fekete, W., Entwicklung eines PC-Modells zur Abschätzung der Investitionsausgaben und Folgelasten kommunaler Infrastrukturprojekte, laufende Diplomarbeit, Institut für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Wien, 1999.
- Gembon, Analyse- und Informationssystem zur Beurteilung der Bonität der oberösterreichischen Gemeinden: Projekt in Kooperation mit dem Amt der OÖ Landesregierung, Gembon Version 1.0/97, Software des Instituts für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der Technischen Universität Wien (J. Bröthaler, W. Schönböck, F. Badjgholi, M. Piller), Wien, 2000.
- Hichert, R., Moritz, M., Hrsg., Management-Informationssysteme: praktische Anwendungen, 2. Aufl., Springer, Berlin, 1995.
- ISKODAT, Infrastrukturkostendatenbank und Simulation der direkten Auswirkungen von Infrastrukturmaßnahmen auf den Gemeindehaushalt, Software des Instituts für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der Technischen Universität Wien, Version 1.2: H. Bürger, J. Bröthaler, W. Schönböck, Wien, 1995.
- KDZ, Kommunalwissenschaftliches Dokumentationszentrum, Finanz- und Betriebswirtschaft der Gemeinden, Lexikon der kommunalen Finanzwirtschaft, Arbeitshilfen für Gemeinden, Band 23, KDZ, Wien, 1995.
- Piechota, S., Management-Informationssysteme als Werkzeug des Controllings in öffentlichen Verwaltungen, in: Hichert, R., Moritz, M., 1995, S. 71-83.
- Schönböck, W., et al., Konzept und empirische Bedeutung eines interkommunalen Finanzausgleichs als Ergänzung des regionalen Entwicklungsprogrammes der Planungsregion Graz und Graz-Umgebung, Studie des Instituts für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der TU Wien im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Ifip-Projekt 47/1996, Wien, 1996.
- Schub, A., Stark, K. Life cycle cost von Bauprojekten, Methoden zur Planung von Erst- und Folgekosten, Köln, 1985.
- SIMFAG, Simulationsmodell des österreichischen Finanzausgleichs, Software des Instituts für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik der Technischen Universität Wien, Version 2.2b: J. Bröthaler, M. Schneider, W. Schönböck, Wien, 1991-1995.
- VRV 1997, Voranschlags- und Rechnungsabschlussverordnung, BGBl. 787/1996, i.d.F. BGBl. II 400/1997.

Informationsmanagement im öffentlichen Sektor - Perspektiven aus Sicht der Planungsdisziplinen

Marco BRUNZEL

(Dipl.-Ing. Marco Brunzel, debis systemhaus, GEI Business Support, D-10875 Berlin, Eichhornstrasse 3;
email: mbrunzel@debis.com , Home: <http://www.snafu.de/~marco.brunzel>)

1 EINLEITUNG

Die rasante Entwicklung der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien bewirkt derzeit zahlreiche grundlegende Veränderungen in den Rahmenbedingungen unserer Gesellschaft. Die prinzipielle Möglichkeit nahezu jede Information und alles explizit verfügbare Wissen, und damit die entscheidenden Entwicklungsfaktoren des 21. Jahrhunderts, sekundenschnell an jedem Ort der Erde verfügbar zu machen, rückt Fragen des Informationsmanagements immer stärker in den Mittelpunkt. Gerade der öffentliche Sektor steht dabei vor der Aufgabe, die neuen technischen und technologischen Möglichkeiten in ihren Modernisierungsbestrebungen optimal einzusetzen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Perspektiven die Planungsdisziplinen im Kontext der neuen Steuerungsanforderungen besitzen, da diese bekanntlich in vielfältiger Weise über praktische Erfahrungen im Umgang mit komplexen Informations- und Interaktionsbeziehungen verfügen.

1.1 Gesellschaftliche Transformationsprozesse

Ohne an dieser Stelle auch nur annähernd auf die Vielzahl der aktuellen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungsprozesse näher eingehen zu wollen, müssen diese dennoch eine kurze Erwähnung finden¹, bilden sie doch den Auslöser der verschiedenen Modernisierungsbestrebungen. Versucht man die Gesamtheit der gesellschaftlichen Transformationsprozesse mit wenigen treffenden Begriffen zu umreißen, so gelingt dies - trotz der vermeintlichen Dominanz der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien - weniger mit Begriffen wie Digitalisierung, Virtualität oder Informationsgesellschaft, sondern eher mit solchen wie Individualisierung, Flexibilisierung, Modularisierung. Alle drei letztgenannten prozessbezogenen Begriffe implizieren neue Dimensionen in den Ordnungs- und Interaktionsmustern von Objekten oder Subjekten, welche letztlich die strukturelle Basis und damit den eigentlichen Kern der aktuellen Transformationen ausmachen. Interessant ist, dass die Veränderungen in Strukturen und Interaktionsmustern, die vielfach als zunehmende Komplexität empfunden werden, die gesellschaftlichen und technischen Systeme gleichermaßen betreffen. Aufgrund dieser Parallelität verwundert es auch nicht, dass die Konsequenzen in beiden Bereichen oft ähnlich sind. Sowohl in gesellschaftlicher (z.B. wirtschaftlicher) als auch in technischer Hinsicht konstatieren wir (1) eine Bedeutungszunahme ganzheitlicher Strategien, (2) die erhöhte Beachtung von fachlicher und technischer Interdependenzen und (3) die zunehmende Bedeutung von Transaktions- und Interaktionsaspekten (z.B. Kooperation).

Bei Entwicklung zeitgemäßer Steuerungsinstrumente geht es deshalb immer stärker um die dynamische Verknüpfung unterschiedlichster sektoraler Informationssysteme. Bevor jedoch die komplexe Logik solcher Systeme entwickelt werden kann, gilt es erst einmal die Semantik der neuen Steuerungsanforderungen zu entwickeln und abzubilden. Für viele Disziplinen bedeutet der damit verbundene Umgang mit inhaltlichen Zielwidersprüchlichkeiten, vieldimensionalen Ressourcenknappheiten und neuen Informations- und Kommunikationsanforderungen völlig neue Herausforderungen.

2 ZUM VERHÄLTNIS VON (STADT-) PLANUNG UND VERWALTUNGSMODERNISIERUNG

Nicht nur vor dem Hintergrund der schwindenden finanziellen Spielräume, sondern auch und gerade in Bezug auf die demokratische Ausgestaltung der sich entwickelnden Informationsgesellschaft zählt die Reform des öffentlichen Sektors derzeit vielleicht zu den wichtigsten Aufgaben unserer Gesellschaft. Doch gerade hier gibt es aus verschiedenen Gründen die größten Defizite in Bezug auf die oben erwähnten Herausforderungen. Die Erkenntnis, dass die Lebensumwelt der Menschen durch vielfältige Faktoren und Bedingungen geprägt wird, gehört zu den konstruktiven Grundannahmen der Stadt- und Regionalplanung. Es wäre wenig sinnvoll zu untersuchen, ob die Bewohner einer Stadt einem nicht ausgeglichenen Haushalt oder

¹ Siehe Beitrag auf der letzten CORP, Brunzel (1999)

einer geschlossenen Schule größere Bedeutung beimessen. Wenngleich in diesem Fall der erste Aspekt die Ursache für letzteren sein kann, so bedeutet eine effizient arbeitende Verwaltung eben doch nur eine notwendige aber keine hinreichende Bedingung für die Wohlfahrt (oder Nachhaltigkeit) einer Stadt oder Region. Um eine solche Entwicklung zu realisieren, bedarf es vielmehr der Verfolgung und Integration sehr komplexer Ziel- und Wertebündel. Stadtentwicklung ist mehr als eine Ziel- und Bedarfsprojektion bzw. bloße Steuerungsinstanz der räumlichen Entwicklung, ebenso wie die Verwaltung nicht nur als die Summe von Infrastruktur zur Erfüllung spezifischer Aufgaben angesehen werden kann. Das Gegenteil ist der Fall. Beide Handlungsbereiche erscheinen als gesellschaftliche (soziale) Institutionen mit hohem Gestaltungsdrang und starker Außenwirkung, deren Ziele, Maßnahmen und Instrumente sich in ständiger Modifikation befinden und im Kontext der neuen Steuerungsinstrumente zunehmend verknüpft werden müssen.

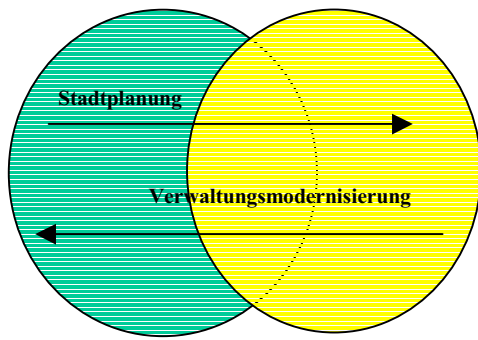
2.1 Planung wird Management - Interaktion von Handlungsinstanzen

Es soll an dieser Stelle zwar nicht primär um organisatorische oder wirtschaftliche Interdependenzen von Planung und Verwaltungssteuerung gehen, doch beim Aufbau komplexer Informationssysteme stellen sich verstärkt Fragen der Interaktion verschiedener Handlungsinstanzen und der Synthese von deren Steuerungssystemen im Sinne eines zunehmend "integrativen Verwaltungshandelns" (HILL, 1993). Für eine solche Synthese findet sich sogar eine aktuelle betriebswirtschaftliche Begründung "Im Einklang zu den transaktionskostentheoretischen Überlegungen ... sind Aufgaben, die durch eine sogenannte politische Infrastrukturspezifität gekennzeichnet sind, nicht an dezentrale Fachabteilungen delegierbar. Zu ihrer Bewältigung ist nämlich nicht anwendungsorientiertes, praktisches Fachwissen gefragt, sondern generalisierbares, die Bereiche verbindendes Überblickswissen. Dies setzt Kenntnisse über die marktüblichen, technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen ... voraus, sowie das Relativieren der Einzelfälle zugunsten übergreifender Zusammenhänge. Derartige politisch infrastrukturspezifische Aufgaben sollten daher möglichst von überblickenden, aus den konkreten Fachaufgaben vor Ort losgelösten und relativ unabhängigen Aufgabenträgern bewältigt, also zentralisiert werden" (PICOT, 1998, S. 293). Wenngleich die starke Betonung der organisatorischen Zentralität dieser spezifischen Steuerungsaufgaben im Kontext der derzeit überwältigenden Dominanz von Maßnahmen zur Deregulierung und Dezentralisierung zunächst grotesk erscheinen mag, erklärt sich deren Bedeutung eben gerade aus den steigenden Koordinations- und Integrationsbedürfnissen zunehmend modular strukturierter Organisationen und Prozess.

Vergleicht man die Zielstellungen der aktuellen Reformprojekte der Verwaltungsmodernisierung mit praktizierten Elementen der Stadtentwicklungsplanung, fallen starke Parallelen auf. "Zwischen der Stadtentwicklungsdiskussion der siebziger Jahre und den Konzepten des Neuen Steuerungsmodells bestehen im Hinblick auf das verfolgte rationale Politikmodell, das auf die Steuerung über Zielsetzung und Evaluierung bzw. Controlling setzt, frappierende Übereinstimmungen" (HEINRICH/JAEDICKE, 1998, S. 195). Basierend auf komplexen Anforderungen haben sich innerhalb der Stadtplanung bereits in den letzten Jahrzehnten verschiedene Instrumente, Methoden und Fähigkeiten herausgebildet und als praktikabel erwiesen, die im Kontext der Verwaltungsmodernisierung heute in vielen anderen Bereichen der Verwaltung ebenfalls als notwendig erachtet werden (Informationsverarbeitung, Kooperation, Partizipation). So gehen die methodischen Grundlagen der Stadt- und Regionalplanung seit jeher von einem dynamischen (weil politisch determiniertem) multidimensionalen Zielsystem, einer Vielzahl von Akteuren und der Notwendigkeit einer kontinuierlichen und multisektoralen Raumbewertung aus (Monitoring). Die Planungsdisziplinen sind traditionell integral orientiert und auf die Optimierung von Ressourcen ausgerichtet (Controlling). In Bezug auf die Bedeutungszunahme kommunikativer Elemente (Partizipation, Interaktion) sowie im Bereich öffentlich-privater Zusammenarbeit (PPP) können Planer bereits ebenfalls vielfältige Erfahrungen in Modernisierungsprojekten einbringen. Neben einer solchen Methodenparallelität deckt sich der traditionell ganzheitliche Ansatz der Stadt(entwicklungs)planung, im Sinne einer sozial-ökologischen Gesamtverantwortung² zudem mit den aktuellen gesellschaftlichen Zielhorizonten (Nachhaltigkeit, Globalität).

Zusammenfassend lässt sich die These aufstellen, dass gerade Experten und Praktikern der Planungswissenschaften eine bedeutende Rolle beim Aufbau neuer Steuerungsinstanzen und deren Informationssystemen im öffentlichen Sektor zukommen könnte.

² Siehe Zielkategorien im §1 BauGB.



- Verbreitung ganzheitlicher Betrachtungsperspektiven**
(Unternehmen Stadt, Lokale Agenda)
- Einführung betriebswirtschaftlicher Strukturen und Methoden**
(Management, Controlling)
- Bedeutungszunahme von Kooperation und Interaktion**
(Public Private Partnership)
- stärkere Prozess- und Projektorientierung**
- Integration neuer partizipativer Elemente**
(Bürgerorientierung, Verhandlungslösungen)
- Höhere Relevanz von Motivation und Imagebildung**
(Stadtmarketing, Events)
- Strategische Bedeutung von Informationssystemen**
(Monitoring, Intranet)

Abbildung 1: Gemeinsame Trends in Stadtplanung und Verwaltungsmodernisierung

2.2 Planer als Akteure in Modernisierungsprozessen

"Fähigkeiten und Wissen vermitteln, um Komplexität zu managen" - so etwa ließe sich heute der Grundgedanke formulieren, welcher vor gut 25 Jahren zur Gründung des interdisziplinären Studienganges Stadt- und Regionalplanung an der TU Berlin führte. Dem lag schon damals die Erkenntnis zugrunde, dass "Stadtentwicklung" weit mehr als "Städtebau" bedeutet und nur als ein Bündel hochkomplexer und dynamischer Prozesse zu begreifen ist³. Die einzige Chance sich diesem schwierigen doch gesellschaftlich sehr bedeutenden Themenkomplex auch wissenschaftlich zu nähern, bestand in einer konsequenten Orientierung auf fachliche Interdisziplinarität und kommunikative Kompetenz in der Ausbildung zukünftiger "Planerinnen und Planer". Denn um die Arbeit sektoraler Experten zu koordinieren, aber auch um Politikern, Bürgern oder Investoren als kompetenter Berater und Ansprechpartner dienen zu können, bedarf es solider Kenntnisse aus den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und Teilbereichen der Verwaltungspraxis. Letztlich ist es die wesentliche Aufgabe von Planern, fachliche und kommunikative Schnittstellen der Verständigung und Zusammenarbeit zugunsten des Gemeinwohls zu schaffen. Bezüglich dieser Anforderungen bildet das derzeitige Ausbildungsprofil der Stadt- und Regionalplanung noch immer eine solide Basis.

Abbildung 2: Ausbildungsprofil in der Stadt- und Regionalplanung (schematische Darstellung)

2.2.1 Methodenkompetenz und Aspekte des Strategischen Informationsmanagements

Schnittstellenwissen

Ingenieurwissenschaften

(technisch-naturwissenschaftliches Wissen)

Wirtschaftswissenschaften

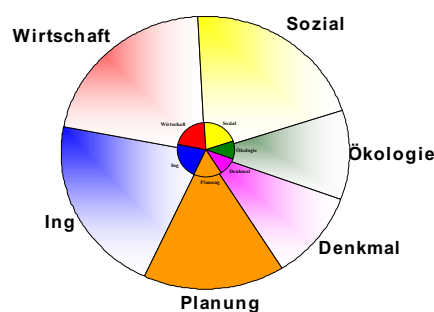
(Marktprozess, Akteure, Interdependenzen)

Gesellschaftswissenschaften

(gesellschaftlicher Wandel, Institutionen)

Planungswissenschaften

(Planungsrecht, Projektmanagement)



Methodenkompetenz

Umgang mit Informationen

(Gewinnung, Verdichtung, Analyse von Daten)

Ziel- und Problemstrukturierung

(Synthese, Gewichtung)

Szenarien- und Prognosetechniken

(Entwurf, Projektionen, Visualisierung)

Kommunikationstechniken

(Moderation, Mediation, Motivation)

Die Bearbeitung komplexer bzw. stark interdisziplinärer Themenbereiche stellt hohe Anforderungen an das methodische Vorgehen. "Planung ohne Methode wäre schon ein Widerspruch in sich" (RITTER, 1998, S. 1). Daher verwundert es nicht, wenn die Begriffe "planmäßiges" Vorgehen und "methodisches" Vorgehen oftmals synonym gebraucht werden. Dies trifft sowohl für den engeren Bereich der Planungswissenschaften wie ebenso für andere planungsrelevante Bereiche beispielsweise in der Betriebswirtschaft zu (vgl. HORVATH, 1998). Im Vordergrund der in der Stadt- und Regionalplanung angewandten Methoden steht der

³ Bereits in der "Planer-Flugschrift Nr. 2" der AG der Planer an der TU Berlin hieß es 1970 "Die Ausbildung kann sich nicht mehr orientieren an Berufsbildern, sondern bestenfalls an Tätigkeitsperspektiven" (nach SCHUBERT, 1999)

Umgang mit Informationen (MEISE/VORWAHLSEN, 1980, S. 19). Grob vereinfacht lässt sich sagen: Stadtplanung besteht zu 80 Prozent aus Informationsbeschaffung (Bestandsaufnahme), Informationsanalyse (Potentiale, Stärken, Schwächen, Zusammenhänge) und Informationsverarbeitung (Entwurf, Präsentation). Der Rest verteilt sich auf kommunikative Tätigkeiten wie argumentieren, diskutieren, verhandeln usw. In der Stadtplanung spielt strategisches Informationsmanagement daher schon immer eine besondere Rolle, wengleich dafür bisher in der Regel andere Begriffe verwendet wurden. Die Anforderungen an die Methodenkompetenz beim Umgang mit Informationen werden sich vermutlich noch weiter erhöhen. "Die Komplexität der Bewertungsaufgaben und Entscheidungsprobleme in der räumlichen Planung wird in Zukunft weiter ansteigen, da (1) die Datengrundlagen mit dem Ausbau von Planungsinformationssystemen an Umfang und Differenzierung weiter zunehmen, (2) die Zielkriterien bzw. Bewertungsmaßstäbe bei einer steigenden Zahl der im Planungsprozess zu beteiligenden Akteure immer heterogener und differenzierter werden, (3) die Zahl der zu untersuchenden Alternativen bei konfliktträchtigen Planungsvorhaben weiter wächst und (4) speziell die Bewertung der Umweltauswirkungen von Plänen und Programmen auf eine ganzheitliche Betrachtung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung ausgedehnt werden wird" (JACOBY/KISTENMACHER, 1998, S. 165).

3 INFORMATIONSMANAGEMENT IM ÖFFENTLICHEN SEKTOR

3.1 Aktueller Handlungsbedarf

Nach Einschätzung von Experten werden Information, Wissen und Kreativität zu den entscheidenden Bestimmungsfaktoren für Innovation, Fortschritt und Lebensqualität im 21. Jahrhundert avancieren. Der einfache und kostengünstige Zugang zu hochentwickelten und vielfältig vernetzten Informationssystemen sowie eine intuitive Erschließung und multimediale Vermittlung von Informationen und Wissen stellen hohe inhaltliche und technische Anforderungen an die zukünftigen öffentlichen und privaten Informationsangebote. Mit zunehmender wirtschaftlicher Dynamisierung und individueller Pluralisierung wachsen in allen gesellschaftlichen Teilbereichen (Ökonomie, Politik, Verwaltung) die Anforderungen an Flexibilität und kooperative Interaktionsmöglichkeiten. Dazu bedarf es zahlreicher (teilweise grundlegender) Veränderungen in den Organisationsstrukturen und Arbeitsprozessen der öffentlichen Verwaltungen, sowie des konsequenten Einsatzes zeitgemäßer Arbeits- und Kommunikationsinstrumente. So sind auch fast alle Verfahren und Instrumente der Verwaltungsmodernisierung sehr eng mit dem Einsatz moderner Informationstechnologien verbunden, deren wichtigste technische Basis offene und geschlossene Netzwerke und Datenbanken bilden werden.

3.1.1 Handlungsschwerpunkt Informationsmanagement

Die im Auftrag der Bundesregierung erstellte Studie "Dienstleistung 2000plus" stellt gerade im Umgang mit Informationen einen dringenden Handlungsbedarf fest: "Auch das Informationsmanagement, dass eine unabdingbare Voraussetzung für ein effizientes Controlling darstellt, ist im öffentlichen Sektor eher defizitär. Ineffizienz und Fragmentierung zeigen sich vor allem darin, dass keine hinreichend bedarfsgerechte Bereitstellung von Informationen stattfindet. Hauptgründe sind der Einsatz veralteter Technologien wegen unzureichender Haushaltsmittel, aber auch teilweise fehlende Technologiekonzepte. Hinzu kommt der nicht sachgerechte Aufbau von Informationshierarchien und dabei insbesondere ein fehlender dezentraler Informationszugriff, eine Beschränkung auf eine Ressourcenkontrolle, der inadäquate Einsatz von Kosten- und Nutzenrechnungen, fehlende Medienkompetenz und nicht immer ausreichendes Know-how für ein modernes Informationsmanagement" (TÖPFER u.a., 1997, S. 9).

Die Gründe, warum die Möglichkeiten der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien bisher nicht ausreichend ausgeschöpft wurden, sind nach KURNOL (1998, S. 11) "in erster Linie nicht technischer, sondern institutioneller, sozialer, ökonomischer und personeller Art". Seiner Meinung nach fehlt vielerorts noch das erforderliche Wissen im Umgang mit neuen Technologien. Da das methodische Grundgerüst der Planung zusammenfassend als "komplexe Informationsverarbeitung" angesehen werden kann (STREICH, 1998, S. 301), liegt es nahe, dass sich Planer aufgrund dieses Wissens auch mit den aktuellen Fragen des Informationsmanagements im gesamten öffentlichen Sektor beschäftigen können, die oft im Zentrum des Verwaltungshandelns stehen und damit einen strategischen Faktor innerhalb von Modernisierungsprozessen bilden. Informationsmanagement bedeutet nach REINERMANN (1981) "durch

die Verwaltungsführung bewusst gestalteter Umgang mit der Ressource Information“. "Dieser Begriff hatte sich zunächst nur auf das Management der vorhandenen Informationssysteme und Informationsbestände bezogen, wurde aber dann erweitert. Informationen erschienen als die in der Verwaltung universell vorhandenen Ressourcen, ihr Management damit auch als umfassender Ansatz zur Steuerung der Verwaltung" (zitiert nach FREY, 1989, S. 71.).

3.2 Planungsdisziplinen als Informationsdrehscheibe

Planung ist mehr als der rationale Entwurf und/oder die gedankliche Vorwegnahme von Möglichkeiten, denn Planung ist auf Verwirklichung angelegt. "Planung ist Steuerungs-, Kommunikations- und Konsensbildungsprozess zugleich" (RITTER, 1998, S. 19). Planung ist somit wie Controlling eine kontinuierliche Optimierungsaufgabe, deren analytische und kreative Tätigkeitsfelder (Raumbeobachtung, Entwurf von Handlungsalternativen) sich im Bereich der Stadtplanung sogar aus einer gesetzlich verankerten Zukunftsprojektion herleiten lassen (FNP, §§1 und 5 BauGB). Zu weiteren Aufgabenbereichen gehören Anforderungen der konsensualen Zielfindung (inklusive der Abwägung von Teilzielen), der Moderation und Mediation (Bürgerbeteiligung) sowie der Politikberatung ("über Entscheidungen entscheiden", LUHMANN).

Integriertes Stadtmanagement bedeutet jedoch ebenso kontinuierliches Prozessmanagement, so dass festgestellt werden kann, dass der derzeitige "Paradigmenwechsel in der Verwaltung", der sich als Wandel "von der Zuständigkeitsorientierung zum Prozessdenken," (EHLERS, 1998) artikuliert, für die Stadtplanung eigentlich nichts Neues⁴ ist. Planung und Prozess sind begrifflich eng miteinander verbunden, "Planung als Prozess ist eine zeitgemäße Metapher für Planung überhaupt" (STREICH, 1998, S. 289). "Nach den sich abzeichnenden Trends scheint die Aufgabe von Planern in Zukunft weniger darin zu liegen, fertige Lösungen für ein vorhandenes Planungsproblem zu liefern, als vielmehr den Prozess einer Planung inmitten der Planungsakteure zu moderieren. Die Moderationsfunktion kann die Planerin bzw. der Planer aber nur dann verantwortungsvoll übernehmen, wenn sie oder er zumindest grundsätzlich Zugriff auf alle wesentlichen und einschlägigen Informationen zu dem jeweiligen Planungsproblem besitzt" (STREICH, 1998, S. 295). Eine solche Informationskonzentration kann Macht und/oder Verantwortung für die Projektsteuerung generieren, deren gesellschaftliche bzw. ethische Dimension hier jedoch nicht verfolgt werden soll. Im Hinblick auf die Entwicklung zukünftiger Informationssysteme soll an dieser Stelle lediglich noch einmal unterstrichen werden, dass Planer aufgrund der an sie gestellten Aufgaben bereits Praxiserfahrung im Umgang mit heterogenen Datenbeständen und komplexen Informationsbeziehungen besitzen.

Das Design von Informationsnetzen auf Basis komplexer Datenmodelle erfordert nicht nur semantisches und technisches, sondern in vielfältiger Weise auch topologisches Wissen über komplexe und heterogene Datenbestände. Dazu gehören Raum- und Akteursbezüge, prozessuale, organisatorische und juristische Aspekte, mit denen Planerinnen und Planer in der Planungspraxis umzugehen gewohnt sind.

3.3 Netze als Basistechnologie - Zum Stand der technischen Entwicklung

Im Bereich der operativen IT-Systeme gewinnen Fragen der Nutzung und Verknüpfung heterogener Datenbestände sowie deren Verdichtung und Analyse immer stärker an Bedeutung. Diese Entwicklung läuft perspektivisch auf eine Synthese von geographischen und anderen technischen Informationssystemen hinaus. Zu letzteren gehören insbesondere Systeme der kaufmännischen Informationstechnik (Enterprise Resource Planning - ERP) sowie Applikationen der Büro- bzw. Verwaltungsautomation auf der Basis von verbreiteten Netzwerkstandards. Diese Synthese deutet sich in den stark raumbezogenen Branchen wie der Versorgungswirtschaft (Energieversorgung) und Telekommunikationsbranche bereits an.

Aufgrund der Tatsache, dass inzwischen auch in der modernen Betriebswirtschaft der strategische Nutzen räumlicher Informationssysteme erkannt wurde, (u.a. Geomarketing, Routen- und Netzplanung) wird diesem Bereich in Zukunft vermutlich zusätzliche Entwicklungsdynamik verliehen. Da zudem technische Schwierigkeiten bei der Speicherung geographischer Daten weitgehend gelöst sind, stehen Fragen der Integration von GIS-Lösungen in eine unternehmens- bzw. verwaltungsweite EDV-Infrastruktur nunmehr auf der Tagesordnung. Verstärkt durch die zunehmende Verbreitung von Internet-Technologien (Browser, Server) und Datenbanken ist davon auszugehen, dass in Zukunft die meisten der zahlreichen speziellen

⁴ Für LENK ist die Dominanz der Prozesse für die Verwaltung ebenfalls schon lange bekannt, gelangt jedoch derzeit als "Modewelle" des Business Process Reengineering zu neuer Beachtung (1998, S. 331)

(sektoralen) Informationssysteme und Programme in den übergeordneten Systemen aufgehen werden. Geographische Daten und Konstellationen (Topologien) werden in dieser Hinsicht ebenfalls sukzessive ihren Spezialcharakter verlieren und in die intuitiven (überwiegend webbasierten) Benutzeroberflächen sämtlicher Fachanwendungen integriert werden.

3.4 Öffentliche Informationssysteme als Motor ganzheitlicher IT-Strategien

Der Technikeinsatz in der öffentlichen Verwaltung bestand in der Vergangenheit überwiegend aus dem Einsatz von Rechentechnik als Werkzeug zur Rationalisierung von statischen Arbeitsvorgängen oder zur Schaffung von automatisierten Teilsystemen für diverse Anwendungsfelder. So dominieren in den meisten Kommunen bis heute noch Inseln (kaum vernetzter) Computer und proprietärer Spezialprogramme. Doch erst die Verknüpfung von Computern in Netzen ermöglicht die Anwendung neuer Arbeits- und Kommunikationsmethoden, und schafft die Voraussetzungen für den Aufbau vielfältiger und hochwertiger Informations- und Interaktionssysteme. Zu denken ist hier z.B. an Formen der elektronischen Akteneinsicht oder der papierlosen Abwicklung von Antragsverfahren. Der enorme Erfolg der Internet-Technologien basiert vor allem auf einer Vereinheitlichung von Codes und Protokollen, über die Menschen, zunehmend aber auch Datenobjekte, miteinander kommunizieren können. Der Aufbau öffentlicher Informationssysteme bedeutet deshalb in erster Linie die Integration verschiedener Einzellösungen, Module und Datenbestände (Data Warehouse) sowie die Erarbeitung von Lösungen zur dynamischen (weitgehend automatisierten) Generierung spezifischer Informationssysteme im Intra-, Extra-, und Internet.

3.4.1 Raumbezug als Verknüpfungsfunktion sektoraler Informationssysteme

Wenn es langfristig darum geht, entsprechende öffentliche Informationsangebote mit höchster Aktualität und zeitgemäßer Interaktivität bei geringen Kosten zu realisieren, führen parallel geführte Redaktionssysteme kaum zu den gewünschten Ergebnissen. Ziel muss sein, vorhandene Informationssysteme und Datenbestände so weit wie möglich in die ganzheitliche Funktionslogik anwendungsübergreifender Systeme zu integrieren, aus denen in Zukunft interne und externe Informationssysteme weitgehend automatisiert generiert werden können. Auch die Orientierung auf die Einrichtung multifunktionaler Serviceeinrichtungen (wie Bürgerbüros) sowie die Forderungen nach elektronischer Akteneinsicht und virtuellen Behördengängen erfordern ein solches Vorgehen. Beim Aufbau solcher Systeme liefert der Raumbezug eine unentbehrliche Verknüpfungsfunktion, da ca. 80% aller operativen Daten einen mittelbaren oder unmittelbaren Raumbezug aufweisen. Aufgrund der heutigen technischen Möglichkeiten erscheint es darüber hinaus auch im Sinne einer intuitiven Benutzerführung und differenzierter Interaktionsmöglichkeiten sinnvoll, sich der räumlichen Vorstellung der Welt zu bedienen, um komplexe Datenbestände zu strukturieren, Informationsströme zu optimieren und Informationen nachfrageorientiert anbieten zu können. Denkbar wäre beispielsweise OLAP-Mechanismen wie Drill-Down über eine einfache Zoom-Funktion zu steuern oder im Bereich Dokumentenmanagement räumliche Objekte als Suchkriterien einzubeziehen (z.B. für Mietverträge).

4 DAS KOOPERATIONSPROJEKT KIS 0.2

Im Hinblick auf die enorme und noch wachsende Bedeutung des Internets stellt der Aufbau öffentlicher Informations- und Interaktionssysteme, sowohl in inhaltlicher als auch in technischer Sicht, eine gesellschaftliche Aufgabe höchster Priorität dar. Im Kern geht es dabei darum, in den Städten und Regionen aktuelle und hochwertige Informationsangebote zu realisieren, die weit über die herkömmlichen Formen der Öffentlichkeitsarbeit hinausgehen. Durch den Einsatz der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) wird nicht nur die Informationspflicht gegenüber dem Bürger auf ein neues qualitatives Niveau gestellt, sondern gleichzeitig können die Grundlagen für neue Formen der Partizipation und Interaktion gelegt werden. Obwohl viele Städte und Gemeinden in dieser Hinsicht derzeit vor nahezu den gleichen Aufgaben stehen, gibt es im Bereich kommunaler Informationssysteme kaum Ansätze für übertragbare Konzepte. Vor dem Hintergrund zunehmender Standardisierung beim Einsatz von Hard- und Software dürfte dieser Tatbestand jedoch zu ändern sein. Das Projekt "KIS 0.2" will sich dieser Aufgabe annehmen. Aufbauend auf den Ergebnissen verschiedener Studienprojekte und Diplomarbeiten am Institut für Stadt- und Regionalplanung der TU Berlin ist es Ziel des Projektes, durch die Erstellung eines KIS-Referenzmodells auf Basis integrierter Fachmodule ein praxisorientiertes Beispiel für den effizienten Einsatz moderner IuK-Technologien in Städten und Regionen zu realisieren.

4.1 Ziel und Schwerpunkte

Als inhaltliche Richtschnur für den Aufbau "Kommunaler Informationssysteme" (KIS) können in vielfältiger Weise die Elemente des "Neuen Steuerungsmodells" gelten. Weit mehr als aus bisherigen Projekten "geographischer Informationssysteme", die überwiegend aus der Perspektive von Geographen und Vermessungsingenieuren realisiert wurden, lässt sich anhand der Leitbilder der Verwaltungswissenschaftler ein viel komplexeres Pflichtenheft zukünftiger Managementsysteme der öffentlichen Verwaltungen ableiten. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei dem Außenverhältnis sowie den ämterübergreifenden Arbeitsprozessen, denn im Projekt geht es schwerpunktmäßig um die Entwicklung der groben Funktionslogik interner und externer Informationsbeziehungen zum Aufbau entsprechender Informationssysteme.

4.2 Technische Zielstellung

Technisch bedeutet der Aufbau "Kommunaler Informationssysteme" für uns vor allem die Integration und Anwendung neuer Basistechnologien und die weitgehende Integration/Migration bestehender Teilsysteme auf Basis von Standardprotokollen. Die Technologie ermöglicht es heute in vielen Fällen modulare Softwarelösungen "zusammenzubauen", die noch vor wenigen Jahren enormen Programmier- und Integrationsaufwand erforderten. Diesen Tatbestand wollen wir zur Entwicklung anwendungsübergreifender Funktionslogik verschiedener Fachmodule nutzen. (Derzeit geplant sind die Module: Stadtserver mit diversen GIS-Layern, digitalem Marktplatz und E-Commerce-Lösung, Rats- und Bauleitplanungsinformationssystem sowie eine Gewerbe- und Standortdatenbank).

4.3 Akteure

Gerade bei so komplexen Sachverhalten wie dem Aufbau integrierter Informationssysteme, deren wesentliche Aufgabe die Integration und Modellierung verschiedenster Datenbestände und Programmteile ist, kann nur noch das interdisziplinäre Zusammenspiel verschiedener Akteure innovative Ergebnisse ermöglichen. Um diesen Prozess im Bereich der Stadtplanung/Verwaltungsmodernisierung anzustoßen, wurde das Projekt "KIS 0.2" von Anfang an als innovatives Kooperationsprojekt der konzipiert.

4.3.1 Universitäten

Die wissenschaftliche Basis soll eine partnerschaftliche Kooperation der Technischen Universität Berlin (Institut für Stadt- und Regionalplanung) mit der Universität Kaiserslautern (Fachbereich ARUBI / Lehrgebiet computergestützter Planungs- und Entwurfsmethoden in Architektur und Stadtplanung) bilden. Beide Einrichtungen verfügen bereits über Erfahrungen im Bereich der computergestützten Raumplanung, und beabsichtigen auch in Zukunft Studienprojekte, Diplomarbeiten, und Dissertationen auf das Handlungsfeld Kommunaler Informationssysteme zu fokussieren. Um wissenschaftliche Fachkompetenz in den Bereich Verwaltungsmodernisierung und Verwaltungsinformatik zu integrieren, ist es geplant, sich im weiteren Verlauf des Projektes um eine Zusammenarbeit mit der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer zu bemühen. Als wissenschaftlicher Partner auf dem Gebiet der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien wird eine Partnerschaft mit dem Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung in Rostock angestrebt.

4.3.2 Modellstadt Güstrow

Mit Güstrow (Mecklenburg-Vorpommern) konnte eine Partnerstadt für das Projekt gewonnen werden, die bereits in der Vergangenheit durch ihr innovatives Vorgehen in vielfältiger Weise Beachtung fand. Als eine der vier Modellstädte der Bundesinitiative "Städte der Zukunft" bieten sich in Güstrow zu dem die Möglichkeit, den Aufbau eines kommunalen Informationssystems eng an die in diesem Programm geförderten innovativen Lösungen im Bereich der "zukunftsfähigen Stadtentwicklung" zu knüpfen und die Ergebnisse so einem großen Fachpublikum zu präsentieren. Nicht zuletzt die tätige Unterstützung der Landesregierung von Mecklenburg-Vorpommern bei der Suche nach einer geeigneten Modellstadt signalisiert das inhaltliche Interesse an Referenzlösungen im Bereich des kommunalen Informationsmanagements.

4.3.3 Studienprojekt KIS 0.2

Das von Prof. Dietrich Henckel und Dipl.-Ing. Kai-Uwe Krause (beide TU Berlin) betreute zweisemestrige KIS-Studienprojekt ist im Wintersemester 1999/2000 mit 14 Studenten gestartet. Nach einem schnellen

produktiven Auftakt in Güstrow stand im ersten Semester die konzeptionelle Arbeit in Arbeitsgruppen im Vordergrund. In der AG "Außenkontakte" (1) geht es vorrangig um die Analyse der externen Informationsbeziehungen. Hier soll im zweiten Semester gemeinsam mit der Stadt Güstrow ein "idealer" Stadtserver mit den Modulen Intranet, Extranet und Internet konzipiert und als Prototyp mit (ggf. generalisierten) Echtdateien zu Testzwecken aufgebaut werden. Die AG "Geschäftsprozessoptimierung" (2) untersucht primär Informations- und Datenströme innerhalb der Verwaltung mit dem Ziel Datenredundanzen und mögliche Schnittstellenprobleme aufzudecken. Eine dritte Arbeitsgruppe "KIS als Planungswerkzeug" hat sich zum Ziel gesetzt zu untersuchen, für welche Aspekte des Stadtmanagements bzw. der Verwaltungssteuerung ein KIS sinnvoll und notwendig erscheint. Aus den auf diese Weise ermittelten inhaltliche Anforderungen soll ein "KIS-Pflichtenheft" erstellt werden. Um die in den Arbeitsgruppen jeweils benötigten Informationen möglichst schnell und ohne Reibungsverluste zusammenzutragen, haben alle Studenten noch einen fachlichen Vertiefungsbereich. Auf dieser Basis konnte mit der Stadt Güstrow sehr früh professionelle Projektstruktur mit Ansprechpartnern und Zuständigkeiten geschaffen werden.

4.3.4 Diplomarbeiten

Bereits seit dem Beginn des Projektes sind zwei Diplomarbeiten am Institut für Stadt- und Regionalplanung sehr eng mit dem Studienprojekt assoziiert. Jörg Raudszus (ebenfalls Referent der CORP 2000) bringt sehr viel konkretes Know-how im Bereich Bauleitplanung im Internet aus seiner abgeschlossenen Diplomarbeit in das Projekt ein und Claudia Schanz beschäftigt sich in ihrer laufenden Arbeit (auf der gleichen technischen Basis) mit Fragen von Gewerbe- und Standortinformationssystemen auf Basis von gis-gestützten Online-Datenbanken. Geplant ist es, weitere Diplomarbeiten zu integrieren, um auch innerhalb der Universitäten verstärkt Mechanismen des Wissensmanagements zu fördern.

4.3.5 Promotionsvorhaben

Aufbauend auf bestehende organisationstheoretische und wirtschaftswissenschaftliche Arbeiten ist es das Ziel meiner Promotion am Lehrgebiet computergestützter Planungs- und Entwurfsmethoden in Architektur und Stadtplanung der Universität Kaiserslautern (Prof. Bernd Streich) sich intensiv mit Fragen des Informationsmanagements im öffentlichen Sektor zu beschäftigen. Am Beispiel der Stadt Güstrow (ca. 160 Arbeitsplätze) soll die Funktionslogik eines denkbaren Kommunalen Data Warehouses bzw. anderer anwendungsübergreifender Teil-Systeme (z.B. Dokumentenmanagement) entwickelt werden. Dabei sollen auf Basis einer objektorientierten Systemanalyse die technischen und organisatorischen Möglichkeiten für (1) das graphische Zusammenführen verschiedener Informationssysteme auf Basis Web-Technologien, und (2) das technische Zusammenführen der operativen Datenbestände in einem Data Warehouse mit den entsprechenden Analyse- und Reportmöglichkeiten untersucht werden. Darüber hinaus sollen (3) die Anforderungen für die Entwicklung anwendungsübergreifender Businesslogik für den Bereich Kommunalen Informationssysteme entwickelt werden. Um verschiedene Synergien nutzen zu können, stellt sich mit dem Promotionsvorhaben gleichzeitig die Aufgabe, das gesamte Kooperationsprojekt KIS 0.2 in den nächsten 2-3 Jahren inhaltlich zu koordinieren.

4.3.6 Businesspartner

Ein ganz wesentliches Element des Projektes "KIS 0.2" soll die enge Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen und Institutionen sein. Dabei geht es vor allem um gegenseitigen Know-how-Transfer, da davon auszugehen ist, dass ein erfolgreiches Referenzprojekt bei Städten und Gemeinden große Aufmerksamkeit erlangen wird. Damit könnte die Mitwirkung an einem solchen interdisziplinären Projekt zur erfolgreichen Marktpositionierung der Businesspartner im Bereich der Kommunalen Informationssysteme beitragen. Außerdem bietet das Projekt zahlreiche interessante Kooperationsmöglichkeiten zwischen den Projektteilnehmern, die bei der Entwicklung moderner Informationssysteme für alle Beteiligten von Interesse sein dürften. Als Businesspartner für die Teilbereiche: CAD/GIS, Groupware/Workflow, Betriebswirtschaftliche Standardsoftware, Datenbanken/Netzwerke sowie Multimedia sollen möglichst solche Unternehmen gewonnen werden, die bereits Erfahrungen im öffentlichen Sektor besitzen.

4.3.7 StartUp Globezoom.com

Eine besondere Rolle kommt einem derzeit laufenden Gründungsprojekt zu. Unter dem Namen "Globezoom.com" haben sich Diplomanten und Studenten verschiedener Studienrichtungen und Hochschulen zusammengefunden, um aktuelle Entwicklungen im Bereich der raumbezogenen Informationsverarbeitung in verschiedene Produkte und Dienstleistungen umzusetzen. Das Gründungsprojekt arbeitet bereits zum jetzigen Zeitpunkt sehr eng mit dem Studienprojekt KIS 0.2 zusammen.

4.3.8 debis systemhaus

Das debis systemhaus, ein Tochterunternehmen der DaimlerChrysler AG, entwickelt, erstellt und betreibt Informationssysteme für den öffentlichen Sektor. Zu unseren Kunden zählen sowohl zahlreiche Bundes- und Landesverwaltungen zunehmend jedoch auch Städte, Landkreise und Regionen. Das Erfolgsrezept der debis bei der Entwicklung innovativer Informationssysteme ist die konsequente Orientierung auf ein abgestimmtes Vorgehen auf hohem Niveau. In der Konzeptionsphase (Plan), in der es um die Entwicklung der Anforderungen an die zukünftigen Systeme geht hat es sich bewährt, gemeinsam mit unseren Kunden in engen Kontakt mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie den fachlichen Spitzenverbänden und Kammern zu treten. Das damit zu erzielende hohe fachwissenschaftliche und technische Niveau bewährt sich spätestens, wenn in der folgenden Phase der Schwerpunkt auf der Erstellung konkreter Systeme und Module liegt. Nicht zuletzt weil wir von der Qualität unserer Konzepte und Produkte überzeugt sind, bieten wir in den meisten Fällen auch den Betrieb der Systeme an (Run). Da der ganzheitliche und kooperative Ansatz des Projektes KIS 0.2 viele neue Ideen beim Aufbau öffentlicher Informationssysteme hervorbringen kann, hat sich das debis systemhaus entschlossen das Projekt in vielfältiger Weise zu unterstützen. Durch die beabsichtigte enge Zusammenarbeit mit verschiedenen Universitäten und mittelständischen Unternehmen wollen wir (auch mit Blick auf die "Initiative D21" der Bundesregierung) einen konkreten Beitrag der öffentlich-privaten Zusammenarbeit beim Aufbau der Informationsgesellschaft leisten.

5 LITERATUR

Anmerkung: So wie im Text aus Platz und Aktualitätsgründen viele Aspekte der Thematik lediglich kurz angerissen werden konnten, beschränkt sich die folgende Literaturliste im wesentlichen auf die direkt zitierten Werke. Sie ist damit für den tieferen Einstieg in das Thema nur bedingt geeignet. Deshalb möchte ich an dieser auf die Internetadresse des Projektes verweisen. Unter <http://www.stadt21.de> finden sich zahlreiche weiterführende Informationen.

- Brunzel, Marco (1999), Rolle und Perspektiven der Stadtplanung beim Aufbau von Verwaltungsnetzen in: Schrenk, Manfred (Hg.) CORP'99 – Tagungsbeitrag zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien
- CSC Ploenzke AG, (1998), Informationswertanalyse - Eine Methodik zur Ermittlung des Wertschöpfungspotentials in raumbezogenen Informationssystemen, Wiesbaden
- Ehlers, Ulrich (1998), Von der Zuständigkeitsorientierung zum Prozessdenken - Paradigmenwechsel in der Verwaltung in: Verwaltung und Management (VuM)1998, Heft: 2
- Frey, Klaus (1989), Kommunale Umweltinformationssysteme, München
- Heinrich, Thomas / Jaedicke, Wolfgang (1998), Kommunale Verwaltungsmodernisierung im Bereich Planen, Bauen und Umwelt - ein Zwischenbericht in: Dieter Grunow / Hellmut Wollmann, Lokale Verwaltungsreform in Aktion: Fortschritte und Fallstricke, Basel.
- Hill, Hermann (1993), Integratives Verwaltungshandeln - Neue Formen von Kommunikation und Bürgermitwirkung in: DVBl., 1993, Heft: 18
- Horváth, Peter (1998), Das Controllingkonzept, München
- Jacoby, Christian / Kistenmacher, Hans (1998), Bewertungs- und Entscheidungsmethoden in: Gesellschaft für öffentliche Wirtschaft e.V., Methoden und Instrumente räumlicher Planung, Hannover
- Kurnol, Jens / Lorenz-Henning, Karin (1998), Telekommunikation und Raumordnung in: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Raumordnung und Städtebau in der Informationsgesellschaft, Bonn
- Lenk, Klaus (1995), Perspektiven der Verwaltungskooperation - Elektronischer Föderalismus und neue Funktionalreformen in: Heinrich Reineremann, Neubau der Verwaltung, Heidelberg
- Meise, Jörg/ Vorwahlen, Andreas (1980), Stadt- und Regionalplanung - ein Methodenhandbuch, Braunschweig
- Picot, Arnold, u.a. (1998), Organisation - Eine ökonomische Perspektive, Stuttgart
- Reineremann, Heinrich / Frankenbach, Wilfried (1984), Forschungsinstitut für Öffentliche Verwaltung, Benutzerorientierte und bürgerfreundliche Informationstechnik für kleinere Kommunalverwaltungen, Speyer
- Ritter, Ernst-Hasso / Wolf, Klaus (1998), Stellenwert der Planung in Staat und Gesellschaft in: Gesellschaft für öffentliche Wirtschaft e.V., Methoden und Instrumente räumlicher Planung, Hannover
- Schubert, Dirk (1999), Planerausbildung: Weiter wie bisher? in: Planerin, 1999, Heft: 1
- Streich, Bernd (1998), Planungsethik in der Informationsgesellschaft in: Bernd Streich / Theo Kötter (Hrsg.), Planung als Prozeß - Von klassischem Denken und Zukunftsentwürfen im Städtebau, Bonn
- Töpfer, Arnim, u.a. (1997), WGMU - Wissenschaftliche Gesellschaft für Marktorientierte Unternehmensführung e.V., Dienstleistungen 2000plus - Öffentliche Dienstleistungen, Dresden

VRML in der Bauleitplanung und im städtebaulichen Entwurf

Thomas BESSER & Ralph SCHILDWÄCHTER

(Thomas BESSER, Universität Kaiserslautern, email: besser@rhrk.uni-kl.de

Dipl.-Ing. Ralph SCHILDWÄCHTER, Universität Kaiserslautern, Pfaffenbergstraße 95, D-67663 Kaiserslautern, email: schildw@rhrk.uni-kl.de)

1 EINLEITUNG

Für viele Menschen, insbesondere natürlich Nicht-Fachleute, ist städtebauliche Planung schwer zu verstehen. Dies rührt u.a. daher, daß Planungen für drei Dimensionen i.d.R. auf zwei reduziert werden. Dazu müssen Fachbegriffe und Abstraktionen herangezogen werden, die aber wiederum nicht leicht zu verstehen sind.

Mit der Entwicklung der neuen Medien stehen aber mittlerweile Techniken zur Verfügung, die die Beschränkung auf zweidimensionale Ergebnisse der Planung aufheben. Eine dieser Techniken näher zu betrachten, war das Ziel einer Diplomarbeit an der Universität Kaiserslautern. Unter dem Thema „Städtebauliche Planung in der 3. Dimension – Einsatzmöglichkeiten der Virtual Reality Modeling Language (VRML)“ wurde diese Arbeit im Lehrgebiet Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden des Studiengangs Raum- und Umweltplanung erstellt.

Neben den zusammengefassten Ergebnissen in diesem Beitrag werden die planungspraktischen Anwendungen im Internet präsentiert [DAinVRML,1999].



Screenshot einer planungspraktischen Anwendung in der DAinVRML

2 STÄDTEBAULICHE PLANUNG - HEUTE

Wird nachfolgend von „Planung“ gesprochen, so ist im Rahmen dieses Beitrages die konkrete städtebauliche Planung bzw. deren rechtliche Umsetzung (Bebauungsplan als verbindlicher Bauleitplan) gemeint, zu der die Gemeinden nach den Vorschriften des BauBG [Baugesetzbuch, 1997] verpflichtet sind, sofern es „für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist“ (§1 Abs. 3 BauGB). Es besteht demnach immer ein direkter Bezug zur (Aus)Gestaltung von Baugebieten mit Baukörpern.

2.1 Normalfall 2D

Wie wird heute Planung betrieben? Verallgemeinert kann dies nicht unbedingt für jede Gemeinde zutreffend beschrieben werden, deshalb stützen sich die Autoren in diesem Punkt auf ihre persönlichen Eindrücke und Erfahrungen aus der Praxis.

Die Anwendung von Computer-Aided-Design (CAD) in der Planung ist bzw. sollte Standard sein, d.h. sie stellt keine besonderen Probleme dar und kann mit herkömmlichen Rechnern in der Breite betrieben werden. Der heutige Ablauf einer Baugebietenentwicklung kann vereinfacht beschrieben werden: Aufbauend auf den Grundlagen (Kataster, digital, gescannt bzw. im Idealfall vektorisiert) versuchen die Planenden, ihre Überlegungen und Ideen in Entwürfen umzusetzen. Dazu ist in einer frühen Phase Handfertigkeit gefragt. Diese Skizzen werden mittels CAD zu funktionierenden Alternativen ausgearbeitet und den politischen Entscheidungstragenden präsentiert. Die Auswahl und Legitimierung einer Bebauungsalternative erfolgt unter Beteiligung von Betroffenen und stellt die Grundlage für die rechtliche Umsetzung dar. Eine aktive Realisierung oder besser Vermarktung von Baugebieten gibt es bislang nicht. Es bestehen zwar Ansätze, Baugebiete bzw. Baulücken im Internet textlich zu beschreiben, anschauliche graphische Präsentationen stellen aber wenn überhaupt die Ausnahme dar.

Betrachtet man den Abstraktionsgrad der Planung, so werden bis zum Bebauungsplan konkrete Baukörper diskutiert und geplant. Der Bebauungsplan selbst abstrahiert -beispielsweise bei der Bebauung- die Aussagen auf Bereiche (Baufenster). Darin spiegelt sich die in Deutschland grundgesetzlich garantierte Baufreiheit wieder, welcher lediglich städtebaulich begründete rechtliche Schranken gesetzt werden dürfen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Planung heute normalerweise zweidimensional mittels CAD betrieben wird. Die erstellten Pläne werden am Ende auf Papier ausgegeben. Diese Zweidimensionalität kann v.a. für Laien (Entscheidungstragende, Beteiligte) Probleme bei der Lesbarkeit und Verständlichkeit von Plänen hervorrufen. Ein ungeschultes Vorstellungsvermögen kann nur sehr schwer aus abstrakten Begriffen und Symbolen v.a. für die dritte Dimension (Gebäudegeschoßigkeiten, Höhenlinien etc.) einen Eindruck von Raumbildung etc. vermitteln. Und selbst den Planenden geschultes, räumliches Vorstellungsvermögen vorausgesetzt dürfte dies nicht leicht fallen. Somit kann die Planung von heute schnell mißverstanden werden und „falsche“ Entscheidungen können die Folge sein.

2.2 Ausnahmefall 3D

Wenn heutzutage schon Planung in der dritten Dimension angewendet wird, so beschränkt sich dies zumeist auf die Bereiche der Erarbeitung von Alternativen bzw. eines Bebauungsvorschlages (Grundlage des Bebauungsplanes). Hier kommen innerhalb des CAD erstellte Ansichten (Isometrien oder Perspektiven) zum Tragen, die mit auf den Planwerken ausgedruckt werden.

Der klassische Modellbau findet in bestimmten Fällen auch noch Anwendung. Arbeitsmodelle mit flexibel bewegbaren Baukörpern oder fertige Präsentationsmodelle helfen dann, Alternativen oder einen ausgewählten Bebauungsvorschlag anschaulich zu präsentieren.

Im allgemeinen stellen die beschriebenen dreidimensionalen Anwendungen aber den Ausnahmefall dar, weil zum einen für die Ansichten ein aufwendigeres digitales 3D-Datenmodell erforderlich ist und zum anderen der Modellbau normalerweise viel Handarbeit bedeutet. In beiden Fällen ist ein z.T. erheblicher Mehraufwand die Folge, der auch mit relativ hohen Kosten verbunden ist. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis dürfte die Begründung liefern, weshalb Planung in der dritten Dimension heute den Ausnahmefall darstellt.

3 ZUKÜNFTIGER NORMALFALL 3D?!

Es soll an dieser Stelle nicht der Eindruck entstehen, daß Planung in Zukunft ausschließlich dreidimensional betrieben werden soll. Z.B. wird es in absehbarer Zeit keinen Ersatz für das Rechtsinstrument des zweidimensionalen, auf Papier ausgegebenen Bebauungsplans geben. Dies erscheint auch nicht sinnvoll.

3.1 Zusätzliche Anwendungen eines 3D-Datenmodells

Soll dreidimensionale Planung attraktiver werden, muß somit am beschriebenen Aufwand-Nutzen-Verhältnis angesetzt werden. Ein Ansatz stellt natürlich die Aufwandreduzierung dar, allerdings wird ein 3D-Datenmodell immer komplexer und daher auch aufwendiger sein, als sein zweidimensionales Pendant.

So wird die Basis einer allgemeingültigen Planung in der dritten Dimension im Regelfall ein digitales Geländemodell (DGM) bilden. Dieses kann entweder mit Daten der Vermessungämter (grobmaschiger, dafür häufig verfügbar) oder aus einer detaillierten Geländeaufnahme, die ohnehin für Entwässerung bzw. Erschließung benötigt wird, oder aus digitalisierten Höhenlinien mit Spezialsoftware (Zusatzmodule für

CAD) relativ einfach erstellt werden. Nur ausnahmsweise kann bei nahezu ebenen Plangebieten auf ein DGM verzichtet werden.

Es ist demnach also wichtig, weitere sinnvolle Anwendungen für ein digitales dreidimensionales Datenmodell zu erschließen, um den Nutzen zu erhöhen. Dabei ist zu beachten, daß ein und dasselbe Datenmodell ohne große Modifikationen eingesetzt werden kann. Bei Spezialsoftware bedeutet dies z.B., auf Schnittstellen für den Datenimport und –export (DXF oder vergleichbares) besonderen Wert zu legen.

Welche Anwendungen können nun dazu beitragen, den Nutzen eines 3D-Datenmodells zu steigern?

Der computergestützte Modellbau mittels CNC-Fräse hat das experimentelle Stadium verlassen und kann weitgehend die Handarbeit des klassischen Modellbaus ersetzen. An der Universität Kaiserslautern ist seit einiger Zeit eine solche Anlage in Betrieb (Uni KL, 1998). Zudem wird dies als Dienstleistung schon kommerziell angeboten.

Des weiteren eignet sich ein 3D-Datenmodell hervorragend für städtebauliche Analysen. In Frage kommen dabei z.B. Berechnungen des Energieeintrages (Solarstrahlung) an Fassaden, Verschattungsanalysen oder Berechnungen der Schallausbreitung, besonders interessant an verkehrsbelasteten Straßen. Spezialsoftware für diesen Einsatzbereich ist in letzter Zeit verstärkt entwickelt worden [z.B. Townscope, 1999] und können somit zur Optimierung von Planungsalternativen herangezogen werden.

Zu den genannten Anwendungen kommt zu guter Letzt das weite Feld der Virtuellen Realität (VR), auf das nachfolgend intensiv eingegangen wird.

3.2 Spezialanwendung Virtuelle Realität (VR)

Definitionen für „Virtual Reality“ gehen z.T. sehr weit auseinander, denn es „gibt noch keine Regeln, was ‚echte‘ VR ist“ [Hand, 1996: S. 114]. Eine einfache und daher einprägsame Beschreibung scheint folgende: VR „ermöglicht die Erkundung einer computergenerierten Welt, indem wir uns in ihr bewegen“ [Sherman, 1994: S. 11].

Mit VR wird zunächst oft der bekannte „Datenhelm“ (Head-Mounted Display, HMD) in Verbindung gebracht. Dieser stellt jedoch lediglich ein VR-spezifisches Ausgabegerät also Hardware dar. Zur Darstellung von VR wird auch Software im weitesten Sinne benötigt. Im nächsten Kapitel wird auf EINE Technik, nämlich die Virtual Reality Modeling Language (VRML) eingegangen. Andere Techniken wie z.B. QuickTime VR (Literaturverweis!), deren Stärken v.a. bei Fehlen eines 3D-Datenmodells insbesondere für Bestandsaufnahmen gesehen wird, werden nicht weiter verfolgt.

Für die Planung besteht mittels VR also die Möglichkeit, z.B. dreidimensionale Bebauungsalternativen frei zu begehen. Diese Interaktion in Echtzeit erfordert es, daß die aktuelle Perspektive des Betrachters erst auf Änderung des Standpunktes oder des Blickwinkels vom Computer berechnet und dargestellt wird. Ist die Rechnerkapazität ausreichend, so daß diese Berechnungen schnell hintereinander durchgeführt werden können, entsteht eine flüssige Abfolge von Einzelbildern, die den Eindruck einer virtuellen Begehung vermitteln.

Anfänglich waren nur Spezialrechner (im allgemeinen Workstations) geeignet, VR-Anwendungen darzustellen. Zudem wurde lange Zeit besonderer Wert auf den „Eintaucheffekt“ (Immersion) gelegt, der den Benutzer von allen Sinneseindrücken abschneiden sollte [Sherman, 1993: S. 18], um die virtuelle Welt als Realität zu empfinden. Dazu wurde eine photorealistische Darstellung in Kombination mit Spezialgeräten (HMD und weitere Entwicklungen) als unbedingt notwendig angestrebt. Diesen Entwicklungen ist gemeinsam, daß sie sehr teuer und daher nicht für den breiten Einsatz tauglich waren und sind.

Daneben gibt es auch gegenläufige Meinungen, die behaupten, daß der Photorealismus in die Irre führt und eine abstraktere virtuelle Welt durch die Phantasie des Menschen gleichwertig real empfunden werden kann [Sherman, 1993: S. 150]. Zusammen mit den erheblich gestiegenen Rechnerleistungen herkömmlicher Computer bietet sich somit heute die Gelegenheit, Virtuelle Realität in der Breite also auch im täglichen Planungsgeschäft einzusetzen. Dem kommt entgegen, daß bei der städtebaulichen Planung i.d.R. mit einem abstrahierten Abbild der (zukünftigen) Wirklichkeit gearbeitet wird, wie z.B. mit vereinfachten Gebäudekubaturen. Daher eignet sie sich besonders für die Anwendung von VRML [Martens, 1996: S. 10].

Mit der VRML steht zudem eine Technik zur Verfügung, die von jedem ohne Beachtung von Lizenzrechten benutzt werden darf und lediglich herkömmliche Internetsoftware zur Darstellung benötigt. Letztere kann wiederum kostenlos im Internet heruntergeladen werden.

4 VRML – EINE TECHNIK ZUR DARSTELLUNG VON VR

4.1 Überblick

VRML oft „Wörml“ ausgesprochen „ist sowohl ein Produkt als auch ein Motor des Internet“ [Kloss et al., 1998: S. 23]. Damit kommt kurz und prägnant zum Ausdruck, daß diese Sprache -auf einem WWW-Kongreß (1994 in Genf) ins Leben gerufen- größtenteils über das Internet von vielen Entwicklern auf der Welt vorangetrieben wurde und als eine zukunftsweisende Technik angesehen wird.

Nach der anfänglich rasanten Entwicklung -die Veröffentlichung der Version 1.0 erfolgte nach sechs Monaten- wurde kurz nach Fertigstellung der Version 2.0 im Jahre 1996 selbige als Entwurf für einen ISO/IEC-Standard (International Standards Organisation bzw. International Electrotechnical Commission) angenommen [Hase, 1997: S. 5ff]. 1997 wurde dann die Spezifikation ISO/IEC 14772 als internationaler Standard mit dem Namen „VRML97“ verabschiedet. Dabei wurde die Spezifikation VRML 2.0 nahezu identisch übernommen.

VRML ist somit zwar erst einmal fixiert, läßt aber dennoch vielfältige Anpassungs- und Erweiterungsmöglichkeiten zu, da von Anfang an die Implementierung der Programmiersprachen Java und Javascript sowie weiterer „offener“ Konstrukte gedacht wurde (z.B. Prototyp). Auch die Tatsache, daß VRML wiederum ein konvertierbares 3D-Datenformat ist, zeugt von der Offenheit dieses Standards. Hierfür gibt es ebenfalls z.T. kostenlose Programme, die VRML-Daten beispielsweise wieder CAD-Systemen zugänglich machen.

Die Plattform- und Hardwareunabhängigkeit ist ein weiterer entscheidender Vorteil der Beschreibungssprache, die zugleich auch Dateiformat ist. Da VRML für das Internet konzipiert wurde und die Transferkapazitäten teilweise heute noch begrenzend wirken, sind einige „intelligente“, datenreduzierende Sprachmerkmale eingebaut worden. Darunter fallen neben den Primitiven, die lediglich mit wenigen Parametern beschrieben werden, die Extrusionsgeometrien, die interne Referenzierung (DEF/USE-Objekte) sowie die Möglichkeiten, VRML-Dateien im Internet verteilt aber zugleich strukturiert bereitzustellen (Inline-Objekte).

4.2 Statische Welten

In der planerischen Anwendung könnten statische virtuelle Welten -beispielsweise von Bebauungsalternativen- standardmäßig eingesetzt werden. Es bedarf nur wenig Kenntnisse, um dreidimensionale Daten aus dem CAD-System zu exportieren bzw. in das VRML-Format zu konvertieren, denn eigentlich jedes CAD-Programm bietet heute diesen Export an. Nach einer geringfügigen Aufbereitung stehen diese Welten dann zur freien Betrachtung im Internet oder auch lediglich auf lokalen Computern bereit.

Dabei werden zwar die zuvor beschriebenen „Intelligenzen“ nicht genutzt, was meistens zu relativ größeren Dateien führt. Dafür stellt sich der zu betreibende Aufwand die Erstellung des 3D-Datenmodells außer Betracht gelassen sehr gering dar.

4.3 Dynamische Welten

In VRML der Version 1.0 wurden zunächst nur die Geometrien und ihre Parameter (Aussehen, etc.) beschrieben. Seit der Version 2.0 wurden u.a. Möglichkeiten zur Dynamisierung eingebaut. Damit sind zunächst einmal vom „Welt-Autor“ definierte Animationen von Geometrien oder anderen Objekten (z.B. Positionsveränderungen) gemeint.

Darüber hinaus steht aber ein weiteres, sehr weitreichendes dynamisches Element zur Verfügung. Dieses ermöglicht es, u.a. Geometrien erst während der Laufzeit „on-the-fly“ zu erzeugen. Das bedeutet, daß Objekte generiert werden können, die in der ursprünglich geladenen Datei nicht vorhanden sind. Dies kann zum einen innerhalb der VRML-Darstellung, zum anderen aber auch von außerhalb erfolgen. Da VRML oft im Internetstandard HTML eingebettet ist, bietet sich somit die Möglichkeit, beispielsweise die Parameter

eines Primitiven über ein Formularfeld einzugeben, mit einer internetfähigen Programmiersprache zu übersetzen (v.a. Java und Javascript) und die gewünschte Geometrie im VRML-Fenster erzeugen zu lassen. Dazu wird die Schnittstelle „External Authoring Interface (EAI)“ benötigt, die momentan im Anhang der VRML-Standard-Spezifikation aufgeführt wird, aber ebenfalls im Begriff ist, Standard zu werden [EAI Working Group, 1999]. Momentan wird das EAI aber noch nicht von jeder VRML-Darstellungssoftware unterstützt. Die Schnittstelle setzt sich aus in der Software integrierten Javaklassen zusammen, die von außen ansprechbar sind.

Aber auch der umgekehrte Fall einer Kommunikation also von VRML nach HTML ist für tiefergehende Anwendungen, wie sie im nächsten Kapitel ansatzweise beschrieben werden, von großer Bedeutung. Dazu wird das EAI nicht benötigt, sondern lediglich die implementierten Programmiersprachen, die z.B. Variablen aus VRML an ein HTML-Fenster direkt übergeben können. Beispielsweise kann, wenn in einer VRML-Welt eine bekannte Geometrie berührt wurde, eine Identifikationsnummer übermittelt werden.

Werden VRML-Objekte mittels EAI dynamisch erzeugt, bringt das einen zunächst gewichtigen Nachteil mit sich: bei einem Systemabsturz oder einem Zurücksetzen des Internetbrowsers wird der ursprünglich geladene Zustand dargestellt. Das bedeutet, daß mögliche dynamische Zustände verloren gehen. Da zudem weder eine softwaregesteuerte (sinnvolle Sicherheitsvorkehrungen vor externen Zugriffen aus dem Internet) noch anwendergesteuerte Möglichkeit zur Speicherung auf der lokalen Festplatte vorhanden sind, bleibt einzig die Anbindung einer internetfähigen Datenbank zur Zustandsspeicherung dynamischer virtueller Welten übrig.

5 EINSATZBEREICHE VON VRML IN DER PLANUNG

5.1 Entwurfswerkzeug

Mit VRML steht Planenden ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem es möglich ist, planerische Ideen und Konzepte schnell und einfach umzusetzen und zu visualisieren. Dazu kann im Idealfall sogar eine zweidimensionale CAD-Umsetzung als Zwischenschritt entfallen und direkt ein dreidimensionaler Bebauungsentwurf erstellt werden. Handskizzen können digitalisiert auf die Geländeoberfläche eines Plangebietes projiziert und interaktiv bebaut werden. Im Rahmen der Diplomarbeit wurde dieses Ablaufszenario quasi als Nebenprodukt erprobt. Die Bedienung der selbstprogrammierten Anwendung erwies sich als gewöhnungsbedürftig, aber prinzipiell funktionierend. Dabei muß darauf hingewiesen werden, daß innerhalb dieser Arbeit nicht geprüft wurde, inwieweit vorhandene Softwarepakete ähnliche Funktionen schon anbieten und wie diese ggf. sinnvoll eingesetzt werden könnten.

Derart schnell umgesetzte Bebauungsalternativen stehen direkt zur Begehung bereit und können somit sehr schnell bezüglich städtebaulich wichtiger Faktoren wie z.B. Raumbildung überprüft und ggf. optimiert werden. Im genannten Fall wurde zusätzlich noch die Visualisierung landesbaurechtlich notwendiger Abstandsflächen nach der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz [LBauO RLP, 1998: §8] programmiert, so daß bei Erzeugen eines Baukörpers die erforderlichen Abstandsflächen dreidimensional dargestellt werden. Planende haben somit die Möglichkeit, Gebäude im notwendigen Abstand zueinander anordnen zu können, was normalerweise grob nach Faustregeln erfolgt. Ein Vorteil könnte gerade bei Konzeptionen verdichteten Bauens liegen, bei dem Baukörper zwangsweise relativ nah aneinander geplant werden müssen.

5.2 Entscheidungshilfsmittel

Wie im Kapitel 4.2 schon erwähnt stellt es sich als sehr einfach dar, planerische Konzepte mittels statischer VRML-Welten anschaulich, realitätsnah und v.a. dreidimensional zu visualisieren. Somit kann VRML den politischen Entscheidungstragenden und Beteiligten in der Auswahl von Planungsalternativen dienen, indem es den Betrachtern mit ungeschultem räumlichen Vorstellungsvermögen Planungen und z.B. deren Raumbildungen leicht verständlich vermittelt. Zudem besteht die Möglichkeit, weitergehende planerische Informationen wie Konzepte und Hintergründe der Planenden strukturiert mit anzubinden. Dadurch kann die Gefahr verringert werden, daß bei der politischen Legitimierung (z.B. Beschlußfassung über die Aufstellung eines Bebauungsplanes) Mißverständnisse einer Planungsalternative aufgrund von fachplanerischen Begriffen oder Abstraktionen auftreten.

Außerdem wäre auch eine sehr frühe und bislang eigentlich nicht vorhandene Bürgerbeteiligung über das Internet denkbar. Planungskonzepte, die normalerweise die Räumlichkeiten der Planenden nicht verlassen,

könnten schon in einem sehr frühen Stadium der Öffentlichkeit präsentiert werden und zu Diskussionen anregen, was wiederum zu Verbesserungen der Planungen führen könnte. Dies wäre ein Anwendungsfeld, das den an anderer Stelle prognostizierten Bedeutungszuwachs des Internets für die Planung belegen würde [Burg: CORP-Beitrag (?)].

Innerhalb der Diplomarbeit konnte der Anwendungsbereich der VRML als Entscheidungshilfsmittel verhältnismäßig schnell abgehandelt werden. Mittels des in Kapitel 4.3 beschriebenen EAI wurde noch eine während der Laufzeit mögliche Umschaltbarkeit von Bebauungsalternativen bewerkstelligt, so daß aus denselben Blickwinkeln verschiedene Planungen betrachtet werden können und direkt miteinander vergleichbar sind.

5.3 Umsetzungsinstrument

Der letzte hier angeführte Anwendungsbereich stellt zugleich auch den anspruchvollsten und komplexesten dar. Wie schon in Kapitel 2.1 erwähnt, findet eine aktive und anschauliche Realisierung bzw. Umsetzung beschlossener Bebauungspläne momentan kaum statt. Sofern Grundstücke eines Baugebietes immer schnell und vollständig bebaut wären, würde dies auch kein Problem darstellen. In der Realität sieht es aber oft so aus, daß schon neue Baugebiete ausgewiesen werden, obwohl in den vorhandenen z.T. noch einige Baulücken vorhanden sind. V.a. beim Thema Gewerbebrachflächen scheint hier ein potentieller Einsatzbereich einer aktiven Vermarktung auch über das Internet sinnvoll. Denkbar wäre, daß potentielle Investoren oder Bauherren über eine Suchfunktion einer Datenbank Lage, Größe und weitere gewünschte Parameter eingeben können und als Ergebnis passende, brachliegende Bauflächen aufgelistet bekommen. Wäre dann eine virtuelle dreidimensionale Umsetzung eines Bebauungsplanes mittels VRML vorhanden, könnten die Interessierten das gewählte Grundstück angezeigt bekommen und im Anschluß nach ihren Vorstellungen interaktiv bebauen. Der Computer bzw. die programmierte Anwendung müßte davor die Festsetzungen des Bebauungsplanes überprüfen und ggf. bei Nichteinhaltung die Erzeugung der Geometrie verweigern. Somit könnte schon im Vorfeld eine gewisse Rechtssicherheit nicht nur für die Bauwilligen geschaffen werden. In Rheinland-Pfalz ist z.B. im Rahmen eines „qualifizierten“ Bebauungsplans (§30 BauGB) keine Baugenehmigung mehr erforderlich, so daß die Verantwortung über die richtige Interpretation auf die Architekten verlagert ist [Beleg für Behauptung?!]. Die Bauaufsichtsbehörden behalten sich eine spätere Überprüfung und eventuelle Konsequenzen vor.

Es soll an dieser Stelle betont werden, daß während der beschriebenen und angedachten Funktionen immer die Möglichkeit der freien Begehung mittels VRML weiterbesteht. Zudem könnten auch hier, wie im Kapitel zuvor schon erwähnt, neue Formen der Beteiligung über das Internet erfolgen, z.B. die Darstellung eines Bebauungsplanentwurfes und seiner möglichen Auswirkungen.

Im Rahmen der Diplomarbeit konnten lediglich Bausteine der angedachten Umsetzung eines Bebauungsplanes verwirklicht werden. Eine komplette Realisierung solch einer Anwendung hätte den Zeitrahmen bei weitem gesprengt. So konnte u.a. die unbedingt notwendige Anbindung einer internetfähigen Datenbank nicht bewältigt werden. Für eine vollständige Umsetzung besteht zudem noch Forschungsbedarf für bislang ungelöste oder noch unbekannte Bausteine. Die Autoren sind jedoch fest davon überzeugt, daß eine solche Anwendung über das Internet praktikabel realisierbar ist.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der Einsatz der VRML für Planungszwecke erscheint nahezu ideal und kann dazu beitragen, die Verständlichkeit von Planungen insbesondere für Nicht-Fachleute erheblich weiter zu bringen. V.a. der Einsatz statischer virtueller Welten kann standardmäßig ohne große Kenntnisse von Planungsämtern etc. bewerkstelligt werden. Da zudem Betrachtungssoftware kostenlos aus dem Internet geladen werden kann und auch keine weiteren Lizenzverträge beachtet werden müssen, steht der Planung somit ein kostenloses und sofort einsetzbares Medium zur Verfügung.

Für komplexere Anwendungen sind fundierte Kenntnisse (Programmiersprachen, Datenbankanbindung) notwendig und daher nicht ohne weiteres universell einsetzbar. Dafür erschließt sich mit den dynamischen Welten ein sehr großes Anwendungsfeld, das abschließend noch nicht vollständig überblickt werden kann. Hier besteht z.T. noch erheblicher Forschungsbedarf. Es darf gehofft werden, daß in Zukunft solch spannende Anwendungen (weiter)entwickelt werden.

7 QUELLENVERZEICHNIS

- Baugesetzbuch* (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. August 1997, in: BauGB, Beck-Texte im dtv, 28. Auflage, München 1997
- Burg* Antje, 1999: „Der Einfluß des Internets auf die Öffentlichkeitsbeteiligung in der Bauleitplanung am Beispiel Deutschlands, Großbritanniens und Schwedens“, in: SCHRENK M. [Hg.]: CORP1999 – Beiträge zum Symposium Computergestützte Raumplanung; http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/beitraege/23_burg.pdf
- DAinVRML*: <http://pcpe3.arubi.uni-kl.de/larchdpl/dainvrml/index.html>, Kaiserslautern 1999
- EAI Working Group*: <http://www.vrml.org/WorkingGroups/vrml-eai/>, 1999
- Hand* Chris, 1996: „Other Faces of Virtual Reality“, S. 107-116, in: Brusilovsky Peter et al. (Hrsg.) „Multimedia, Hypermedia and Virtual Reality“, Berlin 1996
- Hase* Hans-Lothar, 1997: „Dynamische virtuelle Welten mit VRML 2.0“, Heidelberg 1997
- Kloss* Jörg et al., 1998: „VRML97 – Der neue Standard für interaktive 3D-Welten im World Wide Web“, Bonn 1998
- Landesbauordnung Rheinland-Pfalz* (LBauO RLP) vom 12. November 1998
- Martens* Bob, 1996: „On the relation of Full-scale Simulation and Virtual Reality“, S. 3-10, in: Martens Bob (Hrsg.) „Full-scale modeling in the age of virtual reality“, Wien 1996
- Sherman* Barrie, Judkins Phil, 1993: „Virtuelle Realität“, München 1993
- Townscope*: <http://www.lema.ulg.ac.be/tools/townscope/>, Liege 1999
- Uni KL*: <http://www.rhrk.uni-kl.de/~weisgerb/forschung/index.html>, Kaiserslautern 1998

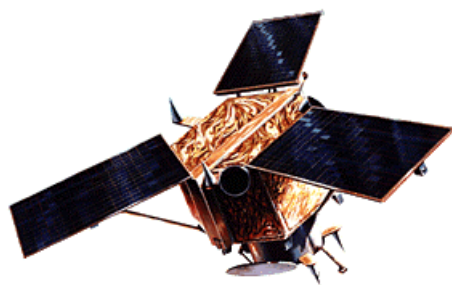
Erste Erfahrungen mit 1-Meter Satellitendaten von IKONOS

Gerald MANSBERGER

(Dipl.-Ing. Gerald Mansberger, OFD – Österreichisches Fernerkundungs-Datenzentrum, Jakob-Haringer-Straße 1, A-5020 Salzburg,
mail:satdata@ofd.ac.at)

1 ALLGEMEINES

An der Schwelle zum neuen Jahrtausend beginnt mit der Aufnahme des operationellen Betriebs des Satelliten IKONOS auch für die Satellitenfernerkundung ein neues Zeitalter. Durch IKONOS können für zivile Anwender erstmals Aufnahmen von nahezu der gesamten Erdoberfläche mit einer Bodenauflösung von einem Meter zur Verfügung gestellt werden. Somit sind Satellitenbilder verwendbar, deren Detaillierbarkeit mit jener von Luftbildaufnahmen vergleichbar sind.



Der erfolgreiche Start des Satelliten IKONOS der amerikanischen Firma SPACE IMAGING beendete vorerst einen Wettlauf, der bis vor kurzem von einer Reihe schwerer Rückschläge gekennzeichnet war.

Bereits kurz nach dem Zerfall der Sowjetunion waren erste hochauflösende Satellitenaufnahmen verfügbar. Diese Aufnahmen stammen zumeist von russischen Spionagesatelliten, die durch die Öffnung der geheimen Archive zugänglich wurden. Hierbei handelt es sich primär um KFA 1000, KVR 1000 und KFA 3000

Aufnahmen, deren Auflösung zwischen einem und sieben Metern liegt. Im Gegensatz zur digitalen Datenerfassung und -übertragung bei IKONOS handelt es sich bei diesen russischen Satellitenbildern um fotografische Aufnahmen, die erst durch Scannen in digitale Form gebracht werden. Es wurden Versuche unternommen, die Aufnahme und den Vertrieb dieser Satellitenaufnahmen auf eine operationelle Basis zu stellen, doch zeigte die Erfahrung, daß man von diesem Ziel noch weit entfernt ist.

Das zunehmende Interesse an hochauflösenden Satellitenaufnahmen hat in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Gründung von drei voneinander unabhängigen Konsortien geführt, deren Ziel die Entwicklung, der Bau und der kommerzielle Betrieb von hochauflösenden Satellitensystemen sowie der operationelle Vertrieb der Daten ist. Alle drei Konsortien müssen ihre Aktivitäten auf eine rein kommerzielle Basis zu stellen, da – im Gegensatz zu bisherigen Satellitensystemen – eine staatliche Unterstützung nicht mehr gewährt wird.

Neben Space Imaging planen noch zwei weitere amerikanischen Firmen den Start von Satelliten, deren Auflösung ebenso bei einem Meter liegen wird. Es handelt sich dabei um die Firmen ORBIMAGE (System OrbView) und EARTH WATCH (System QuickBird). Als Starttermin für ihre Satelliten wird das Jahr 2000 angepeilt.

Alle drei Konsortien begannen bereits frühzeitig mit dem Aufbau eines Vertriebsnetzes und mit der Ankündigung möglicher Starttermine. Technische Probleme machten immer wieder die Verschiebung der geplanten Starts notwendig. Als auch noch die Satelliten EARLY BIRD der Firma Earth Watch und IKONOS I von Space Imaging nach dem Start verloren gingen, war die Enttäuschung bei der bereits ungeduldig auf erste Bilder wartenden Nutzergemeinschaft groß und der Glaube an einen operationellen Betrieb von 1-Meter Satelliten geschwunden.

Umso größer war natürlich die Freude, als am 24. September 1999 der Start von IKONOS (ursprünglich als IKONOS II bezeichneter mit IKONOS I baugleicher Satellit) glückte und bereits wenige Tage später erste Aufnahmen empfangen werden konnten.

2 DAS IKONOS SATELLITENSYSTEM

IKONOS umkreist die Erde in auf einer nahezu kreisförmigen Umlaufbahn in einer durchschnittlichen Flughöhe von 618 km über der Erdoberfläche.

Wie die meisten derzeit operierenden Erdbeobachtungs-Satellitensysteme umrundet auch IKONOS die Erde auf einem sonnensynchronen, polnahen Orbit. Dadurch wird einerseits gewährleistet, daß jeder Punkt der Erde um ca. 10:30 Ortszeit überflogen wird und Aufnahmen eines Gebiets, welche an unterschiedlichen Tagen aufgenommen worden sind, vergleichbar sind. Durch die polnahe Umlaufbahn andererseits besteht die Möglichkeit, von nahezu der gesamten Erdoberfläche Bilder aufzunehmen.

IKONOS – Ausschnitt einer panchromatischen Aufnahme von Rom (Kolosseum).



An Bord von IKONOS befinden sich je ein panchromatischer Sensor mit einer Bodenauflösung von 1 Meter und ein multispektraler Sensor in vier Spektralbereichen mit einer Bodenauflösung von 4 Metern. Der Aufnahmestreifen besitzt eine Breite von 11 km. Die spektralen Aufnahmebereiche des panchromatischen und des multispektralen Sensors sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Kanal	Spektralbereich	Wellenlänge (µm)
panchromatisch	Pan	0.45 – 0.90
1	Blau	0.45 - 0.52
2	Grün	0.52 – 0.60
3	Rot	0.63 - 0.69
4	Nahes Infrarot	0.76 - 0.90

Von beiden Sensoren können gleichzeitig Bilder aufgezeichnet werden. Somit ist es möglich, durch Datenfusion ein multispektrales Bild eines Interessensgebietes mit einer Detailerkennbarkeit von 1 Meter zu erzeugen.

Darüber hinaus sind die Sensoren voneinander unabhängig zu verschwenken. Als Neuerung im Vergleich zu bestehenden Satellitensystemen (SPOT, IRS) ist ein Kippen sowohl quer zur Flugrichtung (Cross-Track Tilt) als auch in Flugrichtung (In-Track Tilt) möglich. Durch ein seitliches Verdrehen des panchromatischen Sensors bis zu einem Winkel von 26° zur Vertikalen ist es theoretisch möglich, z.B. von Wien (Geographische Breite ca. 48°10'N) alle drei Tage eine Aufnahme mit einer Bodenauflösung von einem

Meter zu erhalten. Durch die Option, die Sensoren auch in Flugrichtung zu verschwenken, eröffnen sich weitere Vorteile. Einerseits ist es möglich, praktisch gleichzeitig von einem Interessensgebiet Stereoaufnahmen zu machen, welche etwa als Grundlage für die Erzeugung hochgenauer Digitaler Geländemodelle dienen können. Darüber hinaus können mit einem Überflug durch präzises Verschwenken der Sensoren auch Flächen abgedeckt werden, welche die Breite eines Aufnahmestreifens um ein Mehrfaches überschreiten.

Ein Netz von weltweit verteilten regionalen Aufnahmestationen, welche derzeit zum Teil noch im Entstehen sind, garantiert den Direktempfang der gesendeten Daten. Darüber hinaus besteht durch das Vorhandensein eines Onboard-Recorders auch die Möglichkeit, Daten von Gebieten zu erhalten, welche außerhalb des Empfangsbereiches der bestehenden Empfangsstationen liegen. Weite Teile Europas können derzeit durch eine Empfangsstation in Griechenland im Direktempfangmodus abgedeckt werden.

Alle regionalen Aufnahmestationen sind in der Lage, mit dem Satelliten zu kommunizieren und ihn für den Einzugsbereich der Empfangsstation zu programmieren. Durch die große Flexibilität des Systems Bodenstation-Satellit besteht die Möglichkeit, bis 10 Minuten vor Überflug die geplanten Programmierungen abzuändern, um etwa auf aktuelle Wetterinformationen Rücksicht zu nehmen.

3 PRODUKTE

Wie bereits oben erwähnt nimmt IKONOS während eines Überflugs eine relativ schmale Streifenbreite von 11 km auf. Aus diesem Grund ist vorerst eine flächenhafte Abdeckung der gesamten Erde nicht geplant. Aufgenommen wird im Allgemeinen nur kundendefinierte Interessensgebiete nach Bestellung.

Eine Vielzahl von Produkten steht zur Auswahl. Alle Produkte von Space Imaging werden unter der Produktbezeichnung CARTERRA zusammengefaßt. Grundsätzlich kann man zwischen Produkten unterscheiden, deren Systemkorrekturen entweder mit oder ohne Einbeziehung eines Digitalen Geländemodells durchgeführt werden. Die Produkte liegen bereits geokodiert unter Berücksichtigung von benutzerspezifischen Projektionsparametern vor und werden in allen gängigen Datenformaten geliefert.

- CARTERRA Geo: Geometrisch korrigiertes Produkt, welches in einer Kartenprojektion vorliegt. Im Zuge des Rektifizierungsprozesses werden Verzerrungen korrigiert, welche durch die Aufnahmegeometrie entstehen.
- CARTERRA Reference: Orthorektifizierte Aufnahme ohne Verwendung von Bodenpaßpunkten, welche für Herstellung von Bildkarten im Maßstab 1 : 50 000 ausgelegt ist. Die absolute Genauigkeit beträgt +/- 25 Meter.
- CARTERRA Pro: Orthorektifizierte Aufnahme ohne Verwendung von Bodenpaßpunkten. Die Genauigkeitsansprüche genügen der Produktion von Bildkarten im Maßstab bis zu 1 : 12 000. Die absolute Genauigkeit beträgt +/- 10 Meter.
- CARTERRA Precision: Orthorektifizierte Aufnahme unter Verwendung von zusätzlichen Bodenpaßpunkten. Die absolute Lagegenauigkeit beträgt +/- 4 Meter und ist ausreichend für Bildkarten bis zum Maßstab von 1 : 5 000.

Die Preise für die genannten Produkte reichen von US\$ 18,- je km² (CARTERRA Geo, panchromatisch) bis zu US\$ 99,- je km² (CARTERRA Precision, panchromatisch).

4 AUSBLICK

Mit dem erfolgreichen Start von IKONOS liegen erstmals kommerzielle Satellitenbilder mit einer Bodenauflösung von 1m (panchromatisch) bzw. 4m (multispektral) vor. Da die Bilder bereits in digitaler Form und in einer vom Anwender definierten Kartenprojektion vorliegen, eignen sich die Datensätze hervorragend zur Integration in ein Geographisches Informationssystem (GIS).

Die Bilder können in diesem Fall etwa als Hintergrundinformation zur Visualisierung bestehender thematischer GIS-Ebenen dienen. Andererseits können die Bilder selbst als Grundlage für die Extraktion neuer Informationsebenen verwendet werden.

Für die neuen Satellitenaufnahmen ergeben sich damit eine Vielzahl von Anwendungsbereichen. Durch die Verfügbarkeit eines Infrarot-Kanals eignen sich die Aufnahmen unter anderem besonders für vegetationskundliche Aufgabenstellungen. Diese reichen von Anwendungen in der Forstwirtschaft wie z. B. der Erstellung neuer und Aktualisierung bestehender Forstkarten bis hin zum Hilfswerkzeug in der Landwirtschaft, einer Bewirtschaftungsmethode, welche unter dem Begriff „Precision Farming“ zusammengefaßt wird.

Darüber hinaus eignen sich die neuen Daten zur Erstellung und Aktualisierung Topographischer Karten. Durch die Möglichkeit, Aufnahmen rasch und in kurzen Wiederhol-Intervallen zu erhalten, werden hochauflösende Satellitenaufnahmen auch Einzug in das Umweltmonitoring sowie Katastrophenmanagement halten. Hilfstruppen bekommen damit ein Werkzeug in die Hand, mit dessen Hilfe sie sich bei Einsätzen in unbekanntem Gelände rasch einen Überblick über die Situation vor Ort machen können.

Doch auch für Anwendungen in der Stadt- und Regionalplanung bieten die Daten hochauflösender Satelliten neue Möglichkeiten. Sie eignen sich als Grundlage für stadtplanerische Maßnahmen, ebenso wie in Zukunft zur Analyse von städtebaulichen Änderungen. Neben einer realistischen 2D-Visualisierung durch Orthophotos kann in Kombination mit einem Digitalen Geländemodell auch dem steigenden Bedarf an 3D-Darstellungen und 3D-Animationen und -Simulationen (Virtual Reality) durch die Verwendung von echtfarbnahen Satellitendaten Rechnung getragen werden.

Mit den hochauflösenden Satellitenbilddaten besteht die Möglichkeit, die Vorteile der Satellitenbildfernerkundung (rasche Verfügbarkeit, hohe Wiederholraten, Vergleichbarkeit von Daten unterschiedlicher Aufnahmedaten, Kosteneffizienz) mit jenen der Luftbild-Orthophotos (hohe Auflösung) zu kombinieren. Wenn auch die Anwenderfreundlichkeit des Gesamtsystems und die Verwendbarkeit der Daten erst im praktischen Einsatz den Erwartungen gerecht werden muß, sollte mit IKONOS in jedem Fall eine wertvolle zusätzliche Datenquelle im Bereich der Fernerkundung verfügbar sein.

Hochauflösende Satellitenbildmosaike in der Planungspraxis - Potentiale und Grenzen am Beispiel eines sachsenweiten IRS-1C-Mosaiks

Gotthard MEINEL & Jörg HENNERSDORF

(Dr. Gotthard MEINEL, Dr. Jörg HENNERSDORF, Institut für ökologische Raumentwicklung e.V., D-01217 Dresden, Weberplatz 1,
email: gotthard.meinel@pop3.tu-dresden.de)

1 EINFÜHRUNG

Die Anforderungen an die Konkretheit räumlicher Planung steigen ständig. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Dynamik der Veränderung resultiert daraus ein wachsender Bedarf an aktuellen Rauminformationen. Diesem Bedarf ist durch konventionelle Informationsquellen wie dem Luftbild bzw. der Vorortkartierung allein aus Kostengründen nicht mehr beizukommen. Mit den Daten des indischen Fernerkundungssatelliten IRS-1C stehen erstmals auch operationell nutzbare Daten für räumliche Planungen im Maßstab 1:25 000 zur Verfügung. Nachdem im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierten Projekts der Nutzen von IRS-1C-Daten für die Raumplanung nachgewiesen war, wurde im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft ein das gesamte Gebiet des Freistaates Sachsen einschließlich eines Umlandsaumes von 10 km Breite abdeckendes IRS-1C-Satellitenbildmosaik als Grundlage für visuelle Interpretationen für Belange der Raumplanung und Raumordnung erstellt. Erstellungsmethodik und Mosaikanwendung werden im folgenden vorgestellt.

2 AUSWAHL DER SATELLITENBILDSZENEN

Das zu erstellende landesweite Bildmosaik soll eine geeignete Grundlage für Planungsarbeiten im Maßstab 1 : 25 000 darstellen. Daraus resultiert eine geometrische Auflösung, wie sie derzeit operationell nur von den indischen Fernerkundungssatelliten IRS-1C und dem baugleichen IRS-1D erreicht werden. Weitere Forderungen waren neben der Bereitstellung von SW-Bilddaten auch die Berechnung von Farbinfrarot- und Naturfarbprodukten in einem 25 000er Bildmaßstab, was die Beschaffung multispektraler Bilddaten voraussetzte. Die Recherche der Satellitenbilddaten gestaltet sich über ISIS sehr einfach. Dieses vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geführte Datenbanksystem erlaubt u.a. die schnelle Online-Recherche von IRS-Satellitenbilddaten nach den Suchkriterien geographische Lage (Punkt oder Rechteck), Aufnahmezeitpunkt und Sensor. Dem Nutzer werden die verfügbaren Bilddaten einschließlich Aufnahmedatum, Path- und Rowinformationen sowie dem Bewölkungsgrad in Tabellenform dargestellt. Die recherchierten Bilder können als Übersichtsaufnahme (Quicklooks) geladen werden. Dadurch ist sowohl eine erste grobe Beurteilung der Bildqualität (große Bewölkungs- und Dunstbereiche) als auch die Einschätzung der ungefähren Bildlage durch die Angabe der 4 Eckkoordinaten möglich. IRS-1C-Daten werden in der Regel innerhalb von 2 Tagen nach ihrer Akquisition in das Satellitenbildrecherchesystem ISIS eingestellt.

Bei der Zusammenstellung von Bildszenen für flächendeckende Bildmosaie sind die Kriterien Bildqualität, -aktualität, Aufnahmezeitpunkt, Flächendeckung und Kosten zu optimieren, die in einem komplizierten Wechselspiel zum Teil auch gegeneinander abzuwägen sind. Problematisch ist dabei noch, dass in der Bildauswahlphase die Szenenlage, Bildqualität und Bewölkungssituation nur relativ grob bekannt sind und deren genaue Werte letztlich erst nach Bildkauf bestimmt werden können. Die Lage der Bildszenen zeigt Abb. 1.

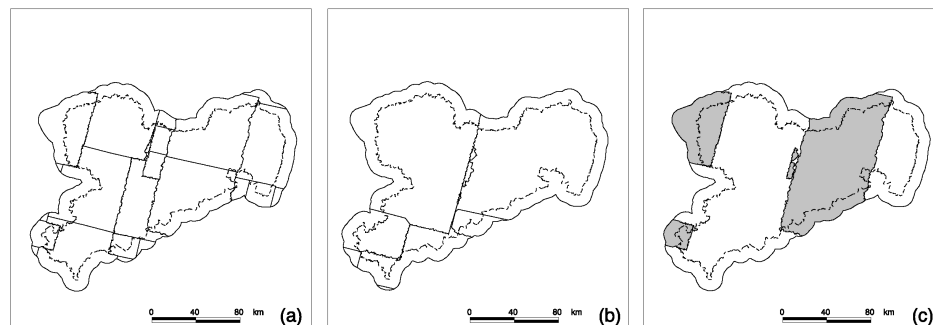


Abb.1: Gesamtmosaikfläche mit eingezeichneter Landesgrenze (gestrichelt) und Lage der Bildszenen (a) PAN, (b) LISS
(c) Flächen gleichen Aufnahmedatums (grau)

Kosten

Satellitenbilddaten werden derzeit noch mehr oder weniger zum Festpreis verkauft. Dieses gilt sowohl hinsichtlich der verschiedenen Distributoren (die für einen Datentyp letztlich alle von der gleichen Quelle beziehen), der Bildqualität (keine Abstriche für höhere Bewölkungsgrade oder Dunstbereiche) als auch hinsichtlich der Anzahl der gekauften Bilddaten. Hier werden Mengenrabatte von maximal 5 - 10 % für aktuelle Daten gewährt. Größtes Problem - und sehr kontraproduktiv für die Satellitenbildnutzung - sind aber die noch mangelnden Angebote zur freien Flächenwahl. Meist müssen die Daten immer noch als Voll-, Viertel- bzw. Subszene gekauft werden, auch wenn nur wenige Quadratkilometer benötigt werden. Seit kurzer Zeit gibt es allerdings erste Angebote auch zum Kauf von Teilflächen. Die GAF mbH bietet mit Hilfe ihres Systems SATWeb im Internet IRS-1C-LISS-Daten von Deutschland nach freiem Flächenzuschnitt an. Über das Geographical Data Warehouse von Dornier Satellitensystem GmbH können u.a. Landsat-TM-Daten von Teilflächen erworben werden (15*15 bzw. 30*30 km). Die Datenkosten des landesweiten Bildmosaiks sind in der folgenden Tabelle 1 aufgelistet.

Tab. 1: Übersicht der Datenkosten der Einzelszenen und des Bildmosaiks

Bildtyp	Bildgröße [km]	Einzelbildpreis [€]	Preis pro km ² [€/km ²]	Anzahl der Bilder	Gesamtpreis [€]
PAN-Vollszene	70*70	2450,-	0,5	8	19600,-
PAN-Subszene	23*23	750,-	1,42	7	5250,-
LISS-Vollszene	140*140	2650,-	0,14	3	7950,-
LISS-Quadrant	70*70	1650,-	0,34	2	3300,-
Gesamtkosten (LISS und PAN)	19000 km ²	-	1,90	20	36100,-

Der Betrag von 1,90 €/km² stellt einen realistischen vollständigen Datenpreis für IRS-1C-Pan- und LISS-Daten für große Bildmosaike dar. Er liegt damit um den Faktor 3 über dem theoretischen Minimalwert von 0,64 €/km². Der Mehrpreis ergibt sich durch unvermeidbare Mehrfachabdeckungen von Flächenteilen und unbenötigten Bildteilen, die bedingt sind durch den Szenenschnitt der Satellitenaufnahmen.

3 GEOREFERENZIERUNG

Die Georeferenzierung sollte mit hoher Entzerrungsgenauigkeit erfolgen, sollen doch die maßstabsfreien digitalen Bildprodukte auch in größeren Maßstäben dargestellt und andere Geodaten überlagert werden. Es wurden zuerst die panchromatischen Bilddaten auf Grundlage von TK25-Karten und anschließend die multispektralen LISS-Szenen auf die georeferenzierten PAN-Daten entzerrt. Dazu wurde im ersten Schritt ein Mosaik aller digitalen TK25-Grundrißlayer erstellt. Die Georeferenzierung erfolgte auf Basis von im Mittel 45 Paßpunkten pro Szene mit einer Polynomverzerrung zweiter Ordnung. Um auch an der Grenze zwischen den einzelnen Teilbildern eine hohe geometrische Genauigkeit zu erzielen, wurde im Überlappungsbereich der Bilder mit identen Paßpunkten (Verknüpfungspunkten) gearbeitet. Generell kann eingeschätzt werden, das die innere Geometrie der IRS-1C-Daten sehr gut ist und mit einem mittleren Fehler von <0,8 Pixeln (entsprechend 4 m) bei PAN bzw. <0,25 Pixeln (entsprechend 5 m) bei LISS-Daten entzerrt werden kann. Durch eine Orthorektifizierung sollten bei panchromatischen Bildaufnahmen auch generell Entzerrungsfehler <0,5 Pixeln erreicht werden. Die panchromatischen Szenen wurde auf 5 m, die

LISS-Szenen auf 20 m resampelt. Als Resamplingmethode wurde „Cubic Convolution“ gewählt, da die Endprodukte in erster Linie einer visuellen Bildinterpretation dienen sollen.

4 MOSAIKBILDUNG

Ziel dieses Prozessschrittes war die Erstellung eines Gesamtbildes aus den einzelnen entzerrten Satellitenszenen. Bei Mehrfachabdeckung von Flächen war zu entscheiden, welches Bild im Mosaik Verwendung findet. Das Bildmosaik wurde zusammengestellt nach dem Grundsatz „beste Qualität“ vor „höchster Aktualität“. Werden Einzelbilder unterschiedlicher Aufnahmezeitpunkte zusammengefügt, so zeichnen sich die Bildränder mit ihren aufnahmebedingten Farb- bzw. Grauwertunterschieden immer deutlich ab und stören den Gesamtbildeindruck. Dieses ist besonders auffallend im ländlichen Raum, wo große annähernd homogene Feldflächen durch unterschiedlichen Vegetationsbestand unterschiedliche Grauwerte bedingen. Um diesen Effekt zu minimieren, wurden Schnittkanten (Cutlines) entlang von Nutzungsgrenzen digitalisiert. Die Verwendung dieser Linien, die die Bildgrenzen im Überlappungsbereich der Einzelaufnahmen bestimmen, führen im Ergebnis zu Bildmosaiken ohne störende Bildränder. Geringe geometrische Ungenauigkeiten an den Bildrändern wurden durch eine gleitende Grauwertmittelung in einem insgesamt 4 Pixel (entsprechend 20 m im PAN und 80 m im LISS) breiten Streifen um die Grenzlinien gemildert (Intersection Type: Feathering with Cutline). Ein Histogrammmatching erfolgte nur im Überlappungsbereich der Bildszenen und auch nur dann, wenn die Szenen nicht vom gleichen Aufnahmedatum waren. Ein schwerwiegendes Problem bei der Erstellung großer Bildmosaike ist die Unfähigkeit vieler Betriebssysteme bzw. von Bildverarbeitungssoftware, Dateien >2,15 GByte zu erstellen. Das entspricht der Adressierungsgrenze von 32-Bit-Dateiverwaltungssystemen ($2^{31}-1$ Byte) bzw. von Applikationssoftware, die nicht mit Double-Integer-Adressierung arbeitet. Diese Dateigrößengrenze wurde durch die Nutzung der Mosaikierungsoption im Rahmen der Filekompression mittels MrSID überwunden.

5 NATURFARBKOMPOSIT UND BILDFUSION

Die multispektralen LISS-Daten des IRS-1C-Sensors stellen auf Grund der Kanallage Farbinfrarotkomposite dar. Eine derartige Darstellung ist besonders zur Erkennung und Beurteilung der Vegetation geeignet, setzt aber beim Bildinterpretieren mehr Interpretationserfahrungen voraus, als ein Naturfarbkomposit. Durch die immer umfassendere Nutzung von Fernerkundungsdaten setzen sich Naturfarbprodukte immer stärker durch. Da IRS-1C-LISS-Daten über keinen Blaukanal verfügen, bestand die Aufgabe, einen synthetischen blauen Farbkanal aus dem grünen, roten und infraroten Farbkanal zu berechnen. Um optimale Ergebnisse zu erreichen, wurde hier auf die umfangreichen Erfahrungen der GAF zurückgegriffen, die neben den originalen LISS-Daten auch die Berechnung eines synthetischen Blaukanals anbietet. Durch die Bildfusion eines geometrisch hochauflösenden panchromatischen und eines geometrisch geringer auflösenden multispektralen Bildes kann ein Farbbildprodukt mit der geometrischen Auflösung des panchromatischen Bildes berechnet werden. Ziel von Bildfusionsverfahren ist letztlich eine hohe geometrische/strukturelle Bildgüte (Beibehaltung der PAN-Information) bei hoher spektraler/radiometrischer Bildgüte (Beibehaltung der multispektralen LISS-Information) des Fusionsprodukts. Nach umfangreichen Vorversuchen wurden das Naturfarbprodukt auf Basis der Hauptkomponententransformation (PCA) und das Infrarotprodukt auf Basis der Hochpaßfiltermethode (HPF) berechnet um optimale Fusionsprodukte zu erhalten.

6 BILDKOMPRESSION

Großflächige Bildmosaike beanspruchen unkomprimiert riesige Speicherkapazitäten. Diese steigen linear mit der Fläche und **quadratisch** mit wachsender Bildauflösung. Neben einer Dateigrößenreduzierung ist der Aspekt der Datenhandhabung in Geoinformationssystemen äußerst wichtig. In der GIS-Arbeit sollten die häufig als Hintergrundinformation dienenden Satellitenbilddaten in nahezu Echtzeit handhabbar sein. Das verlangt letztlich begrenzte Dateigrößen im Zusammenhang mit neuen Bildspeicherkonzepten (Pyramidenablage) und Viewertechniken. Die Firma LizardTech hat auf Basis der Wavelet-transformation ein Bildkompressionsprogramm mit dem Namen „Multiresolution Seamless Information Database“ (MrSID) entwickelt. Das Programm gestattet hohe Kompressionsraten bei sehr guter Bildqualität. Neben dem Kompressor wird auch ein Viewer für das programmeneigene Bildformat SID angeboten, der sich durch hohen Komfort bei sehr schnellen Bildladezeiten auszeichnet. MrSID-Kompressor und -Viewer wurden einem umfassenden Test unterworfen mit sehr gute Ergebnisse bezüglich erreichbarer Kompressionsraten,

Bildladezeiten und der Bildhandhabung sehr großer Datenmengen in Geoinformationssystemen. Erst ab Kompressionsraten von 15 für panchromatische und 30 für multispektrale IRS-1C-Bilder sind erste minimale Bildqualitätsminderungen bei Darstellungen in hoher Auflösung bemerkbar. Um eine Bildverfälschung auszuschließen, wurden mit 10 für die PAN bzw. 20 für die Farbbilder bewusst niedrige Kompressionsraten für die Bildmosaik gewählt. Die tatsächlichen Kompressionsraten lagen mit 15-55 wesentlich höher, da erhebliche Flächenanteile am Rand der rechteckigen Bilder ohne Informationen und damit stärker komprimierbar waren (Tab.2).

7 ERSTELLTE MOSAIKPRODUKTE

Tabelle 2 gibt einen Überblick der fünf landesweiten Bildprodukte mit den Dateigrößen der unkomprimierten TIFF- und der komprimierten SID-Dateien, der Kompressionsrate sowie der Bildladezeit in ArcView.

Tab. 2: Landesweite Bildprodukte, Speicherbedarf und Bildladezeiten

Produktname	Datengrundlage	Optimaler Darstellungsmaßstab	Filegröße TIFF [MB]	Filegröße SID [MB]	Kompressionsfaktor	Ladezeit ¹ [s]
NAT100	synthetisch Blau, LISS2, LISS3	1:100000	343	11,3	30	10,5
INF100	LISS1-3	1:100000	343	11,3	30	10,5
GRAU25	PAN	1:25000	1830	126,4	14,5	5
NAT25	syn Blau, LISS2, LISS3 + PAN	1:25000	5500	103,7	53	9,2
INF25	PAN+LISS1-3	1:25000	5500	103,7	53	9,2

¹Ladezeit des gesamten Bildmosaiks in Vollbilddarstellung im SID-Format unter ArcView3.1 auf Standard-PC (PentiumII/350Mhz)

Neben den Bildprodukten dienen folgende Vektordaten als unterstützende Informationen: Ein Vektorlayer mit den Grenzen der Szenen der Satellitenbilddaten einschließlich Aufnahmedatum und Szenenbezeichnung, ein Vektorlayer mit Bildbereichen gleichen Aufnahmedatums von PAN- und LISS-Daten, ein Layer mit der Abgrenzung der Wolkenbereiche sowie ein Layer mit den administrativen Grenzen. Weiterhin wurde eine Interpretationshilfe der wichtigsten Bodenbedeckungs- und Nutzungsklassen in Form von Arc/Info-Polygonen erarbeitet. Auf atmosphärenbedingte Bildeffekte wie Wolken- bzw. Wolkenschatten, sensorbedingte Bildfehler sowie Übersteuerungspunkte (Blobs) wird beispielhaft durch ein Punktcover hingewiesen. Auch auf die entstehenden Bildeffekte bei ungleichem Aufnahmedatum zwischen PAN- und LISS-Szenen und damit verbundenen Nutzungsänderungen (z.B. Neubebauung) oder Bodenbedeckungsänderungen (z.B. Abbaufortschritt, unterschiedlicher Vegetationsbestand in der Landwirtschaft) wird an Beispielen eingegangen.

8 ANWENDUNG DES BILDMOSAIKE IN DER PLANUNG

8.1 Anwendung in der Landesplanung und Raumordnung

Landesplanung und Raumordnung benötigen aktuelle Informationen zur Realsituation sowie den Stand von raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen. Diese sind im digitalen Raumordnungskataster (DIGROK) zusammengefaßt, welches sich im Freistaat Sachsen zur Zeit im Aufbau befindet. Das DIGROK wird gespeist von den Informationen der Landratsämter (untere Raumordnungsbehörde), der Regionalplanung, sonstigen Planungsträgern (z.B. Infrastruktur wie Energie, Straßenbau usw.) sowie Daten der Landesvermessung.

Die Zusammenführung der Informationen zu vorgesehenen, in Realisierung befindlichen und fertiggestellten raumbedeutsamen Sachverhalten ist im wesentlichen ein Organisationsproblem, da die Daten an definierten Stellen vorhanden sind. Anders die Lage zur Realnutzungsinformation der Fläche. Hier sind genügend aktuelle Informationen an keiner Stelle verfügbar. Derzeit wird die Information zur Realsituation in der Regel aus der topographischen Karte 1:10 000 abgeleitet, die mit ihrem Aktualitätsstand von 1992-97 im Mittel etwa 5 Jahre alt und damit nicht genügend aktuell ist. Durch die erstellten Satellitenbildmosaike sind nunmehr aktuellere Informationen zur Realnutzung möglich. Da es sich um eine reine bildhafte Information handelt, ist die Flächennutzung allerdings durch den Nutzer selbst durch visuelle Interpretation abzuleiten. Von den ca. 250 Einzelthemen des DIGROK können zu den Kapitel Bergbau, Altbergbau, Straße, Schiene, Flug, Sonder (Abfall), Einkauf und Versorgung mit Hilfe der Satellitenbilddaten Informationen abgeleitet werden.

Aus den IRS-Bilddaten kann durch visuelle Interpretation oder computergestützter Klassifikation eine Bodenbedeckungs- und indirekt eine Flächennutzungsinformation abgeleitet werden. Derartige Bildverarbeitungen sind hilfreiche Informationen im Rahmen von Planungen und Abwägungen, führen aber immer zu einer reduzierten Information gegenüber den Originalbilddaten, da die Flächen nur hinsichtlich eines bestimmten Klassifikationsschemas und nur mit begrenzter Genauigkeit bewertet (90 % Klassifikationsgüte ist sowohl für die visuelle Interpretation als auch die Klassifikation ein guter Wert!) werden können. Darum sind derartige abgeleitete thematischen Informationen in der Regel im Zusammenhang mit der originalen Realbilddarstellung zu benutzen.

Die Raumordnung kann aus IRS-1C-Daten wertvolle Informationen zum Istzustand der Flächennutzung und für die Genehmigungsfähigkeit von Bauanträgen ziehen. Ein wichtiges realistisches Anwendungsfeld für die Zukunft wäre u.a. eine realitätsnahe 3D-Landschaftsvisualisierung im Zusammenhang mit Großbauvorhaben wie Windkraftanlagen, Brücken und großen Industrie- und Gewerbegebäuden, um die Frage nach der Einordnung in das Landschaftsbild sowie Fragen der Sichtbeziehungen usw. zu klären.

8.2 Anwendung in der Regionalplanung

Die Planung benötigt dringend aktuelle Daten zum Ist-Zustand der Landnutzung zur Überprüfung von Planungen bzw. als Datengrundlage für die Planung selbst. Die Regionalplanung hat die Aufgabe, Bindeglied zwischen den Flächennutzungsplanungen (FNP) der Kommunen und dem Landesentwicklungsplan zu sein. Ihr Planungsmaßstab ist 1 : 100 000, die zugrundeliegenden Daten sollten aber in der Regel einen Maßstab von 1 : 25 000 haben. Da dieses einer optimalen Darstellung von IRS-1C-Farbkompositen entspricht, bewertet die Regionalplanung diese Daten als eine sehr gute Planungsgrundlage. So kann die aktuelle Flächennutzung, die derzeit noch auf Grundlage in der Regel veralteter topographischer Karten bzw. durch Geländebegehungen und damit sehr teuer erhoben wird aus den Satellitenbilddaten abgeleitet werden. Auch eine Siedlungsabgrenzung kann leicht auf Grundlage der Daten erfolgen. Damit kann sowohl die in der Vergangenheit aus Kartenwerken abgeleitete Siedlungsmaske qualifiziert werden, als auch eine Überprüfung der Realdarstellung mit Planunterlagen erfolgen. Allerdings hat sich gezeigt, dass für die Stellungnahmen im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren die Auflösung der IRS-Daten einschließlich der 5m-Bildfusionsprodukte oft nicht ausreicht und eine noch höhere geometrische Auflösung erforderlich wäre.

8.3 Anwendung im Naturschutz der Landschaftsplanung und der Biotop- und Nutzungstypenkartierung

IRS-1C-Farbkomposite können im Rahmen des Naturschutzes z.B. für das Monitoring von Schutzgebieten (Zustandskontrolle) eingesetzt werden. Auch bilden sie eine sehr gute Grundlage für die Erzeugung aktueller Arbeitskarten für die Landschaftsplanung. So ist z.B. ein IRS-Bild mit überlagertem Straßen-, Wege- und Gewässernetz (ATKIS-Linienobjekte) ausgezeichnet als Übersichtskarte für Geländekartierungen geeignet. Einzelne Nutzungstypen können sehr gut eingeschätzt werden, beispielsweise Grünlandbereiche mit einem hohen Anteil an Einzelgehölzen, und so der Aufwand für Vor-Ort-Kartierungen eingeschränkt bzw. notwendige Erhebungen gezielter angegangen werden. Gegenüber ATKIS gestatten die IRS-Daten eine wesentlich feinteiligere Interpretation des Landschaftsinventars, die für die Landschaftsplanung und -ökologie von großem Wert ist. So sind große Bäume einschließlich ihrer Vitalität gut interpretierbar, Buschbestände an Wegrändern zu sehen sowie Schlaggrenzen- und Feldänderungen erkennbar. Wesentlicher Bestandteil des Landschaftsplanes ist eine aktuelle und flächendeckende Biotop- und Nutzungstypenkartierung. Diese kann teilweise auf Basis eines IRS-1C-Fusionsproduktes abgeleitet werden (siehe auch 5.)

8.4 Anwendung in Stadtplanung und kommunalem Umweltschutz

Insgesamt muß eingeschätzt werden, dass IRS-1C-Daten nur teilweise Grundlage für die Lösung stadtplanerischer Aufgaben sein können. Für die überwiegenden Teil der Arbeiten wie z.B. die Flächennutzungsplanung ist ein Maßstab von 1 : 5 000 oder größer erforderlich, so dass die Auflösung der IRS-Daten unzureichend ist. Hier ist ein wesentlicher Durchbruch erst mit den neuen 1m-Satellitendaten zu erwarten. Allerdings sind IRS-Daten für verschiedene Arbeiten einer Gesamtstadtbetrachtung gut geeignet. So ermöglichen IRS-1C-Daten eine Stadtstrukturtypenkartierung (Einzel-, Reihenhäuser, Villenviertel, Blockbebauung usw.) auf Basis der Baublockkarte. Diese Typisierung spiegelt wesentliche ökologische Merkmale der Flächen wieder, z.B. den mittleren Versiegelungsgrad. Durch Verknüpfung der Strukturtypen mit Datenbankinformationen wie Einwohnerzahl, Motorisierungsgrad, Energieverbrauch usw. können wichtige Informationen für die Stadtentwicklung abgeleitet werden. Dadurch können z.B. die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Wo sind Potentiale für eine ressourcensparende Infrastruktur?
- Welche Gebiete können nachverdichtet werden?
- Wo liegen defizitäre Bereiche wohnungsnaher Erholung?
- Wo werden Biotopvernetzungsstrukturen gefährdet?

Weiterhin eignen sich IRS-Daten auch für eine Kartierung der Bodenversiegelung. Diese kann sowohl im Rahmen einer visuellen Interpretation, z.B. als Bewertung des mittleren Versiegelungsgrades eines Baublocks durch Zuordnung in eine von 5 Versiegelungsklassen oder durch Klassifikation auf Basis des Vegetationsindizes erfolgen.

Auch für die Grünflächenplanung sind IRS-Daten von Wert, ist doch eine Bewertung städtischer Grünflächen auf Basis dieser Daten sehr gut möglich. Straßengrün ist in seiner Vitalität einschätzbar, Parkanlagen nach Wiesen und baumbestandenen Flächen gut trennbar. IRS-1C-Daten können den Umfang der Geländearbeit im Rahmen der Fortführung einer Biotop- und Nutzungstypenkartierung entscheidend vermindern. Das Grünflächenamt der Stadt Dresden kam nach Prüfung der Nutzungsmöglichkeiten von IRS-1C-Farbkompositen zu folgenden Ergebnissen:

- Die Erkennbarkeit der Großvegetation ist ausgezeichnet. So kann das Baumkataster mit Hilfe der Daten gepflegt werden.
- Der Durchgrünungsgrad im Rahmen von Stadtbiotopkartierungen ist gut abschätzbar.

- Die Daten sind verwendbar für die Landschaftsplanung.
- IRS-Daten wirken unterstützen bei der Detektion von Nutzungsänderungen
- Eine vollständige Biotop- und Nutzungstypenkartierung allein auf Basis dieser Daten ist nicht möglich. Für Ergänzungen bzw. Überarbeitungen derartiger Kartierungen sind IRS-Daten allerdings gut verwendbar.

Auch für die Datengewinnung von neu eingemeindeten Gebiete sind IRS-1C-Daten eine wichtige Datenquelle. Für die Fortschreibung des Flächennutzungsplans im Maßstab 1:10 000 sind die Daten nur sehr bedingt einsetzbar. Hier reicht die geometrische Auflösung nur zur Kartierung neuer großer Flächennutzungsänderungen.

Die Bildmosaike ermöglichen der Landes- und Regionalplanung sowie der Raumordnung eine Visualisierung der aktuellen Realsituation der Flächennutzung bzw. Bodenbedeckung in hoher Auflösung nahezu in Echtzeit im Rahmen Ihrer Planungsarbeit mit GIS. Die erstellten 10 Satellitenbildmosaike sind damit eine der wichtigsten Datengrundlagen. Da die Landes- und Regionalplanung sowie die Raumordnung in Sachsen mit Arc/Info und ArcView arbeitet, wurde die Einbindung der Satellitenbildmosaike in diese System vorgenommen. Die Regionalplanung bewertet IRS-1C-Bilddaten als ausgezeichnete Planungsgrundlage im Maßstab 1 : 25 000. So kann die aktuelle Flächennutzung, die derzeit noch auf Grundlage topographischer Karten und Geländebegehungen und damit sehr aufwendig, teuer und wenig aktuell erhoben wird, aus den Satellitenbilddaten abgeleitet werden. Auch eine genaue Siedlungsabgrenzung kann leicht auf Grundlage der Daten erfolgen. Die Raumordnung kann aus IRS-1C-Daten wertvolle Informationen zum Istzustand der Flächennutzung (Fortführung digitaler Raumordnungskataster) und für die Genehmigungsfähigkeit von Bauanträgen ziehen. Ein wichtiges Anwendungsfeld wäre eine realitätsnahe 3D-Landschaftsvisualisierung im Zusammenhang mit Großbauvorhaben wie Windkraftanlagen, Brücken und großen Industrie- und Gewerbekomplexen, um die Frage nach der Einordnung in das Landschaftsbild sowie Fragen der Sichtbeziehungen usw. zu klären.

Im Rahmen der Stadtplanung ermöglichen IRS-1C-Daten eine Stadtstrukturtypenkartierung (Einzel-, Reihenhaus, Villenviertel, Blockbebauung usw.) auf Basis einer Blockkarte. Diese Typisierung spiegelt wesentliche ökologische Merkmale der Flächen wider, z.B. den daraus leicht ableitbaren mittleren Versiegelungsgrad. Durch Verknüpfung der Strukturtypen mit Datenbankinformationen wie Einwohnerzahlen, Motorisierungsgrad, Energieverbrauch usw. können wichtige Informationen zur Stadtentwicklung abgeleitet werden. Weiterhin ist eine Bewertung städtischer Grünflächen auf Basis der IRS-1C-Daten sehr gut möglich. Straßengrün ist in seiner Vitalität einschätzbar, Parkanlagen nach Wiesen und baumbestanden Flächen gut trennbar. Die Hauptklassen einer städtischen Biotopkartierung sind im IRS-Farbkomposit bestimmbar, während Unterklassen nur in Einzelfällen erkannt werden können. So kann die Verwendung dieser Daten den Umfang der Geländearbeit im Rahmen der Fortführung einer Biotopkartierung entscheidend vermindern. Auch für die Datengewinnung von neu eingemeindeten Gebieten sind IRS-1C-Daten eine wichtige Datenquelle.

IRS-1C-Farbkomposite bilden eine sehr gute Grundlage für die Erzeugung aktueller Arbeitskarten für die Landschaftsplanung. So ist z.B. ein panchromatisches IRS-Bild oder ein IRS-Infrarotfusionsbild mit überlagertem Straßen-, Wege- und Gewässernetz (ATKIS-Linienobjekte) ausgezeichnet als Übersichtskarte für Geländekartierungen geeignet. Einzelne Nutzungstypen können sehr gut eingeschätzt werden wie beispielsweise Grünlandbereiche mit einem hohen Anteil an Einzelgehölzen. So kann der Aufwand für Vor-Ort-Kartierungen eingeschränkt bzw. notwendige Erhebungen gezielter angegangen werden. Gegenüber ATKIS gestatten die IRS-Daten eine wesentlich feinteiligere Interpretation des Landschaftsinventars, die für die Landschaftsplanung und -ökologie von großem Wert ist. So sind große Bäume einschließlich ihrer Vitalität gut interpretierbar, Buschbestände an Wegrändern sowie Schlaggrenzen- und Feldänderungen erkennbar.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Mit IRS-1C-Satellitenbilddaten stehen erstmals operationell nutzbare Satellitenbilddaten zur Verfügung, die Kartierarbeiten bis zum Maßstab 1:25 000 ermöglichen. Die Daten bilden eine gute Grundlage für

Flächennutzungsbestimmungen, die Siedlungsabgrenzung, die Erfolgskontrolle der Regionalplanung sowie die Erstellung von Arbeitskarten für die Landschaftsplanung. Die Probleme der Datenmosaikierung und Datenfusion sind weitestgehend gelöst. Durch wavelet-basierte Fusionsverfahren gelingt die Kompression großer Datenmengen auf handhabbare Filegrößen und die Datennutzung in nahezu Echtzeitarbeit in Geoinformationssystemen. So können die Daten z.B. als Hintergrundinformationen in GIS die aktuelle Flächendarstellung zeigen, aus der dann planungsrelevante Rauminformationen abgeleitet werden können. Um IRS-Satellitendaten den endgültigen Durchbruch in der praktischen Arbeit zu ermöglichen, sind in der Zukunft noch eine Reihe von Aufgaben zu lösen. Die Satellitenbilddatenanbieter sollten ihr Datenangebot flexibilisieren, indem sie Daten auch in beliebigen Flächengrößen und -zuschnitten anbieten und nicht nur wie bisher in Voll-, Viertel- und Subscenen. Gleichzeitig sind die Lizenzbestimmungen der Datenmehrfachnutzung zu flexibilisieren, denn die Daten sind für verschiedene öffentliche Einrichtungen gleichermaßen interessant. Um die Daten auf verschiedenen Ebenen der Planung und in der öffentlichen Verwaltung benutzen zu können, ist die Berechnung großer landesweiter Bildmosaike sinnvoll. So kann eine Mehrfachprozessierung ausgeschlossen und damit Datenkosten eingespart werden. Derartige Datensätze könnten in einem Behördenintranet abgelegt und laufend gehalten werden. Bei den derzeit noch begrenzten Bandbreiten und den großen Datenmengen wird der offline-Datennutzung noch einige Zeit der Vorzug gegeben werden. Letztlich werden Verfahren zur halb- und vollautomatisierten Informationsgewinnung aus den Satellitenbilddaten zur Fortführung von Rauminformationssystemen zu entwickeln sein. Hier ist noch ein beträchtliches Stück Forschungsarbeit zu leisten.

10 LITERATUR:

- Busch, A.: Revision of Built-Up Areas in a GIS Using Satellite Imagery and GIS Data. ; IAPRS, Vol. 32. Part 4 AGIS – Between Visions and Applications, Stuttgart, 1998, 91-98
- IRS-1D Data Users Handbook; National Remote Sensing Agency; IRS-1D/NRSA/NDC/HB-12/97
- Meinel, G.; Lippold, R.; Netzband, M.: The Potential Use of New High Resolution Satellite Data for Urban and Regional Planning; ISPRS Commission IV Symposium „GIS-Between Visions and Applications“, Stuttgart, Vol. 32 Teil 4, ISSN 0256-1840, 375-381
- Raptis, V. S.; Vaughan, R. A.; Ranchin, T.; Wald, T.:An Assessment of different data fusion methods for the classification of an urban environment.; In: Ranchin, T.; Wald, L. (ed.), Fusion of Earth Data, Sophia Antipolis, Nice, France, 20-30 January, 1998, 167-179
- Sindhuber, A.; Jansa, J. :Multi-spectral and Multi-resolution Images for Updating Topographic Data. ; IAPRS, Vol. XXXII, Part 7, Budapest, 1998, 273-280

Objektextraktion und regelbasierte Klassifikation von Fernerkundungsdaten: Neue Möglichkeiten für GIS-Anwender und Planer

Thomas BLASCHKE

(Mag. Dr. Thomas Blaschke, Institut für Geographie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg,
email: tblaschk@geo.sbg.ac.at)

ZUSAMMENFASSUNG

In der digitalen Bearbeitung von Fernerkundungsdaten findet momentan ein großer Umbruch statt. Anstatt einzelne Pixel allein aufgrund ihrer spektralen Eigenschaften zu klassifizieren, setzen neue Verfahren auf die Abgrenzung homogener Objekte als Basis für die weitere Bearbeitung. Es werden Verfahren vorgestellt, die Satellitendaten segmentieren und aus den relevanten Eigenschaften dieser Elemente bezüglich Spektralverhalten, Textur und Gestalt Zuordnungen zu Landnutzungsklassen erlauben. Dadurch werden Nachteile einer Pixel-basierten Betrachtung (*“salt and pepper-Effekt“*) überwunden. Gegenüber konventionellen pixelweisen Auswertemethoden können bei einer auf Regionen basierten Bildanalyse Nachbarschaftsbeziehungen zwischen Bildelementen sowohl bei der Bildung der Regionen als auch bei der anschließenden Klassifizierung berücksichtigt werden. Vor allem die Softwarelösungen, die auf einfach zu bedienende Regelbausätze mit Fuzzy Logic setzen, verlangen immer weniger Spezialistentum und auch Nicht-Fernerkundungsexperten können rasch zu guten Ergebnissen gelangen.

1 STATUS QUO IN DER FERNERKUNDUNGSBILDVERARBEITUNG

Seit den ersten für zivile Nutzung verfügbaren digitalen Satellitendaten in den 70er Jahren werden die Daten im Prinzip eigentlich immer nach ähnlichem Schema bearbeitet: Die Daten bestehen aus rechteckigen, meist quadratischen kleinsten Bildelementen, den Pixeln. Nach verschiedenen Vorverarbeitungsschritten und einer Georeferenzierung werden diese Pixel klassifiziert. Stets werden diese Pixel – ob bei überwachter oder unüberwachter Klassifikation – analysiert und „ähnliche“ Pixel im Bild der gleichen Klasse zugeordnet. Dies trifft im Prinzip für überwachte und unüberwachte Klassifikationen zu, für verschiedenste Klassifikationsregeln (maximum likelihood, minimum distance etc., vgl. SCHOWENGERDT 1997) und für parametrische und nicht-parametrische Operatoren und hybride Vorgangsweisen (KLOER 1994, BLASCHKE 1996).

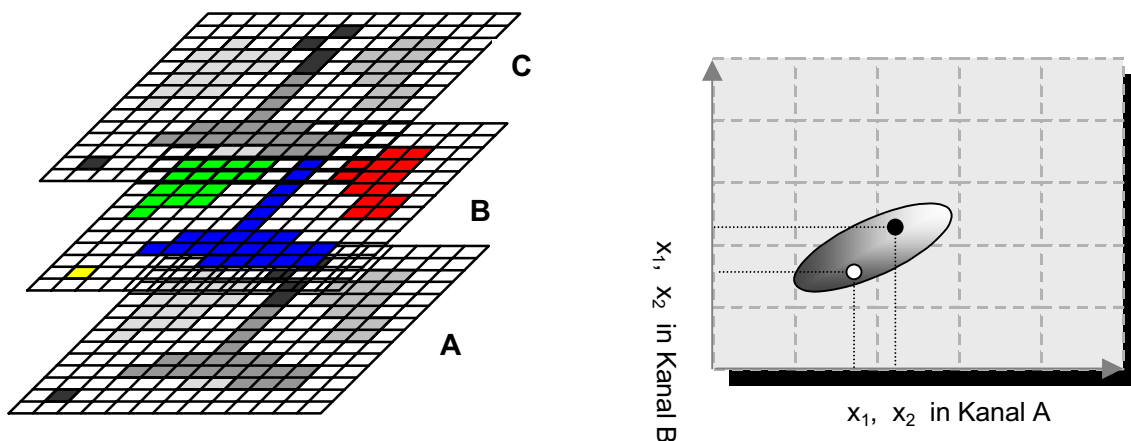


Abb. 1: Pixel-basierte Betrachtung von Bildelementen unabhängig von ihrer räumlichen Lage. Dabei wird von einer statistischen Betrachtung ausgegangen. Ein Pixel mit den gleichen Reflexionswerten irgendwo im Bild fällt nach bestimmten Kriterien in die gleiche Klasse wie ein Bildelement an ganz anderer Stelle. Diese Verfahren sind relativ ausgereift. Es gibt Hunderte, wahrscheinlich Tausende Veröffentlichungen zu den gängigsten Klassifikationsverfahren wie z.B. Maximum Likelihood oder Minimum Distance. Die erzielten Ergebnisse sind oft auch statistisch gut bis sehr gut, Genauigkeiten von 85 bis 90% sind heute fast die Regel. Das Hauptproblem bilden nach wie vor die sogenannten Mischpixel (vgl. Abb. 2). Für deren Zuordnung zu Klassen gibt es verschiedenste Möglichkeiten, vielversprechend sind u.a. sogenannte *endmembership functions* (vgl. STEINNOCHER 1997). Das Prinzip der maskierten Klassifikation stellt eine weniger verwendete Methode innerhalb der Fernerkundung dar. Grundgedanke ist die Integration von nicht spektralen Zusatzinformationen, um genauere Aussagen bezüglich der

Klassifikationsergebnisse machen zu können. Dies kann besonders bei großräumigen Untersuchungsgebieten sinnvoll sein. Es gibt mehrere Arbeiten, die zeigen, dass z.B. mit ATKIS-Daten eine Ein- bzw. Ausgrenzung der zu klassifizierenden Areale sinnvoll ist. Ein solcher Klassifikationsansatz war bisher eher durch lose Kopplung von GIS und Fernerkundung realisiert und ist zunehmend innerhalb eines Bildverarbeitungssystems möglich.

Wesentlich naheliegender als statistische Analysen ist aber eigentlich die Annahme, dass ein zu betrachtendes Pixel zur gleichen Klasse wie sein Nachbarpixel gehört. Diese räumliche Abhängigkeit (*Tobler's first law of geography*) wird bei rein Pixel-basierten Verfahren nicht genutzt. Statt dessen wird angenommen, dass alle Pixel einer zu bearbeitenden Szene überall gleiche Antreffwahrscheinlichkeiten haben, also z.B. quer über Täler und Bergkämme hinweg.

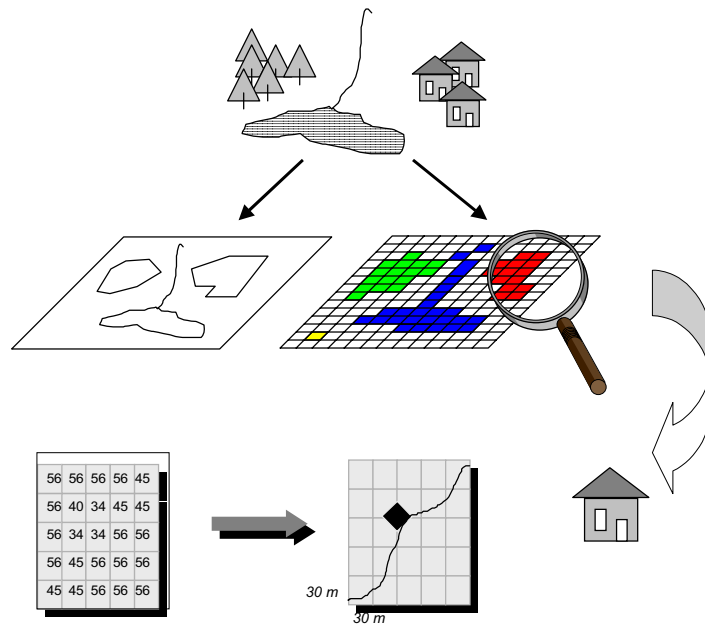


Abb. 2: Illustration des sogenannten Mischpixel-Effekts. Jeder der vier hervorgehobenen Pixel enthält das Haus zu unterschiedlichen Anteilen und es resultieren unterschiedliche Reflexionswerte.

2 BILDSEGMENTIERUNG

Bei der visuellen Interpretation durch einen erfahrenen Interpreten werden über die reinen Reflexionswerte (Grauwerte, Farbstufen) hinaus bewusst und unbewusst sofort Zusammenhänge erfasst. Das Bild wird subjektiv erfasst, bestimmte Muster lösen je nach Erfahrungen bestimmte Assoziationen aus. Der Betrachter filtert in der Regel damit bestimmte Informationen aus der fast unbegrenzten Menge an Information heraus. Man betrachtet daher nicht ein Meer an Farben oder Grauwerten sondern erkennt intuitiv Formen und Muster in einem Satellitenbild. Neben der reinen spektralen Information spielen also auch die Textur bzw. verschiedene texturelle Merkmale und Muster oder Nachbarschaftsbeziehungen eine Rolle.

Eine naheliegende Möglichkeit, die relativ spät Einzug in die Fernerkundung hält, ist die Strategie, ein Bild zunächst in einzelne, in sich homogene Objekte zu zerlegen und mit diesen Objekten dann weiter zu arbeiten. In der Bildverarbeitung, insbesondere für Mustererkennung in der Materialüberwachung gibt es schon länger verschiedene Verfahren (HARALICK and SHAPIRO 1985). Die rechner-gestützte Segmentierung unterteilt das digitale Bild in Bereiche (Segmente, räumlich zusammenhängende Mengen von Pixeln), die in der realen Welt eine Bedeutung haben. Die Segmentierung soll je nach Untersuchungszweck relevante Bildelemente bzw. repräsentierte Landschaftselemente ergeben.

Es existieren zahlreiche Segmentierungsalgorithmen, die z.T. aus den Werkstoff- und Materialwissenschaften stammen, wo z.B. die Homogenität von Polymeren untersucht wird. Aus den zahlreichen Verfahren können vereinfacht drei Kriterien zu einer groben Einteilung identifiziert werden:

- Homogenität innerhalb eines Segments
- Verschiedenheit/Trennstärke gegenüber räumlich angrenzender Segmente
- Formhomogenität (Einfachheit von Segmentgrenzen vs. Fraktale Ausprägungen)

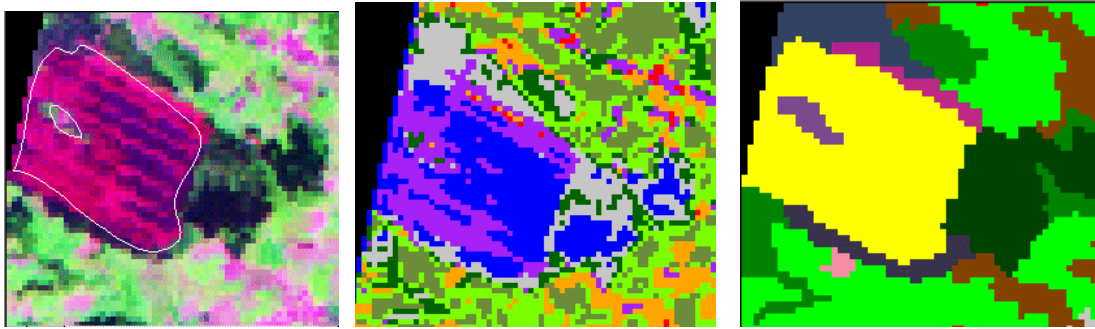


Abb. 3: Beispiel der Abgrenzung eines Moors. Links: Darstellung der Kanäle 5,4,3 Landsat TM, Mitte: Pixelbasierte Klassifikation. Rechts: Segmentierung und Objekt-orientierte Klassifikation. Jedes Pixel nur nach seinen statistischen Merkmalen zu betrachten bedeutet, dass die Lage ignoriert wird. Ein statistischer Ausreißer (z.B. durch Verschmutzung des Sensors, atmosphärische Trübung, Reflexionen etc.) bewirkt, dass einzelne Pixel einer anderen Klasse zugeordnet werden als die Nachbarelemente. Die Genauigkeit ist im vorliegenden Fall nur geringfügig besser, da hier keine zusätzlichen nicht-spektralen Parameter eingeflossen sind.

Diese Kriterien können nicht gleichzeitig in vollem Umfang befolgt werden. Sie widersprechen einander zum Teil (z.B. je mehr die Forderung der inneren Homogenität der Segmente beachtet wird, desto weniger werden sich benachbarte Segmente voneinander unterscheiden können, und desto weniger Gewicht kann die Forderung nach einfachen, glatten Segmentgrenzen erhalten). Es gibt eine Vielzahl von Segmentierungsmethoden, die jeweils bestimmte Kriterien besonders betonen (BANKO et al. 1998).

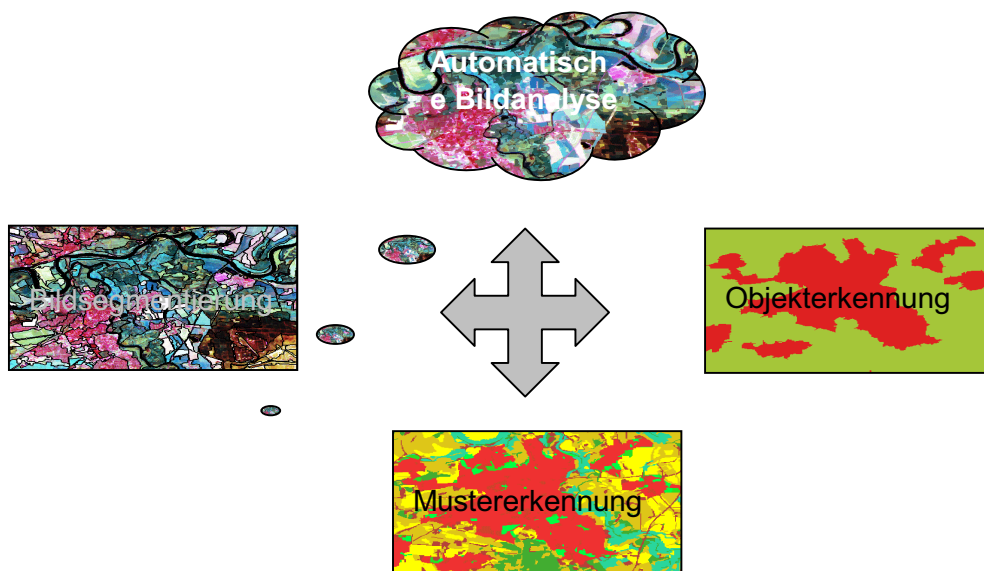


Abb. 4: Begriffsvielfalt für verschiedene Verarbeitungsschritte. In diesem Beitrag wird versucht, zwischen reinen Segmentierungsverfahren (ohne Interpretation) und der Extraktion von Information zu unterscheiden. Letzteres wird hier eng ausgelegt, indem erst ein „In Beziehung setzen“ einzelner Segmente zu verwendbarer Information (im Gegensatz zu Daten) wird. Am unschärfsten ist der mehr in der Materialforschung verwendete Begriff „automatische Bildanalyse“.

Eine einfache Art der Segmentierung ist Clusterbildung im Merkmalsraum. Dabei werden die einzelnen Pixel so zu Klassen (deren Anzahl vorgegeben ist) zusammengefasst, dass sich die Pixel einer Klasse möglichst wenig voneinander unterscheiden (dass die Summe der Quadrate der Abweichungen der Pixelwerte von den Clustermittelwerten minimiert ist). Die Segmente sind im Bild räumlich zusammenhängende Mengen von Pixeln derselben Klasse (desselben Clusters). Der spektralen Homogenität der Pixel innerhalb eines Segments wird dabei keine Beachtung geschenkt (SCHNEIDER et al. 1997). Im Gegensatz zur Clusterbildung im Merkmalsraum arbeiten die anderen Segmentierungsverfahren im Bildraum und damit „explizit räumlich“. Teilweise wird dabei zwischen regionen-basierten (*region-based*) und kantenbasierten (*edge-based*) Methoden unterschieden. Regionen-basierte Methoden sind toleranter gegenüber Bildstörungen, die das Auffinden von Kanten erschweren. Typische regionen-basierte Segmentierungsmethoden sind Split-and-Merge-Methoden und Region-growing-Methoden.

Region-Growing-Segmentierung beginnt mit *seed pixels* als Anfangssegmenten. In jedem Stadium der Segmentierung werden alle Pixel, die einem Segment S benachbart sind und zu keinem anderen Segment gehören, auf Ähnlichkeit mit dem Segment S geprüft. Wenn die Ähnlichkeit groß genug ist, wird das jeweilige Pixel dem Segment S zugeteilt. Die Ähnlichkeit kann entweder durch Vergleich des neuen Pixels mit dem unmittelbar benachbarten Pixel des Segments S, oder durch Vergleich des neuen Pixels mit dem Mittelwert aller Pixel des Segments S ermittelt werden. Wenn es kein Pixel mehr gibt, das zu S hinzugefügt werden kann, wird ein neues Segment mit einer neuen Saatzelle begonnen. Steuerungsparameter dieser Region-Growing-Segmentierung, von denen Größe und Anzahl der entstehenden Segmente abhängen, sind das Verfahren, nach dem die Saatzellen gewählt werden, und die Schwellenwerte, die das Homogenitäts-(Ähnlichkeits-)Kriterium bestimmen. Für die Realisierung von Textur-Homogenitätskriterien können Texturkanäle verwendet werden, die durch Filterung (z.B. mit einem Varianz-Filter) erzeugt werden.

Kantenbasierte Segmentierungsverfahren beginnen mit der Suche nach starken Gradienten (Diskontinuitäten) im Bild, wobei angenommen wird, dass diese Diskontinuitäten Segmentgrenzen darstellen. Es gibt verschiedenste Kantendetektoren (Gradienten-Operatoren), wie z.B. den Laplace- Operator oder den Sobel-Operator. Die Kanten werden hierauf zu Gruppen zusammengefasst, und Netzwerke von Grenzen werden aufgebaut. Dabei kann insbesondere auch das Kriterium der einfachen Form der Segmentgrenzen berücksichtigt werden. Die Homogenität der Segmente ist bei rein kantenbasierten Segmentierungsverfahren nicht automatisch garantiert (SCHNEIDER et al. 1997).

Auch das Verfahren der *Watershed-Segmentierung* (VINCENT & SOILLE 1991, zitiert in SCHNEIDER et al. 1997) beruht auf der Verwendung von Kanteninformation. Mit Hilfe eines Gradientenoperators wird ein Kantenbild hergestellt. Das Kantenbild wird als Geländere relief aufgefasst, wobei große Pixelwerte (Kanten) Erhöhungen (Bergrücken, Bergkämme) und Zonen kleiner Pixelwerte Talbecken darstellen. Um jedes lokale Minimum des Geländere liefs (des Kantenbildes) wird ein Wasser-Einzugsgebiet als die Menge aller Pixel definiert, von denen aus das lokale Minimum entlang eines negativen Gradienten (d.h. in Abflussrichtung) erreicht wird. Die ermittelten Einzugsgebiete stellen die gesuchten Segmente dar. Ein Glättungsfilter vor Anwendung des Gradientenoperators verbessert die Ergebnisse (WRBKA et al. 1999). Wenn entstehende benachbarte Segmente ähnliche Pixelwerte haben, können sie zu einem Segment verschmolzen werden. Der Grad der Glättung und das für die Verschmelzung angewendete Ähnlichkeitskriterium bestimmen die mittlere Größe der Segmente (BANKO et al. 1998).

Im Segmentierungsprozess kann zusätzlich Wissen über die zu erwartenden Bildinhalte eingebracht werden. Die Auswahl des verwendeten Verfahrens oder des Homogenitätskriteriums kann auf Eigenheiten der beobachteten Szene abgestimmt werden (z.B. hinsichtlich der zu erwartenden Segmentgröße). In manchen Verfahren ist es notwendig, dass vorher z.B. die durchschnittliche Größe der resultierenden Segmente festgelegt wird oder die maximal zulässige Heterogenität innerhalb von Segmenten festgelegt wird.

3 EINIGE INNOVATIVE, KONTEXTBEZOGENE VERFAHREN

3.1 Beispiel eines Centroid-Linkage-Region-Growing-Algorithmus (Boku Wien)

Am Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation der Universität für Bodenkultur, Wien, wurde ein Programm für die Segmentierung entwickelt, wobei zunächst die Eignung der verschiedenen Segmentierungsverfahren für die Abgrenzung von Landschaftselementen auf Landsat-TM Satellitenbildern geprüft wurde. Die Ergebnisse der automatischen Segmentierungen wurden mit Abgrenzungen verglichen, die durch visuelle Interpretation gewonnen wurden. Der Region-Growing-Methode wurde dabei das beste Resultat (im Sinne einer Übereinstimmung mit der visuellen Interpretation) zugesprochen (BANKO et al. 1998, WRBKA 1999). In dem entwickelten Verfahren wird das neue Pixel mit den Mittelwerten aller Spektralkanäle der Pixel des bisher gewachsenen Segments verglichen. Der Vergleich wird in jedem Spektralkanal durchgeführt. Für jeden Kanal existiert ein vorgegebenes Maximum für die Differenz (*Threshold*). Bei Überschreitung des Maximalwertes in einem der Spektralkanäle entsteht eine Segmentgrenze. Wenn kein Nachbarpixel mehr vorhanden ist, dessen Pixelwert im Vergleich zum Mittelwert des bisher gewachsenen Segmentes kleiner oder gleich dem Schwellwert ist, endet das Wachstum des Segmentes.

3.2 Beispiel eines geostatistischen Verfahrens (Uni Göttingen)

Ein Beispiel eines Ansatzes, der die Segmentierung auf die Theorie der regionalisierten Variablen der Geostatistik aufbaut, wurde am Geographischen Institut der Universität Göttingen entwickelt. Wie eingangs erwähnt, ist es naheliegender, dass benachbarte Pixel einander ähnlicher sind als weit entfernte oder umgekehrt formuliert: Benachbarte Pixel gehören sehr häufig der gleichen Landnutzungs-kategorie der Zieldimension an. Der Grad des Zusammenhangs wird über ein Semivariogramm ermittelt unter der Annahme, dass auf einer kontinuierlichen Oberfläche der Übergang der Spektralwerte von einer Landnutzungs-kategorie auf eine andere von der Entfernung abhängig ist. Die „Repräsentativität“ wird realisiert als die mittlere Distanz, innerhalb derer die spektralen Eigenschaften eines Pixels denen der Umgebung „ähnlich“ sind. Dazu wird zunächst das Semivariogramm analysiert und die Entfernung berechnet, bei der 50% der maximalen Semivarianz erreicht ist (BOEHNER et al. 1997). Dann wird der durchschnittliche Gradient für Distanzintervalle berechnet und die inverse Distanz pixelweise addiert.

Die Segmentierung basiert dann auf dem Repräsentativitätswert jedes Pixels aus allen spektralen Kanälen (*harmonic mean*). Die Minima der resultierenden Matrix stellen die Bereiche mit den größten Änderungen im Bild dar und werden in vektorisierter Form als Linien genutzt, um Segmente zu erzeugen. Im Zuge der Vektorisierung wird noch nach einem zweiten Algorithmus die Zugehörigkeit von Pixeln über einen 3x3 Nachbarschaftsfilter verglichen und optimiert. Die Anzahl der Cluster wird durch einen iterativen Algorithmus bestimmt, der die Anzahl schrittweise erhöht, bis ein Optimum erreicht ist. Als optimal gilt hier der Zustand, in dem der größte Anteil der Varianz aller Cluster erklärt werden kann.

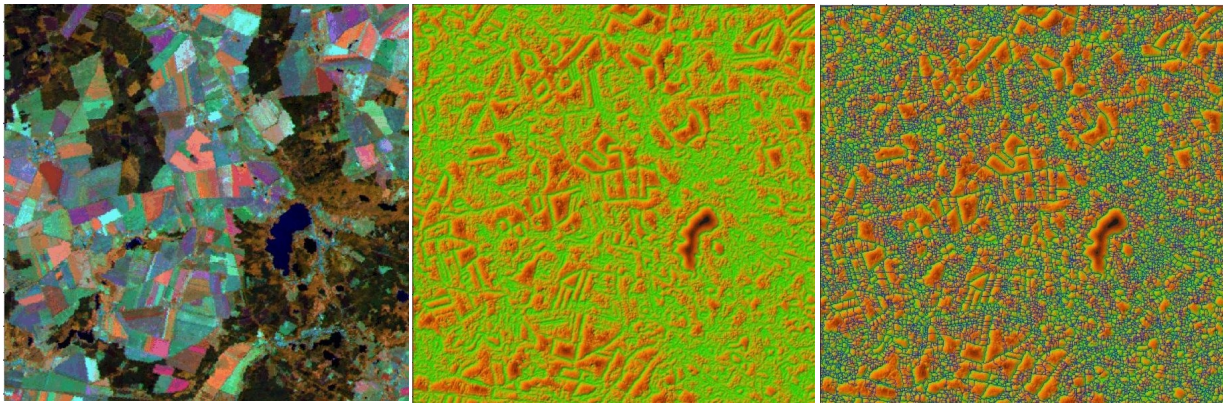


Abb. 5: Illustration der Methode an einem Ausschnitt eines Landsat TM-Bildes (links) mit den Repräsentativwerten für die Umgebung (Mitte, dunkle Flächen sind repräsentativ, d.h. relativ homogen) und den abgeleiteten Vektoren der Segmentierung (rechts). Quelle: <http://uggg-pc-s1.uni-geog.gwdg.de/kuf/segment.htm>

3.3 Beispiel einer Textur-basierten Segmentierung (Uni Bonn)

Segmentation auf Basis der Textur (<http://www-dbv.cs.uni-bonn.de/seg/>)

An der Universität Bonn wurde ein unüberwachtes Textur-basiertes Segmentierungsverfahren auf Basis von mehrfachen, paarweisen Clusterungen entwickelt. Im Zuge eines deterministischen annealing Algorithmus werden Brodatz-artige Mikrotexturen auf Basis von „Gabor wavelets“ erzeugt (HOFMANN et al. 1998). Diese Technik wird im allgemeinen in der Werkstoffanalyse (z.B. Polymere) und in der Medizin eingesetzt. Der Ansatz folgt kaskadenartig auf vier Charakterisierungsebenen:

- a *Gabor wavelet* scale--space representation with frequency--tuned filters as a natural [image representation](#).
- Locally extracted histograms provide a good representation of the local feature distribution, which captures substantially more information than the usually used mean feature values
- [Homogeneity](#) between pairs of texture patches or similarity between textured images in general can be measured by a *non-parametric statistical test* applied to the empirical feature distribution functions of locally sampled Gabor coefficients.
- Due to the nature of the pairwise proximity data, we systematically derive a family of *pairwise clustering objective functions* based on sparse data to formalize the segmentation problem. The objective functions are designed to possess important invariance properties.
- Recently, a clustering algorithm has been developed, that is directly applicable to the locally extracted histograms.
- We apply an [optimization technique](#) known as *multiscale annealing* to derive heuristical algorithms to efficiently minimize the clustering objective functions.

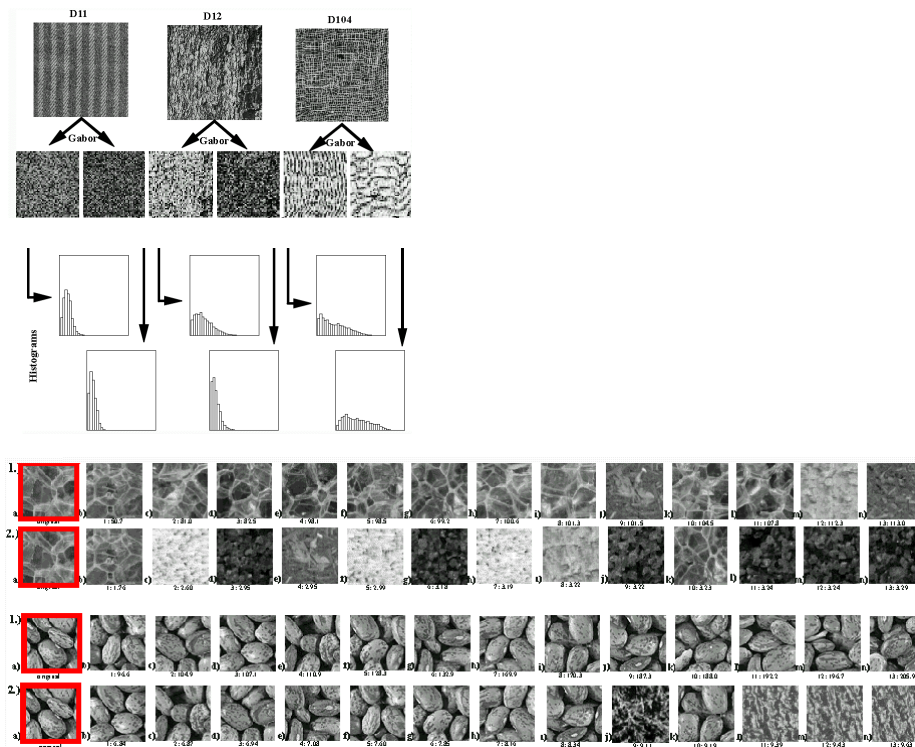


Abb. 6: Unüberwachter Vergleich mit Mikrotituren (www-dbv.cs.uni-bonn.de/seg)

Die Unterscheidung erfolgt durch eines Bayes Ansatz zur Abschätzung der Konfidenz jeder Klasse. Diese Abschätzung wird mit einem a priori Wissen über die topologischen Beziehungen, die auf einer Kontextklassifikation beruhen, in einem iterativen Prozess durchgeführt.

3.4 Beispiele Wahrscheinlichkeitstheoretischer Modelle

3.4.1 Markov Image Segmentation www.fmi.uni-passau.de/fakultaet/archiv/brosch_10/bericht

Das an der Universität Passau entwickelte universelle Bildanalyzesystem - ANIMA (Analysis of Images) der automatischen Bildanalyse wurde ursprünglich für medizinische Anwendungen und für Abläufe der automatischen Materialüberwachung konzipiert. Wichtige Aufgaben in diesem Zusammenhang sind Segmentierung (Zerlegung in Bestandteile), Klassifikation und Rauschunterdrückung. Auf der Basis von Farbwerten und Texturen werden in mehreren Kanälen Bilder klassifiziert. Dazu wurden wahrscheinlichkeitstheoretische Modelle von digitalen Mehrkanalbildern und multivariate statistische Schätzer herangezogen. Bei den Luftbildern kann ANIMA z.B. gut zwischen Nadelbäumen, Laubbäumen und gemähten und ungemähten Wiesen unterscheiden.

This package is a tool to train students in image segmentation by Markov random fields and simulated annealing. A visual programming interface allows to change easily parameters and methods, and to test on images. Students have the possibility to test parameters and methods, with two different images (speckle image binary segmentation, and angiography multiclass segmentation). A visual programming interface (Khoros) allows easy graphical modification of algorithms and parameters. It aims at letting experiment image segmentation by Markov random fields (MRF) and simulated annealing. This package allows to : - compare with other classical simple methods (interactive thresholding, bayesian non contextual classification), - determine and set probability laws of each class, as well as their regularization properties, - change annealing parameters (temperature initial value and decrease law), - add segmentation classes, - use a segmentation with few classes as an initialisation for a segmentation with a larger number of classes.

3.4.2 Region Based Segmentation http://www.uni-koeln.de/med-fak/acm_cdrom/yale/chakrab/pap1/sect3_2.htm

Das an der Universität Köln entwickelte Regions-basierte Verfahren kann zwei Ziele verfolgen, charakteristische Regionen zu bilden und in Klassen zu segmentieren.

For our purposes, we use one of the popular methods which models the image as a Markov Random Field (MRF) and a Maximum a posteriori (MAP) probability approach is used to do the classification. The problem is posed as an objective function optimization, which in this case is the a posteriori probability of the classified image given the raw data which constitutes the likelihood term, and the prior probability term, which due to the MRF assumption is given by the Gibb's distribution.

4 ERSTE ERFAHRUNGEN UND PRAXISANWENDUNGEN

4.1 Neuere Erkenntnisse aus der Literatur

Beim Arbeiten mit kantenbasierten Methoden zeigt sich, dass sich Grenzen, die vom menschlichen Betrachter als wesentliche Lineamente wahrgenommen werden, vom Algorithmus nicht erkannt werden, weil die betreffenden Pixelkontraste zu gering sind, die Linien vielfach unterbrochen sind oder überhaupt nur als gedachte Verbindungslinien zwischen ausgezeichneten Punkten (z.B. Endpunkte von Grenzen, die auf die gedachte Verbindungslinie senkrecht stehen) existieren. Im letzteren Fall spricht man von *Perceptual Lines*, an deren automatisierter Erkennung am Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation ebenfalls gearbeitet wird (WRBKA 1999).

BUCK et al. (1999) und de KOK et al. (1999a, b) zeigen einige Vorteile der in Kap. 4.3 beschriebenen Fractal Net Evolution Ansatz (eCognition) für eine forstliche Beispielsanwendung und hochauflösende Datensätze (DPA Kamera, 0,6m Pixelgröße). In einem ersten Schritt werden Objekte ausgewiesen, die spektral einheitliche Kronenbereiche aber auch Schatten, Totholz, Nichtvegetation, etc. darstellen. Auf dieser Bearbeitungsebene finden die klassischen Bildverarbeitungsalgorithmen wie Maximum Likelihood oder Nearest Neighbour Anwendung, anhand derer eine Klassifikation der Unterobjekte Baumkronen nach Baumarten erfolgen kann (Hierarchiestufe 1.1.1.1). In einem zweiten Schritt erfolgt über Texturmerkmale und Kontextinformation die Aggregation zu Oberobjekten (Stufe 1.1.1). Diese können anschließend in die Klassen Nadelwald, Mischwald, etc. (Stufe 1.1) zusammengefasst werden. Das Ausscheiden der Hierarchiestufen 1.1 bzw. 1.1.1 erfolgt anhand der festzulegenden Schwellwerte bzw. von Homogenitätsmerkmalen und Nachbarschaftsbeziehungen. Ein großer Vorteil des Verfahrens ist, dass der Objektaufbau nicht mehr visuell am Bildschirm erfolgt, sondern durch das Regelwerk der Segmentierungs- und Klassifizierungsalgorithmen übernommen wird. Erfolgen die Auswertungen innerhalb der Bestandesgrenzen der Forstbetriebskarte können die Ergebnisse direkt zur Aktualisierung existierender GIS-Ebenen genutzt werden.

4.2 Multi-Fractal Dimension (Fraclab)

Ein innovativer Ansatz geht von der Groupe FRACTALES des INRIA (Institute National de Recherche en Informatique et en Automatique) in Paris aus, die sich vor allem mit der Entwicklung multi-fraktaler Verfahren und deren Anwendung in der Segmentierung, Klassifikation, Datenkompression und Rauschunterdrückung beschäftigen. Mit dem Programm Fraclab steht seit einiger Zeit ein operationelles, aber nicht kommerzielles Programm zur Verfügung, das auf dem graphischen Interface bzw. der Umgebung Matlab beruht und mit dem ebenfalls von INRIA entwickelten Programm Scilab kommuniziert. Ziel ist weniger, fraktale Signale zu bearbeiten sondern fraktale Werkzeuge auf Informationen anzuwenden. Der multi-fraktale Ansatz der Bildsegmentierung im Speziellen betrachtet ein Bild als einen kompakten Satz an Signalen und berechnet das multi-fraktale Spektrum lokaler (über den Hölder Exponent) und globaler Singularitäten in der Bildinformation (VÉHEL and MIGNOT 1994).



Abb. 7: Bildsegmentierung eines schwarz-weiß Luftbildes durch multifraktale Analyse in Fraclab

4.3 Objekt-orientierte Weiterverarbeitung homogener Bildobjekte und Klassifikation: Die Software eCognition™

In der Software eCognition™ der Firma Delphi2 (www.delphi2.de) wird ein sogenannter „Fractal Net Evolution approach“ angewandt, der ein selbststrukturiertes dynamisches semantisches Netz benutzt, um die segmentierten Objekten in einem heuristischen Verfahren hinsichtlich den zuvor aufgeführten Zielen der Wertheterogenität und der räumlichen Heterogenität zu optimieren, wobei „fraktal“ weniger im mathematischen Sinne zu verstehen ist sondern im Sinne der Selbstähnlichkeit. eCognition™ wird (da sie derzeit in einer Beta-Version vorliegt) die erste kommerziell verfügbare Software für Endnutzer sein, die speziell für Fernerkundungsbildverarbeitung konzipiert wurde. Es sei hier nur auf den einfachen Fall der Vorkennnis-freien Segmentierung eingegangen. Zugrunde liegt eine heuristische Optimierungsprozedur, die die durchschnittliche Heterogenität von Bildobjekten einer gegebenen Auflösung über eine untersuchte Szene hinweg minimiert. Diese Optimierung verfolgt zwei Ziele, die allerdings nicht gleichzeitig zu 100% zu erreichen sind:

- Kontinuität der Werte
- Räumliche Kontinuität

Für beide Ziele sind von Benutzer Werte zu wählen, die das Segmentierungsverfahren beeinflussen, indem ein höherer Schwellwert an Wertkontinuität (*object scale parameter*) zu größeren („größerer“) Objekten führt. Mehrfache Segmentierungen mit unterschiedlichen Schwellwerten können für Baumartige Klassifizierungen genutzt werden. Höhere Schwellwerte für Formheterogenität münden in komplexeren, z.B. auch länglich-zerlumpten Formen oder umgekehrt, niedrigere Werte erzwingen relativ kompakte Bildobjekte.

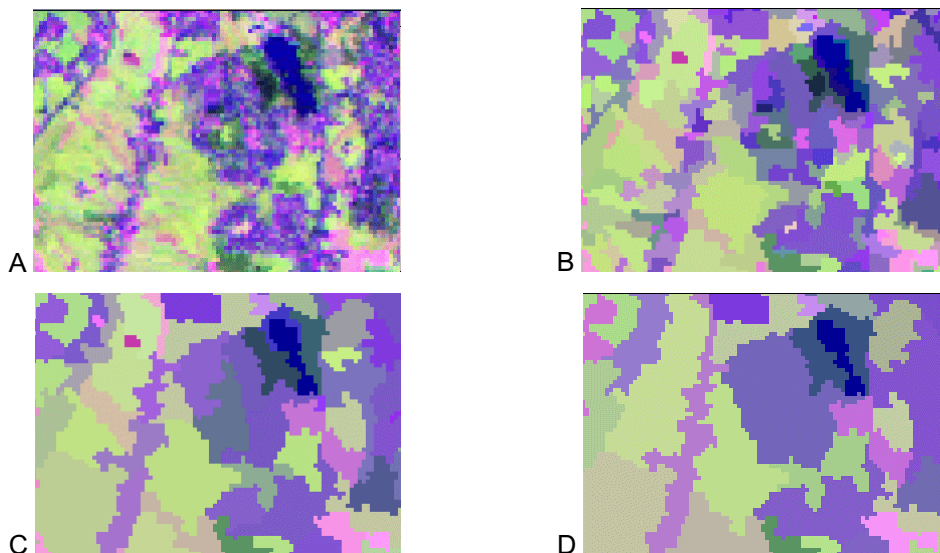


Abb. 8: Segmentierungen eines Landsat TM Bildes (A) mit deutlich unterschiedlichen Schwellwerten der Wertekontinuität (B-D)

Im Gegensatz zu den anderen erwähnten Ansätzen ist eCognition in eine professionelle und benutzerfreundliche Standard-Software Umgebung eingebettet. Ein entscheidender Unterschied ist auch, dass die Segmentierung nicht Selbstzweck oder Vorverarbeitungsstufe für eine andere Software ist, sondern dass auf den Bildobjekten aufbauend streng objekt-orientiert ein mächtiger Werkzeugsatz der Klassifikation zur Verfügung steht. Die Bildobjekte tragen neben den spektralen Werten und deren Statistik (Mittel, Median, Varianz etc.) und Maßen für die Textur in den entsprechenden Kanälen noch viele andere Informationen, die nutzbar sind. So kennt jedes Bildobjekt sofort, also auch in unklassifiziertem Zustand, seine Grenzlängen zu Nachbarelementen, seinen Umfang, Fläche, Gestaltparameter aus Umfang und Fläche oder längster Achse etc.

Durch die Objektorientiertheit können Obergruppen von Objekten gebildet werden, die Eigenschaften der Unterobjekte erben und umgekehrt können Gruppenmerkmale bei der Klassifikation Merkmale auf neue Unterklassen vererben. Fuzzy logic Verfahren sind heute in vielen Softwareanwendungen hinreichend bewährt. In der (Fernerkundungs-) Bildverarbeitung sind Fuzzy logic Verfahren in einigen Klassifikationsverfahren zu finden (SCHOWENGERDT 1997). Ein großer Fortschritt der Software

eCognition ist die breite und benutzerfreundliche Verwendung von Fuzzy Regeln nicht nur für spektrale Merkmale sondern auch für typische GIS-Funktionen (Grenzlängen, topologische Beziehungen, Entfernungen zum nächsten Element der gleichen Klasse, Formdeskriptoren etc.). Die volle Integration von Bildverarbeitungs- und GIS-Funktionen geht soweit, dass die Grenzen verschwinden. Das eigentliche Potential liegt aber weniger in der regelbasierten Klassifikation eines Datensatzes (z.B. einer Szene) sondern in der Integration von heterogenen Daten mit unterschiedlichen räumlichen Auflösungen und spektralen Eigenschaften bzw. unterschiedlichen Domänen und klassischen GIS-Daten nicht nur in der Pre- und Postklassifikation sondern voll integriert sowie in der Modellierung auch komplexer Sachverhalte. Beispiele sind die Integration von Radardaten und hochauflösenden Daten passiver Systeme und die Integration bestehender Klassifikationen oder naturräumlicher Grenzen in den Klassifikationsprozess.

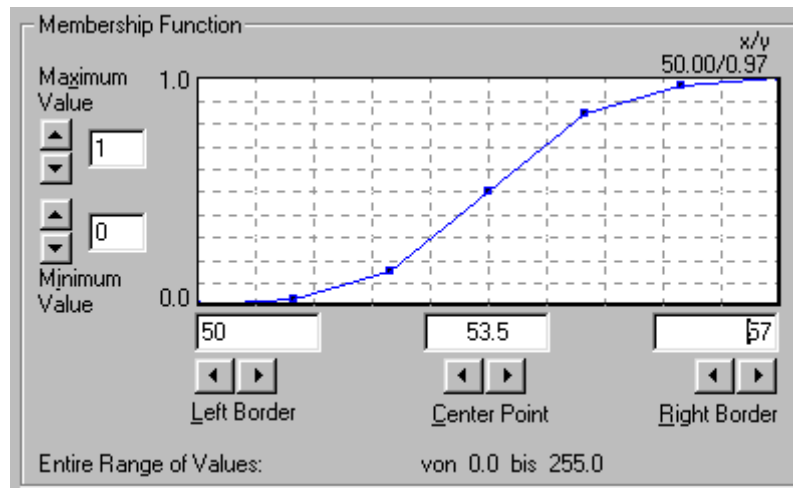


Abb. 9: Fuzzy-Regeln für alle Zugehörigkeitsfunktionen zu Klassen in der Software eCognition™

5 POTENTIAL FÜR GIS-ANWENDER UND AUSBLICK

GIS und Fernerkundung wachsen zusammen. Die Geschwindigkeit und die Dynamik des Ineinanderwachsens zweier vormals weitgehend getrennter Welten hat sich in den letzten Jahren stark beschleunigt. Dabei spielt die verstärkte Integration von Fernerkundung und GIS in einer Desktop-Umgebung eine große Rolle. Mit der stark wachsenden Zahl der Nutzer auf beiden Seiten sind es zunehmend Fachanwender und nicht Fernerkundungs- und GIS-Spezialisten, die die Anforderungen an die Softwareindustrie stellen. Diese agiert und reagiert einerseits mit verbesserten User-Interfaces und andererseits mit einer stärkeren Integration in die Umgebung eines "PC-Standardarbeitsplatzes". Erstmals ist es möglich, GIS und Fernerkundung auf dem selben Computer zu betreiben, im dem auch Standard Office Applikationen laufen. Damit ist über den "normalen", mehr oder minder stetigen technischen Fortschritt hinaus eine neue Ära in Sicht. Es werden jedoch in diesem Beitrag keine Paradigmenwechsel diskutiert, sondern die Konsequenzen für die derzeitigen und künftigen Nutzer beleuchtet.

Die Nutzungskonflikte in der täglichen Planungspraxis nehmen ständig zu. Die Anforderungen an Raumplanung, Naturschutz, Umweltüberwachung wachsen ebenfalls stetig. Grundlegende Planungsdaten bzw. Zustandsinformationen müssen aktuell und in möglichst guter Auflösung zur Verfügung stehen. GIS und Computersysteme allgemein sind nicht die Ursache des enorm steigenden Datenbedarfs, vielmehr sind es die gesellschaftlichen Ansprüche an die nicht vermehrbare Ressource Boden bzw. Standort. Neben der technischen Entwicklung führt diese Nachfrage nach aktuellen Daten dazu, dass GIS-Nutzer in Zukunft stärker Fernerkundungsdaten einsetzen werden (müssen). Die technische Entwicklung ist vor allem durch drei Komponenten gekennzeichnet:

- Hard- und Softwareentwicklung
- neue Satellitensensoren
- bessere Verfügbarkeit und geringere Zugangshürde

Dabei erscheinen die hier kurz vorgestellten kontextbezogenen Verfahren enorm wichtig, diese planerischen Ziele zu erreichen.

Eine große Hürde für gelegentliche Nutzer war früher der Zugriff auf vorhandene Daten bzw. die Informationsgewinnung, welche Szenen für einen bestimmten Zeitraum und Ausschnitt der Erdoberfläche verfügbar waren. Zahlreiche Datenprovider haben in den letzten Jahren stark auf diesen Flaschenhals im Informationsprozess reagiert und ihre Datenkataloge mittels WWW online verfügbar gemacht mit z.T. benutzerfreundlichen User-Interfaces. Sehr einfach gestaltet sich z.B. die Recherche der Bilddaten über das Satellitenbildarchiv ISIS des Deutschen Fernerkundungsdatenzentrums (DFD) der DLR. Es gestattet neben der Suche vorhandener Bilddaten und ihrer Eckwerte (Aufnahmedatum, Bewölkung, abgedeckte Flächen usw.) auch die Darstellung und den Download von Quicklooks. Diese ermöglichen die Einschätzung der Bewölkung und eventuell vorhandener Dunstgebiete.

Bis vor ca. 3 Jahren war der Satellitenbildmarkt relativ statisch. Eine Neuheit stellten nur die photographischen Bilder der russischen Kameras KWR1000 und KVR1000 der Kosmos-Serie dar, die ab Beginn der 90er Jahre, mit einer geometrische Auflösung von 1 - 2 m angeboten wurden. Diese Bilder haben neben dem Vorteil der hohen räumlichen Auflösung einige Nachteile: Sie liegen nicht digital vor, können also nur im nachhinein gescannt werden und haben daher auch eine schlechte spektrale Auflösung und es fehlt eine kontinuierliche Datenaufzeichnung. Mit den indischen Satelliten IRS-1C und IRS-1D begann eine rasante Entwicklung der satellitengestützten Fernerkundung in höhere Dimensionen räumlicher Auflösung. Das Aufnahmesystem wurde gezielt für terrestrische Fragestellungen entwickelt, da die Satellitenfernerkundung gerade für große Flächenländer wie Indien, mit noch relativ am Anfang stehender kartographischer Landesaufnahme, eine hohe Bedeutung hat. Zwar sind mehrere Missionen hochauflösender Satelliten gescheitert (z.B. Early Bird), doch waren diese Starts erst der Anfang einer neuen Generation. Der erste, seit September 1999 kommerziell verfügbare 1-Meter Satellit ist Ikonos 1. Damit stehen relativ rasch für kleinere bis mittelgroße Gebiete Satellitenbilder zur Verfügung, z.B. in Bereichen, wo mit Flugzeugen z.B. aus hoheitlichen Gründen nur schwer geflogen werden kann oder ein solcher Service nicht angeboten wird, z.B. in Entwicklungsländern (BLASCHKE 1998). Allerdings sind die Daten wesentlich teurer als die „mittelauflösenden“ Satelliten wie z.B. Landsat und SPOT und reichen knapp an Luftbilder heran. In den kommenden ein bis zwei Jahren werden weitere kommerzielle Anbieter Bilddaten mit einer geometrischen Auflösung zwischen einem und fünf Meter auf den Markt bringen.

6 LITERATURVERZEICHNIS

- BANKO, G., BURGER, H. und SCHNEIDER, W. (1998): Forstliche Anwendungsmöglichkeiten hochauflösender Satellitenbilddaten (http://ivflserver.boku.ac.at/Mission_VGI.html):
- BLASCHKE, T. (1996): GIS techniques and hybrid parametric/non-parametric image classification: A case study showing the potential for signature training and accuracy assessment. In: Intern. Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXI, Part B2, 15-19.
- BLASCHKE, T. (1998): GIS-Integrated Space Imagery as planning tools for sustainable development. In: van HELDEN, P. and van TEEFFELEN, P. (eds.), GISDECO'98, Tools for an effective planning, Pretoria, 181-192.
- BOEHNER, J., R. KOETHE and C. TRACHINOW (1997): Weiterentwicklung der automatischen Reliefanalyse auf der Basis von Digitalen Geländemodellen, Göttinger Geograph. Abhandlungen, vol. 100, 3-21.
- BUCK, A., de KOK, R., SCHNEIDER, T., AMMER, U. (1999): Integration von Fernerkundungsdaten und GIS zur Beobachtung und Inventur von Schutzwäldern in den Bayerischen Alpen. In: STROBL, J. und BLASCHKE, T. (Hrsg.), Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XI, Wichmann, 94-101.
- De KOK, R., T. SCHNEIDER, U. AMMER (1999a): Object-Based classification and applications in the alpine forest environment. Intern. Archives of Photogram. and Remote Sensing, Vol. 32, Part 7-4-3 W6.
- De KOK, R., T. SCHNEIDER, M. BAATZ, U. AMMER (1999b): Object based image analysis of high resolution data in the alpine forest area.
- GORTE, B. (1996): Multi-spectral Quadtree based Image Segmentation. ITC, Enschede.
- HARALICK, R. and L. SHAPIRO (1985): Image segmentation techniques, Computer Vision, Graphics, and Image Processing, vol. 29, 100-132.
- HOFMANN, T., J. PUZICHA and J. BUHMANN (1998): Unsupervised Texture Segmentation in a Deterministic Annealing Framework. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI), 20(8).
- KLOER, B., 1994, Hybrid parametric/non-parametric image classification. Technical Papers, ACSM-ASPRS Annual Convention, 307-316.
- SCHNEIDER, W., SUPPAN, F., STEINWENDNER, J. & BARTL, R. (1997): Automatic Extraction of Landscape Ecology Features from Satellite Imagery by Computer Vision Techniques. In: Proc. Geospatial Information Age, vol. 4, 630 – 639.
- SCHOWENGERDT, R. (1997): Remote sensing models and methods for image processing. Academic Press, San Diego.
- STEINNOCHER, K. (1997): Texturanalyse zur Detektion von Siedlungsgebieten in hochauflösenden panchromatischen Satellitenbilddaten. In: DOLLINGER, F. und J. STROBL (Hrsg.), Salzburger Geograph. Materialien 26, Salzburg, 143-152.
- VÉHEL, J., L. and P. MIGNOT (1994): Multifractal Segmentation of Images, Fractals, vol.2, No.3, 371-378.
- WRBKA, T. (1999, Hrsg.): Endbericht des Forschungsprojektes SINUS. <http://vegworld.pph.univie.ac.at/intwo/endbericht/>

Digitale Flächenwidmung der Stadt Wien - Strategien und Formen der Umsetzung

Arnold KLOTZ & Mario MARTH

(Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr. Arnold Klotz, Bereichsdirektor für Stadtplanung; Magistrat der Stadt Wien, Rathaus, A-1080 Wien,
email: klo-gpl@mbd.magwien.gv.at

Dipl.-Ing. Mario MARTH, Magistrat der Stadt Wien, MA 21C, Rathausstr. 14- 16, A-1082 Wien, email: mar@m21abc.magwien.gv.at)

1 VORBEMERKUNGEN

Die Zusammenarbeit zwischen der Stadtplanung und der Bevölkerung nimmt im Planungsprozess einen wesentlichen Bestandteil ein. Basisvoraussetzung dafür ist unter anderem das Bereitstellen von Informationen, wofür verschiedene Instrumentarien der Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden können.

Zwar ist in Wien das "Recht auf Einsichtnahme" innerhalb des Planungsprozesses gesetzlich verankert, jedoch ergeben sich aus dem gestiegenen Demokratieverständnis und der neuen Kommunikationsmöglichkeiten neue Anforderungen an die Stadtplanung.

Obwohl bereits vor mehr als 25 Jahren erste Überlegungen angestellt wurden, die "Photogeometrie und automatische Datenverarbeitung als technische Hilfsmittel einzusetzen, die dazu beitragen können, die Grundlagen zu liefern, die die neuesten Daten enthalten" (Arnold Klotz, Probleme und Aufgaben von Raumplanung und Raumordnung unter Berücksichtigung von Plan- und Kartengrundlagen [1972], in: ders., Beiträge zur örtlichen Raumplanung I [Innsbruck, 1985]), kann erst seit wenigen Jahren auf entsprechende Werkzeuge zurückgegriffen werden. Denn auch damals bestand bereits das Ansinnen, "das Gerippe der Karte oder des Katastermappenblattes so aufzulösen, dass dem einzelnen Punkt im Raum das entsprechende Datum zugeordnet werden kann" (Klotz, a.a.O.).

Mit der Bereitstellung von raumbezogenen Informationen, die für die Entscheidungsfindung von Relevanz sind, lassen sich leichter die Ziele der Stadtplanung argumentieren. Die Bürger erhalten das Gefühl vermittelt, dass die künftige strukturelle Entwicklung des Stadtgebietes auf nachvollziehbaren Planungen fußt und nicht Ausfluss planerischer Willkür ist.

Doch die Aufbereitung komplexer planerischer Inhalte auf eine einfach handhabbare "Benutzeroberfläche", die von den Bürgern in Form eines diskussionsfreien Informationszugangs in Anspruch genommen werden kann, scheint alleine zu wenig. Vielmehr muss der Bevölkerung auch die Gelegenheit gegeben werden, an der Entscheidungsfindung aktiv mitzuwirken. Erst durch die Möglichkeit, mit der planenden Verwaltung zu kommunizieren eröffnet sich eine neue Dimension der Beteiligung der Bürger im Planungsprozess, um nicht an den Interessen und Bedürfnissen der Betroffenen vorbeizuplanen. Die bidirektionale Kommunikation schafft letztlich die Chance der kritischen Auseinandersetzung mit planerischen Vorhaben mit dem Ziel, weit gehende Akzeptanz bei Planungsentscheidungen zu erreichen.

2 AUSGANGSLAGE

Vor diesem demokratiepolitischen Hintergrund begann die Stadtplanung Wien in den letzten Jahren verstärkt, neuen Formen der Partizipation bei kommunalen Entscheidungsvorgängen zu entwickeln und die Öffentlichkeit durch neue Formen der Informationsvermittlung verstärkt in Planungsprozesse einzubinden.

Die Möglichkeit, über Computernetzwerke zu kommunizieren, hatte die Planungsabteilungen bereits im Jahre 1995 veranlasst, einen Pilotversuch zu starten, der einen ersten Schritt für die Einführung einer zusätzlichen Kommunikationsebene zwischen den Planungsabteilungen und den Bürgern darstellen sollte.

Was vor nicht einmal 5 Jahren noch als Sensation galt, ist heutiger Sicht bereits zur Selbstverständlichkeit mutiert: Erstmals wurde im Rahmen der öffentlichen Auflage eines Flächenwidmungs- und Bebauungsplanentwurfs die Möglichkeit geschaffen, Stellungnahmen zum aufgelegten Entwurf auch via Internet an die zuständige Fachdienststelle zu übermitteln.

Dieses Pilotprojekt bildete aber auch den Ausgangspunkt für Überlegungen, wie die Planungsdienststellen künftig die neuen Technologien der Informationsaufbereitung und -übertragung für die interne Planungstätigkeit einsetzen können und gleichzeitig für Entscheidungsträger sowie die betroffene Bevölkerung mehr Transparenz bei Entscheidungsprozessen zu erreichen.

Ein anderer sehr grundlegender Aspekt, die neuen Technologien (CAD, GIS) im Rahmen des Widmungsverfahrens nutzbringend einzusetzen, war ein geänderter gesetzlicher Rahmen infolge der Novellierung der BO für Wien. Denn durch die Aufhebung des § 1 der BO für Wien (durch den VfGH) wurde zum einen die Überarbeitung der Flächenwidmungs- und Bebauungspläne des gesamten Stadtgebiets bis 2006 erforderlich. Zum anderen ist den mit der Novellierung der §§ 1 und 2 der BO für Wien neuen legislativen Anforderungen (finale Determinierung und umfassende Grundlagenforschung als Basis für die Erstellung der Flächenwidmungs- und Bebauungspläne) zu entsprechen. Diese Anforderungen sind im § 2a der BO für Wien dahingehend präzisiert worden, als der Magistrat eine Datensammlung mit den für die Stadtplanung und Stadtentwicklung erforderlichen Informationen anzulegen hat.

Der Aufbau einer entsprechenden Planungsdatenbank wurde auch in Hinblick auf die Rechtssicherheit (d.h. Rechtsgültigkeit der Flächenwidmungs- und Bebauungspläne) als Notwendigkeit erachtet, da insbesondere auf Grund der zunehmenden Sensibilisierung der Bevölkerung für Themen der Stadtplanung die Gefahr einer Aufhebung aus formal-juristischen Gründen gestiegen ist.

3 PROJEKT "DIGITALER FLÄCHENWIDMUNGS- UND BEBAUUNGSPLAN FÜR WIEN"

Unter der Prämisse, die Verhältnismäßigkeit von Aufwand für die EDV-mäßige Erfassung und Verwaltung der Daten sowie den daraus resultierenden Nutzen zu wahren, wird derzeit innerhalb der Planungsabteilungen des Magistrats der Stadt Wien an einer Implementierung GIS-gestützter Methoden im Rahmen eines eigenen EDV-Projektes gearbeitet.

Die Form und Dringlichkeit, mit der an die technische Umsetzung herangegangen wird, ist allerdings eng an die Forderung geknüpft, das analytische Potenzial eines GIS bestmöglich auszuschöpfen und diese Daten auch für andere Anwendungen besser als bisher nutzbar zu machen, ohne jedoch die inhaltlichen Erfordernisse den digitalen Möglichkeiten unterzuordnen.

Oberziel dieses Projektes (zwecks Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben) ist die

Umstellung der **analog-manuellen auf eine digital-automationsunterstützte Vorgehensweise** bei der Erstellung des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes.

Daraus wurden folgende konkrete Ziele, die mit der Realisierung des Projektes verbunden sind, formuliert:

- **Beschleunigung** von Routinearbeiten
Vereinfachung, Beschleunigung und Standardisierung von Informationsbeschaffung bzw. -verteilung von Planungsdaten
- **Standardisierung**
Homogenität des Datenbestandes (über Gesamt-Wien Daten gleicher Schärfe und somit Plangebietsunabhängigkeit)
- Steigerung der **Aktualität** und **Qualität** von Daten
- **Automationsgestützte grafische Ausgabe** von (aggregierten) Daten in Planform
- **Analytische Verarbeitung** der erfassten Daten

zum Zwecke der

- Nutzung der Daten für verschiedene stadtplanerische Fragestellungen im Vorfeld von Widmungsverfahren
- Objektivierung von Einzelmaßnahmen durch Gesamtüberblick
- bedarfsorientierten Nutzung dieses Datenbestandes durch andere Dienststellen über das EDV-Netz der Stadt Wien
- Verbreitung planungsrelevanter Informationen sowie der Flächenwidmungs- und Bebauungsplaninhalte über das Web

Auf Basis jener Zielsetzungen erfolgte eine zeitliche und inhaltliche Gliederung des EDV-Projektes in folgende Themenkomplexe bzw. Phasen:

- Phase 1:** Normierung der Vorgangsweise bei (überwiegend an externe Auftragnehmer vergebene) städtebauliche Bestandsaufnahmen und Entwicklung einer Applikation zur Übernahme der erhobenen Daten in das GIS sowie zur sachlichen Prüfung und Analyse der Daten
- Phase 2:** Erstellung und Verwaltung des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes mit CAD- und GIS-Unterstützung mit Möglichkeit zur (de)zentralen Abfrage und Analyse

3.1 Phase 1 - Normierung der Grundlagenforschung

Als Basiselement für den Aufbau dieses Informationssystems dient ein GIS (Arc/Info) zur raumbezogenen Speicherung, Abfrage, Analyse und Ausgabe der Basisdaten.

Um ein solches Hilfsinstrumentarium für Planungsentscheidungen aufzubauen, wurden in einem ersten Schritt stadtplanungsintern inhaltliche Standards für die Datenerfassung und Datenverwaltung getroffen. Durch diese Akkordierung innerhalb der Widmungsabteilungen konnte überdies eine einheitliche und für die Planungsebene des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes erforderliche Schärfe der Erhebung erreicht werden, womit auch eine nachhaltige Homogenität im Datenbestand gewährleistet wird.

Als Basis für den räumlichen Bezug der vor Ort erhobenen Nutzungsdaten dient die digitale Mehrzweckkarte der Stadt Wien, die für den GIS-Einsatz entsprechend aufbereitet wird. Nach der Erhebung der Objekt- bzw. Freiflächennutzungen vor Ort werden die Daten in eine Datenbank eingegeben und nach mehreren Bearbeitungsschritten mit dem geometrischen Bestand (adaptierte Mehrzweckkarte) automationsgestützt verknüpft.

Da die - im Rahmen dieser Bearbeitung definierten - räumlichen Einheiten eine Verfeinerung des RBW (Räumliches Bezugssystem für Wien) darstellen, ist dieser Grafikkbestand überdies mit vorhandenen GIS-Beständen anderer Magistratsdienststellen (z.B. sozioökonomische Daten auf Blockbasis) wechselseitig verknüpfbar und mit anderen Datenbeständen überlagerbar.

Folgende 5 Systemkomponenten bilden die Eckpfeiler für die technische Realisierung:

- MS-Access als Datenbankprogramm für die dezentrale Erfassung und Bearbeitung von Nutzungsdaten in Form von Datenblättern
- Oracle-Datenbank auf einem GIS-Server unter dem Betriebssystem UNIX zur zentralen Datenverwaltung
- (Auto)CAD zum konstruktiven Erstellen und Editieren der Grafikkdaten
- Arc/Info zum Generieren und Editieren der grafischen Bezugsflächen, zur automatisierten Erstellung von Themenkarten und Analyse der Nutzungsdaten
- Arc/View bzw. MapObjects zur dezentralen Darstellung, Bearbeitung und Analyse der Daten

Durch die benutzergerechte Aufbereitung und Verteilung der Daten sollen künftig den Mitarbeitern der Planungsabteilungen (sowie ggf. anderen Dienststellen) planungsrelevante Informationen über das magistratsinterne Datennetz dezentral und aktuell zur Verfügung stehen.

Bei der Definition der Nutzungskategorien wurde besonders auf die Erfordernisse hinsichtlich der Ermittlung von planungsrelevanten Kenngrößen Bedacht genommen, sodass folgende Abfragen bzw. Analysen automationsgestützt auf der Basis verschiedener Bezugsflächen (Nettobauland, Bruttobauland, Siedlungsfläche) erfolgen können:

- Bebaute Fläche
- Bruttogeschoßfläche
- Bebauungsgrad
- Geschoßflächendichte
- Mittlere und maximale Geschoßanzahl
- Versiegelte Fläche und Versiegelungsgrad

3.2 Phase 2 - Digitaler Flächenwidmungs- und Bebauungsplan

Für die Erstellung des digitalen Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes wurden im Rahmen des Projektes folgende grundsätzliche Zielsetzungen formuliert:

- Digitale **Konstruktion** des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes für Wien
- Aufbau eines Informationssystem mit den geltenden Flächenwidmungs- und Bebauungsplanbestimmungen zur **Verwaltung und Analyse** auf GIS-Basis

Die essentiellen Systemelemente für einen Umstieg auf die digitale Produktionsschiene des Widmungsverfahrens, die bereits in Umsetzung begriffen sind, bilden dabei:

- **CAD-Zeichnung**

Festlegung der technischen Rahmenbedingungen für die Herstellung eines digitalen grafischen Operates, das dem Inhalt und Erscheinungsbild des analog erstellten Plandokumentes gleichkommt.

Dies umfasst zum einen die Entwicklung entsprechender Werkzeuge zur Digitalisierung der Flächenwidmungs- und Bebauungsplaninhalte (unter AutoCAD). Als Arbeitsbehelf für die Konstruktion der Fluchtlinien dienen bereits vektoriell verfügbare Datenbestände (z.B. Mehrzweckstadtkarte, digitale Katastralmappe), wodurch idente Linien - je nach sachlichem Erfordernis - direkt zur Konstruktion von Fluchtlinien übernommen werden können.

Zum anderen sind organisatorische Rahmenbedingungen für die Verfahrensabwicklung, wie Vervielfältigung, Archivierung, Sicherheitsaspekte und dgl. zu definieren. Dabei sollen die vorhandenen und ausgereiften Vorgangsweisen (der analogen Produktion), insbesondere was die Qualitäts- und Sicherheitsstandards betrifft, jedenfalls in gleichem Maße bestehen bleiben.

- **GIS-Einbindung - Schnittstellendefinition für die Überführung und Analysen im GIS**

Bei der Erstellung der CAD-Schnittstelle wurde von vornherein darauf Bedacht genommen, dass die Inhalte des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes auch Träger von Objektattributen mit qualitativer und quantitativer Bedeutung sind. Das System besteht aus Layern, Blöcken, Schriftarten, Texten und Linientypen und sieht eine projektweise Verwaltung nach Bearbeitungsständen in einer entsprechenden Verzeichnisstruktur vor.

Neben der logisch-inhaltlichen Prüfung der Planinhalte (z.B. legislatischer Konnex von Fluchtlinienart und Widmungskategorien, Vollständigkeit von Textgruppen) sollen verschiedene analytische Auswertungen möglich sein, wie beispielsweise:

- Erstellung von Widmungsbilanzierungen
- Ermittlung von Ausnutzbarkeiten
- Dokumentation und grafische Gegenüberstellung von altem und neuem Rechtsbestand
- Gegenüberstellung von möglicher und faktischer Ausnutzbarkeit

Für diese Auswertungen, welche je nach Zweckmäßigkeit automatisiert oder in Dialogform realisiert werden, ist es jedoch notwendig, im Zuge der Digitalisierung bestimmte Zusatzinformationen, was die Bebaubarkeit und Ausnutzbarkeit der Flächen betrifft, zu erfassen.

Darüber hinaus besteht ein weiteres Erfordernis darin, diese GIS-Daten mit einem zweiten, im Rahmen des Widmungsverfahrens eingesetzten Datenverwaltungssystem (Faba Soft Components) zu verknüpfen: In diesem System werden sowohl alle aktenkundigen Schriftstücke (Antragstexte, Berichte zu den Stellungnahmen und dgl.) als auch alle verfahrensrelevanten Daten einschließlich der Genehmigungsdaten verwaltet.

Mit der Realisierung dieses EDV-Projektes, das mit Ende 2000 abgeschlossen sein soll, gehen aber auch Änderungen im organisatorischen Bereich der Abteilungen einher. Diese Änderungen ergeben sich einerseits durch den Einsatz neuer Werkzeuge bei der Produktion (PC statt Tuschstift), was spezialisiertes Wissen der technischen Zeichner erfordert. Andererseits sind produktionsbedingte Standardisierungen auf der operativen Ebene vor allem im Bereich der Kommunikation zwischen den Referenten und den technischen Zeichnern sowie den für den Verfahrensablauf befassten Mitarbeitern notwendig. Dies führt zwar in Summe zu mehr Qualität des In- und Outputs, bedeutet jedoch für den Einzelnen mitunter eine Einengung des individuellen Handlungsspielraumes.

4 FLÄCHENWIDMUNGS- UND BEBAUUNGSPLANINHALTE IM WEB

Auf Grund der technischen und rechtlichen Zusammenfassung des Flächenwidmungsplanes und des Bebauungsplanes zu einem gemeinsamen Plan- und Textwerk (sog. Plandokument) ist ein erhebliches Maß an Sachkundigkeit erforderlich, die Planinhalte auf Grund der Informationsfülle und -komplexität zu "verstehen".

Gepaart mit weiteren rechtsrelevanten Aspekten (z.B. Gültigkeit der Flächenwidmungs- und Bebauungsplaninhalte zum Zeitpunkt der Abfrage) stellt sich die Frage der Sinnhaftigkeit, die Inhalte all umfassend einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen, zumal die Rechtssicherheit auf Grund verschiedenster Unwägbarkeiten und Unsicherheiten nicht gewährleistet werden kann.

Trotz dieser sachlichen Vorbehalte scheint es - im Sinne der Partizipation der Bürger an Planungsentscheidungen einerseits und der Bereitstellung von rechtsrelevanten Basisinformationen andererseits - sinnvoll, Planungsinhalte über neue Ebenen der Kommunikation zugänglich zu machen.

Derzeit werden daher zwei **Internet-Dienste** der Stadtplanung Wien angeboten:

4.1 Ankündigung der Öffentlichen Auflage (<http://www.magwien.gv.at/ma18/03/01.htm>)

Über Internet werden all jene Gebiete von Wien dargestellt, wo zurzeit Entwürfe zur Änderung oder Neufestsetzung des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes aufliegen.

Neben der bisherigen Form der Ankündigung (Amtsblatt der Stadt Wien und der Wr. Zeitung, Anschlag an den Amtstafeln, Flugblatt an alle im Planungsgebiet Wohnhaften) erhält man auch über das WEB Informationen,

- für welche Bereiche Flächenwidmungs- und Bebauungspläne öffentlich aufliegen,
- wie das jeweilige Plangebiet exakt abgegrenzt wird,
- welche Planungsschwerpunkte für das betreffende Plangebiet bestehen,
- über die Dauer der Öffentlichen Auflage und
- wo in den Planentwurf Einsicht genommen werden kann.

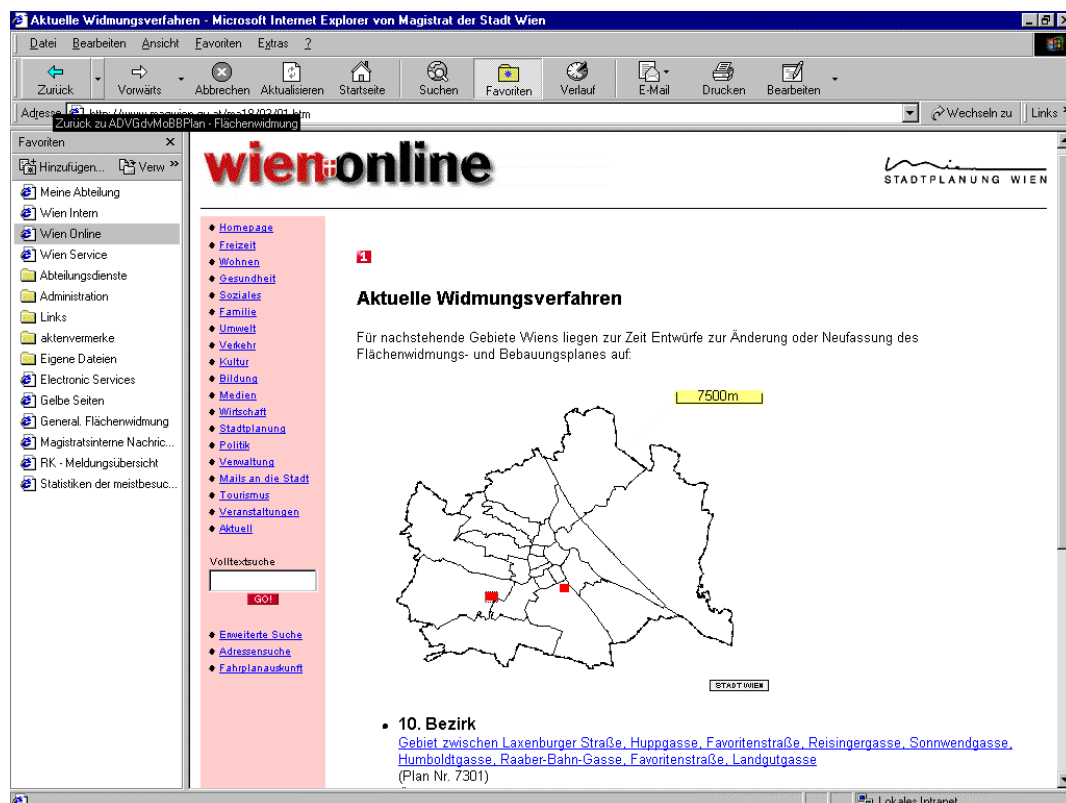


Abbildung 1: Wien Online - Überblicksdarstellung der Plangebiete

Zusätzlich zu diesem Informationsdienst wird auch eine Art "Bürger-Leitfaden" angeboten. Diese Informationsseiten sollen ein Allgemeinwissen über die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung vermitteln und den BürgerInnen der Stadt die mit den Festlegungen verbundenen grund- und baurechtlichen Aspekte in allgemein verständlicher Form näher bringen.

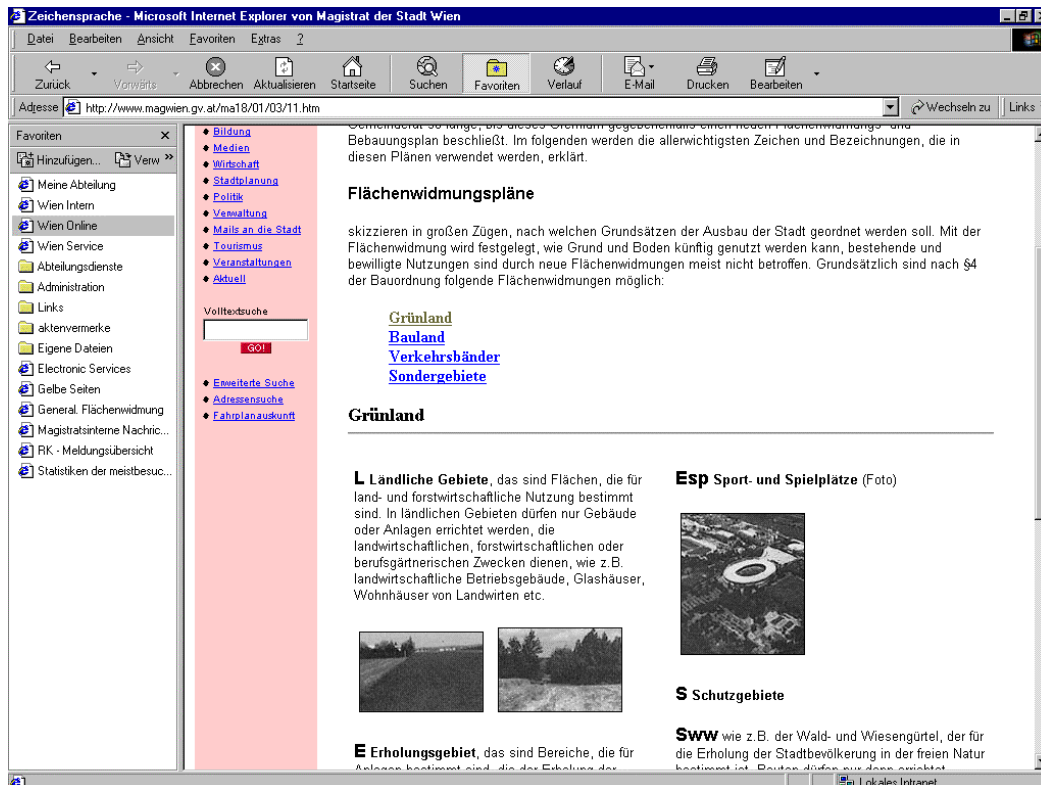


Abbildung 2: Beispiel einer Infoseite über den Flächenwidmungs- und Bebauungsplan

4.2 Onlinedienst - Generalisierte Flächenwidmung der Stadt Wien (<http://service.wien.gv.at/flaechenwidmung/>)

Mit diesem Informationsdienst erhält der Benutzer in generalisierter Form Auskunft darüber, welche stadtplanerischen Zielsetzungen hinsichtlich der künftigen Flächennutzung für alle Flächen des Stadtgebietes bestehen, die durch die rechtsgültige Flächenwidmung zum Ausdruck kommt.

Folgende Inhalte lassen sich über diesen Internet-Dienst der Stadt Wien flächendeckend abrufen:

- **Flächenwidmung**
eine flächendeckende Zusammenschau der Flächenwidmung nach farblich differenzierten Widmungskategorien
- **Bauperrgebiete**
Bereiche, wo derzeit keine gültige Flächenwidmung existiert
- **Bebauungsplaninhalte**
Zusatzinformationen, die bereits Inhalte des Bebauungsplanes darstellen und bis zu einem gewissen Grad die faktische Nutzbarkeit von Grundflächen konkretisieren.
 - **Bauklassen:**
eine grundsätzliche Zonierung der zulässigen Höhen für bestimmte Widmungen
 - **Strukturen:** Strukturgebiete nach §77 BO
 - **ÖZ-Flächen:**
Darstellung von Grundflächen, die für öffentliche Zwecke vorgehalten werden (zB. für soziale Infrastruktureinrichtungen, öffentliche Parkanlagen)
 - **Schutzzonen:**
Bereiche, die auf Grund ihres örtlichen Erscheinungsbildes erhaltenswürdig sind und für die zusätzliche Festsetzungen bestehen können

Das Abfragesystem, das über die Adress- und Grundstückssuche bzw. über die freie Definition eines Gebietsfensters gestartet werden kann, enthält grundsätzlich drei Informationsebenen:

- **Flächenwidmung** als **Basisebene** differenziert nach Widmungskategorien
- **Situation** (in Abhängigkeit des gewählten Bildmaßstabes)
→ Mehrzweckkarte - IST-Stand der Nutzung (Gebäude, Vegetation, Straßen)
→ Blockstrukturkarte - Nutzungsdarstellung in generalisierter Form
- **Kataster** - Grundstücksgrenzen und -nummern

Derzeit lassen sich zusätzlich folgende grafische Informationen abrufen:

- Politische Grenzen
- Adressen (Straßennamen und Orientierungsnummern)
- Linien des öffentlichen Verkehrs

Für das Jahr 2000 ist darüber hinaus die Einbindung weiterer Datenbestände (z.B. Standorte sozialer Infrastruktureinrichtungen, wie Ärzte, Kindertagesheime, Schulen) geplant.

Obwohl diesem Online-Dienst nicht der Forderung nach umfassender Information, d.h. die Darstellung aller Flächenwidmungs- und Bebauungsplaninhalte, entsprochen werden kann, lassen sich dennoch folgende Zielgruppen als Nutzer definieren:

- **Grundeigentümer und Nutzer von Liegenschaften**, die sich über die grundsätzliche Nutzbarkeit des eigenen Grundstückes sowie von Flächen im näheren oder weiteren Umfeld informieren wollen.
- **Wohnungssuchende bzw. Investoren**, für die Frage der künftigen Flächennutzung im Umgebungsbereich potenzieller (Wohn)Standorte von Interesse ist.

5 AUSBLICK

Mit der – im Rahmen des oben beschriebenen EDV-Projektes entwickelten – projektweisen Verwaltung der einzelnen Plandokumente sind die technischen Rahmenbedingungen geschaffen, den Flächenwidmungs- und Bebauungsplan für Wien in Form der Abfrage einzelner Plandokumente sowie der entsprechenden Inhalte (Grafik und Text) online bereitzustellen.

Im Zusammenhang mit der Frage der “Verbindlichkeitserklärung” bleiben jedoch weiterhin Bedenken bestehen, da einzelne Informationsinhalte über das System praktisch nicht transportiert werden können und die Informationsqualität im Vergleich zu einer persönlichen Auskunftserteilung nicht erreicht werden kann.

Dennoch bleibt es weiterhin Anliegen und Ziel der Stadtplanung Wien, das Planoperat des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes sowie planungsrelevante Informationen über das Internet zu verbreiten. Diese neue Form des Informationsflusses bzw. der Kommunikation soll letztlich dazu beitragen, mehr Planungsverständnis bei den BürgerInnen zu schaffen und das Interesse, aktiv an Planungsprozessen teilzunehmen, zu verstärken.

Interaktive GIS-Applikation: Flächenwidmungs- und Bebauungsplan der Stadt Wien im Intra- und Internet

Wolfgang JÖRG

(Mag. Wolfgang Jörg, Magistrat Wien, MA14-ADV, Rathausstr 1, A-1082 Wien, email: jow@adv.magwien.gv.at)

EINLEITUNG

Die von der Stadt Wien neu entwickelten auf Web-Technologie basierenden GIS-Dienste im Intra- und Internet zeichnen sich durch eine Reihe - auf den ersten Blick oft nicht ersichtlichen - Vorteilen gegenüber anderen webbasierten GIS-Diensten aus. Das gilt auch in hohem Maß für die seit dem Sommer 1999 von der Stadt Wien im Internet bereitgestellte WEB-Applikation „Generalisierte Flächenwidmung der Stadt Wien“ sowie die für magistratsintern verfügbare Intranet-Applikation „Flächenwidmungs- und Bebauungsplan“, welche in Zusammenarbeit mit der Magistratsabteilung 21 entwickelt wurden.

Gibt die Generalisierte Flächenwidmung großflächig Auskunft über die Zusammenschau der einzelnen Widmungen, so informiert der Flächenwidmungs- und Bebauungsplan über sämtliche Widmungseinheiten sowie Bebauungsbestimmungen wie Fluchtlinien und Gebäudehöhen mit Ausnahme der genauen Texte der Bebauungsbestimmungen.

BEWEGGRÜNDE

Die Stadt Wien hat bereits 1995 mit einem ersten webbasierten GIS-Dienst („Adresssuche“) Erfahrungen auf dem Gebiet, geografische Dienste im Internet anzubieten, gesammelt. Schon damals lag das Hauptaugenmerk nicht darauf, „Kartenausschnitte“ im Web zu präsentieren, sondern vielmehr galt es, die Visualisierung von Geo-Datenbank Inhalten in Echtzeit zu bewerkstelligen. Das bedeutet die Darstellung und Abfrage von raumbezogenen Inhalten und deren Sachinformationen aus den Original-Datenbanken. Auch wenn die Realisierung dieser Forderung technisch sehr aufwendig ist, so hat sie sich jedoch als notwendig für derartige GIS-Dienste erwiesen. So wurde diese Technologie auch für die beiden Dienste Flächenwidmung im Internet sowie Flächenwidmungs- und Bebauungsplan im Intranet eingesetzt. 300.000 Zugriffe auf den WEB-Server der Generalisierten Flächenwidmung in 4 Monaten zeigen, daß diese Dienste von den Bürgern angenommen werden.

Mag auf den ersten Blick gelten „Karte = Karte“, so stimmt diese Aussage sicherlich nicht für die modernen GIS-Dienste der Stadt Wien, welche durch eine Reihe von Vorteilen gegenüber „analogen Karten“ aber auch „Konkurrenzprodukten“, welche digitale Karten im Internet anbieten, geprägt sind.

AKTUALITÄT

Analoge Karten sind oft bereits zur Zeit der Drucklegung veraltet. Auch so mancher „digitaler Kartendienst“ im Web liefert entweder nicht aktuelle Informationen bzw. die Verfügbarmachung der digitalen Karten ist mit einer Reihe von operativen Tätigkeiten verbunden, wie z.B. Scannen, Kacheln, Nachbearbeiten von Plänen; Tätigkeiten, die oft mit viel Zeit und Geld verbunden sind und kontinuierlich Kapazitäten binden. Anders funktioniert es bei unseren Diensten:

Die eingesetzte Technologie garantiert, daß sämtliche Kartenausschnitte bzw. das Abfragen von Sachinformationen zu Laufzeit - also im Moment der Anfrage durch den Systemnutzer - vollautomatisch aus den Geo-Datenbanken errechnet und sofern notwendig grafisch oder textlich aufbereitet und bereitgestellt werden. Dadurch bieten wir dem Nutzer die bestmögliche Aktualität der Daten an. Dieser Umstand darf natürlich nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Aktualität der am Server verfügbaren GIS-Daten je nach Fachthema unterschiedlichen Aktualisierungszyklen unterworfen ist. So werden z.B. die Adressen tagesaktuell gehalten, hingegen die mehrere Millionen vermessenen Punkte der digitalen Mehrzweckstadtkarte nur durch einen mehrjährigen Aktualisierungszyklus auf Stand gehalten werden können.

VERFÜGBARKEIT

Die GIS-Dienste sind grundsätzlich 7x24 Stunden verfügbar. Der Nutzer dieser Dienste benötigt lediglich einen handelsüblichen Internet-PC (um die volle Funktionalität der Dienste in Anspruch nehmen zu können,

ist ein Microsoft Internet Explorer ≥ 4.0 erforderlich, die Basisfunktionalität wird auch von Netscape unterstützt). Ganz bewußt wird auf Zusatzsoftware wie z.B. Plugin's verzichtet, deren Installation bei anderen Kartendiensten im WEB oft Voraussetzung ist.

QUALITÄT

Grundsätzlich werden sämtliche Themen, welche für die Kartengenerierung herangezogen werden, aus Vektordaten errechnet. Es gibt keine „gescannten und gekachelten“ Stadtpläne oder thematischen Karten. Qualitätsverluste in der Lagegenauigkeit der Daten können dadurch gar nicht entstehen. Sämtliche Themen besitzen eine über das gesamte Stadtgebiet einheitliche Lagegenauigkeit, welche je nach Erfassungsrichtlinien bzw. Verwendungszweck für jedes Thema unterschiedlich definiert sein kann. So besitzt z.B. die generalisierte Flächenwidmung eine Lagegenauigkeit im Meterbereich, hingegen liefert die Mehrzweckstadtkarte im Blockinneren eine Lagegenauigkeit im Dezimeterbereich (Daten durch Luftbildmessung erfaßt), im Straßenbereich aufgrund der terrestrischen Vermessung im Zentimeterbereich. Je nach gewählter Ausschnittgröße werden diese Datenebenen regelgesteuert ein- bzw. ausgeblendet. Bei Darstellung der Mehrzweckstadtkarte lassen sich damit in Kombination mit der Online-Koordinatenmessung sehr präzise Punktmessungen auf Dezimeter genau durchführen. Die Sachinformationen werden in vielen Fällen getrennt von den geometrischen Objekten gespeichert.

VERGLEICHBARKEIT

Die Client-Server Technologie gewährleistet, daß gleichlautende Anfragen unterschiedlicher Nutzer zu gleichen Ergebnissen führen. Bei Verwendung von analogen aber auch digital (mit lokalen Kopien) abgelegten Plänen war das Problem der unterschiedlichen Planstände permanent gegeben. Aussagen werden durch die fokussierten Anfragen an eine zentrale Datenbank nun vergleichbar, da jeder Nutzer vom gleichen Datenmaterial ausgeht.

EFFIZIENZ

Das Antwortzeitverhalten, welches bei den neuen Diensten im Sekundenbereich liegt, schlägt damit jede „analoge“ Suche. Adreßsuche, Grundstückssuche oder das Einblenden von Kartenthemen wie z.B. die Bebauungsplanebene oder die Mehrzweckstadtkarte werden innerhalb kürzester Zeit dem Nutzer bereit gestellt und sind damit jedem analogen Suchsystem überlegen.

BLATTSCHNITTE

Das bei analogen Kartenwerken bestehende Problem, daß oft das Interessensgebiet genau am Blattrand liegt und daher bis zu 4 Kartenblätter zu einem Mosaik zusammengestellt werden müssen, gehört bei den digitalen GIS-Diensten der Vergangenheit an. Sämtliche Daten können blattschnittfrei dargestellt und verschoben werden. Der Kartenausschnitt kann um jeden beliebigen Punkt zentriert aufgebaut werden.

MASSSTAB

Auch wenn Kartenebenen aufgrund ihrer Lagegenauigkeit bzw. deren Informationsdichte nur für ganz bestimmte Zielmaßstäbe sinnvoll sind, kann trotzdem der Kartenausschnitt in jedem beliebigen Maßstab stufenlos dargestellt werden.

FUNKTIONALITÄT

Die GIS-Dienste der Flächenwidmung zeichnen sich durch eine hohe Funktionalität aus, welche zum Teil bei Verwendung analoger Karten undenkbar wäre:

Geometrische Operationen

Vergößern, Verkleinern: erfolgt stufenlos und blattschnittfrei

Verschieben: punktgenau und blattschnittfrei

Kartenausdehnung: exakt auf Meter definierbar

Kartengestaltung

Eine Reihe von Kartenthemen kann der Nutzer wahlweise für die Darstellung ein- und ausblenden. Die Zeichenhierarchie wird dabei vom Server regelgesteuert vorgegeben. Der Nutzer greift damit aktiv in die Kartengestaltung ein und kann sich „seine“ individuelle Karte erstellen.

Suchmaschinen

Standardmäßig ist die Adresssuche implementiert, bei der jede einzelne Adresse von Wien verortet ist. Zusätzlich bietet die Applikation „Generalisierte Flächenwidmung“ auch eine Suche nach den Wiener Katastralgemeinden sowie nach den Grundstücksnummern des Katasters an. Die magistratsinterne Applikation bietet erweiterte Suchmöglichkeiten an wie z.B. die Suche nach den Plandokumentsnummerns sowie deren räumlichen Abgrenzungen.

INFORMATIONEN ABFRAGEN

Sachinformationen:

Zu einer Vielzahl von Themen lassen sich Informationen per Mausklick in den Kartenausschnitt abfragen, wobei die gleichzeitige grafische Darstellung des abgefragten Themas nicht zwingend notwendig ist. Auf diese Weise können z.B. Informationen zu den Bebauungsbestimmungen, den Parzellengrößen (gerundet) sowie zum öffentlichen Verkehrsnetz oder den Schutzzonen abgefragt werden.

Geometrische Informationen:

Bei jeder Mausbewegung im Grafikfenster wird in Echtzeit die aktuelle Cursorposition im Statusfenster des Browsers angezeigt. Die Anzeige kann zwischen Landeskoordinatensystem (Gauß-Krüger) und Geografischen Koordinaten (Geografische Länge, geografische Breite) gewechselt werden.

Eine eigene Funktion erlaubt eine Streckenmessung im Grafikfenster mit beliebiger Anzahl von Zwischenpunkten. Die Genauigkeit ist an die Pixelgröße des Bildschirms gebunden und steigt daher bei entsprechender Vergrößerung des Kartenausschnittes. Bei sorgfältiger Handhabung ist eine Streckenmessung mit Dezimetergenauigkeit möglich.

Übersichtsfenster

Ein sich bei jedem Bildaufbau aktualisierendes Übersichtsfenster zeigt stets die ausgewählte Position des Kartenausschnittes im Grafikfenster an. Vorteilhaft ist, daß durch Klicken im Übersichtsfenster die Position des Kartenausschnittes im Grafikfenster synchronisiert werden kann.

GIS - Analysen

Vermehrt kommen in den GIS-Web-Diensten auch komplexe GIS - Analysen zum Einsatz wie z.B. Nachbarschaftsanalysen (z.B. die Bestimmung aller an ein Grundstück grenzenden Nachbargrundstücke).

ZUSAMMENFASSUNG

Mit den neuen Web-basierten GIS-Diensten der Flächenwidmung hat die Stadt Wien einen der modernsten GIS-Dienste entwickelt, um einerseits die magistratsinterne Verwaltung mit aktuellen Informationen zu versorgen und Verwaltungsprozesse effizienter und mit höherer Qualität zu tätigen. Andererseits wurde mit der Internetversion „Generalisierte Flächenwidmung“ ein Dienst geschaffen, welcher durch seine Bedienungsfreundlichkeit, durch den hohen Informationsgehalt sowie vielfältige Interaktionsmöglichkeiten dem Bürger so manchen „Amtsweg“ ersparen wird können.

ABBILDUNGEN

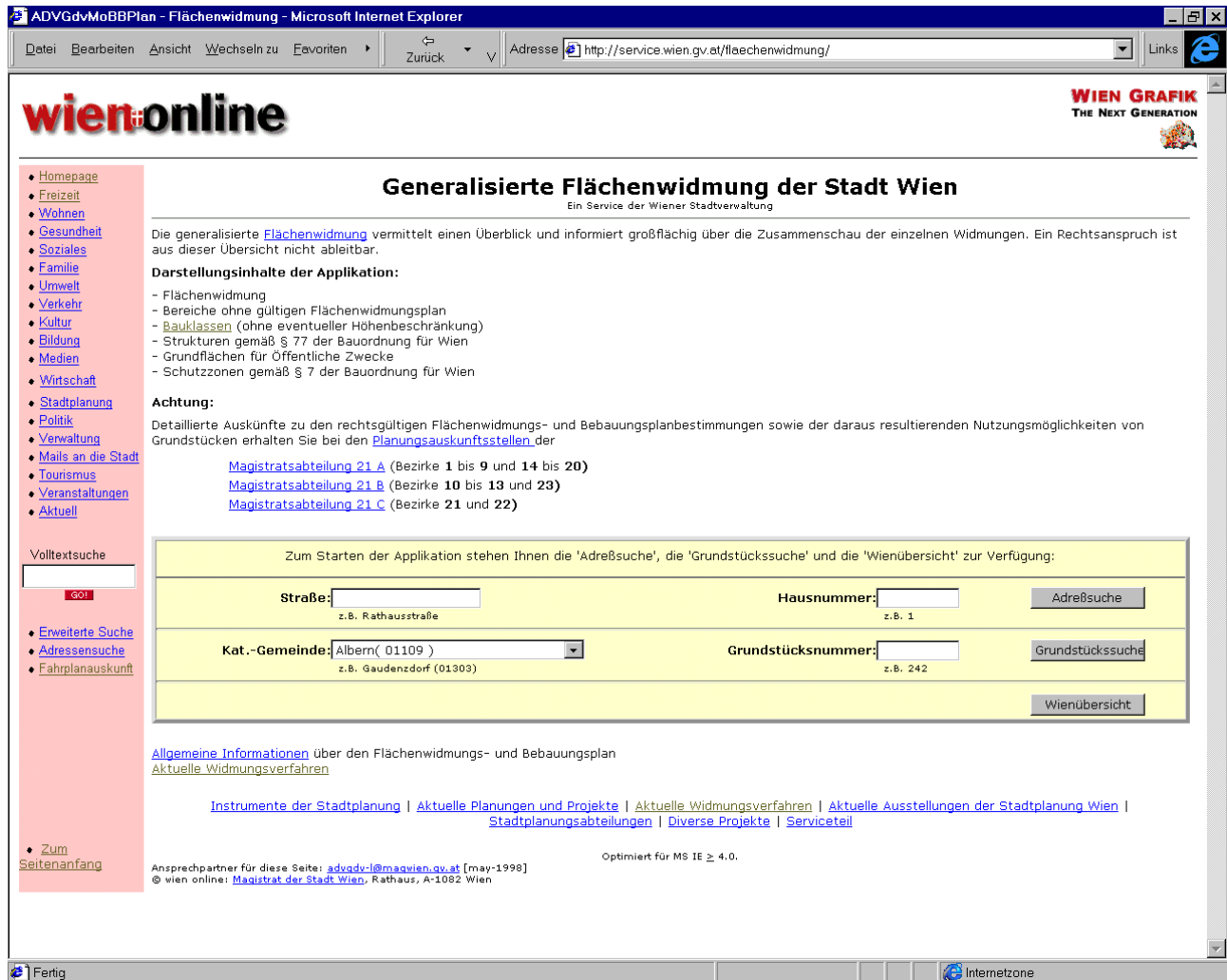


Abbildung 1: Homepage „Generalisierte Flächenwidmung der Stadt Wien“

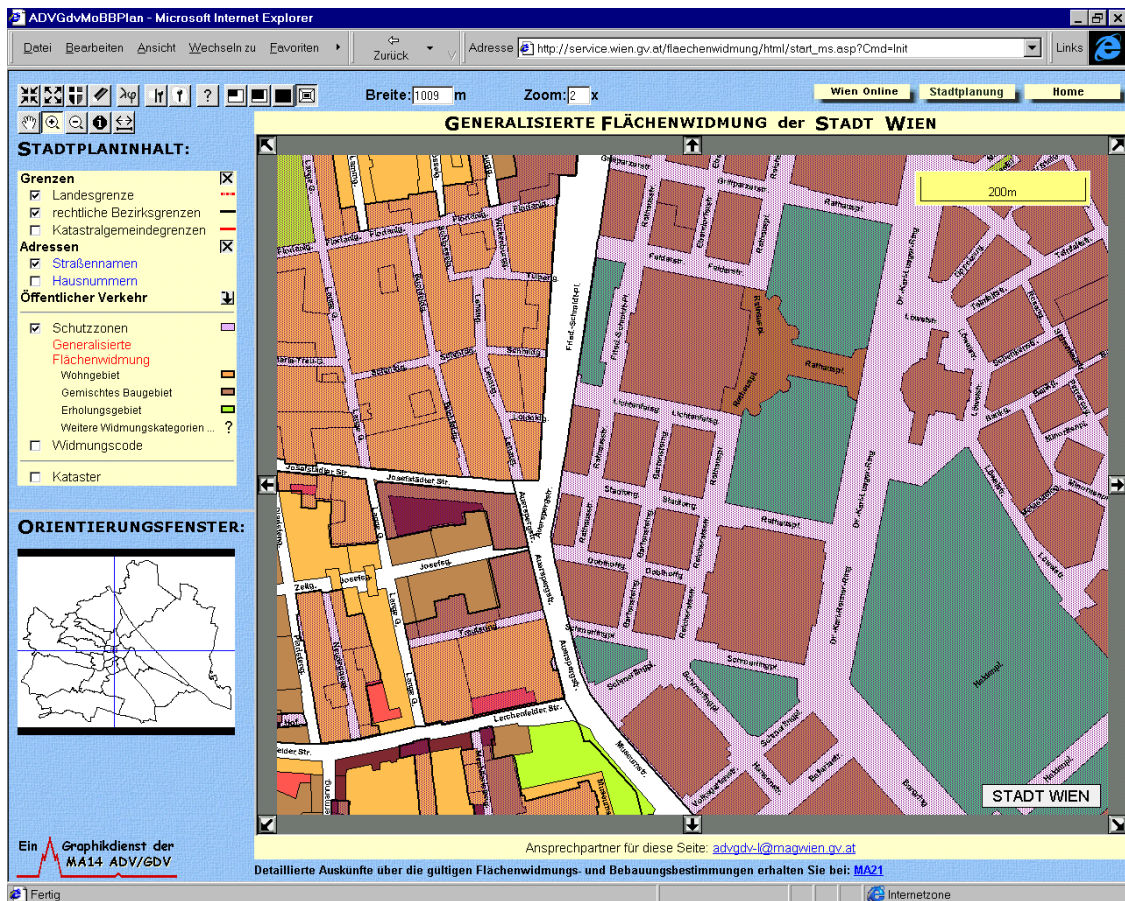


Abbildung 2: Generalisierte Flächenwidmung mit Schutzzone (Ausschnitt Bereich Rathaus)

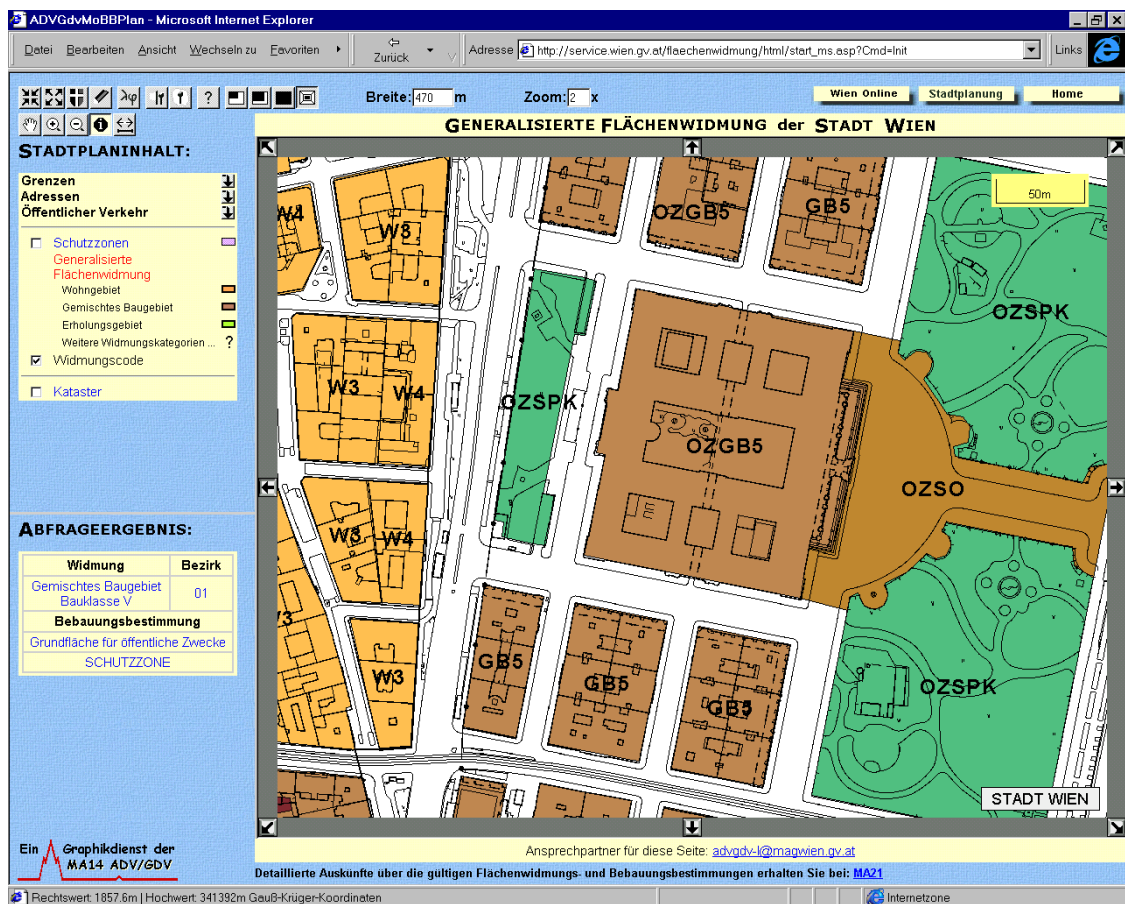


Abbildung 3: Generalisierte Flächenwidmung hinterlegt mit Mehrzweckstadtkarte der MA41

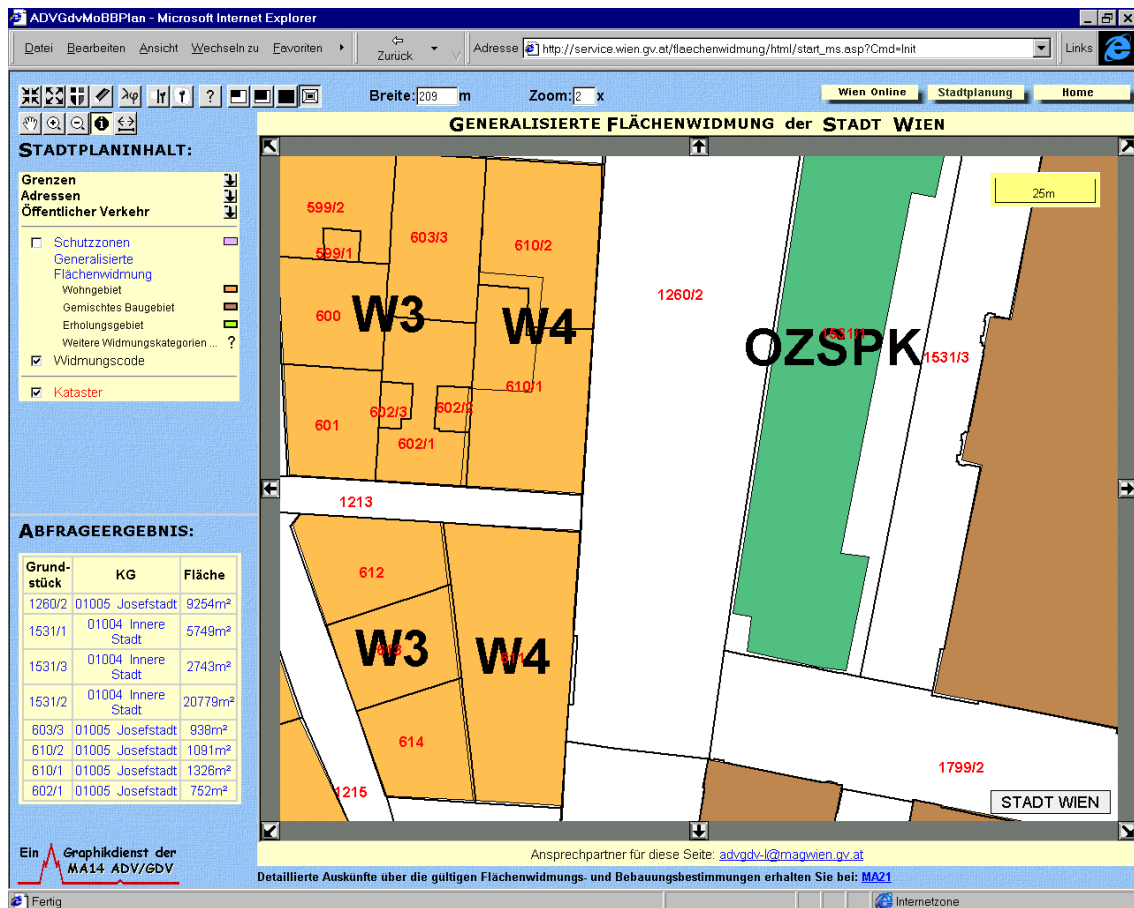


Abbildung 4: Generalisierte Flächenwidmung hinterlegt mit Grundstücksgrenzen und Grundstücksnummern

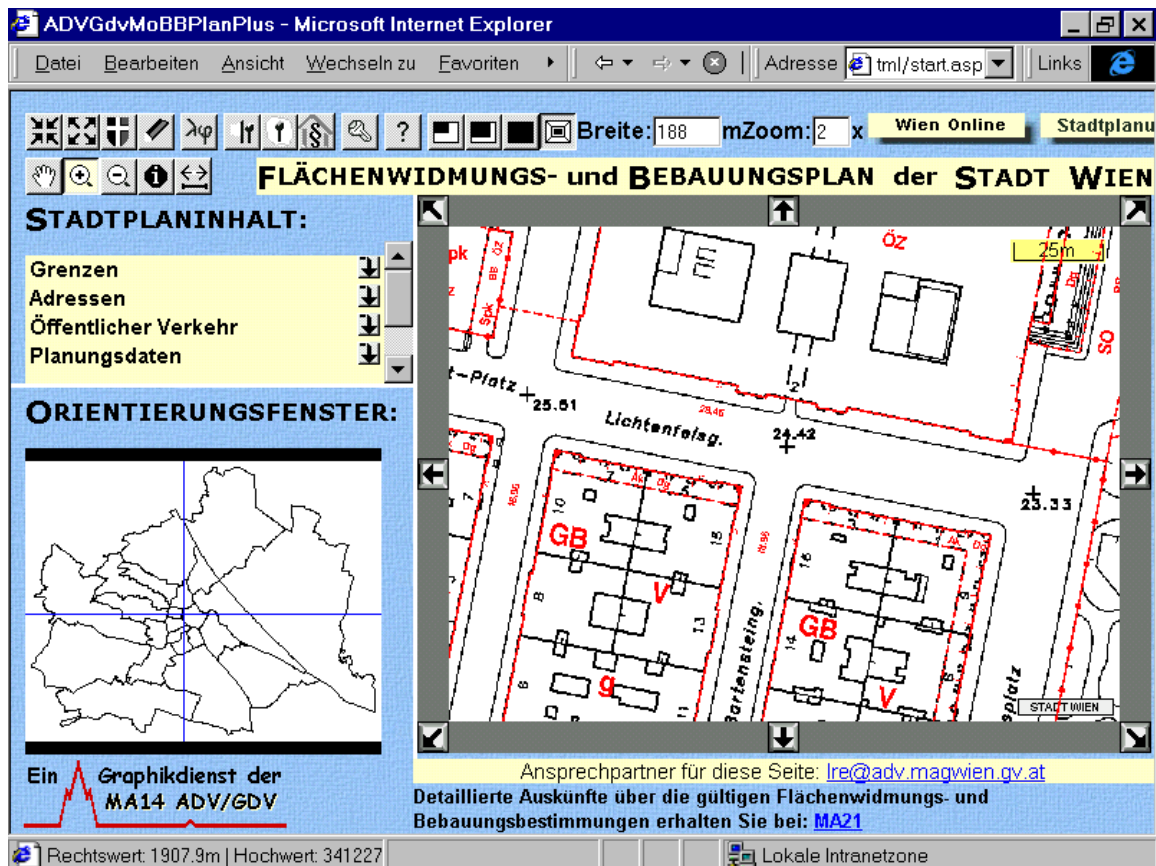


Abbildung 5: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungs- und Bebauungsplan im Intranet

Städtebau-online - erste Erfahrungen Bauleitplanung im Internet

Frank OTTE & Klaus WALTER

(Arch. Dipl.-Ing. Frank Otte, Bauklötze Architektur und Städtebau, Osnabrück, Katharinenstraße 33a
D-49078 Osnabrück, email: Baukloetze@t-online.de

Klaus Walter, Computerkartographie Klaus Walter, Am Wulfekamp 19, D-49092 Osnabrück, email: computerkartographie@klaus-walter.de)

1 KURZE PROJEKTDESCHEIBUNG

Im Jahr 1998 wurde die Idee entwickelt, am Beispiel von Planung für Kommunen des Landes Niedersachsen, Bauleitpläne im Internet darzustellen. Das Projekt sollte sehr kompakt, für die Kommunen einfach und ohne technischen Aufwand erste Erfahrungen im Umgang mit dem Medium Internet für die Darstellung von Planverfahren der verbindlichen Bauleitplanung bringen. Ein Schwerpunkt bilden die Beteiligungsverfahren, in der die Träger öffentlicher Belange und die Bürger ihre Stellungnahmen über das Internet abgeben können. Aufgrund des sehr heterogenen technischen Standards der Kommunen im Lande Niedersachsen wurde ein Verfahrensweg gewählt, bei dem die gesamte Planung und auch die technische Umsetzung durch die beteiligten Ingenieurbüros geleistet werden. Damit können sowohl Kommunen teilnehmen, die bereits eigene Erfahrungen im Bereich der CAD und neuen Medien gemacht haben, als auch Kommunen, die bisher in keinsten Weise Computerunterstützung im Bereich der Bauleitplanung anwenden.

2 PROJEKTSTAND

Zum Zeitpunkt der CORP 2000 werden die Bauleitpläne von 4 beteiligten Kommunen im Internet unter der Internetadresse <http://www.staedtebau-online.de/> stehen. Bei einer Kommune wurde bereits die vorgezogene Bürgerbeteiligung und 2 Auslegungen (eine Auslegung aufgrund wesentlicher Planänderungen) zu diesem Zeitpunkt durchgeführt. Die Planung der 5. Kommune hat begonnen, und die Grunddaten der Planung sind im Internet dargestellt. Um den vollen Projektumfang auszuschöpfen, werden derzeit noch 3 weitere Kommunen zur Verfahrensbeteiligung gesucht. Die großen Abstände, in der die Auswahl stattfindet, hat den Vorteil, daß die Erfahrung aus den ersten Bauleitplänen in die Auswahl der Planung und der Kommunen mit einfließen können.

3 AUSWAHL DER BETEILIGTEN KOMMUNEN

Während der Projektierungsphase sind wir davon ausgegangen, daß wir ein breites Spektrum der unterschiedlichen Größen und Strukturen niedersächsischer Kommunen im Projekt darstellen wollen. Die Auswahl der Kommunen fand auf 3 Wegen statt:

- Direkte Ansprache durch das begleitende Ministerium
- Kontaktaufnahme über die kommunalen Spitzenverbände
- Direkte Kontaktaufnahme zu einzelnen Kommunen

Weiterhin sollten die im Projekt aufgenommenen Planungen das gesamte Spektrum der Bauleitplanung widerspiegeln. Wir hatten uns vorgenommen, keine Planungen aufzunehmen, die eine besonders hohe Präsenz in der Kommune aufweisen, andererseits jedoch auch nicht Planungen in das Projekt einzubeziehen, die schon in der Projektierungsphase zeigen, daß sie von eher untergeordnetem öffentlichen Interesse sein werden.

Nach anfänglich großer Resonanz, die uns auch bei der CORP 99 dazu Hoffnung gab, daß wir eine höhere Projektbeteiligung erwarten können als dies in einigen artverwandten Vorträgen dargestellt wurde, stellte sich die konkrete Suche beteiligter Kommunen doch als sehr mühsam heraus.

Die Ablehnung der Teilnahme gliederte sich in 3 wesentliche Themenbereiche.

- **Die Kommune möchte insbesondere die Beteiligungsphasen nicht intensivieren.**

Hier waren es vor allen Dingen kleine Kommunen, deren bisherige Erfahrungen im Bereich der Beteiligungsverfahren „positiv“ waren, da sie in der Regel keine oder nur geringfügigen Beteiligungen in den letzten Bauleitverfahren aufweisen konnten. Es wurde hier teilweise wirklich direkt geäußert, daß sie

auch dieses Handling der Beteiligungsverfahren weiter durchführen möchten und nicht durch die Aufmerksamkeit in neuen Medien die Möglichkeiten der Beteiligung an Bauleitplanverfahren durch Bürger weiter publik machen möchten. Eine besondere kleine Gruppe von Kommunen erwartete aufgrund der internationalen Offenheit des Mediums Internet ernsthaft Anregungen aus anderen Kontinenten, die dann eine Erhöhung des Arbeitsaufwandes der städtischen Mitarbeiter im Bereich der Abwägung befürchten ließen.

- **Die Kommunen geben keine Planungsaufträge an freie Ingenieurbüros.**

Hier war insbesondere der Hinderungsgrund einer Teilnahme, die Festlegung darauf keinerlei Planungsaufträge an externe Planungsbüros zu vergeben. Es ist sicherlich verständlich, daß Kommunen, und insbesondere Teile der Verwaltung, versuchen, ihre Positionen innerhalb der Stadt und die Auslastung der Mitarbeiter zu sichern. Wie jedoch Gespräche mit einzelnen Kommunen gezeigt haben, werden gerade diese Kommunen sich sehr schwer tun, im Umgang mit neuen Verfahrensweisen und der Einbeziehung der neuen Medien in den Bereich der Planung, da der Impuls dann in jedem Fall aus dem Planungsamt kommen muß, diese Dinge einzusetzen, und vor allen Dingen auch intern komplett abzuarbeiten. Wir hatten das Projekt so angelegt, daß ebenfalls die Planung vom externen Büro durchgeführt werden mußte, um einerseits die Finanzierung des Projektes sicher zu stellen, und andererseits das Projekt nicht durch zusätzliche Problematiken aus dem Bereich von Schnittstellen unterschiedlicher CAD-Programme und unterschiedlichster Bearbeitungsweisen und Datengrundlagen zu belasten. Insbesondere fielen unter diesen Kommunen auch Kommunen heraus, die schon jetzt eine „Internetpräsenz“ als Grund angaben, nicht am Projekt teilnehmen zu wollen. Diese Internetpräsenz stellte sich oft jedoch als genau das heraus, was uns dazu bewogen hatte, dieses Projekt seinerzeit überhaupt zu initiieren. Es wurden lediglich Amtsblattausschnitte mit verkleinerten Stadtplanausschnitten dargestellt, die in keinster Weise lesbar waren.

- **Kommunen haben Interesse, jedoch innerhalb der Projektierungsphase keine Möglichkeit, einen in seiner Größenordnung und seinem Inhalt interessanten Bebauungsplan zur Verfügung zu stellen.**

Diese Kommunen planen in der Regel, in Zukunft einen eigenen Internetauftritt, der bei wenigen Kommunen mittlerweile auch erfolgt ist, sehen aber oftmals auch nicht den Bereich der Stadtplanung als ein Präferenzbereich innerhalb des gesamten Spektrums der Darstellung im Internet an.

Welche Gründe führten nun dazu, daß die beteiligten 5 Kommunen sich entschlossen haben, am Projekt teilzunehmen?

Ein Grund ist sicherlich der persönliche Kontakt der beteiligten Planungsbüros zu den Verantwortlichen in den Kommunen, obwohl lediglich mit 2 Kommunen bei vorangehenden Projekten zusammengearbeitet wurde. Bei der Auswahl der Kommunen hat sich herausgestellt, daß es insgesamt von der persönlichen Interessenslage des angesprochenen Mitarbeiters oder Politikers abhängig ist, welche Chancen diesem Projekt innerhalb der Kommune gegeben werden. Bei einer Kommune ging der Kontakt direkt über den Oberbürgermeister, der seine Planungsverwaltung angewiesen hat, an diesem Projekt teilzunehmen. Diese Konstellation hat sich zwischenzeitlich als teilweise arbeitshemmend herausgestellt, da die Überzeugung zu diesem Projekt innerhalb der umsetzenden Verwaltung nicht sehr groß ist.

In den weiteren Fällen waren es jeweils die Amtsleiter bzw. die Dezernenten, die gerade in den Möglichkeiten des Internets einen Weg sahen, über ihren eigentlichen Aufgabenbereich, Stadtplanung zu erstellen, hinaus einen wichtigen Aspekt im Bereich des Marketings und der rechtzeitigen Darstellung von neuen Baulandausweisungen sahen.

Die ursprünglich aufgestellten Kriterien bei der Auswahl der Kommunen und Planungen konnten nicht durchgehalten werden. Dies zeigt sich darin, daß die bei dem Projekt beteiligten Kommunen nicht

durchgängig das Spektrum der im Land Niedersachsen auftretenden Struktur öffentlicher Kommunalverwaltungen darstellen. Desweiteren stand teilweise lediglich ein Bebauungsplan mit entsprechendem Teilnahmeverfahren für das Projekt Städtebau-online zur Wahl. Lediglich 2 Kommunen konnten mehrere etwa gleichwertige Bauleitplanverfahren vorlegen.

4 IM PROJEKT BEARBEITETE PLANUNGEN

Derzeit werden im Projekt 2 Gewerbegebietsplanungen der Größenordnungen zwischen 15 und 23 ha und eine Wohnbauplanung in der Größenordnung von 15 ha bearbeitet. Die beiden weiteren Projekte stellen dahingehend Besonderheiten dar, daß es sich einmal um eine Planung auf einer ehemaligen Industriebrache handelt, die zum Teil schon aufgrund ältere Bebauungspläne umgesetzt wurde, jedoch nun in einem neuem Planverfahren verdichtet und zum Abschluß gebracht wird. Das letzte Projekt ist wiederum eine Planung für ein Gewerbegebiet, jedoch ist hier eine städtebauliche Rahmenplanung für ein ca. 40 ha großes Gebiet vorgeschaltet, in der bereits die erste Teilnahmephase durchgeführt wird. Hier ist vielleicht besonders interessant, ob das Instrument der städtebaulichen Rahmenplanung in der Bevölkerung Interesse hervorruft, oder ob hier die scheinbare Unverbindlichkeit die Bürger eher davon abhalten, sich mit der Thematik auseinanderzusetzen.

5 ZUSATZINFORMATIONEN

Projektbestandteil war, daß gegenüber der nach Baugesetzbuch (BauGB) vorgeschriebenen Auslegung, eine Reihe weiterer Informationen der Bürger im Internet zur Verfügung gestellt werden sollten. Hierbei handelt es sich sowohl um zusätzliche Darstellung der Entwurfsidee als auch um Gutachten und Normen, die bei der Ausarbeitung der Planungsaufgabe zusätzlich in Auftrag gegeben werden bzw. den Planer in seiner Arbeit beeinflussen oder von ihm beachtet werden müssen. Bei dem Gewerbegebiet des bereits im Herbst 1999 ins Netz gestellt wurde, lag der Schwerpunkt der Darstellung dieser Zusatzinformationen auf der Übernahme von Gutachten aus den Umweltbereichen. Gerade bei diesem Projekt wurden unterschiedliche Gutachten bei der Planausarbeitung herangezogen. Teilweise wurden diese Untersuchungen während der Planungsphase neu erstellt, teilweise konnte auf bereits bestehende Expertisen zurückgegriffen werden. Bei diesen Zusatzinformationen handelt es sich natürlich um fachspezifische Informationen, die auch dementsprechend für den Bürger schwer lesbar sind. Ergänzt wurde deshalb die Projektdarstellung durch ein Glossar, in dem Fachbegriffe erläutert werden sollten.

Aufgrund des engen Zeitraums, der durch einen Investor auf dieses Projekt ausgeübt wurde, war es nicht möglich, in den beiden ersten Teilnahmephasen planerische Zusatzdarstellungen zu geben. Dies ist jetzt erst in der zweiten Auslegung geschehen. Wir erhoffen uns daraus auch ggf. eine höhere Beteiligung als in den ersten beiden Phasen.

Bei den weiteren Planungen liegt der Schwerpunkt dann auf der Darstellung zusätzlicher planerischer Informationen, unterstützender Zeichnungen und Animationen der Idee.

6 TECHNISCHE REALISIERUNG - BENUTZTE SOFTWARE

6.1 Allgemein

Bei der Realisierung des Projektes Städtebau-online kam es darauf an, ein möglichst breites 'Internet-Publikum' anzusprechen. Aus diesem Grund sind sämtliche Projektseiten in der HTML-Version 3.2 erstellt worden, wodurch eine größtmögliche Kompatibilität zu den derzeit gängigsten Internetbrowsern gewährleistet wird.

Da die meisten grafikorientierten, also mit WYSIWYG-Funktionalität (what you see is what you get) ausgestatteten HTML-Editoren Schwierigkeiten mit einer weitgehenden individuellen Layoutgestaltung haben, werden die Projektseiten in einem textbasierten Editor erstellt.

Für die Beteiligung am Aufstellungsverfahren der Bauleitplanung und an der Online-Befragung sind einige Seiten mit Unterstützung von Active Server Pages (ASP) erstellt worden, um die online erfassten Daten in einer Datenbank zu speichern.

6.2 Plandarstellung im Internet

Um eine hohe Qualität der Darstellung von Entwürfen, Grünordnungs- und Bebauungs-plänen erreichen zu können, wurde für das Projekt die Software MapGuide 4.0 der Firma Autodesk angeschafft. Diese Software ermöglicht es, die Pläne im Vektorformat über das Internet zu publizieren. Daraus ergeben sich Vorteile, die sich durch die Darstellung in einem reinen Rasterformat nicht so realisieren lassen würden.

MapGuide besteht aus drei Komponenten:

1. Server
2. Author
3. Viewer

6.2.1 MapGuide-Server

Der MapGuide-Server wird auf einem Internetserver (Netscape Enterprise Server, Netscape FastTrack Server oder Microsoft Information Server) installiert und stellt die Funktionen für die Internetpublikation der Pläne zur Verfügung. Sowohl der Author, mit dem die Pläne erstellt werden, als auch der Viewer, der als PlugIn bzw. ActiveX-Komponente im Browser des Benutzers installiert ist, greifen auf diesen Server zu.

6.2.2 MapGuide-Author

MapGuide verarbeitet ein eigenes Dateiformat, SDF (spatial data file) , welches zum einen mit dem Programm AutoCAD-Map durch export Erstellt, zum andern mit dem SDF-Loader erzeugt werden kann. Es handelt sich dabei um räumliche Daten, die wie in einem GIS-System in den unterschiedlichen Datentypen Punkt, Linie, Polygon (Fläche) und Anmerkung (Text) gespeichert werden. Außerdem verarbeitet MapGuide Rasterdaten, die sich in hybrider Form mit den Vektordaten präsentieren lassen. Darüber hinaus lassen sich die räumlichen Daten mit Sachinformationen (Attribut-Daten), die in Datenbankdateien abgelegt sind, verknüpfen.

Mit dem MapGuide-Author lassen sich nun die verschiedenen Daten layerweise zu einer Karte / einem Plan zusammenfügen. Die Informationen über die Darstellungsart wie Farbe, Strichstärke, Sichtbarkeit nach Maßstab etc. und die Verarbeitung der Sachdaten werden in einem map window file (MWF) gespeichert. Darüberhinaus lässt sich die Benutzerschnittstelle über den MapGuide-Author individuell anpassen, indem ein Popup-Menü relativ frei gestaltet werden kann.

6.2.3 MapGuide-Viewer

Der MapGuide-Viewer wird dem Benutzer über das Internet zur Verfügung gestellt, so dass er als PlugIn (unter Netscape Navigator) oder als ActiveX-Komponente (unter Microsoft Internet Explorer) installiert werden kann.

Nach erfolgter Installation können die bereitgestellten Pläne über einen entsprechenden Link innerhalb der Projektseiten aufgerufen werden. Hier bietet sich eine weitere Möglichkeit, den Zugriff auf die Daten benutzergerecht aufzubereiten. Der MapGuide-Viewer besitzt eine Programmierschnittstelle, die es erlaubt, auf dessen Funktionalität und die Daten über JavaScript und Java zuzugreifen. So lässt sich z.B. die Anzeige einzelner bzw. mehrerer Layer über entsprechende in JavaScript geschriebene Funktionen steuern.

Vorteile

Die Vorteile, die sich aus der Benutzung von MapGuide ergeben, sind vielfältig. An dieser Stelle werden die im Rahmen des Projektes Städtebau-online wichtigsten Punkte vorgestellt:

- einfache Installation beim Benutzer
- Funktionalität:

ZoomPan

Layersteuerung

Objektauswahl

dynamisches Laden der Daten

- Geschwindigkeit
- Einstellung des Koordinatensystems (hier Gauß-Krüger)
- Anpassung der Benutzerschnittstelle.

Nachteile

Ein Nachteil für den Benutzer ist die Erfordernis, ein PlugIn, bzw. eine ActiveX-Komponente, in seinem Internetbrowser zu installieren. Da für das behandelte Sujet ein entsprechendes Interesse vorausgesetzt werden kann, sollte diese technische Hürde gegenüber dem Nutzwert vernachlässigt werden können.

Von Autodesk ist für eine zukünftige Version von MapGuide eine serverseitige Lösung, die eine weitere Installation für Benutzer erübrigen soll, angekündigt worden.

6.3 Dreidimensionale Darstellung

Da das Lesen von Bebauungsplänen häufig mit Verständnisschwierigkeiten verbunden ist, war es von Beginn an ein Anliegen, im Rahmen des Projektes Städtebau-online die Inhalte und die Absichten der Bebauungspläne möglichst anschaulich zu präsentieren.

Um einen möglichst wirklichkeitsnahen Eindruck von einem zukünftigen Baugebiet zu bekommen, bietet sich die Möglichkeit an, via Internet ein virtuelles dreidimensionales (3D) Modell zu präsentieren. Hierzu sind für das Projekt Städtebau-online drei verschiedene Möglichkeiten vorgesehen worden.

6.3.1 Standbilder

Per Fotomontage ist es möglich, in eine vorhandene Landschaft einen zukünftig geplanten Inhalt zu platzieren. Dazu ist es erforderlich, mit relativ hohem Aufwand ein 3D-Modell des geplanten Vorhabens zu erstellen und in ein entsprechendes Foto zu projizieren.

6.3.2 Videosquenzen

Ebenso wie bei der Erstellung von Standbildern ist auch hier ein 3D-Modell des geplanten Vorhabens zu erstellen. Innerhalb dieses Modells lassen sich Pfade festlegen, entlang derer eine virtuelle Kamera bewegt werden kann. Mit hohem Rechenaufwand werden nun einzelne Bilder für die Kamerafahrt gerendert (rendern = Berechnung fotorealistischer Oberflächen und von Schattenwürfen etc.) und aus diesen einzeln erzeugten Bildern ein virtueller Film erzeugt.

6.3.3 VRML

VRML (virtual reality modeling language) ist eine Beschreibungssprache für dreidimensionale Objekte speziell zur Präsentation über das Internet.

Wie in den beiden zuvor besprochenen Möglichkeiten, entsteht auch hier ein 3D-Modell des geplanten Vorhabens. Auch lassen sich hier bereits vordefinierte Standpunkte und Kamerafahrten installieren. Zusätzlich bietet VRML die Möglichkeit für den Benutzer, sich mit Hilfe der Maus selber durch den virtuellen Raum zu bewegen.

Die drei genannten Verfahren zur Präsentation dreidimensionaler 'Vorschauen' auf geplante Vorhaben bieten jeweils verschiedene Vor- und Nachteile, die in der folgenden Tabelle ansatzweise dargestellt werden sollen.

	Standbild	Videosequenz	VRML
Hohe Aussagekraft	+	+	+
Große Datenmenge	-	o	(o)
Interaktionsmöglichkeiten	-	-	+
PlugIn vorausgesetzt	-	-	o

+ = Vorteil, o = Nachteil, - = nicht vorhanden

Zur Zeit (Dezember 1999) wird im Rahmen des Projektes Städtebau-online noch an der Präsentation virtueller dreidimensionaler Ansichten von Planungsvorhaben gearbeitet.

7 RESONANZ

Die Resonanz nach einem Jahr Projektphase weist ein sehr breites Spektrum auf. Die ersten Stellungnahmen waren durchgängig positiv und wurden von einigen konstruktiven Verbesserungsvorschlägen begleitet. Die beiden bis zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Textes durchgeführten Beteiligungsphasen weisen eine sehr geringe Beteiligung auf. Stellungnahmen der Bürger über das Internet wurden fast nicht abgegeben. Stellungnahmen Träger öffentlicher Belange gingen nur von den Trägern ein, die voraussetzungsgemäß mit diesem Medium umgehen müssen, nämlich der Telekom.

Darüber hinaus wurde für den Benutzer der Seiten eine Fragebogen vorbereitet, der bisher keinen aussagekräftigen Stichproben erbracht hat. Die Auswertung der beantworteten Fragebögen zeigt allerdings ein breites Spektrum unterschiedlichster Teilnehmer.

Parallel zu den „Auslegungen im Internet“ fand die rechtlich verbindliche und bekannte Verfahrensweise im Planungsamt statt. Auch zu dieser Auslegung gingen von Seiten der Bürger keine Stellungnahmen ein. Träger öffentlicher Belange beließen es in der Regel, bei standardisierten Stellungnahmen. Eine Fragebogenaktion bei den Trägern öffentlicher Belange, die zusätzlich zu der Internet-Version in analoger Form vorgenommen wurde, zeigte, daß zwar bei den Mitarbeitern persönlich ein großes Interesse am Projekt besteht, aber nur ein kleiner Teil im Amt über einen Internet-Zugang und die Möglichkeit der Betrachtung des Projektes verfügt. Durchgängig wurde klargestellt, daß eine Abgabe der Stellungnahmen über das Internet nicht stattfinden wird.

8 PROGNOSE

Die bisherigen Erfahrungen aus dem Projekt lassen folgende Schlüsse zu:

Allein die Aufgabe der Kommune, die Darstellung von Bauleitplanverfahren öffentlich zu machen, reicht nicht aus, Kommunen davon zu überzeugen, an diesem geförderten Projekt teilzunehmen, bzw. in Zukunft sogar Mehrkosten im Bereich der Planung für die Darstellung im Internet in Kauf zu nehmen.

Die Präsentation von Bauleitplanung im Internet führt nicht dazu, das Planungsverfahren stärker in das Bewußtsein der Öffentlichkeit zu rücken. Die Möglichkeit der Partizipation an der Veränderung der Kommune durch den Bürger wird nicht wesentlich gefördert. Um einen positiven Effekt zu erreichen, ist es erforderlich, auf die Darstellung im Internet über bisher weiter verbreitete Medien, wie Zeitungen, Radio etc. hinzuweisen.

Die Möglichkeit, Planungen transparenter und für den Bürger besser verständlich zu machen, widersprechen häufig, aufgrund politischen Drucks oder der Einflußnahme von Investoren, immer kürzer werdender Planungszeiten.

Planungstransparenz und umfassende Diskussionen mit der „bürgerlichen Basis“ lassen sich selbst in sozialdemokratisch regierten Kommunen und Ländern nicht gegen die Interessenslagen der Wirtschaft und mögliche Investoren anführen, wenn diese ggf. zur Verzögerung im Planungsprozeß führen.

Das Projekt Städtebau-online bildet einen wichtigen Schritt in die Richtung der „Multimedialität der Bauleitplanung“. Für die zweite Projekthälfte erwarten wir weitere Erfahrungen, die die Möglichkeiten der Darstellung bauleitplanerischer Aufgaben im Internet positiv beeinflussen werden. Zumindest in Niedersachsen sind die Kommunen noch sehr weit davon entfernt, öffentliche Mittel bereitzustellen, um die täglichen Aufgaben der Stadtplanung im Internet einer breiteren Öffentlichkeit bekannt zu machen. Die Internetdarstellung wird voraussichtlich in den nächsten Jahren auf Projekte eines außergewöhnlich großen öffentlichen Interesses beschränkt bleiben, die sehr stark wirtschafts- und Investorenbestimmend sein werden. Dies wiederum stellt in Frage, ob die Präsentation im Internet umfassend, unvoreingenommen und interessenneutral erfolgen kann.

Der Flächenwidmungsplan auf digitaler Basis – Beispiel einer autonomen GIS-Realisierung auf CD-ROM für Gemeinden

Bernhard ENGELBRECHT & Erwin PÖNITZ

(Dipl.-Ing. Dr. techn. Bernhard Engelbrecht, Fa. GEOSolution, Kandlgasse 7/1/3, A-1070 Wien, eMail: geosolution@compuserve.com
Dipl.-Ing. Erwin Pönitz, Ingenieurkonsulent f. Raumplanung u. Raumordnung, Castellezgasse 29/23, A-1020 Wien, email: e.poenitz@magnet.at)

Der rechtsgültige Flächenwidmungsplan ist der Plandruck

Der rechtsgültige Stand der Flächenwidmung wird durch Plots oder Plandrucke dargestellt. Wenn ein Bürger im Gemeindeamt nähere Informationen einholt, dann wird das Amtsexemplar meist derart gefaltet, daß der gewünschte Ausschnitt auf dem Kopierer vervielfältigt werden kann.

Die damit verbundenen Nachteile sind schwierige Handhabung, Lesbarkeit und Auffindbarkeit von bestimmten Grundstücken. Das Planoriginal leidet meist beträchtlich unter dieser Handhabung. Für Informationen über die reine Plangrafik hinaus müssen weiterführende Unterlagen (z.B. Grundstücksverzeichnis, etc.) herangezogen werden. Für die Gemeindeämter entsteht dadurch ein erheblicher Aufwand bei der Behandlung einer Anfrage.

Bei dieser Handhabung des Plandruckes gehen alle Vorteile verloren, die durch die digitale Verfügbarkeit des Flächenwidmungsplanes eigentlich gegeben sind. Daher wurde eine digitale Entsprechung des Plandruckes auf CD-ROM verwirklicht, wobei einfachste Handhabung, Datensicherheit und –vielfalt mit den Vorteilen der digitalen Verfügbarkeit verbunden wurden. Durch die Eigenentwicklung der Software läßt sich bei einer Kleinserie von 300 Stück ein äußerst günstiger Preis von rund 600,- öS (inkl. Mwst) pro CD-ROM inklusive aller Lizenzen verwirklichen.

Die Erstellung des Flächenwidmungsplanes im geographischen Informationssystem

Seit einigen Jahren werden leistungsfähige geographische Informationssysteme (GIS) vermehrt für die Erstellung von Flächenwidmungsplänen eingesetzt. Sie erlauben das Verknüpfen von Planelementen mit Informationen, wie z.B. weiteren Plänen, Texten und Tabellen. Viele Raumplanungskanzleien und Landesregierungen arbeiten bereits mit geographischen Informationssystemen.

Diese Systeme sind mit erheblichen Anschaffungs- und Wartungskosten verbunden. Sie benötigen zur Bedienung und Ausnutzung professionelle Betreuung.

Auch wenn es in manchen Bundesländern die Verpflichtung gibt, die Flächenwidmungspläne in vorgegebenen digitalen Austauschformaten zu liefern, so ist der rechtsgültige Stand immer der Plandruck auf Papier, d.h. das Planbild, das in der Gemeinde beschlossen wird.

Der Flächenwidmungsplan im Internet

Eine Alternative zum Flächenwidmungsplan auf CD-ROM wäre auch die Darstellung der GIS-Daten im Internet. Die dazu notwendigen Programme sind zur Zeit noch relativ teuer und erfordern professionelle Bedienung. Daher bieten manche GIS-Anbieter auch in Dienstleistung die Darstellung von Gemeindedaten im Internet an. Das Besondere am Internet ist, daß es Online-Zugriffe erlaubt. Das heißt, daß Veränderungen an den Daten auf Seiten des Datenanbieters vom Internet-Benutzer sofort gesehen werden können. Dies ist von Bedeutung für Firmen, für die hohe Aktualität der angebotenen Information entscheidend für den Geschäftserfolg ist, wie z.B. beim Verkauf von Waren über das Internet (stets aktuelle Preise und Produktlisten) oder für Informationsdienste wie z.B. Börsenkurse, aktuelle Stauinformationen, etc.

Im Gegensatz dazu steht der Flächenwidmungsplan. Dieser ist in seinen Widmungsfestlegungen zeitlich unbeschränkt rechtsgültig bis er in Teilen oder auch als Ganzes geändert wird. Fallweise Änderungen von Grundstücksgrenzen berühren die Rechtskraft der Widmungsfestlegungen nicht. Die enormen Vorteile des Internets hinsichtlich Aktualität und Auswahl kommen beim digitalen Flächenwidmungsplan daher kaum zum Tragen und sich eher kontraproduktiv. Die erforderliche Datenmengen, die dabei übertragen werden müssen, zusammen mit dem Speicherplatz am Server sind ein weiteres Argument gegen die Verwendung des Internets in diesem Zusammenhang.

Die Datensicherheit im GIS

Die Unveränderlichkeit von Daten und den auf Dauer gesicherten Zugriff auf eine digitale Kopie des Flächenwidmungsplanes in einer sich immer stärker auf ständige Veränderung spezialisierenden EDV-Welt zu gewährleisten, bedarf besonderer Schritte. Gefährdungen sind durch die rasanten Soft- und Hardwareentwicklungen gegeben, die nicht selten zu Unvereinbarkeiten zwischen Versionen einer Software führen. Die meist mitgelieferten Konvertierungsroutinen führen nicht selten zum Teil- bis hin zum Totalverlust von Daten. Auch bei einer erfolgreichen Konvertierung verbleibt ein Bereich an Unsicherheit, weil Fehler meist erst dann erkannt werden, wenn ein bestimmter Teilbereich womöglich einige Monate später unter die Lupe genommen wird. Da der rechtsgültige Flächenwidmungsplan den Status einer Verordnung hat, sind alle Veränderungen, seien sie auch lediglich softwaretechnischer Natur, in sich problematisch.

Es stellt sich auch die Frage, wer gewährleistet und haftet, daß an dem Datenbestand keine Änderungen während der Gültigkeit des Planes erfolgen? Kann zuverlässig ausgeschlossen werden, daß z.B. ein sich ungerecht behandelt fühlender Angestellter sich dadurch rächt, daß er wichtige Daten zerstört?

Können rein technisch die Daten im Internet so gesichert sein, daß ein zielgerichteter Angriff abgewehrt und auch die unabsichtliche Zerstörung von Daten zuverlässig verhindert wird? Diese Frage läßt sich einfach beantworten, wenn man die Artikel liest, daß wieder Hacker im Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten eingebrochen sind usw.

Eine für die Rechtssicherheit unabdingbare Gewährleistung der Unveränderbarkeit des digitalen Flächenwidmungsplanes bei gleichzeitig auf Dauer gesichertem Zugriff läßt sich nur dann geben, wenn der Datenbestand mit den Programmen auf eine CD-ROM (Read-Only-Memory) gebrannt werden.

Datensicherheit von GIS auf CD-ROM

Zum Unterschied eines Datenbestandes auf anderen Speichermedien (Festplatte, Band) sagt schon die Bezeichnung "Read-Only-Memory" aus, daß die auf eine CD-ROM gebrannten Daten und Programme nicht verändert werden können, sondern die Daten nur gelesen und die Programme nur ausgeführt werden können.

Ein Flächenwidmungsplan auf CD-ROM (bzw. dem Nachfolgermedium DVD-ROM) gewährleistet als einziges Medium, daß keine Veränderungen möglich sind. So wäre es erstmals möglich, daß der rechtsgültige Stand nicht nur der Plandruck sondern auch das CD-ROM GIS ist. Dies ist aber nur dann möglich und sinnvoll, wenn beide genau das gleiche Planbild liefern.

Dies wäre nicht nur der heutigen Zeit entsprechend, sondern bietet eine Reihe neuer Möglichkeiten, die im folgenden aufgezeigt werden sollen.

Beispiel eines Flächenwidmungsplanes auf CD-ROM

Als Beispiel wird ein CD-ROM Flächenwidmungsplan vorgestellt, der von den Autoren mit den Software-Produkten GI-Tools© und GeoView© der Firma GEOSolution verwirklicht wurden.

Die GI-Tools sind eine Sammlung von spezialisierten GIS-Produkten auf Basis von Bentley's MicroStation, mit denen sehr einfach die Verknüpfung der grafischen Daten mit Sachattributen in einer relationalen Datenbank hergestellt werden kann. So werden durch den Import der GDB-Daten (Grundstücksdatenbank des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen) automatisch die Verknüpfung zu den Grundstücken und Widmungsabschnitten hergestellt. Der Raumplanungsingenieur kann Widmungsfestlegungen in der Grafik durchführen und durch die optische Darstellung sofort sichtbar machen. Das offene Datenmodell erlaubt jegliche Abfragen und Analysen. Die komfortable DKM-Schnittstelle übersetzt die Daten der digitalen Katastralmappe sofort in eine GIS-Datenstruktur; Flächenbildungs- und Kontrollfunktionen stehen dem Bearbeiter zur Verfügung (ENGELBRECHT, B., PÖNITZ, E. (1996). Die GI-Tools© und MicroStation stellen dann auch jene Funktionen zur Verfügung, mit denen der Plandruck perfekt ausgeführt werden kann.

Durch ein spezielles Schnittstellenprogramm können nun ausgewählte Daten des Flächenwidmungsplanes und auch der Grundlagenforschung in das Format für GeoView© exportiert werden, das als CD-ROM Programm verwendet wird. GeoView© erlaubt die Anzeige von Plänen und Karten in beliebigen Maßstäben.

Diese Software ist auch für die CD-ROM "Kunst- und Kulturkarte Österreich", die im gut sortierten Buchhandel erworben werden kann, verwendet worden.

Der Raumplanungsingenieur legt die Pläne mit ihrer grafischen Darstellung und den Maßstäben (Flächenwidmungsplan, Konzepte, thematische Pläne, etc.) sowie die Daten fest, die angezeigt werden. Bei einer CD-ROM ist die Obergrenze für das Datenvolumen 640 MB. Sogenannte Redaktions-Tools erlauben die menügeführte Festlegung des Ausgabeergebnisses.

Reduzierung der GIS-Funktionalität

Geographische Informationssysteme kennen keine Einschränkung der Funktionalität. Erweiterungen sind für jeden Anwender möglich (z.B. Macro-Erstellung bei GI-Tools oder MDL-Programmierung bei MicroStation). Dies führt in der Praxis meist zu einer Vielzahl von Optionen, die in Herstellung und Anwendung tägliche Praxis und Detailwissen erfordern.

Für die Flächenwidmungsplan CD-ROM Software wurden die Funktionen auf das Wesentliche vereinfacht. Durch die Beschränkung auf wenige selbsterklärende Symbole ist keine besondere Schulung notwendig. Zu jeder Funktion kann ein Hilfstext angezeigt werden.

Der Planausschnitt wird durch eine Reihe von Zoom-Funktionen gewählt (Heraus-Zoomen, Hinein-Zoomen, Gesamt-Ansicht, Zoom-Fenster, Ausschnitt verschieben nach Links, Rechts, Hinauf, Hinunter, zu neuem Zentrum).

Jedes Objekt am Bildschirm kann angeklickt werden und es werden Kurzinformationen angezeigt, wie z.B. Erläuterungen zu den Widmungsfestlegungen, Widmungsgrenzen, relevante Bescheide, etc. Mit der rechten Maustaste erhält der Benutzer eine Zusatz-Dialogbox, aus der er Beschreibungen, Informationen, Videos oder Photos angezeigt bekommen kann.

Vorteile für den Sachbearbeiter und Bürger

Der Benutzer kann sowohl die Pläne, als auch die textlichen Beschreibungen ausdrucken. Somit vereinfacht sich der Kundenverkehr im Gemeindeamt. Der Sachbearbeiter wählt den gewünschten Ausschnitt, drückt auf den Druckerknopf(Icon) - der Drucker gibt den Ausschnitt schwarzweiß oder färbig aus.

Eine Suchfunktion nach Grundstücksnummern bringt das gewünschte Grundstück automatisch auf die Bildschirmmitte. Wichtige Standardabfragen werden angeboten. Es besteht eine Auswahlmöglichkeit, welchen Datenumfang und welche Suchfunktionen zur Verfügung gestellt werden. Ein allgemeines Glossar erklärt die wichtigsten Fachbegriffe, informiert über die Gesetzeslage und weitere Details. Integriertes Bildmaterial kann Fotos zu wichtigen Bereichen, Entwürfe, Planungen etc. beinhalten.

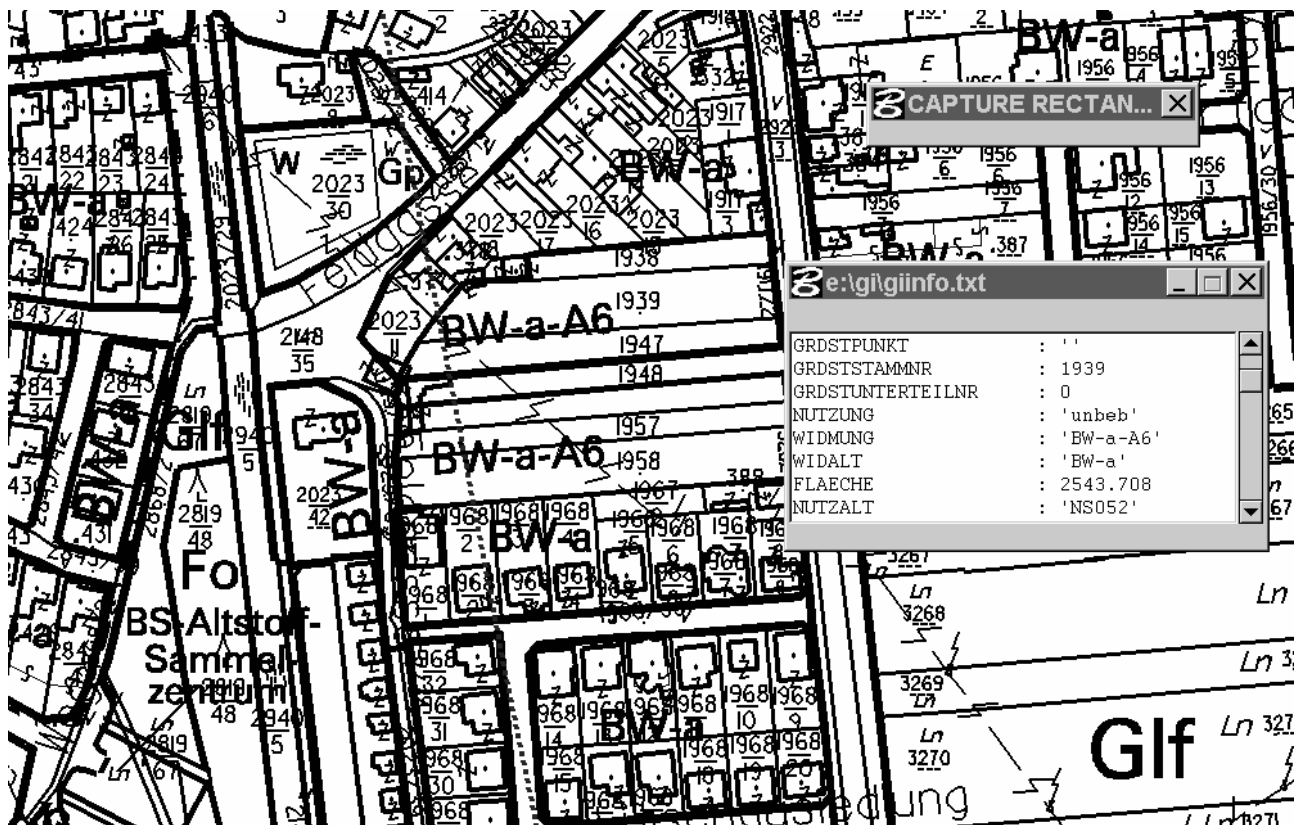
GIS for everybody?

Die Benutzerfreundlichkeit der Software und die Verfügbarkeit der entsprechenden digitalen Daten erlaubt es aber auch, daß die "FläWi-CD-ROM" an Gemeindebürger, Baufirmen, Immobilienbüros, Banken, Notare, etc. weitergegeben werden kann.

Da heute praktisch jeder PC mit einem CD-ROM Laufwerk ausgestattet ist, braucht die CD-ROM nur in das Laufwerk eingelegt werden. Dann startet die Software automatisch bzw. kann gestartet werden. Keine EDV-Spezialisten oder besondere Benutzerschulungen sind notwendig. Es werden keine Daten auf die Festplatte des PC's geschrieben.

Die Vervielfältigung von CD-ROMs stellt ist heute preisgünstig und stellt auch technisch kein Problem mehr dar. CD-Brenner sind um 5.000.- öS im Handel erhältlich und in fast jeden handelsüblichen PC einbaubar. Für größere Stückzahlen bieten verschiedene Firmen inklusive Layout-Gestaltung der Einlegeblätter günstige Herstellungspreise an (Angebote finden sich in gängigen Computerzeitschriften).

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines Ausschnittes aus der CD-ROM für ein örtliches Raumordnungsprogramm. Zu allen Bildelementen können Informations- bzw. Hilfetexte angezeigt werden.



Zusammenfassung

Die CD-ROM stellt für den digitalen Flächenwidmungsplan mit Grundlagenforschung das ideale Medium dar, das die verschiedenen Ansprüche optimal abdeckt:

- Datensicherheit – Daten von CD-ROM können nur gelesen, aber nicht modifiziert werden.
- Graphische Software – Einfach und auf die Standardabfragen angepasst.
- Demokratisierung des GIS – CD-ROMs können kostengünstig vervielfältigt und dem Bürger zur Verfügung gestellt werden.
- Keine Wartung – Die CD-ROM bedarf keines EDV-Spezialisten für die Betreuung, einfach einlegen und starten.
- Keine Schulung – Die Menüs und Optionen sind selbsterklärend, wenige Seiten Erklärungen zur Benutzerführung sind inkludiert.

LITERATUR

ENGELBRECHT, B. und PÖNITZ, E. 1996, Von der digitalen Katastralmappe (DKM) zum digitalen örtlichen Raumordnungsprogramm, in Beiträge zum Symposium CORP'96, Hrsg.: M. Schrenk

Stadtplanung im Internet – Möglichkeiten internetgestützter Bürgerinformation und Bürgerbeteiligung in österreichischen Stadtplanungsämtern

Barbara WILLENPART

(Dipl.-Ing. Barbara Willenpart, Neustiftgasse 112/14, A-1070 Wien, email: barbara_willenpart@yahoo.com)

1 AUSGANGSLAGE

Im Jahr 1993 erklärte der US-Vizepräsident Al Gore den "Super Information Highway" zum nationalen Anliegen. 1994 rief die Europäische Kommission das „Zeitalter der Informationsgesellschaft“ aus. Die österreichische Bundesregierung will mit der im Sommer 1999 gestarteten Initiative „Go on! Österreich ans Internet“ die österreichische Bevölkerung und die österreichischen Unternehmen fit für die neuen Informationstechnologien machen.

Wir befinden uns in einem Veränderungsprozeß, der wie die industriellen Revolution im vorigen Jahrhundert weitreichende Auswirkungen auf das wirtschaftliche und gesellschaftliche Gefüge hat. Das lebenslange Verweilen am selben Arbeitsplatz nach einer Berufsausbildung in der Jugend scheint überholt, vielmehr wird lebenslanges Lernen gefordert, um am Arbeitsmarkt bestehen zu können. Von Seiten der nationalen Regierungen sowie auf europäischer Ebene wird der Weiter- und Fortbildung der Bürger breiten Raum eingeräumt und durch Programme und Initiativen gefördert. Neue Informations- und Kommunikationstechnologien sind also sowohl Ursache dieser gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen als auch Instrumentarien, die es ermöglichen, innerhalb dieses Veränderungsprozesses bestehen zu können.

Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, über die zukünftige Entwicklung der Stadtplanung und Bürgerbeteiligung im Zeitalter der Informationsgesellschaft nachzudenken. Für die Planung bringen die Informations- und Kommunikationstechnologien neue Potentiale und Möglichkeiten zur Kommunikation mit den Bürgern. Es entstehen aber auch neue Voraussetzungen und zusätzliche Aufgaben, auf die sich Planer gut vorbereiten müssen.

2 GRUNDLAGEN FÜR INTERNETGESTÜTZTE PLANUNGSPROZESSE

Das Internet stellt für die Stadtplanungsämter eine zusätzliche Möglichkeit dar, betroffene und interessierte Bürger über ihre Tätigkeiten zu informieren und mit ihnen in Kontakt zu treten. Es kann zum heutigen Zeitpunkt nicht davon ausgegangen werden, daß traditionelle Formen der Informationsvermittlung und Kommunikation durch einen Internet-Einsatz ersetzt werden können.

2.1 Informationsangebote

Unter internetgestützter Informationsvermittlung versteht man die Bereitstellung von Informationen im Internet. Das WorldWideWeb ist ein ideales Medium, um ein komplexes Thema darzustellen und zu erklären. Es bietet die Möglichkeit, Planungsinformationen so aufzubereiten, daß sie allgemein verständlich sind. Die Einbindung von Bildern, Grafiken und Plänen sowie von Ton- und Videosequenzen ermöglichen es, Inhalte interessant und ansprechend zu gestalten. Mithilfe von Querverweisen können Zusammenhänge erklärt und Hintergrundinformationen geliefert werden. Relevante Themen können durch Links verbunden werden, sodaß eine umfassende Information möglich ist. Durch die Zergliederung der Information in kleine Einheiten und selbständige Navigation durch das Angebot ist die Gefahr einer Reizüberflutung gering.

Sobald die Daten in geeigneter Form aufbereitet sind, können sie auf dem Internet-Server gespeichert werden und sind sofort im weltweiten Datennetz verfügbar. Es entstehen keine Zeitverluste durch Druck- und Verteilungsprozesse. Es ist auch eine ständige Aktualisierung des Angebotes möglich. Durch die Verfügbarkeit und Archivierung aller (öffentlich zugänglichen) Daten und Informationen bleiben Planungs- und Entscheidungsprozesse nachvollziehbar und transparent.

2.2 Kommunikations- und Beteiligungsangebote

Die Kommunikation in der Stadtplanung erfolgt in der Regel schriftlich, telefonisch oder mündlich. Aktuelle Planungs- und Widmungsverfahren werden in der örtlichen Presse, im Amtsblatt der Gemeinde und an den

Anschlagtafeln im Rathaus bekanntgegeben, um einen möglichst großen Teil der Bevölkerung zu erreichen. Direkt Betroffene werden persönlich brieflich verständigt. Eine Beteiligung am Planungsprozeß kann schriftlichen Stellungnahmen bzw. Anregungen oder mündlich in Diskussionsveranstaltungen, Workshops und ähnlichen Veranstaltungen erfolgen.

Die Möglichkeiten zur Kommunikation im Internet sind zahlreich. Sie reichen von einer privaten Nachrichtenübermittlung über Verlautbarungen auf einem "schwarzen Brett" bis hin zu anonymen Live-Chats. Einige dieser Formen können auch für den Informations- und Meinungs austausch in der Stadtplanung verwendet werden. Die Vorteile liegen in der Zeitersparnis (für den Gang zum Rathaus), im reduzierten Papierverbrauch und der Einsparung von Druck- und Portokosten.

Internetgestützte Partizipation bedeutet eine Teilnahme am Planungsprozeß durch Einsatz des Internet. Es umfaßt im wesentlichen das Einbringen und Stellungnahmen per e-Mail, die Teilnahme an Online-Diskussionsforen und Abstimmungen, das Ausfüllen von Befragungsformularen sowie das Äußern von Anregungen und Meinungen per e-Mail, FTP, Chat oder sonstigen Kommunikationsdiensten im Internet.

3 BEFRAGUNG ÖSTERREICHISCHER STADTVERWALTUNGSÄMTER ÜBER DIE NUTZUNG DES INTERNET IN DER STADTPLANUNG

3.1 Vorgehensweise

Für die Befragung wurden österreichische Gemeinden ausgewählt, die mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllen:

- Status einer Bezirkshauptstadt
- mehr als 10.000 Einwohner

Der Fragebogen wurde sowohl in einer gedruckten als auch in einer Online-Fassung ausgearbeitet. Die Online-Version des Fragebogens konnte direkt im Internet ausgefüllt und per Knopfdruck elektronisch abgegeben werden. Die Beantwortung konnte auf drei verschiedene Arten erfolgen: mittels Online-Formular im Internet, als Microsoft Word File im Anhang einer e-Mail oder per Post.

Von 108 angesprochenen Gemeinden antworteten 73, was einer Rücklaufquote von 67,6 % entspricht. 42 Fragebögen wurden im WWW ausgefüllt, neun Fragebögen per e-Mail retourniert und 22 mit der Briefpost zurückgeschickt. Dieses Ergebnis läßt auf eine hohe Akzeptanz des Internet und auch auf Routine im Umgang mit Computeranwendungen sowie dem Medium Internet schließen.

3.2 e-Mail Zugänge in Stadtämtern

Nur acht Ämter geben an, über keine e-Mail Adresse zu verfügen, dem gegenüber stehen 65 Ämter, die zumindest eine e-Mail Adresse nutzen. 50 Ämter besitzen sogar mehr als eine.

Die hauptsächliche Nutzung der e-Mail Adressen beinhaltet mit 56 Nennungen inoffizielle Formen der Kommunikation mit Kunden des Amtes. Dies beinhaltet Auskünfte oder Antwort auf Anfragen. Mit 42 Nennungen steht die Kommunikation mit anderen Ämtern und Behörden an zweiter Stelle. 41 Ämter geben an, auch den offiziellen Briefverkehr der Gemeinde teilweise per e-Mail abzuwickeln. Weitere Angaben beziehen sich auf die Kommunikation innerhalb der eigenen Verwaltung und Informationsbeschaffung. 21 Befragte geben an, die e-Mail Adresse auch für private Zwecke zu nutzen.

3.3 Internet-Angebote in Stadtämtern

51 der befragten Ämter besitzen eine eigene Webseite, das entspricht einem Prozentsatz von 70 %. Von den 22 Kommunen, die über keine Internet-Seite verfügen, arbeiten elf bereits daran, in naher Zukunft eine eigene Internet-Seite einzurichten. Neun weitere haben zumindest schon Überlegungen angestellt und nur drei planen kein solches Angebot.

Alle 22 Städte, deren Stadtverwaltungen über keine Webseiten verfügen, haben weniger als 50.000 Einwohner, zwölf davon sogar weniger als 10.000. Es kann also davon ausgegangen werden, daß in fast allen großen und vielen Mittelstädten die Stadtverwaltungen eine eigene Internet-Seite besitzen, bei Kleinstädten die Häufigkeit wesentlich geringer ist.

Die Erstellung der Webseite erfolgte in etwa der Hälfte aller Fälle durch ein Unternehmen im Auftrag der Stadtverwaltung. Weitere 33 Prozent der Ämter führten diese Aufgabe selbst durch. In zwei Fällen erstellte die Internet-Seite eine Privatperson, vier Internet-Seiten wurden durch Tourismus- oder Regionalverbände erarbeitet und in weiteren zwei Fällen war die Erarbeitung der Webseite ein Studienprojekt an einer Fachhochschule. Die Ausgaben schwanken zwischen 10.000 ATS und mehreren Millionen, wobei tendenziell größere Städte naturgemäß mehr für die Erstellung der Webseiten aufwenden als kleinere.

In den meisten Fällen werden die Webseiten durch den oder die Ersteller überarbeitet. Schreibrechte hat demnach entweder nur der externe Ersteller, wenn dieser mit der Überarbeitung betraut ist, oder Verantwortliche in der Stadtverwaltung, wenn die Überarbeitung im Aufgabenbereich des Amtes liegt. Im zweiten Fall hat meist nur eine Person die Berechtigung, an der Webseite etwas zu ändern (meist der Systemadministrator oder ein Verantwortlicher für Öffentlichkeitsarbeit).

Mehr als drei Viertel der Webseiten werden nach Auskunft der Befragten mindestens einmal pro Woche überarbeitet. Sechs Stadtverwaltungsämter überarbeiten ihre Webseite sogar jeden Tag. Je zwei Nennungen gab es für „noch nie“ und „einmal im Jahr“.

Überarbeitung der Webseiten	Nennungen absolut	Nennungen in Prozent
jeden Tag	7	13,7 %
mehrmals pro Woche	13	25,5 %
einmal pro Woche	17	33,3 %
einmal pro Monat	8	15,7 %
mehrmals pro Jahr	4	7,8 %
einmal pro Jahr	1	2,0 %
noch nie	1	2,0 %
Gesamt	51	100 %

Quelle: eigene Darstellung

3.4 Kommunikationsmöglichkeiten

Die grundsätzliche Möglichkeit, mit der Stadtverwaltung über das Internet Kontakt aufzunehmen, besteht in allen Gemeinden, die im Internet vertreten sind. Das Medium wird also in allen Fällen sowohl als Informations- als auch als Kommunikationsinstrument genutzt.

Die am häufigsten angebotene Methode ist dabei das e-Mail. In jeweils 32 Fällen besteht die Möglichkeit, mit dem Webadministrator oder einem zentralen Ansprechpartner Kontakt aufzunehmen. In 29 Stadtverwaltungen kann der Abteilungsleiter per e-Mail angesprochen werden, in immerhin 20 Fällen erreicht man sogar jeden Mitarbeiter per e-Mail.

Neben e-Mail werden kaum andere Formen der Kommunikation verwendet. In 19 Fällen können zwar Eintragungen in ein Online-Gästebuch vorgenommen werden, die Kommunikation verläuft dabei aber generell nur in eine Richtung. Diskussionsforen werden in fünf Fällen angeboten, Möglichkeiten zum Chatten gibt es in drei Fällen.

3.5 Planungsrelevante Inhalte

Die Untersuchung der Inhalte kommunaler Webseiten ergab, daß lediglich neun Angebote in Österreich vorhanden sind. Der Umfang und die Qualität der Inhalte sind sehr unterschiedlich.

In den meisten Fällen beschränken sich die Inhalte auf einige kurze Erläuterungen oder einzelne Sachthemen ohne die Erklärung von Zusammenhängen. Nur wenige Planungsprojekte werden umfassend dargestellt. Die Möglichkeiten, die das Medium bietet (Vernetzung der Inhalte, multimediale Darstellung, Interaktivität), werden zum Großteil nicht erkannt. Der Internet-Auftritt der Stadtplanungsabteilung des Magistrat Wien stellt hier die einzige Ausnahme dar. Es wird ein umfassendes Informationsangebot sowohl über allgemeine Themen als auch über konkrete Planungsprojekte geboten.

Der wichtigste Einsatzbereich der analysierten Stadtplanungsseiten liegt in der Vermittlung von Information. Die Möglichkeit zur Kommunikation besteht zwar generell per e-Mail, wird jedoch nur in zwei Fällen durch spezielle Aufforderungen auf den Webseiten gefördert.

Inhalt	Anzahl der Webseiten
Stadtplanerische Inhalte (undifferenziert)	7
Planungsinstrumente	3
Entwicklungskonzept / Leitbild	3
Interaktiver Flächenwidmungsplan	1
Änderungsverfahren FLWP / Bebauungsplan	2
Städtebauliche Projekte	3
Planungsbezogene Spezialthemen	4

Quelle: eigene Darstellung

Zukünftige Planungen hinsichtlich stadtplanerischer Aktivitäten im Internet sind laut Aussagen der Befragten zahlreich. Auf die Frage, ob es seitens der Stadtverwaltung Bestrebungen gibt, mehr Informationen im Internet anzubieten, antworteten fast zwei Drittel der Befragten mit „ja“.

Zukünftige Planungsangebote im Internet	Nennungen	Prozent
Keine	28	38,4 %
Ja, jedoch nichts Konkretes	29	39,7 %
Bereits in Planung	13	17,8 %
Keine Angaben	3	4,1 %
Gesamt	73	100,0 %

Quelle: eigene Darstellung

Die Ideen reichen von interaktiven Flächenwidmungsplänen, Erklärung raumplanerischer Materien in der „Rechtsecke“, Informationen über Fassadenaktionen und Bausperren, das Abrufen von Formularen sowie die Integration von GIS-Applikationen im Internet.

3.6 Beteiligungsmöglichkeiten im Internet

Bürgerbeteiligung zu stadtplanungsbezogenen Themen im eigentlichen Sinn findet in Österreich zur Zeit nur auf einer Webseite statt. Das Projekt Stadt.Raum Salzburg bietet ein Diskussionsforum zu seinem Projekt des Entwicklungskorridors in der Ignaz-Harrer-Straße / Münchner Bundesstraße. Das Forum wurde im November 1998 eröffnet und ist seither nur von wenigen Internetsurfern besucht worden.

Auf einigen anderen Webseiten, die stadtplanerische Informationen anbieten, finden sich Kontaktadressen und Aufgabenbereiche der verantwortlichen Mitarbeiter sowie Öffnungszeiten der Auskunftsstellen. Die Beteiligung findet hier aber nicht im Internet selbst statt. Die Befragung der Stadtverwaltungsämter bestätigte die Annahme, daß diesem Thema von Seiten der Ämter noch relativ wenig Bedeutung beigemessen wird.

Das Interesse in der Bevölkerung im Internet am Planungsprozessen teilzunehmen wird von der Hälfte der Befragten als gering eingeschätzt. Weitere 35 % vermuten mäßiges und fast zehn Prozent erwarten gar kein Interesse. Niemand erwartet großes Interesse in der Bevölkerung.

Dementsprechend gering und vage sind auch die Aktivitäten der Stadtplanungsämter, Bürgerbeteiligung im Internet zu ermöglichen. Die Hälfte der Befragten gibt an, keine Planungen diesbezüglich anzustellen. Nur vier Ämter arbeiten schon an konkreten Projekten.

Die Beschreibung der geplanten Aktionen ist dabei nicht sehr ausführlich. Meistens werden keine Angaben gemacht. Die wenigen eingelangten Beschreibungen beschränken sich auf allgemeine Statements. Die Ideen reichen von „Konkrete Wünsche und Vorstellungen der Bevölkerung sollten in die Planung aufgenommen werden können“ bis „Integratives Kommunikationsprojekt für alle Gemeindemedien“. Es mangelt jedoch an konkreten Lösungsvorschlägen zur Umsetzung.

zukünftige Beteiligungsangebote im Internet	Nennungen	Prozent
Keine	31	42,5 %
Ja, jedoch nichts Konkretes	30	41,1 %
Bereits in Planung	4	5,4 %
Keine Angaben	8	11,0 %
Gesamt	73	100,0 %

Quelle: eigene Darstellung

Die abschließende Frage nach der persönlichen Meinung über die Sinnhaftigkeit des Beteiligungsangebotes im Internet beantworteten 57 Befragte. Eine Mehrheit von 36 Gefragten glauben an die Sinnhaftigkeit der Bürgerbeteiligung im Internet. Die Vorteile des Mediums seien vielfältig, sie reichen von höherer Bürgerfreundlichkeit, geringeren Aufwand und mehr Effektivität. Die Beteiligung sei orts- und zeitunabhängig und verlaufe schneller als bei konventionellen Methoden. Außerdem könnten neue Zielgruppen erreicht werden. Einige Angaben beschränkten sich auf die Aussage, daß zusätzliche Angebote zur Beteiligung grundsätzlich zu unterstützen seien. 21 Befragte halten ein solches Angebot für nicht sinnvoll, weil der persönliche Kontakt fehle oder das Internet in der Bevölkerung zu wenig verbreitet sei. Des weiteren wurden „Personalmangel“, „zu hohen Aufwand hinsichtlich der Wirkung“ und „ungelöstes Identitätsproblem“ als Begründung angegeben.

4 ANSÄTZE ZUR VERBESSERUNG INTERNETGESTÜTZTER BÜRGERINFORMATION UND -BETEILIGUNG

4.1 Anforderungen

Um ein funktionierendes Internet-Angebot im Bereich der Stadtplanung bieten zu können, müssen zuerst die Anforderungen, die der Einsatz internetgestützter Planungs- und Beteiligungsverfahren an die Stadtverwaltung stellt, definiert werden.

Die technischen und organisatorischen Anforderungen umfassen:

- Internet-Anschluß des Amtes
- Einbau von Firewalls
- Internet Zugang und E-Mail Adressen für alle Mitarbeiter
- Verteilung von Zugriffsberechtigungen
- Aus- und Fortbildung
- Zusätzlicher Arbeitsaufwand

Anforderungen an kommunale Webseiten umfassen:

- Aufgabe und Zielgruppen der Webseite definieren
- Logischer Aufbau und einfache Navigation
- Wahl der Darstellungsformen
- Aktualität
- Archivierungsmöglichkeit
- Vernetzung

Anforderungen an stadtplanungsbezogene Inhalte im Internet umfassen:

- Auswahl und Aufbereitung planungsrelevanter Inhalte
- Intergration in die kommunale Webseite
- Für die Bevölkerung verständliche Sprache und Darstellungsformen
- Partizipation
- Nachvollziehbarkeit der Planung

4.2 Zukünftige Entwicklungen in der internetgestützten Stadtplanung

4.2.1 Einbindung stadtplanungsbezogener Inhalte in eine kommunale Webseite

Die Auswahl der Themen, die im Internet angeboten werden, hängt hauptsächlich davon ab, wieviel Arbeitszeit in die Aufbereitung der Inhalte fließen soll. Unabhängig vom tatsächlichen Umfang der Inhalte soll ein solches Angebot einen Überblick über den Themenbereich Stadtplanung bieten. Neben einer allgemeinen Erklärung der Funktionen und Tätigkeitsbereiche sollen vor allem die aktuellen Aufgaben und Planungen des Stadtplanungsamtes beschrieben werden.

4.2.2 Elektronische Anschlagtafel

Aktuelle Informationen und Kundmachungen sollen einen festgelegten Platz im kommunalen Internet-Angebot haben, sodaß sich die Bürger im Internet über offizielle Kundmachungen des Stadtamtes informieren können.

4.2.3 Gemeinsames Angebot mit anderen Stadtplanungsämtern

Allgemeine Informationen, wie die Erklärung „Was ist Stadtplanung – was soll Stadtplanung – welche Auswirkungen hat Planung auf den Bürger“, eine Zusammenschau der Planungsinstrumente und die Erläuterung planungsrelevanter Themen wie Zersiedelung, Baulandmobilisierung und Umweltverträglichkeit, sind wichtig, um in der Bevölkerung ein Grundwissen zum Verständnis konkreter Probleme und Planungsprojekte zu schaffen. Mehrere Kommunen können sich zusammenschließen und die entsprechenden Informationen gemeinsam anbieten. Die Webseiten können entweder auf einem zentralen Server gespeichert werden, auf den alle beteiligten Stadtplanungsämter verweisen oder von den einzelnen Ämtern auf den eigenen Webserver gespeichert werden.

Ein Zusammenarbeiten mehrerer Stadtplanungsämter bringt nicht nur den Vorteil der Arbeitsteilung sondern führt auch zu Informations- und Erfahrungsaustausch. Aus einer solchen Arbeitsgemeinschaft kann sich ein Netzwerk von Stadtplanerischer Informationen entwickeln.

4.2.4 Kommunales E-Mail Verzeichnis

Um interessierte Bürger der Stadt zu Zwecken der Information oder Beteiligungsaufforderung direkt ansprechen zu können, sollte die Stadtverwaltung den Einwohnern die Möglichkeit zur Bekanntgabe ihrer e-Mail Adressen geben.

4.2.5 Online-Formulare zur Meinungsäußerung

Auf der Webseite können Formulare angeboten werden, in die Besucher der Seiten ihre Meinung eintragen können und direkt an den zuständigen Sachbearbeiter schicken können. Eine Registrierung und die Angabe von Paßwörtern in den Formularen läßt eine eindeutige Identifikation des Stellungnehmenden zu.

4.2.6 Registrierung

Die Registrierung am kommunalen Webserver löst das Identitätsproblem der Teilnehmer an internetgestützten Partizipationsmöglichkeiten. Nach einer einmaligen Anmeldung erhält der Besucher ein Paßwort, das ihn berechtigt, an Abstimmungen teilzunehmen und seine Meinung zu äußern.

5 AUSGEWÄHLTE QUELLEN UND LITERATURTIPS

- Abdalla Jose Gustavo, Cooper Rachel, „A Complex Organisation on the Cyber Space: A Study of Image and Identity Communication of Official City-Websites“ in: Online Planning Journal, Issue 4, Internet-Seite www.casa.ucl.ac.uk/planning/articles4/orgcyber.htm
- Alton-Scheidl Roland/Lukawetz Gerhard, „Elektronische Bürgerkommunikation, in: Stadtplanung Wien (Hrsg.), Neue Wege der Öffentlichkeitsarbeit in der Stadtplanung Wien.
- Buchmüller Lydia, „Die Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Stadtplanung“, in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '98, Wien 1998, S. 45 – 59.
- Burg Antje, „Internet und Planungspartizipation. Einsatz telekooperativer Verfahren in der Öffentlichkeitsarbeit bei Aufstellung städtebaulicher Pläne am Beispiel von Deutschland, Großbritannien und Schweden“, Aachen 1999.
- DIFU – Deutsches Institut für Urbanistik, „Kommunales Handlungsfeld IuK und neue Medien“, Internet-Seite, www.difu.de.
- Dvorak Wolfgang, „Neue Wege der Öffentlichkeit in der Stadtplanung Wien“, in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '98, Wien 1998, S. 181 – 183.
- Edwards William, „Public Participation“, Internet-Seite, www.plannet.co.uk/olp/public.htm.
- Lehmkuhler Stefan, „Computergestützte Visualisierungstechniken in der Stadtplanung“, Dortmunder Beiträge zur Raumplanung Nr. 91, Dortmund, 1999.
- Karlsruhe Stadt, „Wer nutzt das kommunale Internetprogramm und warum?“, www.karlsruhe.de/redaktion/saar.htm
- Koschitz Peter / Arras H. E., „Kommunikation in der Raumplanung: ein alter Hut?“ in: Dokumente zur schweizerischen Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr. 103, 1990.
- Kuhlmann Christian, „Computergestützte Planung im Planungsprozeß“, in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '99, Wien 1999, S. 155 – 160.
- Märker Oliver, Schmidt Dirk, „ZENO – GeoMediationssystem im WWW““, in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '99, Wien 1999, S. 161 – 170.
- Nossek Sylvia, „Die offene Stadt. Bürgerbeteiligung braucht Bürgerinformation. Nutzung neuer Technologien an der Schnittstelle zwischen Verwaltung und BürgerInnen“ in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '97, Wien 1997, S. 185 – 190.
- Österreichisches Bundeskanzleramt, „Go on! Österreich ans Internet“, Internet-Seite, www.austria.gv.at/go_on/.
- Otte Frank, Walter Klaus, „Bauleitplanung im Internet – Darstellung GIS-basierter Planungen und die Möglichkeiten der Kommunikation im Verfahrensablauf““, in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '99, Wien 1999, S. 271 – 276.
- Paul William Georger, „jackson ward electronic community project - politics, participation and the Internet Richmond, VA“ in: Online Planning Journal, issue 4, May 1998, Internet-Seite, www.casa.ucl.ac.uk/planning/articles4/jacksonward.htm
- Rötzer Florian, „Die Telepolis“, Mannheim 1995.
- Stergar Michael, „Öffentliche Verwaltung im Web – Chance – nicht Alibi“ in: Schrenk Manfred (Hrsg.), Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP '98, Wien 1998, S. 211 – 214.
- Wien Stadtplanung 1999, „Generalisierte Flächenwidmung“, Internet-Seite, www.magwien.gv.at/flaechenwidmung/
- Zerweck Daniel (Hrsg.), „Bürgerbeteiligung im Internet“, Raumplanung spezial 2, Dortmund, 1998.
- Zwolle-City-Development, Internet-Seite, <http://www.zwolle-city-development.nl>

Information und Kommunikation in Kommunalverwaltungen

Zusammenfassung einer empirischen Untersuchung in 50 Städten Nordrhein-Westfalens

Stephan WILFORTH

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

1 EINLEITUNG

Die Idee zu der hier dargestellten empirischen Untersuchung entstand durch eine Vielzahl von Gesprächen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus der kommunalen Planung. In diesem Band können jedoch nur die „Randbedingungen“ der Untersuchung dargestellt werden, die gewonnen Ergebnisse sind im Internet abrufbar. (siehe Kap. 3)

In den genannten Gesprächen, die oftmals im Rahmen von Veranstaltungen des Informationskreis für Raumplanung (IfR)¹ oder auf der CORP stattfanden, kristallisierten sich zwei wichtige Probleme der Information und Kommunikation in der täglichen Verwaltungsarbeit heraus: zum einen wurde bemängelt, dass nicht ausreichend über bestehende Daten informiert wird. Dies solle zum Teil daran liegen, dass es ein multikausales Interesse gibt, andere nicht mit Informationen über Daten auszustatten, die jemandem selbst zur Verfügung stehen. Zum anderen sieht ein traditionelles Verwaltungsgeschehen keine hinreichenden Instrumente vor, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Breite und Tiefe zu informieren. Hier wurde häufig ein Defizit an geeigneten Kommunikationsmöglichkeiten für diese Information genannt. Während dem erst genannten Grund sicherlich nicht mit den Mitteln moderner Informations- und Kommunikationsmedien begegnet werden kann, besteht bei dem zweiten Grund die Möglichkeit, mit Hilfe der IuK-Techniken Instrumente einzuführen, die eine effektive Informationsbereitstellung ermöglichen.

Zum anderen – und dies kann dem Umstand zugeschrieben werden, das es sich bei den Gesprächspartnern um EDV affine Personen handelte – wurden die technische Ausstattung und die verfügbaren elektronischen Kommunikationsmöglichkeiten bemängelt. Diesbezüglich ist insbesondere zu prüfen, ob sich diese Bereitschaft zur Nutzung solcher technischer Möglichkeiten in einer empirischen Untersuchung der Gruppe der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Kommunalverwaltungen verifizieren lässt. Sicherlich – dies kann unabhängig von einer solchen Untersuchung festgestellt werden – sind die Möglichkeiten, die sich aus der Nutzung neuer IuK-Techniken ergeben, denen des traditionellen Verwaltungshandels zur Übermittlung und Bereitstellung von Informationen und Daten überlegen. Dies gilt insbesondere für die Archivierungs- und Recherchemöglichkeiten. Gleichsam muss, wie angedeutet, die Medienkompetenz der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie ihre Bereitschaft zur Nutzung erfasst und in die weiteren Schritte / Strategien oder die Entwicklung neuer IuK-Formen in der Verwaltung eingearbeitet werden.²

Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeit des Autors ist die Entwicklung und Zusammenfassung der methodischen Grundlagen für und Beschreibung der Anforderungen an ein verwaltungsinternes Informations- und Kommunikationssystem.

Dieses soll in den Kommunalverwaltungen mit dem Ziel eingeführt, bzw. eingesetzt werden können, die Informations- und Kommunikationsprozesse – unter besonderer Berücksichtigung der kommunalen Bauleitplanung und vor dem Hintergrund der laufenden Verwaltungsreformprozesse - zu strukturieren und unter Einbeziehung der technischen Möglichkeiten zu effektivieren.

Wissenschaftliches Ziel der Forschungsarbeit ist die Entwicklung und Zusammenfassung einer methodischen Grundlage für verwaltungsinterne Informations- und Kommunikationssysteme. Durch die Dokumentation kommt diese Methodensammlung den Kommunen indirekt zugute, da auf der Grundlage dieser Methoden sowie auf der Grundlage der zu dokumentierenden Anforderungen an ein solches System bestehende

¹ Der IfR ist der Berufsverband u.a. der Raumplanerinnen und Raumplaner.

Weitere Informationen: www.ifr-ev.de

² siehe auch: Wilforth, Stephan; Verwaltungsinterne Kommunikation / Kommunikations-Management und Management-Information; Aufsatz im Tagungsband (Band I) zum 4. Symposium " Computergestützte Raumplanung 1999 " (CORP '99), Hrsg. Manfred Schrenk, Wien, 1999

Systeme bewertet, evtl. angepasst sowie neue Lösungen anwendungsorientiert entwickelt werden können. So wird in 2000 auf der Grundlage dieser Methoden und Anforderungen ein Prototyp für den Schwerpunkt Stadtplanung entwickelt werden, anhand dessen in einer wissenschaftlichen Begleitung zwei weitere für die Kommunen wichtige Fragen untersucht werden können: zum einen die Frage der technischen und organisatorischen Einführung, zum anderen die der Einführung in den Arbeitsprozess bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Die Ergebnisse zu beiden Fragen werden den Kommunen Ende 2000 zur Verfügung stehen.

Um diese Ziele zu erreichen, bedarf es einer mehrstufigen Untersuchung. Zunächst ist es wichtig, zu bestimmen, welche politisch administrativen Ziele, bzw. welche allgemeinen Ziele und Erwartungen die jeweilige Verwaltungsspitze mit der Einführung neuer IuK-Techniken verfolgt. [politisch / administrative Zielbeschreibung]

Weiterhin muss die gegenwärtige Ausgangssituation bestimmt werden. Diese umfasst sowohl die technische Ausstattung [technischer Entwicklungsstand], als auch die gegenwärtige Vorbildung, bzw. Einstellung zu neuen Medien bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. [Medienkompetenz]

Diese erste Untersuchung, die „Breiten-Untersuchung“, wurde von April bis Juli 1999 durchgeführt und wird hier in ihren "Randbedingungen" zusammenfassend dargestellt.

Nach dieser „Breiten-Untersuchung“, wird die Forschungs- und Entwicklungsarbeit in einer „Tiefen-Untersuchung“ weitergeführt. Primär werden anhand einer zentralen Beispielstadt³ die IuK-Strukturen und Prozesse aufgenommen und mit den Aufgabenverteilungs- und Organisationsplänen in Beziehung gesetzt. Es soll geprüft werden, inwieweit die Aufgabenverteilungs- und Organisationspläne hinreichend Anhaltspunkte für eine allgemeingültige Ableitungsvorschrift für die Beschreibung der IuK-Strukturen und Prozesse geben können. Die Ergebnisse sollen in Expertengesprächen diskutiert und verifiziert werden.

Zum anderen werden die, durch die Breiten-Untersuchung ermittelten, Verwaltungstypen dahingehend berücksichtigt, als dass für die Fragestellungen, die diese Verwaltungstypen beschreiben und für die weitere Entwicklung relevant sind, Beispielstädte bezüglich der entsprechend relevanten Indikatoren untersucht werden.

Aus den bis zu diesem Untersuchungszeitpunkt ermittelten Ergebnissen wird die Methodensammlung generiert, bzw. unter Hinzuziehung bekannter Methoden zusammengefügt. Gleichzeitig wird der Anforderungskatalog entwickelt. Soweit wie möglich werden diese Ergebnisse allgemeingültig gehalten. In den Punkten, in denen besondere Anforderungen der ermittelten Verwaltungstypen zu berücksichtigen sind, wird eine entsprechende Diversifizierung stattfinden.

Im Anschluss an die Gesamtuntersuchung wird für die zentrale Stadt aus der Tiefen-Untersuchung ein IuK-System als Prototyp (s.o.) entwickelt werden. Dies wird den Schwerpunkt der Stadtplanung, hier insbesondere das Daten-, Informations-, und Projektmanagement sowie Kommunikations- und Beteiligungsfragen (TöB's, Bürger), umfassen. In einer wissenschaftlichen Betreuung und Begleitung werden die technische Implementierung sowie Einführung in den Arbeitsprozess bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern studiert. Hieraus können wertvolle Hinweise für die Städte und Gemeinden gewonnen werden, die vor einer möglichen Einführung eines IuK-Systems stehen.

In diesem Aufsatz wird die Breiten-Untersuchung dargestellt. Eine Ergebnisübersicht nach Untersuchungsgruppen (Verwaltungsspitze, EDV-Verantwortliche, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) kann im Internet unter <http://www.sys.raumplanung.uni-dortmund.de/IuK/corp2000/> eingesehen werden. Zum

³ Als „Zentrale Beispielstadt“ wird eine Stadt aus der Grundgesamtheit der an der „Breiten-Untersuchung“ teilnehmenden Städte ausgewählt und angefragt, die in Bezug auf die Grundgesamtheit über möglichst wenig spezifische, d. h. besonders auffällige, Ausprägungen hinsichtlich der Kriterien „technische Ausstattung“ sowie „Medienkompetenz“ verfügt.

Abschluss findet die Exploration auf die Tiefen-Untersuchung statt, die die Ziele der Tiefen-Untersuchung und Auswahlkriterien für die Beispielstadt beschreibt.

Die Fragebögen, welche in der Breiten-Untersuchung Verwendung fanden, können unter <http://www.sys.raumplanung.uni-dortmund.de/IuK/corp2000/> abgefragt werden.

2 AUFBAU DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG

Die hier beschriebene „Breiten-Untersuchung“ (s.o.) hat neben ihrer weitgehend deskriptiven Zielsetzung eine besondere Bedeutung für die Exploration der „Tiefen-Untersuchung“. Hierauf wird in Kapitel 4 noch näher eingegangen. Zunächst wird an dieser Stelle der formale Aufbau der Untersuchung dargestellt.

2.1 Definition der Grundgesamtheit

Als Grundgesamtheit werden alle Städte in Nordrhein-Westfalen definiert, die 25.000 oder mehr Einwohner zählen. Beide Einschränkungen sind erläuterungsbedürftig:

Grundsätzlich kam eine Grenze nach Einwohnern in Betracht, da eine Untersuchung aller Städte und Gemeinden praktisch nicht durchführbar und für den Untersuchungsgegenstand nicht sinnvoll gewesen wäre. Die Grenze sollte über einer Einwohnerzahl liegen, bei der davon ausgegangen werden kann, dass eine Verwaltungsstruktur vorliegt, deren personelle und räumliche Ausdehnung nicht unerhebliche Informations- und Kommunikationsprozesse vermuten lässt.⁴ Weiterhin sollte die Grenze mit allgemein anerkannten Grenzen korrespondieren. Die von der KGST aufgestellten Größenklassen stellen eine solche anerkannte Klassifizierung von Gemeinden dar. Innerhalb dieser kamen für die Abgrenzung in der Untersuchung zwei Werte in die nähere Auswahl: 10.000 und 25.000 Einwohner. In der Größenklasse GK 6 (10.000 - < 25.000 EW) sind sowohl Städte, als auch Gemeinden vertreten. Da bei Gemeinden davon ausgegangen wird, dass bei diesen keine Verwaltungsstruktur vorliegt, bei der die personelle und räumliche Ausdehnung nicht unerhebliche Informations- und Kommunikationsprozesse vermuten lässt, wurde diese Größenklasse nicht mit in die Untersuchung einbezogen.⁵

Die Einschränkung auf ein Bundesland wurde getroffen, da eine Untersuchung aller deutschen Städte \geq 25.000 Einwohner praktisch nicht durchführbar gewesen wäre. Die Wahl auf Städte des Landes Nordrhein-Westfalen beruht auf der Annahme, dass in Nordrhein-Westfalen sowohl stark verdichtete als auch ländliche Räume zu identifizieren sind, somit die untersuchten Städte für eine Analyse diesen Räumen zugeordnet werden können.

Die Grundgesamtheit nach Größenklassen stellt sich somit wie folgt dar:

Tab.1: Städte in NRW nach Größenklassen [GK]

GK 1 (> 400.000 EW):	6
GK 2 (200.000 – < 400.000 EW):	10
GK 3 (100.000 – < 200.000 EW):	14
GK 4 (50.000 – < 100.000 EW):	44
GK 5 (25.000 – < 50.000 EW):	92
Σ	166

Quelle: Deutscher Städtetag, 1998,
eigene Darstellung

2.1.1 Rücklauf

Da eine avisierte Unterstützung des Deutschen Städtetages nicht formal ausgesprochen wurde und auch der Nordrhein-Westfälische Städte- und Gemeindebund keine formelle Unterstützung aussprechen wollte, wurde auf die Reduzierung der Untersuchung - bezogen auf die zu beteiligenden Städte - auf eine Stichprobe

4 vgl.: Verwaltungsgliederungspläne der KGST; in: Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGST) (Hrsg.);
Verwaltungsorganisation der Gemeinden; Köln, 1979

5 vgl.: ebenda

verzichtet. Somit wurden alle 166 Städte zur Teilnahme angefragt. Der Rücklauf kann Tabelle 2 entnommen werden:

Größenklasse (nach KGST)	Anzahl der beteiligten Städte	Gesamtzahl der Städte	Prozent [%]
1	1	6	16,7%
2	0	10	0,0%
3	3	14	21,4%
4	14	44	31,8%
5	32	92	34,8%
Σ	50	166	30,1%

Tab. 2: Beteiligung der Städte

Quelle: Eigene Darstellung

Insgesamt kann der Rücklauf – besonders vor dem Hintergrund einer fehlenden formalen Unterstützung des Deutschen Städtetages und des Nordrhein-Westfälischen Städte- und Gemeindebundes – mit 30,1 % als sehr zufriedenstellend bezeichnet werden. Den Städten, die sich beteiligt haben, gilt entsprechender Dank. In den Größenklassen GK1 bis GK3 ist dieser jedoch zu gering, um eine statistische Auswertung nach Größenklassen vornehmen zu können. Die Werte für diese Größenklassen werden in den entsprechenden Tabellen nur zur Information aufgeführt werden.

2.2 Untersuchung in den Städten

Entsprechend der Untersuchungsziele wurden in den Städten die Verwaltungsspitzen (politisch administrative Ziele), die EDV-Verantwortlichen (Beschreibung des technischen Stands) und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Medienkompetenz, aber auch IuK-Positionen) in die Untersuchung einbezogen.

Die Wahl der Untersuchungsmethode fiel auf die schriftliche Befragung. Da insgesamt 2076 Personen (siehe Tabelle 3) an der Untersuchung beteiligt werden sollten, konnte aus Gründen der Durchführbarkeit der Untersuchung keine andere Erhebungsform gewählt werden.

Die dazu verwendeten Fragebögen bestanden aus teils geschlossen, teils offenen Fragen. Die Fragebögen können unter angegebener Adresse im Internet eingesehen werden.

Größenklasse (nach KGST)	Anzahl der zu beteiligten Verwaltungsspitzen	Anzahl der zu beteiligten EDV-Verantwortlichen	Anzahl der zu beteiligten Mitarbeiter/-innen
1	6	6	(á 32) 192
2	10	10	(á 24) 240
3	14	14	(á 16) 224
4	44	44	(á 8) 352
5	92	92	(á 8) 736
Σ	166	166	1744

Tab. 3: Verteilung der Fragebögen

Quelle: eigene Darstellung

Während die Adressaten der Fragebögen zu „politisch administrativen Zielen“ und „Beschreibung des technischen Stands“ eindeutig waren, musste bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine Stichprobe gewählt werden. Die Stichprobe wurde über demographische Parameter definiert. So wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zunächst in männlich und weiblich sowie in vier Altersgruppen (bis Jahrgang 1952, Jahrgang 1953 – 1962, Jahrgang 1962 – 1972 und ab Jahrgang 1973) aufgeteilt. Diese Einteilung ergab zunächst acht Fragebögen. Die Städte der Größenklasse 4 und 5 erhielten diese in einfacher,

die der Größenklasse 3 in zweifacher, die der Größenklasse 2 in dreifacher und die der Größenklasse 1 in vierfacher Ausfertigung.

Die Verteilung der Fragebögen in den einzelnen Städten war durch eine Verteilungsvorschrift klar definiert: „Zunächst soll auf die jeweilige Gruppe, also z. B. weiblich, bis Jahrgang 1952, selektiert werden. Nun ist die (oder der) jeweils fünfte in alphabetischer Reihenfolge zu bestimmen. Ist diese Person einem Tätigkeitsbereich zuzuordnen, in dem überwiegend handwerkliche Tätigkeiten ausgeübt werden, wird die nächste Person in alphabetischer Reihenfolge ausgewählt, bis eine Person gefunden wurde, die nicht überwiegend handwerkliche Tätigkeiten ausübt. Für die weiteren Fragebögen je Gruppe soll dieses Verfahren ab der der jeweils ausgewählten Person folgenden Person wiederholt werden.“

Diese Verteilungsvorschrift dient dazu, die Auswahl der Probanden nicht von ihrer Affinität zur EDV, bzw. Informations- und Kommunikationssystemen abhängig zu machen.

2.2.1 Rücklauf

Die überwiegende Anzahl der sich beteiligenden Städte hat die ihr übersandten Fragebögen vollständig zurückgesendet. Nachfragen aus den Städten lassen den Rückschluss zu, dass die Verteilungsvorschrift für die Mitarbeiter/-innenfragebögen beachtet worden ist.

Eine Übersicht gibt Tabelle 4.

Größenklasse (nach KGST)	Anzahl der beteiligten Verwaltungsspitzen	Anzahl der beteiligten EDV-Verantwortlichen	Anzahl der beteiligten Mitarbeiter/-innen
1	1	0	15
2	0	0	0
3	3	3	48
4	13	14	106
5	27	29	219
Σ	44	46	388

Tab. 4: Rücklauf der Fragebögen

Quelle: Eigene Darstellung

2.3 Zusammenfassung

Die empirische Untersuchung hat trotz fehlender formaler Unterstützung des Deutschen Städtetages und des Nordrhein-Westfälischen Städte- und Gemeindebundes mit einer Rücklaufquote von 30,1 %, bezogen auf alle Städte, einen zufriedenstellenden Rücklauf erreicht. Die intensive Beteiligung der Städte aus den Größenklasse GK 4 und GK 5, zusammen 33,8 % bezogen auf die Gesamtzahl der Städte in diesen Größenklassen, lässt zuverlässige Rückschlüsse auf die Gesamtheit dieser Städte zu. Die mäßige Beteiligung der Städte der Größenklassen GK1 bis GK3 lässt nur eine qualitative, in den Auswertungstabellen nachrichtliche, Berücksichtigung zu.

Da allen Beteiligten eine hinreichende Anonymisierung zugesichert worden ist, werden aufgrund der geringen Beteiligung in den Größenklassen GK1 bis GK3 die Darstellung der Ergebnisse zusammengefasst. Andernfalls wäre ein Rückschluss auf Einzelne nicht auszuschließen.

3 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG

Wie in der Einleitung bereits angekündigt, können die Ergebnisse wegen ihres Umfangs hier nicht detailliert beschrieben werden. Eine Reduzierung auf den angestrebten Umfang erscheint unzulässig.

Die vollständige Darstellung (23 Seiten) kann im Internet unter <http://www.corp.at> sowie unter <http://www.sys.raumplanung.uni-dortmund.de/IuK/corp2000/> abgerufen werden. Eine Zusammenfassung wird ebenfalls Gegenstand des Vortrags auf der CORP sein. Unter letztgenannter Adresse können weiterhin die verwendeten Fragebögen eingesehen werden.

Auf den Ergebnissen der Breiten-Untersuchung beruht, wie in der Einleitung dargestellt, die Tiefen-Untersuchung. Detaillierte Informationen hierzu können ebenfalls unter letztgenannter URL abgefragt werden. In Kapitel 4 folgt eine kurze Beschreibung.

4 EXPLORATION DER TIEFEN-UNTERSUCHUNG

4.1 Ziel der Tiefen-Untersuchung

Die Tiefen-Untersuchung hat zum Ziel, die aus der hier beschriebenen Breiten-Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse anhand einer Beispielstadt zunächst vertiefend zu untersuchen. Dabei steht insbesondere der Informationsprozess innerhalb einer Kommunalverwaltung im Mittelpunkt. Die deutlich schlechten Aussagen darüber, ob Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausreichend informiert sind sowie die Aussage, dass Arbeiten häufig doppelt erledigt werden müssen, rechtfertigen diese Fokussierung. (vgl. Ergebnisse der Breiten-Untersuchung) Die Kommunikationsaspekte, bzw. Möglichkeiten zu ihrer Effektivierung, werden ebenfalls behandelt. Zweiter zentraler Untersuchungsgegenstand ist das Projekt- und Workflowmanagement.

Wie in der Einleitung dargelegt, wird sich die Tiefen-Untersuchung auf die mit räumlicher Planung befassten Verwaltungseinheiten konzentrieren. Dies betrifft insbesondere das Hauptziel der Tiefen-Untersuchung: die Entwicklung eines Prototypen zur Effektivierung der Informations- und Kommunikationsprozesse sowie der Entwicklung von Schnittstellen zu bewährten Workflowmanagementsystemen. Gerade die räumliche Planung ist durch einen wenig stringenten Verfahrensablauf gekennzeichnet. Hier wird ein System entwickelt werden müssen, welches diesem Umstand Rechnung trägt und ihn, bzw. die in ihm agierenden Akteure, unterstützen kann.

Die Tiefen-Untersuchung und Entwicklung des Prototypen stehen unter zwei kennzeichnenden Begriffen:

ganzheitlicher Ansatz:

Die Forschung und Entwicklung wird innerhalb der mit räumlicher Planung befassten Verwaltungseinheiten nicht den Ansatz verfolgen, einzelne Teilaspekte zu selektieren und für diese Lösungen zu entwickeln, sondern sieht den Prozess z. B. der Bauleitplanung als Ganzes und richtet die Entwicklung daran aus. Hierunter fallen ebenfalls Überlegungen, die mit einer späteren Selektionsmöglichkeit einzelner Inhalte für eine öffentliche Präsentation einher gehen.

Perspektivenwechsel:

Weiter wird die Forschung und Entwicklung nicht das bis heute technische Machbare ausreizen, wenn dadurch die Übersichtlichkeit, Handhabbarkeit und Ergonomie des zu entwickelnden Systems negativ beeinflusst werden. Technik soll intelligent und zum Wohle der Anwenderinnen und Anwender eingesetzt werden. Zu diesem Zweck wird die Entwicklung die Perspektive der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Vordergrund stellen. Dieser Perspektivenwechsel kennzeichnet die gesamte Tiefen-Untersuchung.

4.2 Auswahlkriterien für die Beispielstadt

Die für die Tiefen-Untersuchung auszuwählende Beispielstadt soll folgenden Kriterien genügen:

4.2.1 Größe und Zonierung:

Für das Kriterium Größe können aus der vorliegenden Untersuchung nur die Größenklassen GK 4 und GK 5 in die engere Auswahl kommen, wenn zwischen der Breiten- und der Tiefen-Untersuchung Querbezüge hergestellt werden sollen. Da die Städte der Größenklasse GK 4 mehr Erfahrungen mit der Intranetnutzung haben und häufiger den Einsatz von Informationsmanagement- und Workflowsystemen sowie die Verwaltungen größer sind, wird für das Kriterium Größe diese Größenklasse ausgewählt.

Bezüglich der Zonierung kann aus der Breiten-Untersuchung kein Kriterium gewählt werden, welches eine Einschränkung schlüssig begründen würde. Jedoch ist bei der Auswahl aus den möglichen Städten darauf zu achten, dass die Beispielstadt bezogen auf die Zonierung keine Sonderrolle einnimmt.

4.2.2 Stand der Einführung Neuer Steuerungsmodelle:

Die Umsetzung in der Beispielstadt soll mindestens begonnen haben. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass mit zunehmender Größe einer Stadt der Fortschritt in der Einführung und Umsetzung neuer Steuerungsmodelle weiter vorangeschritten ist. Dieser Umstand lässt sich anhand der Merkmale Siedlungsräumlicher Grundstruktur⁶ belegen. Demnach ist in Städten, die einer Ballungszone angehören, eine durchschnittliche

⁶ vgl. LEP NRW

weitere Entwicklung bei der Einführung Neuer Steuerungsmodelle zu beobachten, als in denen, die der Ballungsrandzone angehören. Bei diesen ist die Entwicklung wiederum stärker fortgeschritten, als bei denen, die Gebieten mit überwiegend ländlicher Raumstruktur zugeordnet sind. Somit wird die Zonierung in diesem Kriterium Berücksichtigung finden. (Vgl. Tab. 25).

Tab. 5: Zusammenhang zwischen Entwicklungsstand NSM und Zonierung

			Einteilung in Zonen			Gesamt
			Ballungszone	Ballungsrandzone	Gebiete mit überwiegend ländlicher Raumstruktur	
Entwicklungsstand NSM	keinen, wird nicht diskutiert	Anzahl			2	2
		% von Einteilung in Zonen			11,8%	5,3%
	Diskussion gerade begonnen	Anzahl			2	2
		% von Einteilung in Zonen			11,8%	5,3%
	Konzeptionsphase	Anzahl		3		3
		% von Einteilung in Zonen		16,7%		7,9%
	Umsetzung in Pilotprojekten	Anzahl		4		4
		% von Einteilung in Zonen		22,2%		10,5%
Umsetzung in Verwaltung hat begonnen	Anzahl	1	8	7	16	
	% von Einteilung in Zonen	33,3%	44,4%	41,2%	42,1%	
Umsetzung in Verwaltung nahezu abgeschlossen	Anzahl	2	2	6	10	
	% von Einteilung in Zonen	66,7%	11,1%	35,3%	26,3%	
abgeschlossen, erste Erfahrungen	Anzahl		1		1	
	% von Einteilung in Zonen		5,6%		2,6%	
Gesamt	Anzahl	3	18	17	38	
	% von Einteilung in Zonen	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 5 fasst die 38 Nennungen zusammen, die auf die Frage zum Entwicklungsstand des NSM im Fragebogen der Verwaltungsspitze geantwortet haben.

Das Ergebnis stützt die Überlegungen, die zu den Kriterien Größe und Zonierung gemacht wurden.

4.2.3 Ausstattung mit PC's und Intranet:

Bei der Auswahl der Beispielstadt muss aus den Antworten der Städte mindestens abgeleitet werden können, dass in der Beispielstadt ein Interesse daran besteht, Arbeitsplätze mit PC's auszustatten und neue Informations- und Kommunikationssysteme einzusetzen. Eine Anfrage an eine Stadt, die diese Kriterien nicht erfüllt, kann entweder vergeblich sein, oder die Tiefen-Untersuchung setzt sich dem Risiko aus, gegen die Überzeugung der Verwaltungsspitze in der Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu arbeiten. Ein Intranet muss vorhanden sein. Erfahrungen mit diesem sind von Vorteil, hier sind insbesondere die Angaben der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu berücksichtigen.

Weitere Informationen zur Tiefen-Untersuchung findet der geneigte Leser unter <http://www.sys.raumplanung.uni-dortmund.de/IuK/corp2000/>.

Internet based planning information systems as a supporting tool for urban planning process

Hany ELGENDY

(M.Sc. Hany ELGENDY, Institut für Städtebau und Landesplanung, Uni Karlsruhe (TH), D-76128 Karlsruhe, Kaiserstraße 12, email: hany.gendy@isl.uni-karlsruhe.de)

1 ABSTRACT

Information flow during spatial planning is an important and complicated issue. This complication emerged from the huge amounts of information which are circulated among different actors. This information is not only fragmented but also changing in nature. In such circumstances getting an overview to major issues might become a difficult task for planners and decision makers. To overcome this problem a "Planning Information System - PIS" is introduced as an Internet - based, dynamic, distributed and problem oriented platform that links different agencies and actors within a specific region. This paper will discuss theoretical aspects in developing planning information systems, technical aspects and an experiment of developing a planning information system.

2 PROBLEM DESCRIPTION

In drawing the theoretical framework of planning information systems three major issues will be discussed : the regional conflict and information; the nature of planning information in the modern region; and the conventional use of information systems in planning.

2.1 The regional conflict and information:

The regional conflict could be described as a four dimensional conflict. The first dimension covers the relation between the regional level of planning and other levels. This dimension could be called "inter-level" dimension. The second covers the relation between a region specific plans and the effect of these plans on other regions and vice-versa. This dimension could be called "inter-region" dimension. The third covers the relation between different actors inside a specific region who act and participate in planning, implementation and urban management related tasks. This dimension could be called "inter-actor" and "inter-disciplinary" dimension. The fourth dimension is the time where planner should look to the past and the present trends and plan for the future.

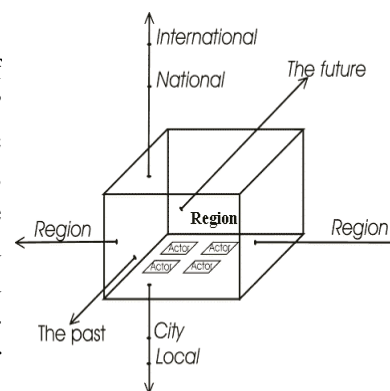


Fig. 1. The dimensions of the regional conflict

While this conflicting situation effects all components and phases of the planning and implementation process, this complication increases in the process of planning information flow among all participating actors.

The importance of information in planning and decision making is an essential and basic pre - requirement. Devas argues that the ability to make appropriate decisions and effectively administrate depends, amongst other things, on the availability of information [Devas & Rakodi 1993]. It is also argued that " Information has been and always will be the corner stone of Urban and Regional Planning." [Ian Bracken 1990, P 10].

In a simplified planning situation where in all these dimensions only four actors are assumed to be involved in the planning process: actor (A – regional planning agency), that is running a regional planning process and should co-ordinate with actor (B – higher level planning agency); actor (C – neighbour region) and actor (D – local planning agency). In this simplified process information will be circulated among these actors.

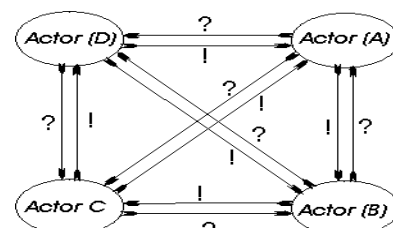


Fig. 2. Information flow in a simplified situation

In the best scenario, where each of these actors knows which information is needed, where this information is available and which process is needed to obtain it, clearly, the volume of information passing among those actors might be extremely large. However, gathering, generation, organising, channelling and dissemination of this information will need huge amount of resources. Part of the management task is to decide how much information is necessary, which information most valuable, how it is to be used and how it can most efficiently be collected. Hence, not to equate "more" information with "effective" and to avoid planners' and decision-maker's plea "... If only there were more information.." [Devas & Rakodi 1993, P. 9].

Regarding the interdisciplinary nature of spatial planning and the differentiation of roles among different public agencies as well as private actors, Scholl argues that in a complex regional planning situation it is possible that 30 to 50 actors are participating in the process, which means that different urban development activities, potentials and problems takes place in the region, simultaneously, while the ownership or responsibility is distributed among different authorities. Among these region oriented activities some of these activities might be disturbing, interfering, connected, complementary, or pre- request for another activity [Scholl 1995].

In this situation many uncertainties exists regarding the creditability of information flow: Would each actor make contacts with all other actors to check their activities and future plans regarding the region? If this happened we should think about how much information will be circulated and how much resources will be devoted to gathering and organising these information by each actor? What will be the situation if an actor ignored co-ordination with some activity that is taking place in the region because he has no information about this activity or because this activity may effect his interests negatively.

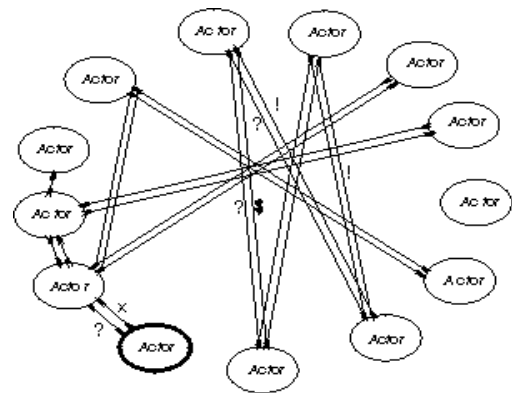


Fig. 3. Information flow in a complex planning situation

2.2 The nature of planning information:

Maurer argues that the precision of information decreases quickly, in other words the so called half – live period of information is short. He argues that it could be from 6 to 12 months [Maurer 1988]. In taking this idea in consideration, planners and decision makers need to update their information systematically and hence they should concentrate in the major issues rather than gathering all available information, which means that conventional spatial information systems will not help.

If we applied the above mentioned two issues to rapidly growing region it is clear that in the absence of a regional overview more conflicting situation is expected where changing characteristics and huge urban activities take place by different actors regarding specific problems as well as the fragmented system of decision-making and administration authorities large urban regions. As an example in a region like Greater Cairo Region (GCR) Three administrative bodies have authority on different parts of the region in addition to the fragmentation between urban administration and planning authorities and other decision making bodies. If we applied the concept of half – life period of information to a rapidly growing region we can argue here that this period will be shorter.

2.3 The conventional use of information systems in planning:

We will not describe here the history of using information systems in planning but shortly we will conclude some points about this use considering the above mentioned issues about information in planning. Under this statement the following major issues will be stated here.

The adoption of information technology in different planning and public agencies is characterised by using different standards and different approaches which created a fragmented and non integrated systems. Hence, the same information is produced again and again by different users to fit their own systems, which consumes a lot of resources. In this context van Helden states that "Information has been and always will be

the corner stone of Urban and Regional Planning. While the use of information in planning may not be new, the technology to supply this information is new and expanding at a rapid rate. This development has resulted in a host of disjointed information systems within the local authorities”[van Heldn 1994].

The Conventional information systems used in planning such as GIS which is wide spread used in planning concentrates on the Geographic details which some time overloads the planner with details that hinder developing an overview of the problems. In this context Batty and Harris stated that “For GIS, geographic details are in the foreground, while for other processes the geography should be in the background, but correctly represented and well-controlled.” [Batty & Harris 1992] Also considering that GIS should be the prime or the sole planning tool is not rational for GIS or planning. GIS useful for specific procedures but not for all procedures. Batty and Harris argue that “.. in our view is that GIS, properly considered, are defined in a way which provides very important types of support and control to many other systems and many activities, but that they are sufficiently limited by their intrinsic nature to fail if they are used as the exclusive tools of analysis and planning. They support the organisation of information in certain ways, but not necessarily in ways which then support every type of production of knowledge or intelligence.” [Batty & Harris 1992] . They then argue that “ The best of these systems maintain an attitude of strict responsibility toward the accurate maintenance and manipulation of geographic information, in digital and computable forms.“ . Additionally these systems also require high investments in finance, time and human resources to develop it.

While most computer models used by planners have been developed for structured problems, most decision making in planning, management, and policy addresses semi - structured and unstructured problems [Langendorf 1985] or even not a defined problem at all. Hence, in a complex planning or decision making situation the need will be essential to define the problem or to understand the situation before trying to collect information and analyse in details.

In facing an ever changing world of information technology which introduces new innovation in a fast rate testing and experimenting about using these innovations in the planning process is an essential need for planner to explore potential techniques that serve for their own needs. Bracken argues that “The new information techniques are far more tangible but we stress that not enough to exploit the technology be dressing up traditional concepts of information use with a new technology veneer. To do so denies opportunities for innovation. The new technology encourages experiment with new forms of communication, to develop new conceptual frameworks and hence use information more effectively” [Ian Bracken 1990].

In an attempt to deal with the above mentioned points the study is aimed at discussing the potentials of developing a planning information system that meets the planners and decision makers for developing an overview of the region under study. From the technical point of view the study examines some of the new techniques and their feasibility in developing such systems.

3 THE CONCEPT OF A PLANNING INFORMATION SYSTEM:

It aims at linking the ongoing activities on the region to maximise the benefits and minimise the conflicts and define the gaps. To define major problems in the region and the nature of each. Also to define development potentials as well a how to integrate these three components all together in a comprehensive and integrated overview of the region which should be available for decision makers, planners and investors. On other words it is aimed to be a reference “one stop” for development information in the region. It should also includes a directory component for development related organisations, legislation and procedures.

3.1 Planning information systems as an overview tool

Taking the regional conflict and the nature of planning information in consideration, an overview is needed to the ongoing activities and the existing problems and potentials in the region. This overview will serve all concerned actors in the region to keep an eye about what is going on in the region before taking a regional related decision. In creating this overview only major issues and activities, which are relevant and have importance to the region, should be included in this overview so that decision makers are not lost in huge and irrelevant information. In other words this planning information system is not an information system that includes information about each street and tree in the area. It should also ensure that no specific issue will be ignored in taking such a regional related decision. To create this overview and to define what are the major

issues that should be included in the system primary stakeholders should define these issues and which information should be included according to their needs. That means a pre – designed systems, that serves all cases, will not be suitable, but a system should be developed to fits to the regional circumstances and the needs of the potential users.

3.2 Planning information systems as a distributed platform

The concept of a planning information system is based on creating a platform that links planning information from different agencies and actors within a specific region. Although the use of information systems has several decades in planning and decision making, different agencies adopted different information technology polices which created more problems in the process of information flow in the planning process. Murdick describes this situation as "islands of mechanisation"[van Heldn 1994]. The concept of PIS overcomes this problem by creating an integrated system of planning information which benefits all actors to participate with their own information and allows other actors to browse and use this information. So that each actor will sustain his own information locally while the whole system will be accessible from all users. As in any collaborative task, distributed and locally administrated databases and graphics need to have a set of pre – required basic standards and central administration of the interface is essential to ensure the standards enforcement.

3.3 Planning information systems as a hub

While PIS is aimed to be distributed, it acts as a hub to link all distributed information and to facilitate the use of this information for different actors. To achieve this, PIS includes a user interface where different users can browse and interact with the distributed information and maps from different sources of the participant agencies. The interface allows the user to overlay maps from different sources and produce the map that fits his purpose. The user can also search in these distributed databases simultaneously using different criteria and extract information about the matching elements. A part of the main task needed to create this planning information system is to create and apply common standards to both graphics and databases which presents the components of the distributed planning information system. To achieve such standards, it requires a collaborative work between different agencies to develop and sustain common standards all data and graphics that are provided by a participant agency.

3.4 PIS as a dynamic system

Creating the regional overview is a part of the task. Keeping this overview up to date is another part of the task, which requires each participant agency to update the component that is related to their discipline. Updating the information will take place on the information that is already published on the site of the agency so it will be their own responsibility to ensure applying the standards and guidelines which were adopted by the participant parties in the system. To Keep the system stable while keeping it dynamic, a commission of participant agency may take the responsibility of the co-ordination of the published data and its compliance to the standards.

4. TECHNICAL ORGANISATION OF THE PROPOSED SYSTEM:

The proposed system is an Internet-based interactive information system using client's side JavaScript and Dynamic HTML. The proposed system consists of the following components:

- Information components
- Database directory
- The user interface

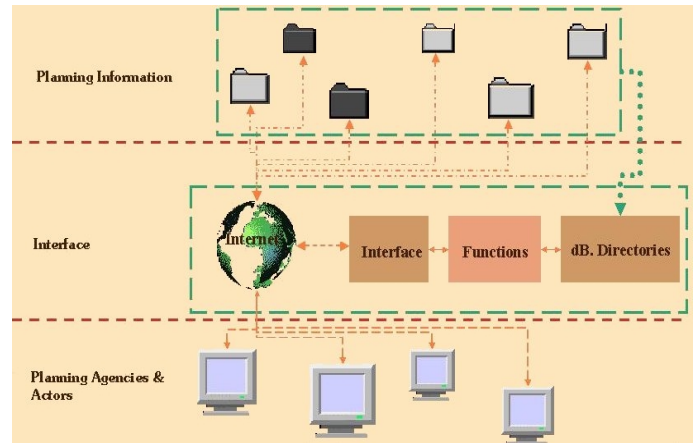


Fig. 4. The organisation of the proposed PIS

Information components: both graphical and tabular information are possible to be distributed in different locations. That means, each agency or actor can publish and maintain his own information and maps in his own server, so that it should be updated systematically according to the standards and in co-ordination with the system administrator. The maps are raster maps (vector maps are still under experiment), and the database are imported from any database into a JavaScript format. Distributed maps and databases are loaded simultaneously to the client, even parts of the same database can be obtained from different sources. After loading this information and maps to the client machine it runs on it which reduces data transfer from the server and operating time for the user.

The database directory: after each user publishes his information, this information should be registered to the directory which is sustained centrally in the time being (possibilities of distributed update of the database directory are still under experiment). This database directory includes information about each information item (e.g. contents and web location). The database directory is also written using JavaScript.

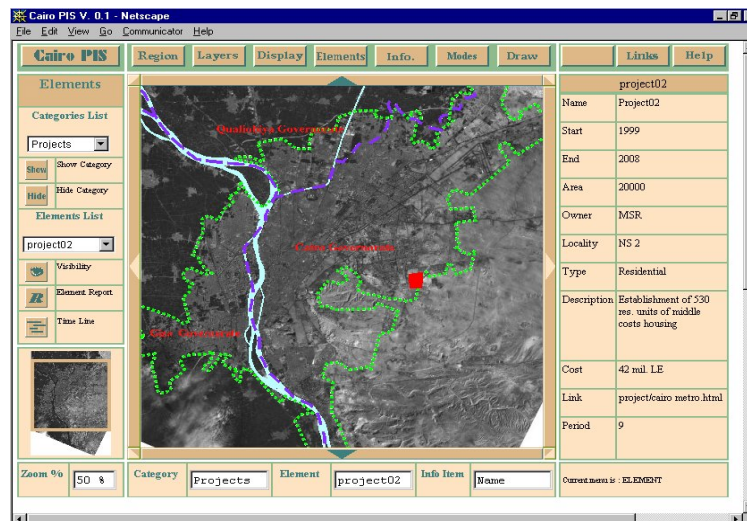


Fig. 5. Screen Shot of the user interface – with different

4.3. The user interface: is a dynamic HTML web page which includes different sets of functions, map display area and information area. It runs inside the user browser. This interface uses client side JavaScript to apply different functions in a dynamic HTML web Page. Cross browser tests are applied on the major popular browsers (Internet Explorer and Netscape Navigator). These functions are prepared in a modular way to add new functions according to the changing needs.

This interface consists of the following components:

The regional overview: different layers about major issues in the region linked to information about major issues and elements. The interface includes function to brows and overlay different maps. Simultaneously the user can extract information about important elements.

The elements component: is a list of different categories. Each category includes different elements. Three categories are included now: projects, problems and potentials. Other categories could be added according to the need. Each element has a graphical representation and a database element. Each element can be obtained from a different source (server). The user can also search the elements' databases for elements according to different criteria. Each of these elements can be linked to further web pages of the project or the corresponding agency.

The interface includes some display functions such as zoom and pan to allow the use of large maps of large regions.

Additionally, the user can make a time line of the on going activities on the region to see time organisation.

It also includes a tool for prepare simple statistical charts about the included elements.

The user can overlay different layers and elements. Simultaneously, he can extract information about different elements or topics.

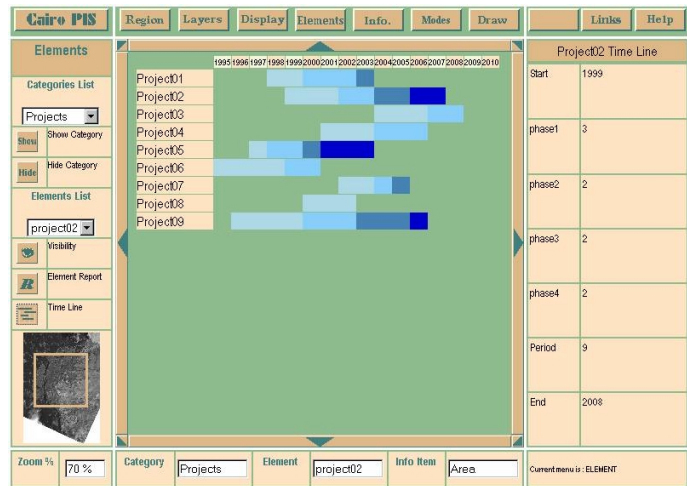


Fig. 6. Screen Shot of the user interface – Time line mode

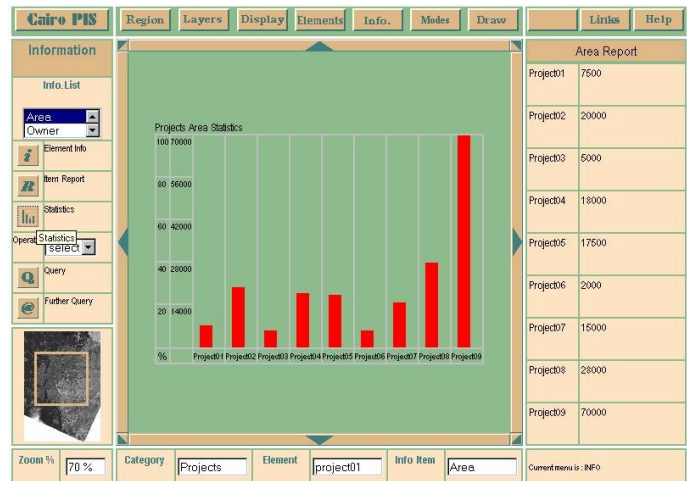


Fig. 7. Screen shot of the user Interface – Statistics

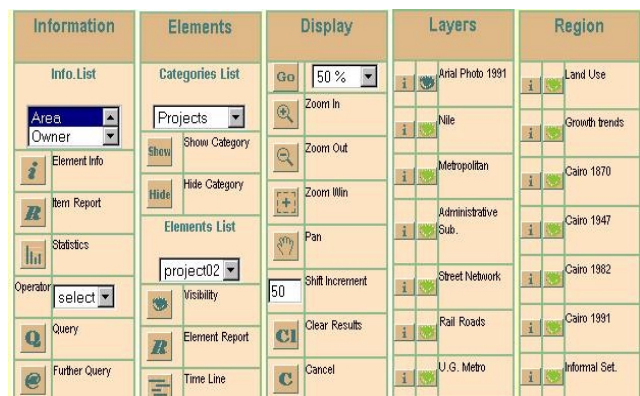


Fig. 8. Different menus of the interface

4 LIMITATIONS OF THE EXPERIMENT

This experiment is prepared as a part of a Ph.D. research. The proposed system was applied in different applications. Most of these applications are still under development and preliminary phases of use. The purpose of this paper is to discuss the concepts and techniques proposed and as an evaluation phase of the first drafts of the system. Different components of the proposed system are still under further research and discussion. Also different possible techniques are still due to research.

5 LITERATURE

- Bernd Scholl 1995. AKTIONSPANUNG: ZUR BEHANDLUNG KOMPLEXER SCHWERPUNKTAUFGABEN IN DER RAUMPLANUNG. Zürich: ORL Berichte - ETH Zürich.
- Britton Harris & Michael Batty 1992. LOCATIONAL MODELS, GEOGRAPHIC INFORMATION, AND PLANNING SUPPORT SYSTEMS. NY, NCGIA: Technical Paper 92-1
- Ian Bracken 1994. INFORMATION TECHNOLOGY IN GEOGRAPHY AND PLANNING. London: Routledge.
- Jackob Maurer 1988.
- Nick Devas and Carole Rakodi 1993. MANAGEMENT FAST GROWING CITIES: NEW APPROACHES TO URBAN PLANNING AND MANAGEMENT IN THE DEVELOPING WORLD. Essex: Longman Group.
- Paul van Helden 1994. AN INTEGRATED INFORMATION SYSTEM FOR URBAN LAND-USE MANAGEMENT. Pretoria: URISA (1994), p483-495,
- Richard Langendorf 1985. COMPUTERS AND DECISION MAKING. Chicago : JAPA 1985, P. 422 -433

Cyberraumplanung: Boom steht noch aus.

Erich DALLHAMMER

(Dipl.-Ing. Dr. Erich Dallhammer, Raumplaner und Wissenschaftler, Wien, Schulgasse 69, A-1180 Wien, email: DALLHAMM@edv1.boku.ac.at)

WARUM DER CYBERSPACE KEINE RAUMPLANUNG BRAUCHT. - WELCHE ZUGÄNGE PLANUNGSFACHLEUTE FÜR REALE RÄUME HINSICHTLICH EINER CYBERRAUMPLANUNG HÄTTEN.

Der Cyberspace boomt. Die Nachfrage steigt nach wie vor, wenn man die wachsende Zahl der Internet Anschlüsse betrachtet. Gleichzeitig erhöht sich auch das Angebot: Man schätzt, das sich weltweit die Zahl der öffentlich zugänglichen Websites zwischen Juni 1997 und Juni 1999 von etwa 800.000 auf 2.200.000 erhöht hat (Zunahme um 175 %-Punkte; RÖTZER 1999). Zudem verbessern sich laufend die infrastrukturellen Randbedingungen zur Nutzung des Cyberspaces: Neue Technologien wie ADSL und ISDN erhöhen die Übertragungsgeschwindigkeiten und erlauben damit, mehr Datenmengen in kürzerer Zeit zu transportieren. Der Ausbau von Datenautobahnen ist politisches Programm. Der virtuelle Raum nimmt damit relativ zum realen Raum, der aufgrund der Endlichkeit der vorhandenen geographischen Flächen begrenzt ist, zu.

1 „REALER RAUM“ UND „VIRTUELLER RAUM“ - REALE UND VIRTUELLE RAUMPLANUNG

1.1 Raum

Wenn auch der virtuelle Raum (= „Cyberspace“) schwer faßbar - weil eben virtuell - ist, lassen sich einige seiner Einzelkomponenten und Funktionen durchaus mit des jenen im realen Raum vergleichen (siehe Abbildung 1).

ANALOGIEN ZWISCHEN REALER UND VIRTUELLER WELT		
Funktion im Raum	Realer Raum / Real Space	Virtueller Raum / Cyberspace
Personen, Nutzerinnen und Nutzer	Bewohner oder Besucher	User
Infrastruktur, „Hardware“	Gebäude, Straßen, Leitungen, ...	Rechner, Server, Leitungen, ...
räumliche Bezugspunkte	Wohnungen, Lokale, ...	(Home)Sites
Verbindung von Bezugspunkten	Verkehrswege und Leitungen	Leitungen („Datenhighways“)
Knotenpunkte	Kreuzungen, Plätze	Sites mit Links + Suchmaschinen
Kommunikationsorte	öffentl. Plätze, Cafehäuser, ...	Chat Rooms, ...
Informationsmedien	Postsendungen, Telefon, ...	E-Mails, FTP, ...
Zentrale Orte	Städte	Hotsites an „starken“ Servern

Abbildung 1: Analogien zwischen realer und virtueller Welt (eigene Zusammenstellung)

1.2 Raumplanung

Raumplanung in der realen Welt kann definiert werden als die Gesamtheit aller planerischen Mittel der öffentlichen Hand, die zur Erarbeitung, Aufstellung und Durchsetzung der erstrebten Entwicklung der Nutzung von Räumen und Regionen dienen (vgl. MÜLLER 1970 S. 2542 und BRÖSSE 1975 S. 5 f).

Als Arbeitshypothese wird in Analogie zur Raumplanung der realen Welt davon ausgegangen, daß diese Definition auf eine Cyberraumplanung übertragbar ist. Cyberraumplanung umfaßt demnach Maßnahmen der öffentlichen Hand zur Erarbeitung, Aufstellung und Durchsetzung der erstrebten Entwicklung der Nutzung virtueller Räume und Netze.

Eine Planung für den Cyberraum - analog zur Raumplanung im realen Raum - existiert (noch) nicht. Der vorliegende Text versucht in Analogieschlüssen zum realen Raum darzustellen, warum der Cyberspace (noch) keine Raumplanung braucht. Zudem wird aufgezeigt, welche Zugänge Planungsfachleute für reale Räume hinsichtlich einer Cyberraumplanung hätten.

2 ÖFFENTLICHE INTERESSEN VERLANGEN (NOCH) KEINE CYBERRAUMPLANUNG

Die Erforderlichkeit eines (raum)planerischen Eingriffs seitens der öffentlichen Hand in bestehende räumliche Entwicklungen wird in der Regel damit begründet, daß die ablaufenden Entwicklungen nicht den gesellschaftspolitisch definierten Zielen entsprechen. Für die Abschätzung der Notwendigkeit einer Cyberraumplanung ist in Analogie zu fragen, ob im virtuellen Raum ein Auseinanderklaffen zwischen den bestehenden und den von der öffentlichen Hand angestrebten Entwicklungen besteht, das ein planerisches Eingreifen rechtfertigen würde. Dies wird anhand von vier Begründungen raumplanerischer Eingriffe diskutiert.

2.1 Verteilungs- bzw. Effizienzproblem aufgrund der Endlichkeit des Raumes

2.1.1 Realer Raum ...

Der reale Raum ist knapp, weil im Prinzip nicht vermehrbar. Dies ergibt sich einerseits aufgrund der Grenze der geographischen Ausdehnung. Andererseits liegt das an der Begrenztheit der Zahl der Standorte gleichwertiger Ausstattung (z.B. Stadtzentren, Seeufer, ...). Auf die gleiche Fläche treffen unterschiedlichste - oft gegensätzliche - Nutzungswünsche aufeinander. Aufgabe der Raumplanung ist, Nutzungsmanagement zu betreiben, um zum einen eine gewisse Chancengleichheit im Zugang zu den Ressourcen zu erreichen und zum anderen eine möglichst effiziente Nutzung der öffentlich eingesetzten Ressourcen (z.B. Infrastruktur) zu ermöglichen.

2.1.2 ... und virtueller Raum

Cyberspace ist nicht knapp, sondern expandiert scheinbar ungehemmt und ist damit offensichtlich (beliebig) vermehrbar: So wertet jede zusätzliche Datenleitung den Cyberspace überproportional aus, weil sie über die Internettechnologie für die allgemeine Nutzung zugänglich ist. Durch die Zuschaltung neuer Server erhöhen sich die Kapazitäten im Gesamtsystem und damit der verfügbare virtuelle Raum. Mit jedem neuen Anschluß entstehen neue Kommunikationsgelegenheiten im Netz.

Eine Politik der Grenzziehung der Expansion des virtuellen Raumes - in Analogie zu den vom Club of Rome publizierten Grenzen des Wachstums der realen Welt (vgl. MEADOWS / MEADOWS / RANDERS 1992) - ist derzeit nicht einmal in Ansätzen in öffentlicher Diskussion. Vielmehr wird eine unbeschränkte Politik der Expansion betrieben. Der Cyberspace wird oft als einer der entscheidenden Motoren der wirtschaftlichen Entwicklung betrachtet.

2.2 Schutz vor negativen externen Effekten (Nachbarschutz)

2.2.1 Realer Raum ...

Räumliche Nutzungen ziehen oftmals negative externe Effekte nach sich. So kann u.a. die Bebauung eines Grundstückes die Wohnqualität am Nachbargrundstück z.B. durch Schattenwurf, Einengung der Belichtung, Emissionen (Hausbrand, ...) mindern. Raumplanung dient in diesem Fall dem Nachbarschaftsschutz und der Regelung von Konflikten hinsichtlich des Umgangs mit vorhersehbaren negativen externen Effekten.

2.2.2 ... und virtueller Raum

Eine neue Site im WWW hat in der Regel keine nachteiligen Auswirkungen auf das Angebot anderer Sites. Auch andere negative externe Effekte sind im Internet kaum bekannt. Während also Regelungen zum Nachbarschaftsschutz wesentliche Aufgaben der Raumplanung / Bauordnungen der realen Welt sind, läßt sich aufgrund des Fehlens negativer externer Effekte aus diesem Titel schwerlich ein Bedarf an einer Cyberraumplanung ableiten.

2.3 Vermeidung irreversibler Nutzungen zur Sicherung zukünftiger Handlungsspielräume

2.3.1 Realer Raum ...

Die Nutzung des Lebensraumes durch den Menschen stößt an die Grenze der Belastbarkeit der Ökosysteme. Zunehmend können sie Beeinträchtigungen ihrer Funktionen nicht mehr selbst abfedern. Es entstehen

negative Auswirkungen auf die Umwelt, die z.T. erst im Laufe der Zeit sichtbar werden (MEADOWS / MEADOWS / RANDERS 1992). Problematisch werden diese Veränderungen vor allem dann, wenn sie irreversibel werden. Das heißt, wenn sie - wenn überhaupt - nur sehr langfristig, nämlich jenseits des menschlichen Planungshorizontes rückgängig zu machen sind. Irreversibilitäten schränken damit die Handlungsspielräume zukünftiger Generationen ein.

2.3.2 ... und virtueller Raum

Entscheidungen innerhalb des virtuellen Raumes sind in der Regel ohne größere Probleme rückgängig zu machen. So hinterläßt die Eröffnung oder Schließung einer Homepage keine größeren Spuren. Die Notwendigkeit planerischer Eingriffe zur Verhinderung irreversibler Nutzungsänderungen, wie sie in der realen Welt zu zum Offenhalten von Handlungsspielräume zukünftiger Generationen notwendig sind, läßt sich im Cyberspace aufgrund des weitgehenden Fehlens von Irreversibilitäten im Prinzip kaum erkennen.

2.4 **Schutz sensibler Zonen**

2.4.1 Realer Raum ...

Aufgabe der Raumplanung ist auch der Schutz sensibler Zonen (ökologisch bedeutende Gebiete, ...) vor irreversibler Zerstörung. Dies erfüllt sie mit Bauverbotszonen, regionalen Vorrangflächen, Widmungsfestlegungen etc..

2.4.2 ... und virtueller Raum

Auch das WWW kennt die Notwendigkeit des Schutzes bestimmter Bereiche. Diese „Polizeifunktion“ wird derzeit von staatlichen Behörden des Innenministeriums wahrgenommen und beschränkt sich im wesentlichen auf einige, wenige Aspekte (Kinderpornographie, Verbreitung von rassistischer Hetze und NS-Gedankengut). Somit bestehen sowohl im realen als auch im virtuellen Raum sensible Zonen, die es zu schützen gilt.

2.5 **Folgerungen zur Planungsnotwendigkeit aufgrund öffentlicher Interessen**

Die Notwendigkeit einer Raumplanung der öffentlichen Hand im realen Raum geht von anderen Randbedingungen aus als es eine Cyberraumplanung tun könnte. Letztere kennt kaum ein Knappheitsproblem, keine wesentlichen negativen externen Effekte und keine bedeutenden Irreversibilitäten. Lediglich der Schutz sensibler Zonen ist sowohl in der realen als auch in der virtuellen Welt Thema.

In beiden Welten herrscht in diesem Zusammenhang eine gewisse Spannung zwischen der Eingriffsnotwendigkeit im öffentlichen Interesse einerseits und der damit verbundenen Einschränkung persönlicher Freiheit andererseits. Der Vorwurf eine „kommunistischen Planungswirtschaft“ in der realen findet seine Analogie in jenem der „Zensur“ in der virtuellen Welt. Beide sind Ausdruck der Frage der Legitimation von Eingriffen in private Interessen bei der Verfolgung öffentlicher Interessen.

3 **POLITIK UND PLANUNG SIND ALS AKTEURE IM CYBERSPACE KAUM PRÄSENT**

Die Raumplanung hat zum Ausgleich unterschiedlicher Nutzungsinteressen eine Reihe komplexer Verfahren entwickelt (Flächenwidmungsverfahren, Raumverträglichkeitsprüfung, ...). Unterschiedlichste Akteure, die in ihrer Rolle eine bestimmte Strategie verfolgen, um den für sie daraus resultierenden Nutzen zu maximieren, sind darin eingebunden. Ihr Nutzen drückt sich - je nach Rolle - u.a. in Geld, Stimmen, Aufmerksamkeit, Ruhe oder auch persönliche Selbstzufriedenheit aus.

3.1 **Wirtschaftstreibende als „Gewinnmaximierer“ und als Initiatoren von Planung**

3.1.1 Realer Raum ...

Wirtschaftstreibende ge- bzw. verbrauchen Ressourcen für die Produktion von Waren und Dienstleistungen. Sie sind damit einer der wesentlichen Verursacher raumrelevanter Nutzungsänderungen (Gewerbeparks, Industriegebiete, Bürohäuser, Ablagerungsflächen, Freizeiteinrichtungen, ...) und deren Auswirkungen.

Erfolgsmaß für die Arbeit von Wirtschaftstreibenden ist vor allem der erwirtschaftete Gewinn, meßbar in Geld.

3.1.2 ... und virtueller Raum

Auch das Internet wird zum Geschäft (z.B. Teleshopping, Telebanking, Internetprovider, ...). Betrugen die Einkünfte von Dienstleistungen, die mit dem Internet zusammenhängen, 1995 weltweit \$ 300 Mio., so werden es im Jahr 2000 vermutlich mit \$ 10.000 Mio. mehr als das 30fache sein (SASSEN 1999). Wirtschaftstreibende „Gewinnmaximierer“ sind damit nicht nur in der realen, sondern auch in der virtuellen Welt eine der treibenden Kräfte der Entwicklung.

3.2 Konsumenten als „Erlebnis- und Spaßmaximierer“ zur Bedürfnisbefriedigung

3.2.1 Realer Raum ...

Das Verhalten von Konsumenten von Waren und (Freizeit-)Erlebnissen (= Nachfrager) zur Bedürfnisbefriedigung bestimmt den Erfolg der Wirtschaftstreibenden. Um diesen zu erreichen, passen sich die Anbieter ihrem Verhalten an bzw. versuchen, dieses zu beeinflussen.

3.2.2 ... und virtueller Raum

Im Cyberspace halten sich die Nutzer zur Unterhaltung und/oder zur Information auf. Sie verteilen ihre Aufmerksamkeit, ihre Zeit und ihr Geld an das dort Gebotene. Das Verhalten der Konsumenten im virtuellen Raum bestimmt damit ebenso wie im realen Raum über den Erfolg der Anbieter. Daher bedarf es zur Erlangung ihrer Aufmerksamkeit in der virtuellen ebenso wie in der realen Welt der Generierung von Aufmerksamkeit, durch die Gestaltung des eigenen Angebots und möglichst vieler Hinweise darauf (Werbung, Links). „Erlebnis-, und Spaßmaximierer“ beeinflussen damit zumindest indirekt das Erscheinungsbild der realen und der virtuellen Welt.

3.3 Planungsbetroffene als „Ruhemaximierer“

3.3.1 Realer Raum ...

Die von Nutzungsänderung betroffene Bevölkerung will in der Regel vor allen keine negativen Veränderungen ihrer bestehenden Lebensumstände (= Ruhe). Dementsprechend wird aus Angst vor tatsächlichen oder vermeintlichen negativen externen Effekten (Lärm, Einschränkung der Aussicht, ...) grundsätzlich Widerstand gegen jegliche Veränderung geleistet. Ihr Erfolgsmaß ist eine selbst definierte „hohe Lebensqualität“, meßbar u.a. in geringen Umweltbeeinträchtigungen.

3.3.2 ... und virtueller Raum

Ruhemaximierer kommen im Cyberspace kaum vor. Wenn jemand das Bedürfnis nach Ruhe vor den Angeboten der virtuellen Welt hat, kann er/sie sich dem Angebot durch ein einfaches Nichteintreten in die virtuelle Welt (= Nichteinschalten bzw. Nichtbenutzen des Computers) wesentlich einfacher entziehen als jenem in der realen Welt.

3.4 Politische „Stimmenmaximierer“ als Entscheider über räumlich Nutzungskonflikte

3.4.1 Realer Raum ...

In der Demokratie obliegt die Letztentscheidung über Nutzungskonflikte im Hinblick auf öffentliche Interessen den demokratisch legitimierten Politikern. Die Effizienz politischer Maßnahmen wird durch die betroffene Bevölkerung über Wahlen und die damit verbundene demokratische Verteilung von Entscheidungsmacht kontrolliert (BÖKEMANN 1991 S. 25). Das Erfolgsmaß für die Arbeit eines demokratischen Politikers sind folglich die erreichten Stimmen bei Wahlen.

3.4.2 ... und virtueller Raum

In der virtuellen Welt werden die wenigen nutzungseinschränkenden Aufgaben - wie etwa die Zensur zum Schutz sensibler Inhalte - nicht demokratisch (selbst)bestimmt wahrgenommen. Die dafür zuständigen

Institutionen werden, da es sich vor allem um polizeiliche Verwaltungstätigkeiten handelt, in der Regel von außen ohne Einflußnahmemöglichkeit der User des Internets ernannt. Cyberdemokratie mit Abstimmungen und Wahlen, denen dann auch Entscheidungen folgen, existieren derzeit (noch) nicht. Politik tritt im virtuellen Raum faktisch nicht als Entscheider über Konflikte auf.

3.5 Planungsfachleute als „Aufmerksamkeitsmaximierer“ zur Entscheidungsvorbereitung

3.5.1 Realer Raum...

Zur fachlichen Vorbereitung von Entscheidungen über räumlich-gesellschaftliche Nutzungskonflikte im Zuge eines Planungsverfahrens werden in der Regel freiberufliche oder in der Verwaltung tätige Planerinnen und Planer beauftragt. Zur Wahrnehmung ihrer Mittler-Position in diesem auf Interessensausgleich angelegten Verfahren bedarf es dem Fokussieren der Aufmerksamkeit der anderen Beteiligten. Zudem müssen Planungsfachleute ihre Planungserfolge auch entsprechend darstellen können: freiberufliche, um neue Planungsaufträge zu erhalten; in der Verwaltung tätige, um ihre Position in der Verwaltungshierarchie zu stärken. Beides bedeutet neben einer bessern wirtschaftlichen Stellung ein Mehr an Aufmerksamkeit. Erfolgsmaß für die Arbeit von Planerinnen und Planer ist damit auch das Maß an direkt oder indirekt erreichter Aufmerksamkeit.

3.5.2 ... und virtueller Raum

Akteure, die analog zur Tätigkeit von Planungsfachleuten der realen Welt im Auftrag der öffentlichen Hand Entscheidungen vorbereiten oder vollziehen, kennt die virtuelle Welt (noch) nicht.

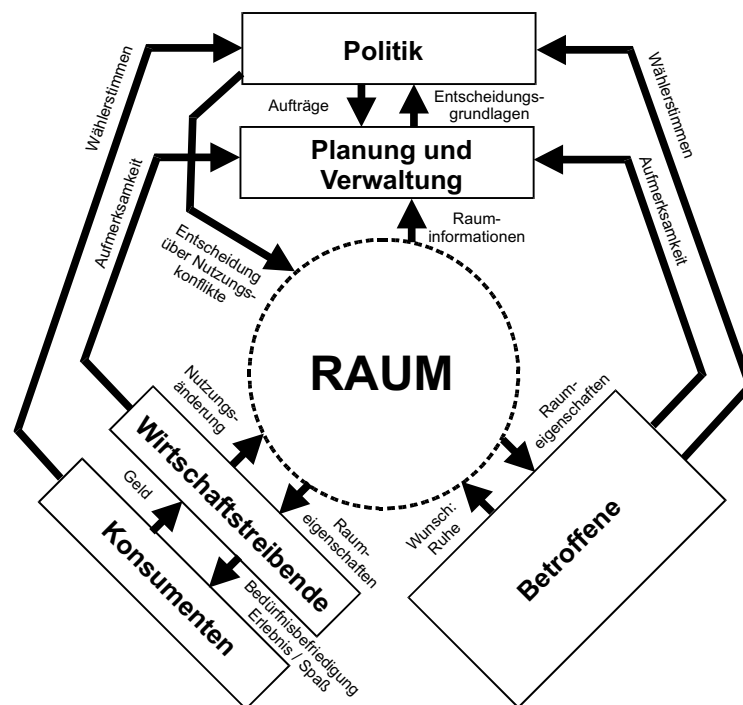


Abbildung 2: Akteure bei Nutzungskonflikten der realen Welt (Quelle: eigene Zusammenstellung)

3.6 Folgerungen hinsichtlich der Rollenverteilung räumlicher Akteure

Bei Planungsentscheidungen über Nutzungen im realen Raum existiert eine Vielzahl von Akteuren mit ausdifferenzierten Rollen, in denen sie neben der Wahrnehmung der rollenspezifischen Aufgabe auch ihre eigenen Interessen vertreten. Im Cyberspace sind im wesentlichen nur Anbieter und Konsumenten vertreten, wobei erstere im Wettbewerb um Aufmerksamkeit und Geld zweiterer liegen. Die wenigen bestehenden öffentlichen Aufgaben in der virtuellen werden Welt von außen bestimmten Institutionen wahrgenommen. Cyberdemokratie existiert (noch) nicht.

4 DIE ERSCHLIEßUNG DES VIRTUELLEN RAUMES IST NOCH IN DER PIONIERPHASE

Cyberspace befindet sich noch in einer „Gründungs- und Pionierphase“, die sich z.B. mit der „Eroberung und Besiedelung“ des „Wilden Westens“ von Amerika durch europäische Siedler vergleichen läßt (vgl. z.B. GOLDHABER 1997). Die Erschließung und Besiedelung von realem und virtuellem Neuland zeigt dabei durchaus Analogien:

- In der Pionierphase treten Developer auf, die in der Weite des Raumes ihren persönlichen Bezugspunkt setzen (Wohnhaus/Farm bzw. Homepage) und sich Räume aneignen. Sie bahnen damit den Weg für Nachfolger und Besucher ihres realen oder virtuellen „Heims“. In der Gesamtheit ergibt sich die Erschließung des Raumes als Folge individueller Aktivitäten Wirtschaftstreibender („Gewinnmaximierer“) oder einzelner Abenteurer („Erlebnismaximierer“): In der realen Welt durch „Siedler“ und „Pioniere“, in der virtuellen Welt durch kommerzielle Anbieter und durch die freiwillige und unentgeltliche Programmierarbeit vieler Einzelner (siehe z.B. die Entwicklung des Betriebssystem Linux).
- Raum ist in dieser Phase scheinbar beliebig verfügbar. Die Inbesitznahme von weiteren Land / die Inbetriebnahme weiterer Server und Leitungen sowie die Eröffnung neuer Sites behindert die Entwicklung anderer kaum. Die positiven externen Effekte überwiegen (höheres Angebot, gemeinsame Interessenvertretung) gegenüber negativen externen Effekten (Beeinträchtigung durch Lärm, ...).
- Es entstehen parallel und gleichzeitig sowohl neue öffentliche Räume (Plätze, Straßen, öffentliche Gebäude bzw. frei zugängliche Sites im WWW) als auch neue private Räume (Häuser, bzw. Intranet, ...).
- Zur Orientierung in der neuen Welt ist in dieser Phase Einfachheit und Übersichtlichkeit vorrangig. Im realen Raum wird dies erreicht z.B. durch das einfache Rasterstraßennetz, im virtuellen Raum durch klar strukturierte Hot-Sites, bei denen z.B. auch auf das Motiv des Stadtplanes als Orientierungshilfe zurückgegriffen wird.
- Zentrale Orte entwickeln sich an Knotenpunkten. Städte entstehen z.B. an Kreuzungen, Brücken oder Häfen. Hotsites mit Suchmaschinen, die Informationen sammeln und aufbereiten ordnen (z.B. Yahoo, Altavista) an leistungsfähigen Servern werden mit ihrer Knotenpunktsfunktion zu den virtuellen Städten des Internets.
- Aufgrund der Beziehungen untereinander erfolgt eine Hierarchisierung der zentralen Orte und die Ausbildung von Netzen. Die Stellung in der Hierarchie diese Knoten ergibt sich sowohl in der realen, als auch in der virtuellen Welt u.a. durch
- die Erreichbarkeit: (geographische Lage, Infrastruktur-/Straßennetz bzw. Anzahl der Links zu einer Site, Leitungskapazitäten);
- das im zentralen Ort bestehende Angebot (Umfang, Vielfalt, Attraktivität);
- die Größe (Zahl der Einwohner bzw. Besucher).
- Regelnde Eingriffe zur Beilegung von Nutzungskonflikten durch politische Entscheidungsträger sind in dieser Phase des scheinbar unbegrenzten Wachstums nicht notwendig. Politik beschränkt sich auf dessen Förderung durch Bereitstellung der Infrastruktur (Unterstützung der Bau der Eisenbahn / des „Information-Highways“, ...). Lediglich die Aufrechterhaltung eines Minimalkonsenses von Law & Order ist gefordert.

4.1 Folgerung hinsichtlich der Entwicklung der Raumerschließung

Die Ausdehnung des virtuellen Raumes weist Parallelitäten zur Besiedelung realer Räume auf. Grenzen sind nicht erkennbar. Einfachheit zur Orientierung in der chaotischen Vielfalt an Angeboten ist gefragt. Politik hat die Infrastruktur bereitzustellen. Regelnde Eingriffe, die über eine Schutzfunktion hinausgehen, scheinen nicht notwendig. Cyberraumplanung ist in dieser Phase auch (noch) kein Thema.

5 WELCHE ZUGÄNGE PLANUNGSFACHLEUTE FÜR REALE RÄUME HINSICHTLICH EINE CYBERRAUMPLANUNG HÄTTEN

5.1 Aufgaben in der realen Welt für den Cyberspace

Aufgrund des Nachfragemangels an einer Planungsdisziplin, welche sich auf die Aufgabe des Managements von Nutzungskonflikten um knappe Ressourcen spezialisiert hat, gibt es (noch) keine breite Einsetzbarkeit raumplanerischer Konzepte, Methoden und Kenntnisse im Cyberspace. Die für die räumliche Planung verbleibenden Aufgaben ergeben sich aus der Bedeutung der Planungsdisziplinen in der realen Welt und den Schnittstellen der realen und der virtuellen Welt:

- Die Verteilung der zur Verbreitung des virtuellen Raumes notwendigen Infrastrukturnetze: Darauf hat die Raumplanung jedoch nur marginalen Einfluß. Die Planung der Lage und Verteilung der Glasfaserkabel orientiert sich weitgehend nicht an ordnungs- oder verteilungspolitisch beeinflussten Vorgaben der Raumplanung, sondern am Markt.
- Die Gestaltung der Schnittstellen zwischen Real Space und Cyberspace, insbesondere was die Einstiegsmöglichkeiten vom realen öffentlichen Raum in den virtuellen öffentlichen Raum betrifft.
- Die Abbildung des realen Raumes in der virtuellen Welt über geographische oder kommunale Informationssysteme (GIS, KIS, ...).
- Die Gewährleistung der Orientierung im Cyberspace: Das Design der Hot-Sites und der Orientierungshilfen (graphische Benutzeroberflächen) ist auch eine räumliche Gestaltungsaufgabe (vgl. Analogie zur Stadtplänen und zum dreidimensionalen Design virtueller öffentlicher Räume).

5.2 Wesentliche Faktoren für eine erfolgreiche Nutzungsplanung in der realen Welt

Sollte jemals eine Cyberraumplanung notwendig werden, kann sie sich jedenfalls an der Vorstellungen der Planungsfachleute, die sich mit Bodennutzungsplanungen und daraus resultierendem notwendigen Konfliktmanagement in der realen Welt auseinandersetzen, orientieren. Fragt man Planungsfachleute für den realen Raum¹ nach den Kriterien, nach denen sie das Ergebnis ihrer Planungen beurteilen, so ist für 77,9 % die Initiierung von (Um)denkprozessen und Entwicklungen und für 67,1 %, daß der Plan oft zu Entscheidungen herangezogen wird sehr wichtig.

Planungsfachleute wollen mit ihrer Tätigkeit also vor allem Ideen und Denkanstöße für Verhaltensweisen und Entscheidungen geben. Schritte, die in Richtung Umsetzung mittels härterer Maßnahmen gehen, werden von wesentlich weniger befragten als sehr wichtig angesehen (der Beschluß durch die zuständigen Organe von 42,3 %, die Bereitstellung der Finanzierung von 37,6 %, eine Maßnahmenplanung der zeitlichen Umsetzung von 27,8 %).

Entscheidend für den so definierten Erfolg einer Planung ist für

- 73,9 % eine problemorientierte Grundlagenerhebung;
- 67,1 % die Verständlichkeit der Planung für Laien;
- 61,8 % eine gute fachliche Ausbildung der Planerinnen und Planer und
- 51,0 % die Brauchbarkeit als Argumentationshilfe für Politik und Verwaltung.

5.3 Folgerungen hinsichtlich der Erfolgsfaktoren einer Cyberraumplanung

Die Einschätzungen der Planungsfachleute für reale Räume über eine erfolgreiche räumliche Planung läßt sich durchaus auch auf den Cyberspace umlegen. Wesentlich für eine vielversprechende Cyberraumplanung werden - analog einer gelungenen Raumplanung in der realen Welt - folgende Aspekte sein:

- Die Analyse der zu lösenden Probleme und deren Ursachen in einer problemorientierten Grundlagenerhebung.

¹ Befragt wurden 366 österreichische Fachleute, die sich mit Nutzungsplanung beschäftigen und einen repräsentativen Querschnitt darstellen (DALLHAMMER 1996): 124 RaumplanerInnen, 94 LandschaftsplanerInnen 94 ArchitektInnen und 54 mit sonstiger Ausbildung.

- Die Darstellung der Planungsschritte und der Planungsergebnisse, in einer Form und Sprache, die für Laien verständlich ist, sodaß Umdenkprozesse und Handlungen initiiert werden können.
- Die Orientierung der Ergebnisse an ihrer Umsetzbarkeit, sodaß sich auch für die Entscheidungsträger brauchbar und anwendbar sind.

6 RESÜMEE

Die Raumplanung der realen Welt ist erst in einer Phase der Siedlungsentwicklung notwendig geworden, als die Pionierzeit der Aneignung des Raumes vorbei war. Erst eine gewisse Dichte an Nutzungsansprüchen und die daraus resultierende Konflikthältigkeit hat Eingriffe im öffentlichen Interesse zur Regelung von Nutzungskonflikten notwendig gemacht. Von dieser Phase ist der virtuelle Raum derzeit noch weit entfernt. Ob und wann im Cyberspace jemals ähnliche Nutzungskonflikte wie in der realen Welt auftauchen werden, ist nicht absehbar. Ob dann auf das Know-how der Planungsfachleute für reale Räume zurückgegriffen wird, hängt wahrscheinlich auch von ihrer Positionierung als Berufsstand in der und für die virtuelle(n) Welt ab. Ein Erfolgskriterium für eine Cyberraumplanung ist dann ebenso wie für die Raumplanung der realen Welt die Frage, in wie weit sie Entwicklungen tatsächlich initiieren bzw. verändern kann und in wie weit ihre Ergebnisse für darauf aufbauende Entscheidungen im Einzelfall brauchbar sind und entsprechend herangezogen werden.

Vorläufig bleibt der „herkömmlichen“ realen Raumplanung ein Trost: Es gibt auch ein Leben außerhalb der virtuellen Welt. Die Bewältigung dieser Aufgaben ist anspruchsvoll genug und wird noch auf Jahre hinaus Thema sein.

7 QUELLEN

BÖKEMANN, Dieter (1991): Argumente für eine Bundesraumordnungskompetenz in Österreich.

In: Bundeskanzleramt Abteilung IV/4 - Raumplanung und Regionalpolitik (Hrsg.): Zwischen Altlasten und neuen Ufern - Ansätze für eine Neuordnung der kooperativen Raumordnungspolitik Teil 2. Schriften zur Regionalpolitik und Raumplanung, Bd. 18. S. 23 - 39. Wien.

BRÖSSE, Ulrich (1975): Raumordnungspolitik. - Berlin, New York.

DALLHAMMER, Erich (1996): Das Spannungsfeld zwischen Raumordnung und Landschaftsplanung in Österreich. - Dissertation am Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung der Universität für Bodenkultur Wien.

GOLDHABER, Michael H. (1997): Die Aufmerksamkeitsökonomie und das Netz - Teil I. - [http://www.heise.de/bin/tp/ Recherche](http://www.heise.de/bin/tp/Recherche) November 1998.

MEADOWS, Donella; MEADOWS, Dennis; RANDERS, Jorgen (1992): Die neuen Grenzen des Wachstums. - Stuttgart.

MÜLLER, Gottfried (1970): Raumplanung. - In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung: Handwörterbuch der Raumforschung und Raumordnung. S. 2542 - 2553. Hannover.

RÖTZER, Florian (1999): Zahl der Websites hat sich seit 1997 verdreifacht. - [http://www.heise.de/tp/ Recherche](http://www.heise.de/tp/Recherche) 11.11.1999.

SASSEN, Saskia (1999): Die neue Zentralität. - <http://www.heise.de/>, Recherche 11.11.1999.

TeleCityVision: Konzepte administrativer Akteure im europäischen Vergleich

Bernd FISCHER & Sandra HUNING

(Dipl.Pol. Bernd Fischer, Dipl.-Ing. Sandra Huning, BIS Berliner Institut für Sozialforschung, Ansbacher Str. 5, D-10787 Berlin,
email: b.fischer@bis-berlin.com, bzw. huning@bis-berlin.com)

1 KONZEPTE ADMINISTRATIVER AKTEURE IM UMGANG MIT IKT IN DER STADT

Die im folgenden dargestellten Ergebnisse und unsere zentralen Hypothesen resultieren aus einer Untersuchung im Rahmen des TSER-Programms der Europäischen Kommission. An der Untersuchung mit dem Titel „TeleCityVision – Information Society and Urban Development in European Comparison“ arbeiten sieben Forschungsinstitute aus unterschiedlichen europäischen Ländern¹ und aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen² zusammen. Die empirisch angelegte Studie verfolgt das Ziel, ein besseres Verständnis für die Vorgänge zu entwickeln, die aufgrund des Wandels von der Industrie- zur Informationsgesellschaft und der damit steigenden Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Kommunikations- und Arbeitsprozessen in der Stadt ablaufen. Dabei vertreten wir in einer sozialwissenschaftlichen Perspektive die Auffassung, daß die Prozesse der Informatisierung der Stadt nicht von technischen Innovationen determiniert, sondern durch soziale Akteure geformt und verhandelt werden.

Möglicherweise nicht die zur Zeit entscheidenden, aber die für uns interessantesten Akteure in der städtischen Informationsgesellschaft sind die öffentliche Hand bzw. die Stadtverwaltungen selbst. In Anbetracht der Erwartungen einer zunehmenden sozialen Differenzierung bis hin zur Spaltung der Stadtgesellschaft in Informations-Arme und Informations-Reiche, beeinflusst durch die zunehmende Bedeutung von IKT, stehen die Stadtverwaltungen, zur Gewährleistung sozial gerechter Stadtentwicklung verpflichtet, vor einer besonderen Herausforderung. U.E. werden die heutigen Strategien der administrativen Akteure im Umgang mit IKT in entscheidender Weise zu der Gestalt der Städte in der Informationsgesellschaft beitragen. Die Stadtverwaltungen sind nicht die Objekte einer technikdeterminierten Entwicklung, sondern Gestalter dieses Prozesses, ob sie nun handeln oder nicht.

Die Studie ist in drei Forschungsabschnitte untergliedert. Auf der Basis einer Strukturanalyse des europäischen Städtesystems wurden in den einzelnen Partnerländern unterschiedlich strukturierte Städte ausgewählt, in denen Fallstudien durchgeführt wurden. Zentraler Bestandteil dieser Fallstudien waren qualitative Interviews mit Personen der Stadt- und Stadtentwicklungsplanung, der Wirtschaftsförderung und des obersten legislativen Organs der Stadt (Rat, Magistrat, Abgeordnetenhaus). Nach einer Phase datenbasierter Theoriebildung sollen nun aus den Fallstudien generierte Hypothesen in einer quantitativen Erhebung (80 Städte in Deutschland) überprüft werden. Schließlich werden die Ergebnisse einem interdisziplinären Fachpublikum zur Kommentierung und Bewertung vorgestellt.

Heute, im Februar 2000, haben wir die Fallstudien abgeschlossen und ausgewertet und beginnen mit der quantitativen Erhebung. Im folgenden sollen nun die Ergebnisse der Fallstudien vorgestellt werden. Dabei beziehen wir uns insbesondere auf die untersuchten Städte in Deutschland. In einem abschließenden Kapitel werden wir diese Ergebnisse anhand der wesentlichen Aussagen eines transnationalen Vergleichs in Bezug zu denen der anderen europäischen Partner setzen.

2 FALLSTUDIEN: WAHRNEHMUNGEN UND KONZEPTE ADMINISTRATIVER AKTEURE

In Deutschland wurden die vier Städte Berlin, Duisburg, Leipzig und Ulm für die Fallstudien ausgewählt, da diese Städte ein gewisses Spektrum bundesdeutscher Stadtstrukturen und Entwicklungsdynamiken reflektieren und gleichzeitig in ein ausgewähltes europäisches Vergleichskonzept passen. Neben funktionalen und wirtschaftsdynamischen Kriterien wurde die Süd-Nord- und die West-Ost-Differenzierung als Auswahlkriterium herangezogen. Mit fünf bis sieben Personen aus den o.g. Arbeitsbereichen wurden

1 Die Projektpartner sind: BIS-Berlin, COMTEC-Dublin, STS-Trondheim, ESI-Amsterdam, THEMA-Besancon, ETSIT-Madrid, ICCR-Wien und ZTG-Berlin

2 Sozialwissenschaften, Geographie, Wirtschaftswissenschaften, Raumplanung

qualitative leitfadengestützte, halbstandardisierte, halboffene Interviews geführt. Die Inhalte der Interviews lassen sich in drei Abschnitte, die abschließend in Beziehung zueinander gesetzt werden sollen, gliedern:

- die Einschätzung der Bedeutung von IKT für die allgemeine Stadtentwicklung, insbesondere für die Veränderung von Siedlungs-, Verkehrs-, Wirtschafts- und Kommunikationsstrukturen innerhalb der Stadt, durch die InterviewpartnerInnen,
- die Konzepte des Umgangs mit IKT in der Stadt und
- die Bedeutung, die IKT für die InterviewpartnerInnen persönlich und am Arbeitsplatz hat.

Innerhalb der einzelnen Abschnitte werden im folgenden, soweit sich dies als relevant herausgestellt hat, die Ergebnisse jeweils nach den unterschiedlich strukturierten Städten differenziert sowie die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Konzepte in den verschiedenen untersuchten Ressorts (Stadtplanung/Wirtschaftsförderung) und politischer Legislative berücksichtigt.

2.1 Die Informationsgesellschaft und ihre Bedeutung für die Stadtentwicklung

Das Image der Informationsgesellschaft ist sowohl mit Ängsten als auch mit Hoffnungen besetzt. Der Begriff „Informationsgesellschaft“ wird aber zum Teil auch objektiv definiert. Solche Definitionen lauten beispielsweise „Gesellschaft, in der die Erzeugung und Verarbeitung von Informationen eine sehr viel höhere Bedeutung hat als die Erzeugung von Waren oder industriellen Produkten“. Häufiger sind jedoch wertende Äußerungen. Negative Erwartungen formulieren meist die Befürchtung, daß die Menge an verfügbaren Informationen nicht mehr beherrscht werden kann oder daß die Technik allgemein die Arbeitsabläufe und den Alltag determiniert. Positive Erwartungen richten sich meist auf die erweiterten Möglichkeiten der Kommunikation und der Informationsbeschaffung. Dabei spielen Bildungsangebote, E-Commerce und Partizipationsmöglichkeiten eine Rolle. Positive und negative Erwartungen halten sich etwa die Waage, wobei in Berlin negative Erwartungen überwiegen und in den anderen drei Städten positive und negative Erwartungen ähnlich häufig vorkommen bzw. eine leichte Tendenz zu positiven Erwartungen vorzufinden ist.

Als Hauptakteure der Informatisierung werden in Berlin vor allem Privatpersonen oder private Wirtschaftsunternehmen gesehen, in Leipzig und Ulm eher die Verwaltung. Hier wird in der Informatisierung offensichtlich eher ein öffentlicher Auftrag gesehen. Dieses Selbstverständnis läßt sich auch später in konkreten IKT-Projekten wiedererkennen.

Befragt zur veränderten Bedeutung des Raums durch die verstärkte Nutzung von IKT, sind die Einschätzungen eher zurückhaltend. Eine manifeste Veränderung räumlicher Strukturen wird zunächst nicht erwartet. Insgesamt gehen alle Befragten davon aus, daß die Stadt ihre Bedeutung als Zentrum unterschiedlicher Funktionen behalten wird, insbesondere ihre Funktion als Ort der Kommunikation und zunehmend als Ort der Freizeitgestaltung (Funktionswandel). Arbeitsplätze und Produktionsweisen könnten sich wandeln und auch dezentralisieren. Am ehesten wird erwartet, daß Produktionszweige ins Umland abwandern. Fast alle Befragten sehen den Stadtentwicklungsprozeß als zu komplex an, um IKT-bedingte kausale Wirkungszusammenhänge erkennen zu können. Zentralisierung und Dezentralisierung sowie Konzentration und Dekonzentration jeweils unterschiedlicher Funktionen laufen parallel. Es werden aber tendenziell eher Konzentrationsprozesse erwartet.

In ihrer Einschätzung der Bedeutung von IKT für die Veränderung von Kommunikationsabläufen in der Stadt gehen die Auffassungen der Befragten auseinander. Wiederum bilden Berlin und Ulm die Extrema: Nach Einschätzung der Berliner Befragten wird die Kommunikation durch IKT vor allem „schneller und besser“, in Ulm wird sie weitgehend als unverändert bezeichnet. In Leipzig sind beide Standpunkte vertreten, während in Duisburg vor allem zu bedenken gegeben wird, daß IKT kein direktes Gespräch ersetzen könne.

Was die Veränderung der Kooperationsmöglichkeiten betrifft, sind sich alle Städte einig, daß diese weitgehend unverändert geblieben sind und bleiben werden. Hier zeigt sich, daß für die Bewertung der Kooperationsmöglichkeiten andere Parameter herangezogen werden als für die potentiellen Kommunikationsmöglichkeiten. Persönliche, nicht technikvermittelte Kontakte werden - unabhängig von der Stadt- und Verwaltungsstruktur und der IKT-Ausstattung – nach wie vor als notwendig erachtet, um eine kooperative Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Ulm ist die einzige Stadt, in der die Befragten die Transparenz der Verwaltung durch IKT als deutlich erhöht empfinden und diese Transparenz auch als positives Leitbild definieren. Bei den anderen Städten läßt sich hierzu keine eindeutige Aussage machen.

Bei der Diskussion der Einsatzmöglichkeiten in der Planung sind es Ulm und Leipzig, in denen sich die Befragten am ehesten eine verbesserte Bürgerbeteiligung durch die Anwendung von IKT vorstellen. Andere positive Erwartungen im Bereich der Planung sind: die Beschleunigung der Verfahren, die höhere Exaktheit der Darstellung, die höhere Flexibilität der Planung, die bessere Außendarstellung der Ergebnisse und die Möglichkeit, Planungsvorhaben durch eine dreidimensionale computeranimierte Darstellung erfahrbarer zu machen. Negative Auswirkungen werden eher dahingehend erwartet, daß nun sehr hohe Erwartungen an Flexibilität und Darstellungsweise gestellt würden, ohne daß die dennoch hohe Zeit- und Personalintensität berücksichtigt würde. Außerdem werden Datenschutzprobleme genannt, und es wird zu bedenken gegeben, daß mit Hilfe der Technik nur eine selektive Partizipation möglich sei.

Eher neutrale Einschätzungen gehen davon aus, daß IKT in der Planung keinen Einfluß haben wird. Nur handwerkliche Veränderungen seien zu erwarten, da Planung nach wie vor im Kopf stattfindet und nicht im Computer.

Ähnlich ist die Einschätzung der meisten Befragten betreffend der Veränderung des politischen Prozesses. Allgemein wird hier keine Veränderung erwartet.

2.2 IKT-Konzepte und Strategien in den Städten

Die Aktivitäten der Städte lassen sich unterscheiden nach 1. der Art der Aktivitäten (Programme, Projekte, Leitlinien o.ä.), 2. den Zielen der jeweiligen Aktivitäten³ und 3. den Adressaten der Aktivitäten⁴. Die Aktivitäten der untersuchten Städte richten sich vor allem auf Projekte zur Stärkung bzw. Revitalisierung der lokalen Wirtschaftsstrukturen. Dennoch lassen sich Unterschiede darin erkennen, wie versucht wird, diese Förderung zu erreichen und welcher Raum für die Förderung anderer Ziele wie z.B. die Stärkung der Partizipation der Bürger und die Transparenz der Verwaltung, die Förderung von Tourismus, die Vernetzung von Kulturprojekten sowie für umwelt- und verkehrstechnische IKT-Projekte bleibt. Nicht zuletzt spielt die Entwicklung von bürgernahen städtischen und IKT-vermittelten Dienstleistungen eine Rolle.

Übergeordnetes Ziel der Städte ist immer, sich im globalen Wettbewerb zu behaupten. Dazu wird durchweg versucht, sich einen möglichst zukunftsreichen Ruf zuzulegen und zentrale Kompetenzfelder in sogenannten Zukunftstechnologien zu besetzen (z.B. Informations- und Kommunikationstechnologie, Bio- und Gentechnologie, Mikroelektronik, Solartechnik, usw.). Letztendlich soll mit allen Projekten die Standortattraktivität u.a. auch über sogenannte Alleinstellungsmerkmale gesteigert werden.

Ein vor allem in Ulm und Berlin praktiziertes Konzept ist die räumliche Konzentration von „Innovationsclustern“. Die in Ulm erfolgreich umgesetzte Idee der Wissenschaftsstadt, die versucht, Universität mit privaten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, sowie Dienstleistungsunternehmen (nicht nur informationstechnisch) zu vernetzen, wird nun auch in Berlin mit dem Innovationszentrum Adlershof appliziert. Ähnlich wie in Ulm werden von solchen gebündelten Aktivitäten Ausstrahlungseffekte erwartet. Konzepte des „Clustering“ sind allerdings auch in Leipzig und Duisburg zu erkennen.

Die Vernetzung der Verwaltung selbst scheint mit zunehmender Komplexität notwendiger zu werden (vgl. Berlin). Kommunikationsvorteile (Fühlungsvorteile) in kleinen und übersichtlicheren Verwaltungen machen die interne Vernetzung zu einem sekundären Problem. Ein Beispiel hierfür wäre Ulm: Ein vielfältiges Engagement der Stadt steht im Kontrast zu einer verhältnismäßig späten Etablierung einer umfassenden Vernetzung der Stadtverwaltung.

Alle Städte unterhalten eine eigene Website (www.stadtnamen.de). Auch hier sind die Strukturen der Angebote und die Zielgruppen sehr heterogen. Auch die Bedienerfreundlichkeit und die bereit gestellten Informationen und Dienste variieren. Bemerkenswert erscheint uns, daß etwa die Hälfte der Befragten die Website der eigenen Stadt kaum oder gar nicht kennt. Bei der Bewertung halten die meisten der Befragten,

3 Mögliche Ziele: Pflege und Entwicklung der lokalen Wirtschaft und Schaffung von Wettbewerbsvorteilen, Akquisition ansiedlungsbereiter Firmen, Verbesserung der Verwaltungsarbeit, Demokratisierung und Partizipation, Transparenz der Verwaltungsarbeit, Verbesserung der Bildung und Qualifikation, Verkehrsentlastung, Entwicklung attraktiver Wohnstandorte, Schaffung von Arbeitsplätzen auch als soziale Aufgabe.

4 Grundsätzlich lassen sich vier Adressaten von IKT-Projekten unterscheiden: private Wirtschaftsunternehmen (innerstädtisch/außerstädtisch), private Haushalte (Bürgerschaft/allgemein), öffentliche Hand (Verwaltung/Politik), Wissenschaft (Universitäten/priv. F&E-Abteilungen)

die die jeweilige Website kennen, das Angebot für unzureichend. Unterschiede nach Städten und Ressorts lassen sich dabei kaum feststellen.

Alle untersuchten Städte nahmen 1998 an dem vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie ausgeschriebenen Wettbewerb Media@Komm teil. Der Wettbewerb sollte beispielhafte Aktivitäten und Projekte der Kommunen im IKT-Bereich fördern. Berlin, Leipzig und der Städteverbund Nürnberg (u.a. Ulm) kamen im ersten Auswahlverfahren unter die letzten zehn von insgesamt 136 Wettbewerbsteilnehmern. Der Städteverbund Nürnberg, dem Ulm angehört, wurde schließlich Mitte 1999 als einer der drei Gewinner des Wettbewerbs ausgezeichnet und wird nun mit einer Geldsumme von 20 Mio. DM gefördert. Das ausgezeichnete Projekt des Städteverbundes befaßt sich mit der Erprobung der elektronischen Signatur, die als Voraussetzung für ein verbessertes Dienstleistungsangebot gilt.

Werden die IKT-Strategien der Städte miteinander verglichen, lassen sich bestimmte Typen identifizieren. Gemäß einer idealtypischen Differenzierung von „Szenarien“, wie sie vom Deutschen Institut für Urbanistik und empirica vorgeschlagen wurde, unterschieden sich die Strategien nach 1. „Nichtstun“, 2. unkoordinierten, 3. fokussierten und 4. integrierten Ansätzen⁵. In den von uns untersuchten Städten konnten Kombinationen von unkoordinierten und fokussierten Strategien identifiziert werden. Von einem Status Quo unkoordinierter z.T. ressortspezifischer Projekte wird meist versucht, zu einer fokussierten Strategie überzugehen, die sich auf die wahrgenommenen Problembereiche konzentriert. Die stärkste Tendenz zu einem integrierten Ansatz weist Ulm auf, wo versucht wird, in einem Telematik-Programm unterschiedlichste Akteure in der Stadt und über die Stadtgrenzen hinaus zu beteiligen.

Allgemein stehen wirtschaftliche Erwägungen im Vordergrund, wie z.B. Maßnahmen zur Förderung der wirtschaftlichen Nutzung von IKT oder die Werbung nach außen. Begründet wird der Vorrang der Investitionen in die Förderung von Unternehmen implizit mit den Erwartungen von einer Art „Sickereffekt“: Kommt wirtschaftlicher Aufschwung, so die Annahme, kommt auch Geld für alles andere.

Unterdessen erwarten und wünschen MitarbeiterInnen, insbesondere der Stadtplanung, auch partizipatorische Einsatzmöglichkeiten von IKT. Eine größere Transparenz des Verwaltungshandelns ist ebenfalls eine häufig erwartete Folge des IKT-Einsatzes in der Verwaltung. Ein verbessertes Verkehrsmanagement hingegen spielt nur eine Nebenrolle. Umweltaspekte spielten in den Gesprächen keine Rolle. IKT und Umweltschutz stehen für die Befragten offenbar in keinem Zusammenhang⁶.

2.3 Die individuelle Akzeptanz von IKT und die Bedeutung im Arbeitsumfeld

Die Akzeptanz von Technik setzt sich nach unserer Definition sowohl aus Einstellungs- als auch aus Handlungsvariablen zusammensetzt. Die IKT-Akzeptanz von städtischen Angestellten ergibt sich demnach nicht allein aus der Einstellung gegenüber der Technik, sondern auch aus dem alltäglichen praktischen Umgang am Arbeitsplatz und privat sowie dem Anschaffungs- und Qualifizierungsinteresse.

Aufgrund dieser Annahme konnte für jede/n InterviewpartnerIn ein Akzeptanzprofil erstellt werden, das sich auf einer Ordinalskala einer bestimmten Akzeptanzausprägung zuordnen läßt. Werden neben dem städtischen Vergleich diese Akzeptanztypen nach der Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Verwaltungsressorts oder der kommunalen Legislative differenziert, ergeben sich nicht erwartete Unterschiede. Die geringste Akzeptanz von IKT zeigt sich insgesamt bei den StadtplanerInnen, wobei hier eine Polarisierung zwischen Personen mit sehr hoher und sehr geringer Akzeptanz festzustellen ist. Eine durchweg hohe Akzeptanz ist bei den Personen in der Wirtschaftsförderung anzutreffen. Eine eher mittlere bis hohe Akzeptanz zeigt sich bei den kommunalpolitisch tätigen Befragten. Ein Zusammenhang zwischen Ressortzugehörigkeit und IKT-Akzeptanz scheint sich hier anzudeuten.

Für immerhin über die Hälfte aller Befragten ist der Umgang mit IKT unbedingt notwendiger Bestandteil ihrer Arbeit. Für etwas mehr als ein Zehntel der Befragten traf dies nur zum Teil zu. Ein Drittel wiederum sahen bei ihrer Arbeit keine Notwendigkeit des Einsatzes von IKT. Selbstverständlich steht die Notwendigkeit des Einsatzes von Datenverarbeitungsmedien in direktem Zusammenhang mit dem jeweiligen Aufgabenbereich. Betrachtet man die Verteilung der Angaben über die Notwendigkeit des IKT-Einsatzes

⁵ vgl. Busso Grabow/Werner B. Korte (1996): Telematik, Teledienstleistungen und Kommunalpolitik. Difu Aktuelle Informationen.

⁶ vgl. hierzu Klaus Burmeister/Michael Hokkeler (1998): Nachhaltige Stadtentwicklung in der Informationsgesellschaft? In: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 1.1998, S. 31-40

wiederum nach Ressorts so zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der allgemeinen IKT-Akzeptanz: eine Polarisierung bei der Stadtplanung und eine hohe Notwendigkeit bei der Wirtschaftsförderung. Bei einem Vergleich der Einzelfälle wird klar, daß die allgemeine Akzeptanz von IKT in direktem Zusammenhang mit der Wahrnehmung der Notwendigkeit am eigenen Arbeitsplatz steht.

2.4 Mögliche Zusammenhänge

In Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse zeigen sich folgende Tendenzen: Die Bedeutung von IKT für die Stadtentwicklung wird als gering angesehen. Wie diese eher gering erwarteten Veränderungen ausfallen werden, wird sehr unterschiedlich eingeschätzt. Insbesondere darüber, inwieweit die Stadt selbst zum Akteur der Informatisierung werden sollte, wie sich Kommunikationsprozesse verändern und welche Einsatzmöglichkeiten in der Stadtplanung bestehen, gehen die Meinungen auseinander. Es zeigt sich, daß die unterschiedlichen Auffassungen zwischen den Städten variieren. Die Befragten in Leipzig und Ulm sehen offenbar die Chancen der Technik darin, neben anderen Einsatzfeldern eine erhöhte Transparenz des Verwaltungshandelns und eine verbesserte Partizipation der BürgerInnen zu erreichen. In Berlin werden größere Erwartungen in die Verbesserung von Kommunikationsprozessen gesetzt.

Eventuell hängt es also von der allgemeinen Akzeptanz und dem erwarteten Nutzen ab, welche Notwendigkeit innerhalb der Verwaltung gesehen wird, aktiv zu werden. Ob eher ein Nutzen in der Verbesserung der Kommunikation oder ein Nutzen in der Verbesserung der Transparenz und der Partizipation der Bürger gesehen wird, hat zur Folge, in welchem Bereich die Verwaltung Potentiale des IKT-Einsatzes sieht und unterstützt. Berlin scheint beispielsweise an einer überkomplexen Verwaltungsstruktur und einer unzureichenden Abstimmung über Handlungsprioritäten zu leiden. Entsprechend wären die Erwartungen verbesserter Kommunikationsprozesse durch IKT rational motiviert. In Duisburg sind die Erwartungen an IKT offenbar am geringsten. Die Probleme und die Handlungsstrategien werden hier, mit Ausnahme der Wirtschaftsförderung, unabhängig von einem Engagement im IKT-Bereich gesehen. Letztendlich scheint hier auch die Wirtschaftsförderung der wesentliche Hebel zur strukturellen Erneuerung der Stadt. Der Problemdruck in Ulm nimmt sich im Verhältnis zu den anderen untersuchten Städten als vergleichsweise gering aus. Die Erwartungen an IKT zielen auf eine stärkere Integration der städtischen Akteure und damit auf die Stabilisierung der vorhandenen Wirtschafts- und Sozialstruktur. Leipzig steht einerseits unter einem ähnlich großen Problemdruck wie Berlin und Duisburg, die Erwartungen an IKT gleichen allerdings eher denen der Ulmer Befragten.

Eine vergleichende Analyse wirft die Frage auf nach den Beziehungen zwischen den einzelnen Teilergebnissen in den Bereichen 1. der Wahrnehmung der Wechselbeziehung von IKT und Stadtentwicklung durch die Akteure, 2. der Entwicklung von IKT-Strategien und 3. der persönlichen IKT Akzeptanz. Die Ergebnisse der Untersuchung, insbesondere aufgrund der Analyse der Einzelfälle, legen nahe, daß eine hohe persönliche Akzeptanz von IKT-Anwendungen bei den VerwaltungsmitarbeiterInnen zu einer differenzierteren Wahrnehmung bezüglich der Chancen und Risiken von IKT im Stadtentwicklungsprozeß führt. Gleichzeitig zeigt sich, daß je integrierter die IKT-Strategie der Stadt ist und je stärker Projekte und Programme gefördert werden, die außerhalb der Wirtschaftsförderung liegen bzw. bürgerbezogen stattfinden, umso höher ist die Akzeptanz bei den MitarbeiterInnen. Die Gültigkeit dieser Annahmen soll in einer nachfolgenden quantitativen Erhebung untersucht werden.

3 EUROPÄISCHER VERGLEICH

Allgemein läßt sich sagen, daß sich die Ergebnisse der einzelnen Forschungspartner gleichen, womit die bisher dargestellten Resultate im europäischen Vergleich weitgehend bestätigt werden. Zu den gemeinsamen Einschätzungen aller Partner gehören die folgenden Erkenntnisse:

- Nach Ansicht der interviewten städtischen Akteure verursachen IKT an sich keine räumlichen Veränderungen.
- Die Politiker haben je nach ihrem hauptsächlich ausgeübten Beruf mehr oder weniger Informationen über IKT.
- Die Stadtplaner betrachten die Auswirkungen von IKT am gelassensten.

- Die Wirtschaftsförderung sieht die Konsequenzen durch den IKT-Einsatz am optimistischsten und wendet sie auch am häufigsten an.
- Wirtschaftsförderung ist das hauptsächliche Ziel städtischer IKT-Aktivitäten.
- Individuelles Engagement hat bei der Umsetzung und Initiierung von IKT-Strategien eine wichtige Bedeutung.
- Die Kommunikation kann durch IKT zwar verbessert werden, aber persönliche Kontakte sind nicht zu ersetzen. Die Kooperation wird dagegen nicht beeinflusst.
- Es gibt sehr wenige Möglichkeiten über Software-Schulungen hinaus, sich mit Wechselwirkungen von IKT und Stadtentwicklung vertraut zu machen.
- Eine wichtige Bedeutung für die Entwicklung von IKT-Strategien haben die Verwaltungsspitzen bzw. ihr Informationsgrad.

Die Unterschiede liegen weniger zwischen den nationalen Städtesystemen und den damit verbundenen nationalen politischen Systemen bzw. gesellschaftlichen Verhältnissen sondern eher zwischen unterschiedlich strukturierten Städten über die nationalen Grenzen hinweg und zwischen unterschiedlichen strategischen Ansätzen in diesen Städten.

Zunächst läßt sich nach größeren und kleineren Städten differenzieren. Kleine Städte können flexibler reagieren und haben aufgrund von spezifischen sozialen Netzwerken Kommunikationsvorteile. Andererseits gibt es auch typische Probleme kleinerer Städte: Für private Infrastrukturbetreiber, z.B. von Breitbandnetzen, sind kleinere und weniger dicht bevölkerte Städte wirtschaftlich nicht rentabel, wodurch hier langfristig ein Infrastrukturdefizit entstehen kann.

Europaweit lassen sich die 25 untersuchten Städte drüber hinaus folgendermaßen typisieren:

1. Unberührter Typ: keine Änderung der Leitbilder und der Politik, kein spezielles IKT-Engagement (z.B. Tilburg)
2. Überregional bedeutender, regional verankerter Typ: die Städte sind vergleichsweise klein, flexibel, aufstrebend, Technologie besetzt, meist großes IKT-Engagement (z.B. Ulm, Trondheim, St. Pölten)
3. Städte ohne wirtschaftliches Wachstum: ländliche und periphere Städte, schlechtes Image und fehlende Ressourcen verhindern wirtschaftlichen Aufschwung (z.B. Cork, Becancon, Graz, Steinkjer)
4. Große Städte mit integrativem Ansatz: leiden unter Transformation, hoffen auf Zukunft im IKT-Sektor, streben integrierte IKT-Strategie an (z.B. Oslo, Leipzig, Wien)
5. Große Städte mit fragmentierter Entwicklung: ehemalige große Industriestädte, dem Negativtrend wirken bedeutende endogene oder exogene Faktoren entgegen (z.B. Hauptstadumzug, Kanaltunnel), das führt zu gleichzeitigen gegenläufigen Entwicklungen, z.T. soziale Spaltung (z.B. Berlin, Lille, Rotterdam)
6. Große Städte mit hoher Komplexität und hohem Grad an privater Organisation im tertiären Sektor: Sehr bevölkerungsreiche Städte, meist hohe IKT Ausstattung, die vor allem von privaten Anbietern vorangetrieben wird, IKT-Aktivitäten finden auf unterer lokaler Ebene statt. (z.B. Paris, Madrid)
7. Stagnierende Industriestädte: massive Probleme mit Altlasten (Konversionsflächen), versuchen neue wirtschaftliche Kompetenzfelder zu besetzen. (Duisburg, Castres-Mazamet)
8. Silicon-Valley Typ: neue aufstrebende High-Tech-Parks, IKT zentrale Bedeutung (z.B. Sophia-Antipolis)

Letztlich zeigt sich bei allen Fallstudien, daß nicht der nationale Kontext die bestimmende Variable ist, sondern die in den Städten entwickelten Strategien und deren Umsetzung durch zum Teil persönliches Engagement der Mitarbeiter, welche allerdings abhängig sind von bestimmten Stadttypen. Die relevanten Faktoren, die diese Stadttypen charakterisieren, sind Stadtgröße, Verwaltungskomplexität, Entwicklungsdynamik bzw. Machtverteilung, privatwirtschaftliches Engagement und städtisches Engagement in Modellprojekten.

4 FAZIT

Lassen sich die Annahmen über die Zusammenhänge im weiteren Forschungsprozeß aufrecht erhalten, so eröffnet das eine neue Sichtweise auf die Informatisierung der Städte auf der Seite der städtischen Akteure. Nicht allein die technischen Möglichkeiten von IKT und die damit wachsenden Anforderungen bestimmen die Handlungsoptionen und Strategien der Stadtverwaltungen. Vielmehr müssen die Zusammenhänge erkannt werden, die sich zwischen den Wahrnehmungen der administrativen Akteure, deren Akzeptanz und den IKT-Strategien entspinnen. Nur dann, wenn es gelingt, ein angemessenes Problembewußtsein und eine angemessene Akzeptanz in den unterschiedlichen Verwaltungsabteilungen zu erreichen, wird es möglich sein, problemadäquate und integrierte IKT-Strategien zu entwickeln und umzusetzen, welche die öffentliche Hand weiterhin in die Lage versetzen, ihrem gemeinwohlorientierten Auftrag gerecht zu werden. Ein wesentlicher Ansatz dazu scheint einerseits zu sein, die MitarbeiterInnen, inklusive der Verwaltungsspitzen, in Qualifizierungen einzubinden, die sich nicht allein auf Softwareschulungen beschränken, sondern Chancen und Risiken des Einsatzes von IKT thematisieren, sowie das Erfahrungspotential aller Verwaltungsangestellten mit IKT zu erhöhen. Andererseits müssen die bereichsspezifischen Problemwahrnehmungen bei der Entwicklung von IKT Strategien eingebunden werden, da nur mit den MitarbeiterInnen als ExpertInnen ihres Arbeitsbereichs zusammen gemeinsame integrierte und problemadäquate Konzepte entwickelt werden können. Dabei ist es, um Mißverständnissen vorzubeugen, weder erforderlich, daß alle MitarbeiterInnen zu EDV-SpezialistInnen werden, noch daß jede Stadt zu einer „High-Tech-City“ wird. Vielmehr kommt es darauf an, sich der eigenen Probleme, aber auch der eigenen Chancen, die mit der zunehmenden Anwendung von IKT in der Stadt entstehen, bewußt zu werden und sie entsprechend zu nutzen.

Virtuelle Raumplanungsplattform – www.raumplaner.net Von RaumplanerInnen für RaumplanerInnen

Alexander CHLOUPEK, Reinhard SCHÜLLER, Wolfgang GRABNER-SITTENTHALER

(Alexander Chloupek, ABC Consulting, Klopstockgasse, A-1170 Wien, email: chloupek@abc-consulting.at
Reinhard Schuller, APCON, International Business Systems, A-1060 Wien, email: Reinhard.Schueller@apcon.at
Wolfgang Grabner-Sittenthaler)

1 INTRO

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der TU Wien am Institut für örtliche Raumplanung (www.ifoer.tuwien.ac.at) wird zur Zeit der Grundstein für die Entwicklung einer Plattform für die Akteure der Raumplanung gelegt.

Raumplanung versteht sich als ganzheitliche Gestaltung unseres Lebensraums unter Berücksichtigung der Faktoren **Arbeit** (z.B. Schaffung von Betriebsstandorten), **Wohnen** (z.B. Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung), **Mobilität** (z.B. Infrastrukturplanung) und **Freizeit** (z.B. Schaffung von Erholungsraum und Freizeiteinrichtungen).

Diese Faktoren prägen den sozialen und physischen Lebensraum und bedürfen daher einer nachhaltigen Betrachtung und Planung.

Das Ziel dieser Plattform (in weiterer Folge www.raumplaner.net) ist die zur Verfügungsstellung einer unabhängigen Kommunikationsebene für alle Planungs-Akteure und -Betroffene.

Im Mittelpunkt soll das Zusammenspiel von öffentlichen und privaten Raumplanungsakteuren gefördert werden (Public Privat Partnership). Das Internet als zeitgemäßes und funktionales Kommunikationsmedium ist die ideale Plattform für diese virtuelle Gemeinschaft.

Als „Säulen“ von www.raumplaner.net sehen wir die Communities:

- Öffentlichen Sektor (Bund, Länder, Gemeinden)
- Planer (Universitäten, Planungsbüros,...)
- „Raumnutzer“ (Unternehmen, Bürger,...)

Zwischen diesen Säulen gibt es ein Kommunikationsbedürfnis, das sich über mehrere Ebenen erstreckt, z.B:

- Jobvermittlung (AbsolventInnen \leftrightarrow Arbeitsmarkt)
- Projektvermittlung (öffentlicher Sektor \leftrightarrow Planungsbüros)
- Informationsvermittlung (öffentlicher Sektor \leftrightarrow Bürgerbeteiligung)
- Ressourcenvermittlung (privater Planungssektor \leftrightarrow privater Planungssektor)
- Standortvermittlung- & Information (Int. Unternehmen \leftrightarrow öffentlicher Sektor od. Planungsbüros)

Die schnelle und effiziente zur Verfügungsstellung dieser Informationsflüsse ist die Basis von www.raumplaner.net unter dem Gesichtspunkt einer stabilen und vertrauenswürdigen Quelle.

Daher wird die Mitwirkung von möglichst vielen Planungsakteuren, mit Planung befassten öffentlichen Stellen und Organisationen sowie betroffenen Unternehmen angestrebt.

Wir sehen www.raumplaner.net als breitenwirksames Medium, welches Informationen zu den wichtigsten Bereichen unseres Lebens (Arbeit – Wohnen – Mobilität – Freizeit) beinhaltet.

Bürger – Unternehmen – Öffentliche Stellen werden durch diese Plattform ein Portal zu schneller und sicherer Information sowie direkter Kommunikation vorfinden.

Gerne stellen wir Ihnen die Vorteile einer Beteiligung an www.raumplaner.net für Ihr Unternehmen / Behörde / Verein im Detail vor!

2 STRUKTUREN

2.1 Struktur der Diplom Arbeit(en)

2.1.1 Praktischer Teil

Umsetzung der Planungsbüros und der Gemeinden Oberösterreichs im Internet

Aufbau der Struktur für die modulare Erweiterung des Planungsportales.

2.1.2 Theoretischer Teil

Gemeindecommunity:	Wolfgang Grabner	wolfgang.grabner@raumplaner.net
Planungsbürocommunity:	Alexander Chloupek	alexander.chloupek@raumplaner.net
Verein, Finanzierung und Vermarktung:	Reinhard Schüller	reinhard.schueller@raumplaner.net

2.2 Struktur der Webseite

2.2.1 Plattform

www.raumplaner.net mailto: office@raumplaner.net

2.2.2 Communities

bueros.raumplaner.net	mailto: bueros@raumplaner.net
gemeinden.raumplaner.net	mailto: gemeinden@raumplaner.net
verein.raumplaner.net	mailto: marketing@raumplaner.net

2.2.3 Services

recht.raumplaner.net	office@raumplaner.net
job.raumplaner.net	job@raumplaner.net

2.3 Internetentwicklung

2.3.1 Internet-Zugänge weltweit

Bis 2003 werden einer Studie von Datamonitor zufolge annähernd 545 Millionen Internet-Zugänge weltweit eingerichtet worden sein. Gegenwärtig beläuft sich deren Anzahl auf etwa 95 Millionen. Das heißt allerdings, es wird bald mehr Internet-Zugänge als tatsächlich installierte PCs geben. Um die rasant wachsende Nachfrage nach Online-Accounts zu befriedigen, werden bis 2003 außerdem rund 15 Milliarden US-Dollar in die Ausstattung von Internet Service Providern investiert werden müssen¹.

2.3.2 Internet-User in Westeuropa

Die Zahl der volljährigen Internet-Benutzer in Westeuropa soll von 34 Millionen (1998) und 45 Millionen (1999) auf bis zu 121 Millionen (2004) steigen. Mit 30 Millionen deutschen Anwendern soll die Bundesrepublik bis dahin die stärkste Gruppe sein, gefolgt von 25 Millionen Engländern. Der westeuropäische E-Commerce soll in den nächsten fünf Jahren auf ein Volumen von 18 Milliarden US-Dollar anwachsen, die Online-Werbung auf drei Milliarden US-Dollar. Zu diesen Ergebnissen kommt der britische Marktforscher Fletcher Research².

2.3.3 Österreichische Internetentwicklung (AIM)³

Der Austrian Internet Monitor (AIM) basiert auf Telefon-Interviews, ist also keine im Internet durchgeführte Untersuchung.

Die Ergebnisse sind aufgrund von Methode und Stichprobengröße repräsentativ für die österreichische Bevölkerung (im Internet durchgeführte e-mail-Befragungen sind dies in der Regel nicht).

Der AIM wird quartalsweise durchgeführt.

¹ http://www.datamonitor.com/dmhtml/tc/tcpr08199902_1.htm

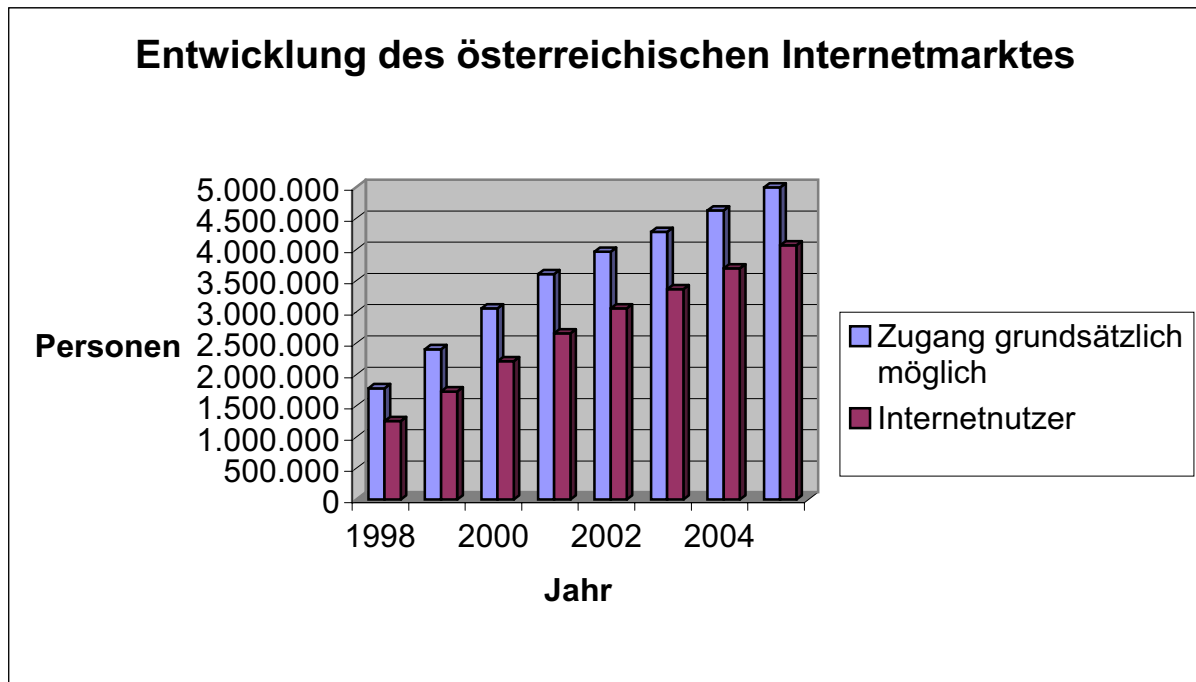
² <http://www.fletch.co.uk/>

³ AUSTRIAN INTERNET MONITOR, 1. Quartal 1999 Jänner – März 4.500 Interviews; Projektgemeinschaft Integral und Fessel-GfK

Tabelle 1: Entwicklung des österreichischen Internetmarktes

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Zugang grundsätzlich möglich	1.782.000	2.405.700	3.055.239	3.605.182	3.965.700	4.282.956	4.625.593	4.995.640
Zugang grundsätzlich möglich in %	27%	36%	46%	55%	60%	65%	70%	76%
Internetnutzer	1.254.000	1.730.520	2.215.066	2.658.079	3.056.791	3.362.470	3.698.717	4.068.588
Internetnutzer in %	19%	26%	34%	40%	46%	51%	56%	62%

Abbildung 1: Entwicklung des österreichischen Internetmarktes



2.3.4 Österreichische Unternehmen

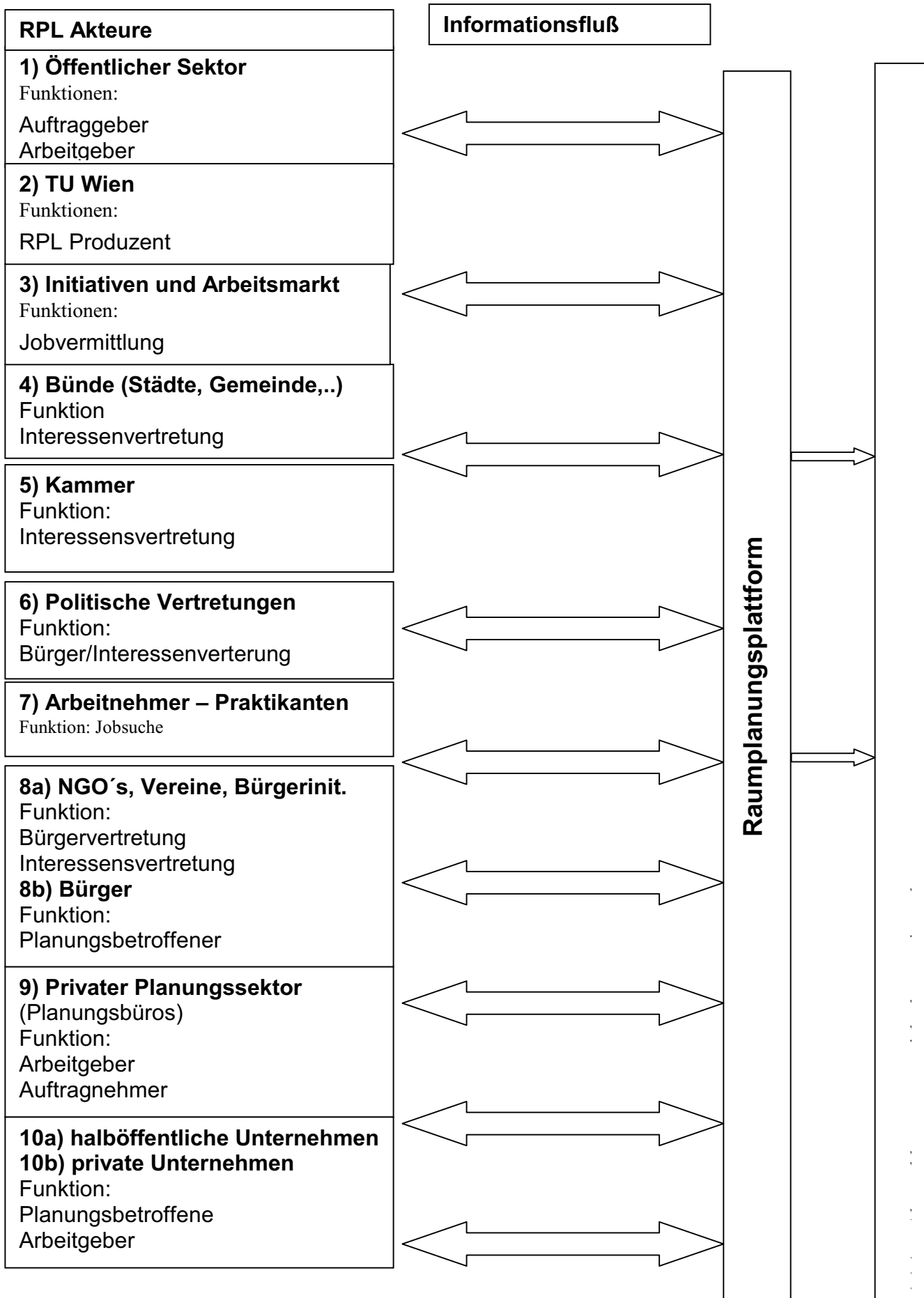
Elektronische Vernetzung und elektronischer Geschäftsverkehr haben für die österreichischen Unternehmen immer größere Bedeutung. Eine neue Studie der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) über die elektronische Vernetzung österreichischer Unternehmen, ergab, dass 42,7 Prozent der 1.166 befragten Betriebe über Internet- und/oder E-Mail-Anschluss verfügen (neben Fax und Mobilkommunikation (83%)). Rund ein Drittel der Unternehmen nutzt die neuen Medien intensiv, ein weiteres Drittel erst in mittelmäßigem Ausmaß. Die Anwendungsbereiche gehen weit über die reine Informationsbeschaffung hinaus."

Als besonders wünschenswert erachten laut Umfrage mehr als die Hälfte der Unternehmen eine elektronische Anbindung an **öffentliche Stellen**. "68,3 Prozent wollen mit den Finanzämtern auf elektronischem Wege verfahren, 56,2 Prozent mit dem **Amt der Landesregierung** sowie ebenfalls über 50 Prozent mit ihrer **Bezirksbehörde und Gemeinde**", führte Bock an. Eingeschränkten Amtsstunden könnte auf diese Weise ausgewichen und die Abwicklung von Verfahren mit den **Behörden** durch raschere und weniger fehleranfällige Kommunikation deutlich verbessert werden⁴.

2.4 Struktur der Plattform, Communities

2.4.1 Communities Übersicht

⁴ Webstandard: http://www.derstandard.at/Aktuell/article_web.asp?47832



Wünschenswerte Akteure der einzelnen Communities

- 1)
 - Bundesstellen: BKA, Ministerien (Wirtschaft, Verkehr)
 - Landesstellen: Planungsabteilungen der Landesregierungen (zB. RU in NÖ)
 - Gemeinden (Bauamt, RPL Abteilungen)
 - ÖROK
 - Gebietsbetreuungen
- 2)
 - TU Wien: Fakultät für Architektur und Raumplanung (Dekanat)
 - Ev. andere Universitäten
- 3)
 - AMS
 - NAP
 - Private Jobvermittler (zB. www.jobpilot.at)
- 4)
 - Städtebund
 - Gemeindebund
- 5)
 - Bundeskammer der Architekten und Ing
 - Landesverbände
 - Bundeswirtschaftskammer - Raumplanungsstelle
- 6)
 - Verkehrs und andere mit Planung befassten Sprecher
- 7)
 - TU Wien Absolventen
 - TU Wien StudentInnen
 - Andere Universitätsabsolventen
 - Andere Studierende
- 8)
 - Bürgerinitiativen etc.
- 9)
 - ZT
 - Technische Büros
 - Etc
- 10a)
 - PTA, ÖBB, E-Wirtschaft,...
- 10b)
 - ECO Plus, KDZ, ÖIR,..

2.5 Domain

- www.raumplaner.net
- mailto: office@raumplaner.net

3 BUEROS.RAUMPLANER.NET

DIE PLANUNGSBÜRO COMMUNITY ALS TEIL DER PLATTFORM

3.1 Allgemeines

Um einerseits einen **Überblick** der österreichischen Raumplanerszene zu gewinnen und andererseits die **Arbeit** der Raumplanungsbüros zu positionieren und „besser“ zu verkaufen bietet www.raumplaner.net allen österreichischen Raumplanungsbüros bzw. allen Büros die Raumplanungsagenden wahrnehmen eine Plattform und **Sprachrohr** an. Diese Plattform kann einerseits zur **Selbstvermarktung** (Werbung, Eintrag in die Datenbank) genutzt werden und andererseits von **potentiellen Kunden**, Auftraggebern als **Entscheidungshilfe** und **Suchhilfe** dienen. Weiters können über die **Jobbörse** des www.raumplaner.net geeignete MitarbeiterInnen gefunden werden. So kann ein jedes Büro seine Schlagkraft am Raumplanermarkt erhöhen und verbessern. Der Eintrag in die Datenbank ist **kostenlos**. Die Mitgliedschaft im Verein des www.raumplaner.net wird einen geringen Mitgliedsbeitrag beinhalten.

3.2 Domain

bueros.raumplaner.net also vhost zu www.raumplaner.net

mailto: bueros@raumplaner.net

3.3 Erfassung der Bürodaten

Um eine regionale und arbeitsschwerpunktmäßige Übersicht der österreichischen Raumplanungsbüroszene zu gewinnen stellt raumplaner.net die Erfassung der Eckdaten dieser Büros zur Verfügung.

Die Eingabe erfolgt über ein Webformular, das die Daten in eine Datenbank speichert. Der Eintrag ist kostenlos und die erfassten Daten können vom Eingabe über Login und Passwort gewartet werden

Es gibt drei Eingabestufen. Die unbedingt erforderlichen Daten um in der Bürodatenbank aufgenommen zu werden, die erweiterten Angaben und die Möglichkeit weitere Spezifikationen vorzunehmen. Ersteres und zweiteres erfolgt über das Basiseingabeformular. Für Die weitem Spezifikationen steht ein zusätzliches Eingabeformular zur Verfügung, dass nach der Grunderfassung noch ausgefüllt werden kann.

Die unbedingt erforderlichen Daten:

- Büro
- Ansprechpartner (inkl. Email)
- Büroadresse
- Telefonnummer
- Büroform
- Login zur Datenverwaltung

Erweiterte Angaben

- Bürokommunikation
- Inhaltliche und regionale Arbeitsschwerpunkte
- Weiter Angaben
- Mitarbeiter und Angestellte
- Free! Beantragung

Weitere Spezifikationen

- Referenzprojekte
- Stundensätze
- Büroweitstandort
- Weiter Internetadressen

Für die Wartung und Aktualität ist das jeweilige Büro selbst verantwortlich. Die Wartung kann sehr einfach über ein Login vorgenommen werden. Ortplanern von Gemeinden wird überdies die Möglichkeit geboten über das gemeinden.raumplaner.net (die Gemeindeplattform des www.raumplaner.net) aufgefunden zu werden, da eine Verknüpfung zu dieser Teilplattform gegeben ist.

3.4 Suche

Eine Suche über alle angeführten Daten ist Möglich. Eine regionale Suche (nach Adr, Bundesland, Gemeinde etc.) sowie Inhaltliche Suche (z.B. Arbeitsschwerpunkte, Referenzprojekte,..) ermöglich Zielgerichtetes Suchen und Auffinden. Die Suche soll potentiellen Interessenten (Gemeinden, öffentlichen Stellen, Jobsuchenden etc. etc.) die Möglichkeit bieten „punktgenaue“ Recherchen vorzunehmen. Die Internetsuche ermöglicht es den Suchenden zu Informationen zu gelangen, die über „normale“ Medien nicht so einfach möglich wären. Das Auffinden von einen auf eine Gewisse Tätigkeit spezialisierten Büro wird so

sehr einfach. Über die regionale Gliederung können Büros im Umkreis gesucht und gefunden werden. Weiters kann das Büro natürlich auch nach den Namen des Ansprechpartners oder Bürobesitzers gefunden werden. Über die Möglichkeit weitere Internetadressen anzugeben kann man so zu weiterführenden Informationen gelangen.

3.5 Free!

Über die Free! Funktion des raumplaner.net kann ein jeder freien Webespace und Email beantragen (meinname@raumplaner.net und www.raumplaner.net/meinname). So wird kleineren Büros die Möglichkeit geboten sich weiter zu präsentieren und gleichzeitig in einem größeren Informationskomplex positioniert sein.

3.6 Mailliste und Forum

Es wird eine oder mehrer Emaillisten zum Themenkreis Raumplanung angeboten. Eine Mailliste die subskribiert werden kann wird zB. buero-info@raumplaner.net sein. Diese Liste soll Informationen über Neuigkeiten und Entwicklungen im ZT Bereich, EDV Sektor, Rechtsentwicklung etc etc liefern.

Über das Web-Forum können weiterreichende Fragen diskutiert werden.

3.7 Bannerwerbung

Über eine Logo bzw. Bannerwerbung könnte sich www.raumplaner.net teilw. finanzieren. Die Banners würden einen direkten Link bzw. mailto zum Büro, Sponsor etc. enthalten. So können Büros direkt auf der Einstigseite werben und gefunden werden. Die Kosten dieser Bannerwerbung wird sich nach dem „Ort“ der Positionierung des Logos richten. Über eine Angaben von Klickraten und Mauskontakten kann genau nachvollzogen werden woher, wohin und wie oft sich ein Surfer wohin sich bewegt.

3.8 Vereinsmitgliedschaft für Büros

Weiters kann über den Verein des raumplaner.net unter der Prämisse: „Planer helfen Planer“ ein gewisser Mehrwert angeboten werden.

Vereinsvorteile für Büros:

- Kostengünstiges Hosting und Provider
- Internetanbindung
- Zugriff auf die Raumordnungs-Rechtsdatenbank (recht.raumplaner.net)
- Fragen an den wissenschaftlichen Beirat der TU Wien
- Günstiger Support von Partnerfirmen“ (z.B. im GIS/KIS Bereich)
- Collaboration

Der „Mehrwert“ als Mitglied muss deutlich spürbar sein. So sollten wichtige Informationen wie z.B. Gesetzesänderungen und Eurorichtlinien, Ausschreibungen sofort über die Mailliste bzw. Website den Mitgliedern zur Verfügung stehen. Planzeichenverordnungen, Bürobörse, etc etc können weitere Informationen darstellen.

3.9 Qualitätssicherung

Um eine Art Know How Zertifikat der einzelnen Büros zur Verfügung zu stellen kann über die Angaben der einzelnen Büros eine Qualitätssicherung vorgenommen werden. Über Qualitätsmerkmale wie Büroqualifizierung, Preise, Referenzprojekte, EDV Einsatz, etc kann eine Art Qualitätszertifikat vergeben werden, das über die normale ZT Befugnis hinaus geht. Weiters bietet dieses Qualitätsmerkmal auch potentiellen Kunden (zB. Gemeinden) Vergleichsmöglichkeiten.

4 GEMEINDEN.RAUMPLANER.NET DIE GEMEINDE COMMUNITY ALS TEIL DER PLATTFORM

4.1 Grundidee

Das Internet als Medium des grenzenlosen Informationstransportes hat in der RP einen noch relativ untergeordneten Stellenwert, vor allem im Bereich der örtlichen RP. Meine Grundidee liegt also darin, den 445 oberösterreichischen Gemeinden eine Plattform zu entwerfen, welche sämtliche Bereiche der örtlichen Planung abdeckt, mit den Informationen der Landes – und Bundesebene, die für die örtliche RP eine Relevanz besitzen.

Naturgemäß ist diese Aufgabe für alle Gemeinden im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht realisierbar und auch nicht sinnvoll. Die Gemeinden selbst sollen die tragende Rolle der Erhaltung und Erweiterung der Homepage sein, da sie mit der Eingabe von relevanten Informationen den Inhalt der Page im wesentlichen selbst gestalten. Eine leicht zu bedienende Benutzeroberfläche mit Eingabefenstern sollte es jeder Gemeinde mit Internetzugang (eigentlich ein Muss in einer modernen Verwaltung!!) möglich gemacht werden, ihre Informationen (welche für die Öffentlichkeit bestimmt sind) via Internet jedermann zugänglich zu machen.

4.2 Welche Informationen soll die Gemeinde via Web dem interessierten Benutzer (Bürger) zur Verfügung stellen?

Hier muss zwischen sogenannten Eckdaten als statische Grundstruktur (damit die Gemeinde „greifbar“ wird) und dynamischen von der Gemeinde änderbaren Daten unterschieden werden.

4.2.1 Als Eckdaten gelten:

- GKZ, PLZ, genauer Gemeindegname
- Strukturdaten (Fläche, Dichte, EW, ... Östatdaten)
- Gemeindeadresse (plus Email und allfällige Webadressen)
- Mit und ohne eigene Planungsabteilung (mit Ansprechpersonen und Abteilungen)
- Jegliche für Planung zuständige Ansprechpersonen
- Angaben über den Ortsplaner (Adresse, Email, Web)
- Angaben über Nachbargemeinden (Name, Ortsplaner dort)
- Informationen des Bundes und des Landes zur örtlichen Planung

4.2.2 Als dynamische Daten gelten:

- Angaben zum Fläwi (Beschlußdatum, Ersteller)
- Kurzfassung ÖEK (mit Zielhierarchie)
- Kommentarebene Gemeinde (gemeinsam mit dem Ortsplaner, mit Kenn- und Paßwort geschützt)
- Kommentarebene Betroffene (offener Bereich)

Ziel ist es, Gemeinden, Planer und Betroffene zu einer lebendigen Diskussion anzuregen, wobei allfällige emotionale Entgleisungen vom Webmaster entfernt werden können.

Die Veröffentlichung via Web sollte auch zu einem Wettbewerbsdenken zwischen den Gemeinden anregen, im Bereich der örtlichen Planung neue Qualitätsstandards zu setzen.

Auch die Ortsplaner sollen gefordert werden, gemeinsam mit ihren Gemeinden einen Minimalinhalt (Kurzfassung ÖEK, Fläwi-Basisdaten, allfällige Bebauungsplandaten) in Form eines Textes in das Eingabefenster einzugeben bzw. hineinzukopieren.

Da die Umsetzung solcher Ideen für alle 445 oberösterreichischer Gemeinden naturgemäß schwierig und unrealistisch (zum jetzigen Zeitpunkt) sind, sollte das Vorhaben in mehreren Ausbaustufen angegangen werden.

Zur Gemeindestruktur in OÖ:

- 3 Statutarstädte
- 22 Städte
- 131 Marktgemeinden
- 289 Ortsgemeinden

Quelle: <http://www.ooe.gv.at/geographie/staedte/index.htm>

Größenstruktur der OÖ Gemeinden:

Es gibt insgesamt 35 Gemeinden mit mehr als 5000 Einwohnern. Diese sind wie folgt verteilt:

- (>200000 EW) 1
- (20000 – 50000 EW) 4
- (10000 – 20000 EW) 8
- (5000 – 10000 EW) 22
- (3000 – 5000 EW) 60
- (1000 – 3000 EW) 250
- (bis 1000 EW) 100

Stand: 1991, Quelle: DORIS, eigene Erhebungen

Der größte Anteil der Gemeinden bewegt sich in der Größenklasse (1000 – 3000 EW) und in der Klasse (bis 1000 EW).

In der ersten Ausbaustufe werden die 35 größten Gemeinden bearbeitet und im gemeinden.raumplaner.net vollständig aufgenommen. Natürlich können auch in der Startphase kleinere Gemeinden von Beginn an dabei sein, allerdings bedarf es hierzu der Eigeninitiative der betreffenden Gemeinde.

In der Startphase werden die Eckdaten (siehe oben) der *Top 35* sowie die Eingabefenster für die dynamischen Informationen in gemeinden.raumplaner.net dargestellt. Diese Grundstruktur soll in der Endphase für alle Gemeinden zur Verfügung stehen und auch von möglichst vielen Gemeinden mit Informationen zur örtlichen Planung angereichert werden.

4.3 Zu den Inhalten

4.3.1 Eckdaten

Prinzipiell gibt es alle Eckdaten der 445 oberösterreichischen Gemeinden im Web dargestellt. Am Server der OÖLandesregierung (www.ooe.gv.at) kann der interessierte Bürger sehr umfangreiche und graphisch ansprechende Informationen zu jeder einzelnen Gemeinde aufrufen. Bei gemeinden.raumplaner.net sollen nur jene Eckdaten angeführt werden, welche einen Bezug zur örtlichen Planung darstellen. Bei umfangreichen Sachdaten wird ein Link zu <http://www.ooe.gv.at/statistik/RegionalDB/index.htm> Abhilfe schaffen.

Prinzipiell kann natürlich der Eckdatenumfang je nach Anforderung erweitert werden, dies wird sich in der praktischen Anwendung noch herausstellen.

Dynamische Informationen

Der eigentlich interessantere Bereich sind die Informationen zur örtlichen Planung, welche sich naturgemäß über die Zeit verändern und somit als dynamisch bezeichnet werden können. Natürlich verändern sich fast alle Sachverhalte über die Zeit, aber das ist eine Frage der Relationen!

Möglichkeiten der dynamischen Information:

Tabelle 2

Eingabefenster	Inhalt	Schreibschutz
Gemeindefenster (Inhalte)	Kurzfassung ÖEK Beschreibung zu Flächenwidmung Beschreibung zu allfälligen Bebauungsplänen Beschreibung zu allfälligen sonstigen Planungen	Kennung Paßwort
Gemeindefenster (Kommentar)	Kommentarmöglichkeit zu anderen Kommentaren	Kennung Paßwort
Planerfenster (Kommentar)	Kommentar zum Gemeindefenster Kommentarmöglichkeit zu anderen Kommentaren	Kennung Paßwort
Bürgerfenster (Kommentar)	Kommentar zu Planer und Gemeinde (Inhalte und Kommentare)	Frei

Vorerst sind (auch aus technischen Gründen) nur textliche Informationen zur örtlichen Planung möglich, planliche Darstellungen werden später folgen.

4.3.2 Domain

http://www.raumplaner.net/	Einstiegsportal zum raumplaner.net
http://gemeinden.raumplaner.net/	Subdomain
gemeinden@raumplaner.net	Mail to Wolfgang Grabner-Sittenthaler

4.4 Verein

Damit <http://www.raumplaner.net/> eine Überlebenschance hat, hat sich das Diplomarbeitsteam entschieden, einen gleichnamigen Trägerverein zu gründen, welcher vom Kollegen Schüller noch näher erläutert wird.

Vorrausgreifend zu den Gemeinden wäre anzuführen, dass mit der Mitgliedschaft beim Verein „raumplaner.net“ auch für Gemeinden ein Zusatznutzen entstehen kann. Als Beispiel kann hier die integrierte Rechtsdatenbank für raumordnungsrelevante Gesetze angeführt werden.

5 ORGANISATION, VERMARKTUNG UND FINANZIERUNG

5.1 Allgemeines

Die Bereiche Organisation, Vermarktung sowie Finanzierung stellen den „Backbone“ von www.raumplaner.net dar.

Auf den ersten Blick nicht fachspezifisch ausgerichtet, werden die Form der Organisation als Verein, eine durchdachte Startup- bzw. laufende Vermarktungsstrategie und ein Finanzplan einen wesentlichen Beitrag zur raschen Realisierung sowie zum langfristigen Bestand dieser Plattform leisten.

5.2 www.raumplaner.net – Organisation

Die Entscheidung zur Gründung eines Vereins fiel v.a. aus dem Grund, die Unabhängigkeit der Plattform langfristig zu gewährleisten!

Der *Verein zur Kommunikationsförderung in der Raumplanung* setzt sich aus folgenden Organen zusammen:

- Vorstand
- Generalversammlung
- Rechnungsprüfer
- Schiedsgericht

Der Verein wird durch einen Generalsekretär nach außen vertreten. Die Position des Generalsekretärs wird in einer ersten Phase durch ein Vereinsmitglied wahrgenommen. Je nach kommerzieller Entwicklung der Plattform kann dieser Posten in weiterer Folge durch eine Person im Angestelltenverhältnis übernommen werden. Diese Entwicklung soll auch den Aufbau eines Teams für die Organisation, Entwicklung und Administration nach sich ziehen.

Der Vorstand (bis auf den Generalsekretär), die Rechnungsprüfer und das Schiedsgericht werden auch in weiterer Folge auf freiwilliger Basis agieren. Die Generalversammlung, die sich aus sämtlichen Vereinsmitgliedern zusammensetzt, ist das „Herzstück“ des Vereins und die Basis für einen dauerhaften Bestand.

5.3 www.raumplaner.net - Vermarktung

Online Marketing für die Plattform stellt eine Form der interaktiven, kommerziellen Kommunikation dar, welche überwiegend das World Wide Web benutzen wird und sich v.a. durch folgende Merkmale beschreiben läßt:

- Verbreitung von Werbebotschaften mittels vernetzter Systeme (Links, Webringe,...)
- Globale Verbreitung der Botschaften
- Selektives Abrufen der Botschaften durch die Beworbenen
- Ständige Verfügbarkeit von Werbeinformationen
- Möglichkeit der Übertragung komplexer Inhalte
- Möglichkeit der Nutzung multimedialer Elemente (Video, Grafik, ...)
- Geringere Streuung und gezieltere Vermittlung

Wie soll raumplaner.net vermarktet werden?

Direkte Akquise von Medienpartnern und Sponsoren

Vermarktung innerhalb des Mediums

Wer soll raumplaner.net vermarkten?

Initialteam, in weiterer Folge der Verein

Medienpartner und Sponsoren

5.4 www.raumplaner.net - Finanzierung

5.4.1 Kostenübersicht – raumplaner.net

Tabelle 3

Übersicht der wichtigsten Kostenarten	
Initialkosten	Laufende Kosten
Providing, Hosting, Domain	Providing, Hosting
Hardware	Services (Mail, Free!...)
Software	Hardware
Technische Entwicklung	Software
Graphische Entwicklung	Technische Entwicklung
Redaktion	Graphische Entwicklung
Akquise	Redaktion
	Räumlichkeiten
	Personal
	Vermarktung
	Veranstaltungen

5.4.2 Übersicht möglicher Einnahmequellen - raumplaner.net

- Mitgliedsbeiträge

Mitgliedsbeitrag – ja oder nein? Diese Frage beantworten wir mit einem klaren JA, wobei die Summe dieser Beiträge nicht die finanzielle Grundlage der Plattform darstellen kann und soll. Anbei eine kurze Übersicht über die unterschiedlichen (möglichen) Beiträge der Nutzer:

Tabelle 4

Art des Beitrages	Beschreibung
Mitgliedsgebühren	Ein fester monatlicher / jährlicher Betrag für die Vereinsmitgliedschaft
Benutzungsgebühren	Ein Betrag, der sich nach der Benutzungszeit oder der Anzahl der eingesehenen „Seiten“ oder einer Kombination aus beiden richtet
Teilnahmegebühren	
- Bereitstellungsgebühren	Ein Betrag für den Abruf bestimmter Informationen wie zum Beispiel Ausschreibungsunterlagen oder eines Zeitschriftenartikels
- Bearbeitungsgebühren	Ein Betrag für Spezialdienste wie zum Beispiel einen Benachrichtigungsdienst, wenn bestimmte Produkte / Dienstleistungen zu vorher festgesetzten Preisen zum Kauf angeboten werden.

- Jobbörse

Das Medium Internet eignet sich hervorragend für die Vermittlung von Arbeitsplätzen, was ein Blick auf die Homepages diverser Großkonzerne oder international tätiger Personalberater beweist. www.raumplaner.net wird von der klassischen Personalsuche bis hin zur projektspezifischen Zusammenarbeit diverser Planungsbüros (Collaboration) eine entsprechende Basis bieten.

- Tendermanagement

Der Zugriff auf relevante Ausschreibungen über die Plattform soll zum großen Teil über Medienpartnerschaften mit Anbietern von Tendermanagementsystemen organisiert und zu einem geringen Teil einerseits über Bereitstellungsgebühren andererseits über Mitgliederpakete finanziert werden.

- Werbung bzw. Vermarktung innerhalb des Mediums

Über Banner- bzw. Logowerbung sollen Planungsbüros, relevante Anbieter aber auch Medienpartner und Sponsoren die Möglichkeit haben, Ihre Leistungen und Anliegen in einem passenden Umfeld auf Basis einer Werbung ohne Streuverluste darzustellen.

- Förderungen

Abgesehen von verschiedenen Fördertöpfen, die über die Vereinsorganisation genutzt werden können, soll ein Teil der anfallenden Kosten über diverse Projekt- und Technologieförderungen des öffentlichen Sektors aber auch durch Synergieeffekte mit Medien- und Technologiepartnern aus der Privatwirtschaft abgedeckt werden.

- Mediale Leistungserbringung

Das Spektrum der medialen Leistungserbringung reicht von der Erstellung eines Internetauftritts für ein Planungsbüro bis zur Organisation von Virtuellen Gemeinschaften auf der Basis von www.raumplaner.net.

- Fachliche Leistungserbringung

Die Formen der fachlichen Leistungserbringung auf Basis der Plattform beginnt bei der Beratung einer Gemeinde über die Veranstaltungsorganisation bis hin zur medialen Umsetzung von Fachthemen.

- Medienpartnerschaften bzw. Sponsoring über Synergieeffekte

Über Medienpartnerschaften und Sponsoren soll vor allem in der Startphase ein Großteil der anfallenden Kosten gedeckt werden. Die Schaffung von dauerhaften Win-Win-Situationen stellt schon zum jetzigen Zeitpunkt eine große Herausforderung dar.

5.5 Chancen und Risiken

Eine Abschätzung der Entwicklung von www.raumplaner.net v.a. aus finanzieller Sicht „auf den Groschen genau“ ist heute nur schwer möglich.

Die ersten Gespräche mit potentiellen Partnern und Contentlieferanten, einerseits aus dem öffentlichen Sektor als auch aus der Privatwirtschaft, sind sehr positiv verlaufen.

Der Bedarf an einer derartigen Plattform ist eindeutig vorhanden und die ersten Schritte sind getan!

Die Schaffung der nötigen Basis für den laufenden Betrieb, die Weiterentwicklung und Etablierung von www.raumplaner.net als wichtiger Bestandteil der Raumplanung in Österreich wird die große Herausforderung der nächsten Monate sein, das geht weit über die zugrundeliegende Konzeptarbeit hinaus.

6 AUSBLICK

www.raumplaner.net ist in weiten Bereichen als „selbsttragende und sich weiterentwickelnde“ Plattform konzipiert. D.h. die Plattform lebt vom Input der Communities und den Akteuren. D.h. weiters, dass die Plattform nur so gut sein kann wie deren Mitwirkende. Der Verein als Betreiber – und reales Pendant - der virtuellen Plattform tritt in einigen Bereichen als Informationsanbieter auf; die sogenannten Services (wie Rechtsinformationsdatenbank und Jobvermittlung) sollte in Zukunft noch weiter ausgebaut werden. Vorstellbar sind zB. folgende erweiterten Services:

- Presstexte zum Thema Raumplanung in Österreich
- Diskussionsforuen
- Formular und Checklisten Download (zB. Grundstückskauf, Widmungsverfahren, Anträge etc)
- Adressdatenservice (kostenpflichtig, billiger für Vereinsmitglieder)
- Homepageservice
- Wissenschaftlicher Beirat, Gutachten in Kooperation mit Instituten der TU Wien und ZT
- EU Information
- Publikation
- Weitere Anregungen werden gerne entgegengenommen: office@raumplaner.net

Die Plattform soll der Raumplanung in Österreich ein neues Sprachrohr sein und die umfangreichen Leistungen und Informationen aus den (Raum)planungs Bereichen aufzeigen helfen.

www.raumplaner.net kann nur unter finanzieller, technischer und inhaltlicher Mitwirkung möglichst vieler Sponsoren, Communities und Akteure der Raumplanung funktionieren.

Bringen auch Sie Ihre Vorstellungen ein und helfen Sie mit die Plattform zu entwickeln!

Virtual Project "Urbanisation" - Möglichkeiten und Grenzen der Virtuellen Teamarbeit

Karin BARTL & Daniel BOGNER

(Dipl.-Ing. Karin Bartl und Daniel Bogner, Büro für Ökologie und Landwirtschaft Bogner & Golob OEG, Kranzmayerstr. 61 F, A-9020 Klagenfurt; Tel.: ++43 463 218389; Fax.: ++43 463 218389 14; e-mail: bgolob@mail.carinthia.com; <http://business.carinthia.com/bgolob>)

ABSTRACT

Im Rahmen des Programmes zur Kulturlandschaftsforschung des BMWV führen wir seit 1998 ein internationales Projekt mit dem Titel „Virtual Project – Urbanisation“ durch. Die grundlegende Idee des Forschungsauftrages ist es, dass das Projekt überwiegend im Netz stattfindet. In Zusammenarbeit mit internationalen Wissenschaftlern werden folgende Themen bearbeitet:

Möglichkeiten und Grenzen der Virtuellen Teamarbeit: Es soll untersucht werden, ob eine fachlich hochwertige Zusammenarbeit über das Internet möglich ist. Inwieweit kann face-to-face Kommunikation durch rein virtuelle über das Internet ersetzt werden und wo liegen die Grenzen der virtuellen Zusammenarbeit?

Die Bearbeiter wählten folgende Fragestellung, um dem Kommunikationsprozess eine Richtung zu geben und um Fortschritte und Probleme erkennen zu können: **Urbanisation als räumlicher Prozess zwischen Ballungszentren und ländlichem Raum**

Ziel ist es, räumliche Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen Ballungszentren und dem ländlichen Raum zu untersuchen und zu beschreiben. Im weiteren Verlauf wird ein GIS Simulationsmodell entwickelt, das diese strukturellen Veränderungen im Stadt-Land-Gefüge in der Zeit von 1970 bis 2000 darstellt und Zukunftsszenarien berechnet. Das Modell wird für die Stadtregion Innsbruck entwickelt und soll auch in anderen Städten (z. B. Tel Aviv, Israel) getestet werden.

Im Rahmen dieses Vortrags präsentieren wir folgende vorläufige Ergebnisse aus der virtuellen Zusammenarbeit:

- Erwartungen an eine virtuelle Zusammenarbeit
- Projektablauf
- Grenzen der virtuellen Projektarbeit
- Erfahrungen und Lösungsansätze nach einem Jahr virtueller Teamarbeit

1 ERWARTUNGEN AN EINE VIRTUELLE ZUSAMMENARBEIT

Generell wird von virtueller Kommunikation erwartet, dass sie schnell, effizient und hoch dynamisch abläuft. Größere Informationsvolumen werden in kürzerer Zeit weitergeleitet, die Regeln der Kommunikation sind formal, einfach und durchsichtig. Das heißt, dass sich die virtuelle Kommunikation in erster Linie durch ihre Effektivität und klare Strukturierung von der persönlichen Kommunikation unterscheidet.

Wichtige Komponenten, die eine virtuelle Zusammenarbeit prägen sind u.a. die geographische Distanz zwischen den Diskussionsteilnehmern, kulturelle Unterschiede, Wegfall der Hierarchie unter den Partnern und zeitliche Unabhängigkeit.

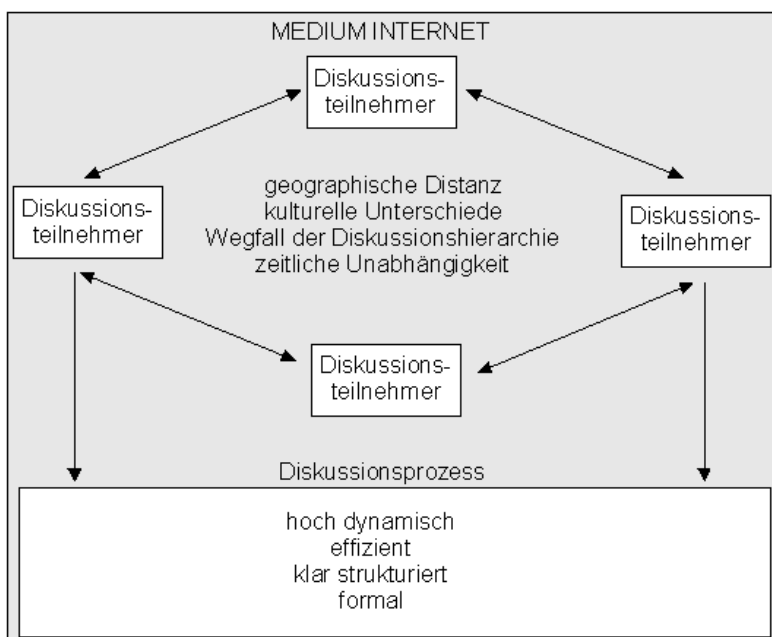


Abbildung 1: Schema zur virtuellen Arbeit

2 PROJEKTABLAUF

2.1 Partnersuche

Die virtuelle Arbeit am Projekt begann mit der Partnersuche via Internet. Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern wurden zu einer Teilnahme eingeladen. Die Forschungs- bzw. Arbeitsschwerpunkte der ausgewählten Partner liegen entweder im Bereich der Stadtgeographie oder der Kommunikationswissenschaften. Der Großteil der Teammitglieder erklärte sich bereit, unentgeltlich an der Diskussion teilzunehmen. Finanziert ist lediglich die Projektleitung Klagenfurt und die Partner in Innsbruck, die im Gegensatz zu allen anderen Teilnehmern konkrete Aufgaben übernahmen.

2.2 Zeitplan

Es wurde ein Zeitplan erstellt, der von der Konzeption des Projektes bis zur Publikation und Präsentation der Ergebnisse alle notwendigen Arbeitsschritte beinhaltet. Für jeden Schritt wurden Fristen festgelegt und die für die jeweilige Durchführung verantwortlichen Partner bestimmt.

2.3 Verteilung der Aufgaben

Zur besseren Übersicht wurde das Projektteam in drei Gruppen unterteilt.

Die **Projektleitung in Klagenfurt** übernahm folgende Aufgaben - Konzeption, Projektleitung und Projektkoordination, Entwicklung des GIS-Simulationsmodells und Beobachtung des Kooperationsprozesses. Weiters fungiert sie als Schnittstelle der Kommunikation.

Das **Projektteam in Innsbruck** übernahm die Aufgaben der Definition von Begriffen und Parametern, der Sammlung von Daten, die für die fachliche Fragestellung "Urbanisierung" am Beispiel Innsbruck benötigt wurden. Weiters sind sie in die Beschreibung und Analyse der funktionalen Zusammenhänge für Urbanisierung eingebunden. Und ihnen obliegt die Prüfung der Ergebnisse des Modells in der Region um Innsbruck überprüfen und die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion.

Die **internationalen Partner** sollten an der Diskussion fachlicher Fragen zu Urbanisierung und virtueller Kommunikation teilnehmen und die Projektleitung bei der Bereitstellung von Daten für weitere Beispielstädte unterstützen.

2.4 Regeln für die Kommunikation

Um die Diskussion möglichst überschaubar zu gestalten wurden zunächst einige klare Regeln festgelegt und diskutiert. Das Ziel war einerseits organisatorische Grundlagen festzuschreiben und andererseits auch ein gewisses Maß an sozialen Umgangsformen innerhalb der schriftlichen Kommunikation zu ermöglichen.

Es wurden Grundregeln für die Arbeit der Projektleitung sowie für alle Projektpartner erarbeitet (die vollständige Liste ist auf der homepage nachzulesen). Neben Regeln für die Zusammenarbeit und Kommunikation wurde auch über Datenaustausch und Kritik nachgedacht. Einig Beispiele für solche Grundregeln lauten:

- auf mails soll innerhalb der gegebenen Frist geantwortet werden
- wenn keine schnelle Antwort möglich ist, soll zumindest der Erhalt der Nachricht bestätigt werden
- Feedback ist immer erwünscht
- Kritik ist ernst zu nehmen und zu berücksichtigen
- Regelmässiger Informationsaustausch zwischen den Partnern ist notwendig
- Bei Diskussionsbeiträgen auf die wesentlichen Punkte konzentrieren
- Die Projektsprache ist Englisch

2.5 Anlegen der Projekthomepage

Die Homepage ist jener Ort, wo alle Prozesse im Projektverlauf sichtbar werden. Alles, was mit dem Projekt in unmittelbarem Zusammenhang steht, muss auf der Homepage zu finden sein. Großer Wert wird daher auf die funktionelle und klare Gestaltung der Homepage gelegt, da es ihre Aufgabe ist, den Fortschritt im Projekt

zu dokumentieren und den Partnern Überblick über das Projekt zu verschaffen. Außerdem muss sie einfach und problemlos auf verschiedenen Browsern zu bedienen sein.

Von hoher Bedeutung für die Kommunikation ist auch die Diskussionsliste. Diese ist von der Projektleitung in Klagenfurt moderiert und enthält alle mails sortiert nach Datum, mit der Möglichkeit dem Sender sofort zu antworten.

2.6 Teilnahme am Projekt

In der Anfangsphase lief die Diskussion relativ selbständig. Die Projektleitung konzentrierte sich um den Aufbau der Kommunikation und die Zusammenfassung der Diskussionbeiträge. Mit zunehmender Dauer des Projekts nahm die aktive Diskussionsbeteiligung jedoch ab und die Projektleitung setzte verschiedene Mittel ein, um dieser Entwicklung entgegenzuwirken.

Mit Hilfe eines Fragebogens sollten zum Beispiel die Gründe für die abnehmende Beteiligung festgestellt werden. Im Fragebogen sollten auch die Frequenz des Besuches auf der Homepage, die Klarheit und Schwierigkeiten bei der Navigation, die Form der Präsentation erörtert werden. Außerdem wurden noch Fragen zu den Aufgaben der Projektleitung, zur generellen Beurteilung der virtuellen Kommunikation, zur Wahl der Kommunikationsmittel u.a. gestellt.

Der Großteil der Partner reagierte positiv auf den Fragebogen und zeigte sich mit der Vorgehensweise und dem Fortschritt im Projekt zufrieden. Als Grund für die seltene Teilnahme am Projekt nannten fast alle Befragten den Mangel an Zeit. Die Verwendung von e-mail und Homepage als Kommunikationsmedium fand der Großteil der Teilnehmer als ausreichend, die Einführung weiterer Mittel zur Kommunikation war nicht erwünscht. Dem Wunsch der Partner nach einem Glossar wurde umgehend nachgekommen. Allerdings zeigte sich, dass die Partner besser an der Diskussion teilnehmen können, wenn ihnen klare Aufgaben gestellt werden.

Die Ergebnisse der Befragung ermöglichten es der Projektleitung, Wünsche und Veränderungsvorschläge der Teammitglieder zu berücksichtigen. Allerdings erhöhte sich durch die Befragung nicht deren Bereitschaft, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen.

Auch eine Steigerung der Anzahl der Aussendungen durch die Projektleitung erzielte nicht die gewünschte Wirkung.

Erst nach dem Versenden von persönlichen Zuschriften traten einige Partner wieder in die Diskussion ein (siehe Abb. 3, Monat 10). Zusätzlich wurden über mailing-Listen Spezialisten verwandter Fachgebiete eingeladen, sich am Projekt zu beteiligen. Auf diesem Wege fanden sich neben neuen Diskussionsteilnehmern auch Partner, die sich bereit erklärten, Daten für weitere Fallstudien zur Verfügung zu stellen.

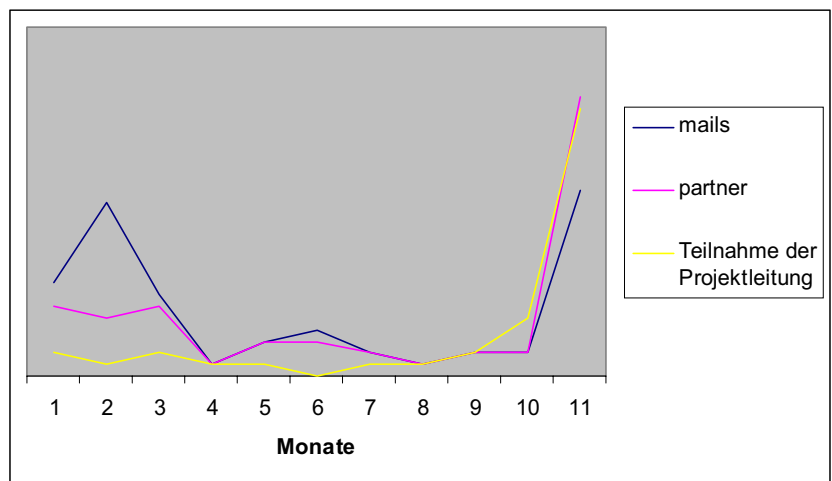


Abbildung 3: Aktive Teilnahme am Projekt

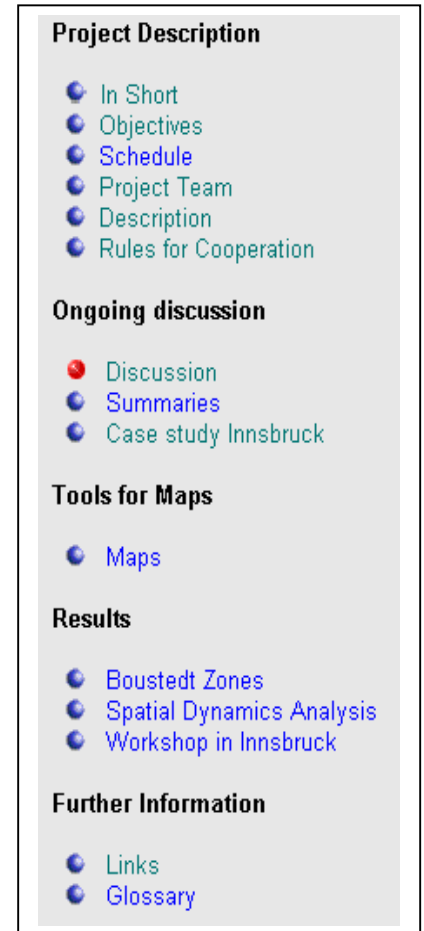


Abbildung 2: Navigationsleiste auf der Projekthomepage

Als Gegenleistung erhielten sie die Möglichkeit, sich und ihre Arbeit auf der Projekthomepage zu präsentieren und die Ergebnisse der Modellstudie uneingeschränkt nutzen zu können.

Zu den ursprünglich 24 Partnern kamen in den letzten Monaten sechs neue Partner hinzu. Zwei der Neueinsteiger brachten eine weitere Fallstudie ein, während von den ursprünglichen Partnern, sich nur einer dazu bereit erklärte.

3 GRENZEN IN DER VIRTUELLEN TEAMARBEIT

Eine Schwierigkeit bestand darin, die Diskussion in die gewünschte Richtung zu leiten und neue Diskussionsthemen einzubringen. Die mails der Partner nahmen bisher selten Bezug aufeinander und stellten nur selten eine Querverbindung zu anderen Kommentaren her. Besonders nach einigen Monaten Projektlaufzeit beschränkten sich die Nachrichten auf Abhandlungen eines Themas, ohne auf bereits Besprochenes zum selben Thema einzugehen.

Es gelang nur begrenzt im Laufe einer Diskussion etwas so zu bearbeiten, dass das Ergebnis auch greifbar war und für die Entwicklung des Simulationsmodells verwendet werden konnte.

Nachdem es sich gezeigt hatte, dass die Lösung von konkreten Problemen über rein virtuelle Diskussion nur sehr schwer möglich war, veranstaltete die Projektleitung einen Workshop mit den Partnern aus Innsbruck. Das Wissen und die Ideen die im Zuge der virtuellen Diskussion gesammelt wurden, konnten innerhalb weniger Stunden effektiv bewertet und zusammengefügt werden.

Das Hauptproblem der elektronischen Kommunikation liegt, in Hinblick auf ihre Effizienz, bei folgenden Punkten:

Es liegt ein gewisser Druck auf dem Verfasser, sein e-mail möglichst kurz und prägnant zu schreiben. Was dadurch verloren geht, ist die Möglichkeit der Erkenntnis während des Schreibens wie es bei der persönlichen Kommunikation während des Sprechens (etwa durch andere Elemente der Kommunikation wie Mimik und Körpersprache) erfolgt.

Der Verfasser kann nicht unterbrochen werden und seinen Gedanken auf das gewünschte Ergebnis ausgerichtet werden.

Es besteht kein Druck zu reagieren.

Zwischen Erhalt der Nachricht und Antwort kann einige Zeit liegen. Das macht es einerseits für die Diskussionspartner schwierig den Fortschritt in der Diskussion nachzuvollziehen und andererseits auch für die Diskussionsteilnehmer am Laufenden zu bleiben.

4 ERFAHRUNGEN UND LÖSUNGSANSÄTZE NACH EINEM JAHR VIRTUELLER TEAMARBEIT

Nach einem Jahr "Virtuelles Projekt-Urbanisation" können zum Thema virtuelle Kooperation einige vorläufige Ergebnisse, Erfahrungen und Ratschläge zusammengefasst werden.

4.1 Projektplanung

Das Zusammenstellen des Teams ist der wichtigste Schritt in der ersten Projektphase. Ein optimales Team besteht aus Experten verschiedener Forschungsrichtungen, die jeweils ihr Spezialgebiet in das Projekt einbringen können. Sie sollten über die Eigenschaften der virtuellen Kommunikation informiert sein und flexibel und vernetzt handeln können.

Die Zeitplanung muss realistisch, klar und detailliert sein. Für jeden Arbeitsschritt sollte es Fristen geben. Auch der Zeitraum für die Zusammenarbeit muss klar vorgegeben sein. Im Zuge des Projektes ist es sinnvoll, jeden Monat im Detail im voraus zu planen. Für jeden Partner sollte man einen individuellen Zeitplan erstellen.

Die Aufgabenverteilung muss noch vor Beginn der Diskussion erfolgen. Sie muss sehr konkret sein und sich an der Spezialisierung der Partner orientieren. Jeder Teilnehmer sollte einen anderen Schwerpunkt abdecken, sodass sich alle Partner ergänzen und ihre Beiträge sich nicht zu stark überschneiden.

Die virtuelle Diskussion sollte nicht länger als drei bis vier Monate dauern, da sie sich schnell erschöpft. Bei längeren Projekten ist ein regelmässiger physischer Kontakt notwendig.

Es muss den Partnern klar sein, dass elektronische Kommunikation bei weitem langwieriger ist, als persönliche Kommunikation. Für die Teilnehmer muss gelten, dass nicht die Zeit, die sie für das Lesen und Schreiben der mails benötigen, das Maß für die Teilnahme am Projekt ist. Das Gewicht ihres Beitrags kann daran gemessen werden, in wie weit er die weitere Diskussion bereichert. Nur klare Aussagen und präzise gestellte Fragen regen die Diskussion an.

Planung und Durchführung virtueller Projekte ist mit weit mehr Aufwand verbunden als jede andere Form der Zusammenarbeit, da es wesentlich schwieriger ist, die Beteiligten über Internet zu motivieren. Die Kommunikation über e-mail kann den persönlichen Kontakt nicht ersetzen sondern nur ergänzen.

4.2 Moderation

An die Moderation über Internet werden im Grunde dieselben Aufgaben gestellt, wie in der physischen Diskussion. Es ist jedoch ungleich schwieriger auf die Diskutanten zu reagieren, da wesentliche Teile der Kommunikation wie Mimik und Körpersprache fehlen und Stimmungen daher nicht so deutlich bzw. nicht so rasch zutage treten.

Das Ziel der Diskussion muss klar sein. Auf dieses Ziel muss die Moderation immer wieder zurückführen, wenn sich die Diskussion zu weit vom Thema entfernt.

Es muss eine Diskussionsleitung geben, die Themen vorgibt, die Diskussion zu Themen beendet und Ergebnisse zusammenfasst. Außerdem hat sie die Aufgabe, die Diskussion zwischen den Partnern anzuregen und die Kommunikation in Gang zu halten. Sie übernimmt auch die Funktion einer Schnittstelle der Kommunikation, das heißt sie leitet alle Nachrichten weiter und veröffentlicht sie auf der Homepage. Die Diskussionsleitung darf aber nicht in den Vordergrund treten und sie muss den Partnern genügend Spielraum lassen, sich auch direkt miteinander zu unterhalten.

Im Idealfall beauftragt die Projektleitung einen unabhängigen Moderator, der sich um die laufende Kommunikation kümmert und die Partner zur Teilnahme motiviert.

Je länger eine Diskussionspause dauert, um so schwieriger ist es, danach die Diskussion wieder aufzunehmen.

Genauso sollte es aber auch vermieden werden, zu viele Aussendungen in einer kurzen Zeitspanne zu verschicken. Optimal ist einer Aussendung der Diskussionsleitung pro Woche zu einem fixen Termin.

4.3 Kommunikationsmittel

Die Teilnehmer im Projekt haben sich für den Einsatz einfacher Kommunikationsmittel ausgesprochen. E-mail und Projekthomepage reichen aus, um eine effiziente, fachliche Diskussion zu führen.

Die Projekthomepage muss so gestaltet sein, dass sich auch Neueinsteiger leicht orientieren können. Von großer Bedeutung ist die Übersichtlichkeit der Diskussionsliste und die Möglichkeit, sich sofort an der Diskussion zu beteiligen (e-mail Adressen).

Rein virtuelle Kommunikation ist selten wirklich zielführend. Optimal ist eine Kombination aus virtueller Zusammenarbeit und persönlichen Treffen.

4.4 Projekthomepage:

[http://business/carinthia.com/virp/](http://business.carinthia.com/virp/)

5 LITERATUR

DeSanctis, G., Monge P. (1998): Communication Processes for Virtual Organizations,

<http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue4/dsanctis.html>

Chinowsky P.S., Goodman R.E. (1996): Managing Interdisciplinary Project Teams Through the Web,

http://www.iicm.edu/jucs_2_9/managing_interdisciplinary_project_teams/html/paper.html

Harmony, A.M. (1999): 10 Success Secrets for Managing Telecommuters and Partly Remote Projects!, [http://www.in-the-](http://www.in-the-mood.com/remote.html)

[mood.com/remote.html](http://www.in-the-mood.com/remote.html)

Höflich, J.R. (1996): Technisch vermittelte interpersonale Kommunikation. Grundlagen, organisatorische Medienverwendung, Konstitution "Elektronischer Gemeinschaften". Westdeutscher Verlag, Opladen.

Einsatzfelder der Informationstechnologie in der Regionalplanung

Michael LENHART & Thomas SCHREIBER

(Arch. Dipl.-Ing. Michael LENHART, Universität Kaiserslautern, D-67655 Kaiserslautern &
Dipl.-Ing. Thomas Schreiber, Universität Kaiserslautern, Annastraße 6, D-67655 Kaiserslautern, email: tschreib@student.uni-kl.de)

1 THEMENEINFÜHRUNG

Die Leistungsfähigkeit der mittlerweile erhältlichen PCs hat ein Niveau erreicht, welches es den Planungsträgern ermöglicht, sich auch bei komplexen Aufgaben von der Informationstechnologie (IT) assistieren zu lassen. Insbesondere CAD (Computer Aided Design) und GIS (Geographische Informationssysteme) haben Funktionalitäten entwickelt, die sich in nicht unerheblicher Art und Weise auf die Regionalplanungsarbeit auswirken können.

Angesichts des novellierten ROG¹, der Diskussion um eine Verschlinkung der Pläne und der damit in Verbindung stehenden Weiterentwicklung des regionalplanerischen Aufgabenverständnisses stellt sich folglich die Frage, inwieweit die neuen Möglichkeiten der IT bei der ureigensten regionalplanerischen Aufgabe, der Aufstellung und Fortschreibung von regionalen Raumordnungsplänen (RROP), zur Anwendung kommen können.

Dies wurde im Rahmen der Diplomarbeit "Einsatzfelder der IT in der Regionalplanung - dargestellt am Beispiel der Fortschreibung des RROP Westpfalz²" in den Lehr- und Forschungsgebieten "Regional- und Landesplanung" und "Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden" an der Universität Kaiserslautern im Sommer 1999 untersucht. Ziel dabei war die konzeptionelle Entwicklung und Realisierung eines interaktiven³ Regionalplans. Insbesondere wird dabei auf die sich durch den Einsatz der Informationstechnologie ergebenden Potentiale zur Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit sowie Transparenz und Akzeptanz bei der Fortschreibung von Regionalplänen eingegangen.

2 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DEN EINSATZ DER INFORMATIONSTECHNOLOGIE IN DER REGIONALPLANUNG

2.1 Neue Anforderungen an regionale Raumordnungspläne

Seit dem Inkrafttreten der ersten Generation von Regionalplänen haben sich bedeutende Entwicklungen und Veränderungen vollzogen, die zum Teil heute noch nicht abgeschlossen sind. Insbesondere die Öffnung der Grenzen verbunden mit der europäischen Einigung, der dynamische weltwirtschaftliche Strukturwandel, aber auch gesellschaftspolitische Veränderungen sind in diesem Zusammenhang anzuführen. Die Bedeutung dieser Entwicklungen für die Regionalplanung ist unwidersprochen hoch und macht eine kritische Überprüfung und Fortentwicklung des bewährten Instrumentariums der Regionalplanung notwendig.

Mit dem zum 01.01.1998 in Kraft getretenen neuen Raumordnungsgesetz⁴ wurde das bisher nur punktuell geänderte ROG erstmals grundlegend novelliert. Eine herausragende Position nimmt nun die Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung ein. Einsatzfelder für die IT liegen dabei, wie auch beim gem. § 7 Abs. 2 Satz 2 ROG möglichen ‚Regionalen Ausgleich‘ und der Verwirklichung der RROPs gem. § 13 ROG, vor allem in der computergestützten Abschätzung von Folgewirkungen sowie der Visualisierung komplexer Sachverhalte.

Die außerdem im neuen ROG vorgenommene Benennung der Kerninhalte (§ 7 Abs. 2) und die Definition der Gebietskategorien (§ 7 Abs. 4) können in Verbindung mit der Ermächtigung zum Erlaß einer Planzeichenverordnung gem. § 17 Abs. 1 als erster Schritt zu einer bundesweiten Harmonisierung der Planinhalte und damit einer verbesserten Darstellung angesehen werden.

Die Diskussion um eine Verschlinkung der Regionalpläne geht auch nach der Novellierung des ROG weiter. Die bisherigen Pläne werden als viel zu umfangreich angesehen. Daher ist eine zukunftsorientierte

1 Raumordnungsgesetz (ROG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2081) geändert durch Art. 3 G über die Errichtung eines Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung sowie zur Änderung besoldungsrechtlicher Vorschriften vom 15. Dezember 1997 (BGBl. I S. 2902)

2 Regionale Planungsgemeinschaft Westpfalz (Hrsg.): Regionaler Raumordnungsplan Westpfalz, Neustadt an der Weinstraße 1990

3 Inwieweit ein RROP als rechtsetzendes Instrument der Interaktion zugänglich ist, soll hier nicht Gegenstand der Diskussion sein.

4 Raumordnungsgesetz (ROG), 1997

Neudefinition der Funktion des Regionalplans in Verbindung mit einer gestrafften, inhaltlich-konzeptionellen Weiterentwicklung erforderlich. Es ist deshalb ebenfalls zu untersuchen, wie sich ein solcher verschlankter Regionalplan angesichts des zunehmenden IT-Einsatzes darstellen kann.

2.2 Neue Entwicklungen in der Informationstechnologie

Unter Informationstechnologie wird im allgemeinen die gesamte Technik verstanden, die im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) Anwendung findet. Sie kann in der räumlichen Planung dazu genutzt werden, die mit der Vielzahl von Raumnutzungen korrespondierenden Informationen zu erfassen, zu prüfen, auszuwerten und zu präsentieren. Schwerpunktmäßig kommen dabei CAD- und GIS-Anwendungen zum Einsatz.

CAD ist ein mittlerweile anerkanntes Konstruktionsmittel, was erhebliche Verbesserungen in puncto Schnelligkeit der Verarbeitung und Qualität der Darstellung mit sich bringt. Seit geraumer Zeit erlauben diese Systeme aber auch ‚intelligente‘ Aktionen, wie z. B. die Bestimmung von Flächengrößen oder die Pufferbildung und lassen so die Grenzen zu den GIS immer mehr verschwimmen. Letztere haben das Potential, Sach- und Geometriedaten in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen, zu verwalten und außerdem durch räumliche Analysemöglichkeiten neue Informationen zu generieren. Daten werden dabei nicht wie bei konventionellen CAD-Programmen als Graphiksymbole, sondern als topologisch korrekte, analytische Datensätze behandelt.

Hinzu kommen neue Ausgabe- und Speichermedien, von denen für die Regionalplanung zweifelsohne Internet und CD-ROM von größter Bedeutung sind. Das Internet erlaubt es, auf verschiedenen Rechnern abgelegte Dokumente weltweit zu verknüpfen und stellt mit seinen mehreren hundert Millionen Nutzern ein bedeutendes Potential dar. Für die Planung erwächst somit durch die ständige Verfügbarkeit aktueller Informationen eine völlig neue Dimension der Transparenz. Die darauf basierenden neuen Kooperations- und Informationssysteme⁵ erlauben es darüber hinaus, sich jederzeit über den aktuellen Planungsstand zu informieren und erleichtern den Planungsprozess mittels Workflow-Managements.

Die an dieser Stelle stellvertretend für die neuen Speichermedien genannte CD-ROM überzeugt durch ihr enormes Speichervermögen: Auf dem Datenträger können außer Texten auch Graphiken, Bilder und Animationen mit einem Gesamtvolumen von ca. 650 MB aufgenommen werden. Angesichts solcher Möglichkeiten wird man nicht mehr daran vorbeikommen, sich diese neuen Medien bei der Fortschreibung von Regionalplänen zu Nutzen zu machen. Ein erster Schritt in diese Richtung soll an dieser Stelle gemacht werden.

3 ANALYSE VON REGIONALPLÄNEN, VERTIEFT AM BEISPIEL DES RROP WESTPFALZ

3.1 Inhalte von Regionalplänen

Die hier anhand des RROP Westpfalz durchgeführte Systematisierung der Inhalte steht beispielhaft für andere Regionalpläne. Als zentrale Inhalte dieser Pläne sind demnach die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung* zu nennen, welche unterteilt werden können in *Ziele* und *Grundsätze* der Raumordnung. Der Umfang der hinzukommenden *Übernahmen von der Landesplanung* und der *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen* richtet sich nach Regelungen des jeweiligen Bundeslandes, wohingehend die *Übernahmen aus der Bauleitplanung* sowie die *weiteren Planinhalte* weitgehend kommunaler Natur sind.

3.2 Darstellungen in den Plankarten

Karten stellen eine wichtige Quelle zur Entnahme der zur Durchführung einer Planung notwendigen Information dar und sind daher ein unersetzbares Mittel in der räumlichen Planung. In der Forschung ist man diesbezüglich zu dem Ergebnis gekommen, daß die in Regionalplänen als Hintergrundkarten eingesetzten topographischen Karten den Maßstab 1:100.000 haben sollten⁶. Große Bedeutung für eine sichere und richtige Planinterpretation kommt zudem der Legende zu. Anforderungen an diese zielen daher auf Lesbarkeit, Verständlichkeit und Übersichtlichkeit ab.

5 vgl. Kaiser, Anja und Scheck, Natalie: ProKIS - ein projektorientiertes Kooperations- und Informationssystem für kommunale Planungsprozesse, in: Schrenk, M. (Hrsg.): CORP 99. Beiträge zum 4. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung, Wien, 1999, S. 243ff

6 vgl. Kistenmacher Hans, 1996: Auswertung ausgewählter Pläne und Programme der Regionalplanung im Bundesgebiet, Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Kaiserslautern, 1996, S. 84f

3.2.1 Darstellung von Planelementen und -inhalten⁷

In Regionalplänen verwendete Planzeichen können unterschieden werden in Flächen-, Linien- und Positionssignaturen. Darüber hinaus erfolgt eine Differenzierung nach ihrer Gestalt, d. h. nach Form, Richtung, Farbe, Muster, Helligkeitswert und Größe.

Flächensignaturen werden überwiegend zur Darstellung von flächenbezogenen Maßnahmen verwendet. Als Füllungen kommen Farben und Schraffuren ebenso in Frage wie eine Kennzeichnung durch Umringsignaturen oder punktförmige Signaturen, Buchstaben und Schrift.

Linien-signaturen lassen sich nach Muster, Strichstärke und Wiederholungsrate unterscheiden und variieren bezüglich Farbe, gestrichelten, strichpunktierten oder gepunkteten Linien.

Positionssignaturen dienen zur Darstellung von nicht mehr grundrißtreu darstellbaren Punktobjekten und werden meist durch geometrische Signaturen oder Buchstaben beschrieben.

Nach einer darauf basierenden vergleichenden Gegenüberstellung der im RROP Westpfalz verwendeten Signaturen ist festzustellen, daß die *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und *weiteren Planinhalte* als (Farb)-Flächen, die *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen* durch Bänder bzw. Bandstrukturen und die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung*, welche die beiden anderen Kategorien überlagern, durch Schraffuren dargestellt sind.

3.3 Wahrnehmung von Planelementen und -inhalten

Um die Darstellung der Planzeichen zu optimieren, muß auch die gedankliche Verarbeitung der Signaturen beim Betrachter in ihre Gestaltung mit einbezogen werden. Die diesbezüglichen Untersuchungen⁸ führen zu dem Schluß, daß die primäre Wahrnehmung der wichtigsten Informationen Ziel der Darstellung in Regionalplänen sein sollte. Aus diesem Grund sind die *normativen Ausweisungen der Regionalplanung* und die *Übernahmen von der Landesplanung* in der obersten Schicht anzusiedeln. Sie sind unter Verwendung von dunklen Helligkeitswerten und dicken Konturstrichstärken durch Flächenfarben bzw. diesen angenäherte fein strukturierte Schraffuren darzustellen.

Die in der mittleren Schicht anzuordnenden *nachrichtlichen Übernahmen der Fachplanungen* sind dementsprechend mit den Faktoren ‚mittlere Helligkeit‘, ‚mittleres Korn‘ und ‚mittlere Strichstärke‘ auszuführen.

Die sich durch geringe Wahrnehmbarkeit auszeichnenden Variablenelemente ‚geringe Helligkeit‘, ‚mittleres bis sehr grobes Korn‘ und ‚dünne Strichstärke‘ schließlich sollten zur Darstellung in einer Objekthierarchie unten befindlicher Objekte, also der *Übernahmen aus der Bauleitplanung* und der *weiteren Planinhalte* verwendet werden.

Letztendlich führt dies zu dem Ergebnis, daß gedruckte Planungskarten wegen ihrer problematischen Auffaßbarkeit als Darstellungsinstrumente in der Regionalplanung weniger geeignet sind. Häufig läßt die Signaturenvielfalt trotz Variation der Gestaltungsparameter weder eine Prioritätenabfolge der Planungsaussagen eindeutig erkennen, noch ermöglicht die inhaltliche Fülle das Herauslesen der konkreten, räumlich gebundenen Planungsabsichten. Hinzu kommt die bei Papierkarten beschränkte Überlagerungsfähigkeit von Planzeichen, welche es erforderlich macht, vermehrt die Möglichkeiten IT-gestützter Darstellungen zu prüfen.

4 ENTWICKLUNG EINES IT-GESTÜTZTEN REGIONALPLANS AM BEISPIEL DES RROP WESTPFALZ

4.1 Technische und räumliche konzeptionelle Rahmenbedingungen für den IT-Einsatz in der Regionalplanung

Zur technischen Umsetzung des angestrebten interaktiven Regionalplans werden die beiden auf AutoCAD basierenden Betrachtungswerkzeuge *WHIP!* und *MapGuide Viewer* ausgewählt. Beide können kostenlos aus

7 vgl. Junius, Hartwig: Analyse und Systematisierung von Planinhalten, in: ARL (Hrsg.): Aufgabe und Gestaltung von Planungskarten, FuS 185, Hannover, 1991a, S. 30ff

8 hierunter v.a.
- Wenner, Anke: Evaluierung der Wahrnehmbarkeit von Regionalen Raumordnungsplänen mit Hilfe einer Augenbewegungs-Kamera, in: ARL (Hrsg.): Karten und Pläne im Planungsprozeß. Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Hannover, 1987, S. 39ff,
- Tainz, Peter: Die Interpretation und Wahrnehmung von Flächensignaturen in Karten der Regionalplanung, Hrsg.: ARL, Hannover, 1989

dem Internet geladen⁹ werden und fungieren als Plug-In für die ebenfalls kostenfrei erhältlichen Browser von Netscape bzw. Microsoft. Die freie Verfügbarkeit dieser Werkzeuge ermöglicht jedermann eine Betrachtung des prototypisch entwickelten Plans auf einem handelsüblichen Computer und öffnet dadurch den Regionalplan einem weiten Benutzerkreis.

Während die Funktionalitäten von *Whip!* und MapGuide weitgehend vergleichbar sind, ist die Grundidee jedoch eine verschiedene: Bei den in *WHIP!* zu betrachtenden Dateien handelt es sich um auf ca. 10 % des ursprünglichen Speichervolumens komprimierte Versionen von AutoCAD Dateien, die entweder im Internet abrufbar sind oder aber auf CD-ROM gebrannt werden können. MapGuide Dateien hingegen werden sozusagen ‚on-the-fly‘ via Internet von einem zentralen Serverrechner abgerufen und für jede Veränderung des Planausschnitts oder der Vergrößerungsstufe neu geladen, was es erforderlich macht, ständig online zu sein.

4.2 Möglichkeiten der IT-Unterstützung

Die Möglichkeiten der IT-Unterstützung werden weitestgehend an auf der Basis von *WHIP!* und MapGuide realisierbaren Funktionalitäten sowie deren Auswirkungen auf die Regionalplanung ermittelt.

4.2.1 Verbesserung von Darstellung und Lesbarkeit

Bei der Untersuchung der Anwendungsbereiche des *stufenlosen Zoomens* stellt sich heraus, daß dieses ein positiv einzuschätzendes und in Zukunft an Bedeutung gewinnendes Hilfsmittel für die Regionalplanung sein wird. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß der rahmensetzende Charakter der Ziele der Regionalplanung verbunden mit der ihr eigenen Parzellenunschärfe seine Gültigkeit behält und diese nicht mit technischen Hilfsmitteln auf die Ebene der Bauleitplanung fokussiert werden darf.

Die *Erstellung thematischer Planauszüge* für unterschiedliche Planinhalte ermöglicht dem Anwender, bei Häufung bzw. Überlagerung von Planzeichen an bestimmten Stellen die zum Zeitpunkt der Plankartennutzung nicht benötigten Ebenen auszublenden und damit die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Auf diese Art und Weise können in einem zukünftigen Regionalplan auch bisher nicht verwendete Informationen, wie z. B. Orthophotos oder Topographische Karten (TK) in verschiedenen Maßstäben, Verwendung finden.

Das *Einfügen von Topographischen Karten* unterschiedlicher Maßstäbe trägt dazu bei, die Informationsdichte zu erhöhen und eine bessere Orientierung im Raum zu gewährleisten. Dabei muß jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Verbindlichkeit des Regionalplans auf einem rechtsverbindlichen Maßstab beruht. Aus diesem Grund darf das Einfügen von zusätzlichen TKs anderer Maßstäbe nicht dazu führen, die im Einzelfall detaillierteren bzw. großmaßstäblicheren Informationen dieser Karten als Rechtsgrundlage für die Ausweisungen des Regionalplans heranzuziehen.

Das *Einfügen von Orthophotos* (verzerrungsfreie Abbildungen der Erdoberfläche), erhöht die Nachvollziehbarkeit regionalplanerischer Ausweisungen und erleichtert eine kritische Überprüfung und Aktualisierung derselben. Ebenso unterstützt es den am Planungsprozeß beteiligten Laien bei der räumlichen Vorstellung bzw. der Interpretation der oftmals abstrakten Darstellung. Allerdings sollte der Einsatz von Orthophotos nur an ausgewählten Stellen erfolgen, da die zusätzliche Information oftmals mehr zur Ablenkung von der eigentlichen Thematik als zur Informationsgewinnung beiträgt und die Ladezeiten aufgrund des großen Datenvolumens unvermeidbar hoch sind.

4.2.2 Verbesserung der Transparenz

Möglichkeiten zur Verbesserung der Transparenz basieren vorwiegend auf der Hyperlink-Technik, die das Heranziehen zusätzlicher Informationen und damit die Nachvollziehbarkeit der Planung erleichtert.

Insbesondere ist diesbezüglich die *Verknüpfung mit dem Textteil* zu erwähnen. Sie verbessert in herausragendem Maß das inhaltliche Verständnis des Plankonzepts und gliedert den Textteil als effektiv nutzbare Informationsquelle in die Plankarte ein.

Eine darüber hinausgehende *Verknüpfung mit fachplanerischen Informationen* bringt aufgrund der notwendigen Abstimmungen und Aktualisierungen einen gesteigerten Arbeitsaufwand mit sich. Es sind

⁹ <http://www.autodesk.com/cgi-bin/whipreg.pl>
<http://www.autodesk.com/products/mapguide/vdownload.htm>

deshalb Überlegungen dahingehend anzustrengen, diese zusätzlichen Informationen in ein umfassendes und ständig zu aktualisierendes Raumordnungskataster einzuordnen.

Die aufgrund der *Verknüpfung mit statistischen Auswertungen* (nur in MapGuide realisierbar) möglichen Flächenberechnungen und Distanzmessungen eröffnen in Verbindung mit der Pufferbildung neue Wege der Visualisierung komplexer Sachverhalte. Eingesetzt werden können diese Werkzeuge beispielsweise bei Raumordnungsverfahren oder der Bestimmung von Einzugsbereichen.

4.3 Auswirkungen der IT-Unterstützung auf die Plankarte

Aufgrund der vorangegangenen Ausführungen kommt man zu dem Ergebnis, daß bei Plankarten von Regionalplänen erheblicher Novellierungsbedarf besteht. Es stellt sich heraus, daß die Wahrnehmungs- und Interpretationssituation einer Bildschirmplankarte eine andere ist als die der gedruckten Plankarte. Aus diesem Grund dürfen bei der Entwicklung einer IT-gestützten Plankarte die Planzeichen der Papierplankarte nicht unreflektiert übernommen werden.

4.3.1 Rahmenbedingungen für eine Weiterentwicklung der Plankarte

Das Potential zur Entwicklung einer IT-gestützten Plankarte ist eng gekoppelt mit *Einschränkungen aufgrund der Hard- und Software*. Insbesondere die Verwendung des Bildschirms und die dadurch im Vergleich zum gedruckten Plan begrenzte Darstellungsfläche und Auflösung stellen erhöhte Anforderungen an die Bildschirmplankarte. Hinzu kommen Einschränkungen von seiten des verwendeten Programmes, die sich bei der Verwendung von MapGuide beispielsweise in einer limitierten Schraffurauswahl und bei *WHIP!* in einer den Ansprüchen von Planwerken unzureichenden Legende äußern.

Diese Rahmenbedingungen führen in Verbindung mit den aufgrund der IT-Unterstützung sich ergebenden Funktionalitäten zu *Anforderungen an bildschirmgerechte Planzeichen*. Sie sind deshalb so hoch, weil die Betrachtungszeit ein und desselben Regionalplans am Bildschirm aufgrund der Notwendigkeit, zur Erfassung der gesamten Raumstruktur mehrere Ansichten nacheinander zu betrachten, wesentlich kürzer ist als auf Papier.¹⁰ Im einzelnen werden folgende Anforderungen an die Planzeichen eines digitalen Regionalplans gestellt:

Eine Abstufung der Planzeichen durch die Verwendung von Größen- und Abstandsvariationen bzw. Variationen der Wiederholungsrate z. B. bei Straßen ist zu vermeiden, da diese aufgrund des Zoomen relativiert und untereinander aufgehoben werden kann.

Ebenfalls aufgrund des Zoomens und der damit verbundenen unterschiedlichen Vergrößerungsstufen sind dynamische Schraffuren gefordert, d. h. solche, deren Schraffenabstand sich je nach Zoom verändert. Die Schraffur ist so auch bei extremer Vergrößerung noch als solche erkennbar und unterliegt nicht der Verwechslung mit linienhaften Einzelobjekten.

Die verwendeten Planzeichen müssen maßstabsunabhängig, d. h. in jeder Vergrößerungsstufe gut sichtbar sein. Dies spricht für die Verwendung klarer geometrischer Formen in nicht zu dünner Strichstärke.

Aufgrund des hellen, durch Lichtfarben gebildeten Hintergrunds empfiehlt es sich, keine hellen Farben für feine Linien zu verwenden, um deren Erkennbarkeit zu gewährleisten.

Schließlich läßt sich feststellen, daß für einen zukünftigen Regionalplan eine Konzeption erforderlich ist, die neben graphischen Gesichtspunkten und den Erkenntnissen der Wahrnehmungsuntersuchungen auch die spezifischen Bedingungen des Bildschirms als neuem Ausgabemedium berücksichtigt.

4.3.2 Anforderungsprofil eines IT-gestützten Regionalplans

Letztendlich münden die bezüglich der *Möglichkeiten der IT-Unterstützung* (4.2) gewonnenen Erkenntnisse in Verbindung mit deren *Auswirkungen auf die Plankarte* (4.3) in ein Anforderungsprofil für einen IT-gestützten Regionalplan, welches folgendermaßen umrissen werden kann:

Anforderungen an den dargestellten Planausschnitt sind dahingehend zu stellen, daß dieser beliebig wählbar, variabel in der Anordnung und frei zu gestalten sein soll.

¹⁰ vgl. Lutterbach, Dorathe: Auswirkungen der Bildschirm-Visualisierung auf die kartographische Darstellung der raumbezogenen Planung, Bonn, 1997, S. 72

Die Plankarte soll durch gezieltes Einblenden zusätzlicher Informationen wie beispielsweise TKs und Orthophotos flexibel an unterschiedliche Aufgaben und Nutzer angepaßt werden können.

Zur Objektivierung der Planung ist es erforderlich, möglicherweise entstehende Planungskonflikte bzw. -auswirkungen zu visualisieren.

Die verwendeten Planzeichen sollen bildschirmgerecht sein, d. h. den oben aufgestellten Kriterien entsprechen.

Die Legende soll ständig verfügbar und leicht verständlich sein sowie alle Signaturen mit ihrer Bedeutung erklären. Falls die Darstellung der Signaturen in der Legende nicht eindeutig ist oder bestimmte Planinhalte hervorgehoben werden sollen empfiehlt es sich, ausgewählte Planzeichen maussensitiv zu gestalten.

Zudem soll die Legende automatisch dynamisch anhand der jeweils aktuell dargestellten Layer erzeugt werden.

Der Nutzer soll die Möglichkeit erhalten, den Detaillierungsgrad der Plankarte stufenlos und jederzeit im Rahmen des technisch und methodisch vertretbaren zu verändern sowie sich über den Maßstab des aktuellen Planausschnitts zu informieren. Die zu Anfang aufgestellte Forderung nach einem ‚festen‘ Maßstab von 1:100.000 muß angesichts der maßstabslosen Darstellung in der Bildschirmplankarte relativiert werden.

Um die Orientierung im Raum zu gewährleisten, soll dem Nutzer ein Werkzeug an die Hand gegeben werden, sich je nach Detaillierungsgrad ein genaues Bild von den dargestellten Streckenverhältnissen und Flächengrößen machen zu können.

Eine Verknüpfung mit dem Textteil soll dergestalt erfolgen, daß dieser per Mausklick auf den entsprechenden Planinhalt abrufbar ist.

Über den Textteil hinausgehende Informationen sollen in Datenbanken gespeichert werden und ebenfalls abrufbar sein. Da dies nur mit einem unmittelbaren Flächenbezug sachgerecht sein kann, ist es erforderlich, einen Flächenindex zu erstellen.

Die genannten Anforderungen werden bei der Verwendung von MapGuide weitgehend erfüllt. Es ist davon auszugehen, daß andere Softwareprodukte in Zukunft ebenfalls diesem Anforderungsprofil entsprechen. Ob es sich dabei aber um kostenlose Viewer handelt, bleibt offen.

5 FAZIT

5.1 Möglichkeiten und Grenzen des IT-Einsatzes bei der Fortschreibung eines Regionalplans

Es läßt sich zusammenfassend feststellen, daß die hier entwickelte Bildschirmplankarte im Vergleich mit den herkömmlichen gedruckten Plankarten umfassende Vorteile mit sich bringt. Erwähnt seien an dieser Stelle nur die Fähigkeit, Teile der verfügbaren Information auf verschiedenen Layern darstellen zu können sowie die vielfältigen nutzerindividuellen Selektions-, Auswerte- und Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Grenzen des IT-Einsatzes sind jedoch u. a. gesetzt durch die visuell unzulängliche Bildschirmauflösung, den langsamen Bildaufbau sowie durch die Einschränkung hinsichtlich des darstellbaren Planausschnitts.

Es ist aus diesen Gründen wichtig, sich beim Entwurf der Bildschirmplankarte für die räumliche Planung nicht von den Möglichkeiten der Technik blenden zu lassen, sondern eine optimale, auf den Anforderungen der Planung basierende und auf die verschiedenen Nutzer zugeschnittene Darstellungsweise zu finden.

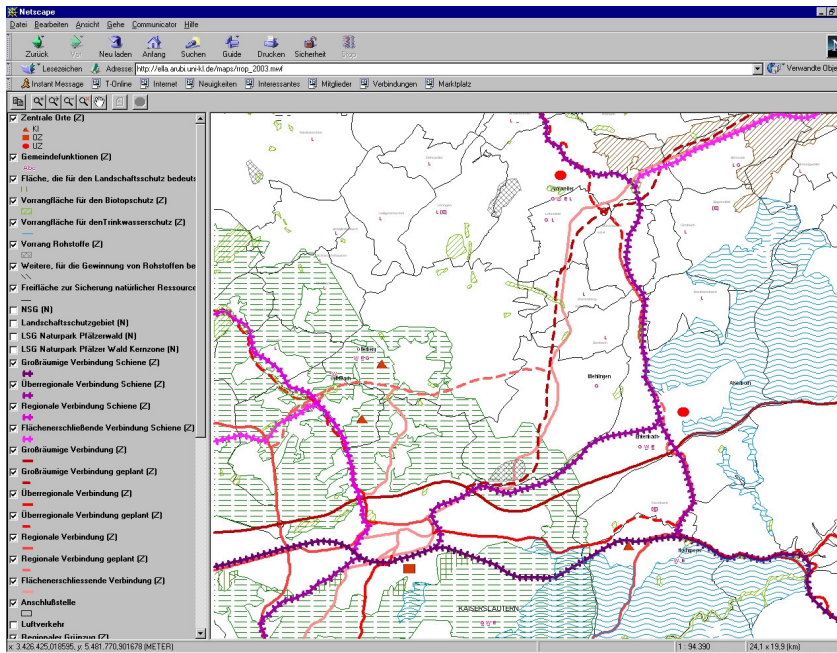
5.2 Erkenntnisse aus dieser Untersuchung für die Regionalplanungsarbeit insgesamt

Aufgrund der mit der Informationstechnologie verbundenen Möglichkeiten für die Regionalplanung und der Vielzahl der in einer Region zur Verfügung stehenden Informationen ist darüber nachzudenken, den RROP in ein komplexes Rauminformationssystem einzubinden, welches auf den bisherigen Raumordnungskatastern basiert. Dabei ist der RROP jedoch weiterhin als eigenständiger Teil zu verstehen, sollte aber soweit in das Informationssystem eingebunden sein, daß Verknüpfungen horizontaler und vertikaler Art zu ergänzenden Informationen möglich sind.

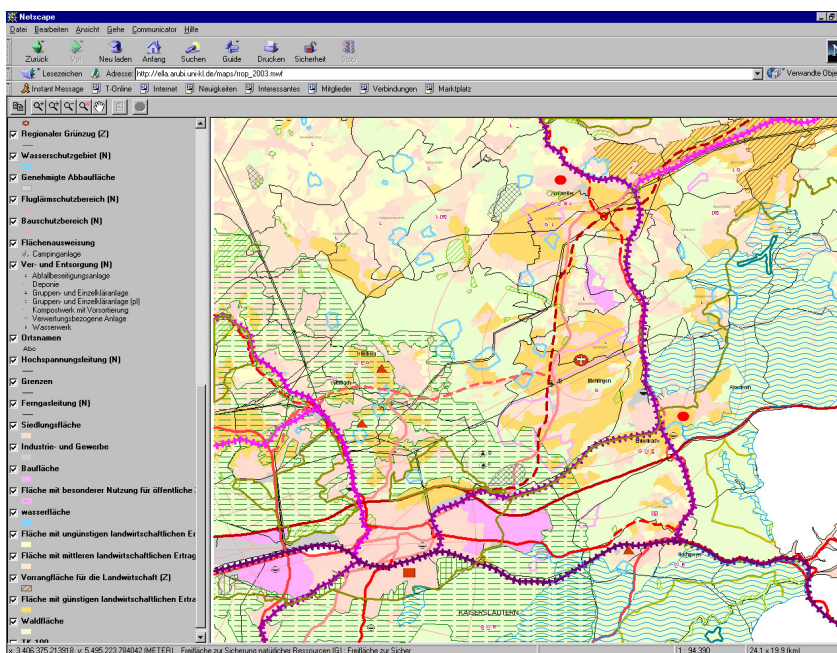
Gleichzeitig ist festzustellen, daß die Notwendigkeit einer Harmonisierung von Planzeichen angesichts der IT-Unterstützung von höherer Aktualität ist, als je zuvor. Die Angleichung der Planzeichen wird der Regionalplanung ebenso geraten, wie die Öffnung gegenüber den neuen Technologien und deren Einsatz bei der Fortschreibung der Regionalpläne.

5.3 Der ‚RROP 2010‘ in Bildern

Anfangsbild beim Öffnen der Datei - Planinhalte eines schlanken Regionalplans



Optional vom Benutzer eingblendete Ebenen - Bisher im RROP Westpfalz verwendete Planinhalte



RROP online:

Die Umsetzung des RROP Westpfalz (1989) sowie ebenfalls mit MapGuide entwickelter Vorschlag für einen bildschirmgerechten RROP 2010 können unter <http://ella.arubi.uni-kl.de/maps> online betrachtet werden. Dazu ist die Installation des per download unter <http://www.autodesk.com/products/mapguide/vdownload.htm> erhältlichen Plug-Ins erforderlich.

**Karten gegen „Grenzen im Kopf“:
Die CD-ROM „Kooperations- und Investitionshandbuch“ aus dem Projekt:
Möglichkeiten der Wirtschaftskooperation in der
niederösterreichisch – slowakisch – tschechischen Grenzregion**

Stefan BAUER-WOLF

(Dipl.-Ing. Stefan Bauer-Wolf, ECO PLUS, Niederösterreichs Regionale Entwicklungsagentur, Lugeck 1, A-1011 Wien, s.bauer-wolf@ecoplus.co.at)

1 DAS PROJEKT

Ausgangspunkt der von **ECO PLUS** durchgeführten Untersuchung "Möglichkeiten der Wirtschaftskooperation in der niederösterreichisch – slowakisch – tschechischen Grenzregion" war das große theoretische Potential (Stichwort "regionale Arbeitsteilung") und ein demgegenüber bescheidenes reales Ausmaß grenzüberschreitender Kooperation von UnternehmerInnen beiderseits der österreichisch – slowakisch – tschechischen Grenze.

Ziel dieses – im Rahmen der EU-Gemeinschaftsinitiative INTERREG geförderten – Projektes war daher die **Analyse der regionalen Potentiale und Barrieren** grenzüberschreitender Kooperationen sowie die **Entwicklung von Handlungsstrategien und von konkreten Projekten (bzw. Projektideen)** zur Förderung dieser Form der Zusammenarbeit.

Die Projektdurchführung erfolgte in zwei Teilen. Im ersten Teil wurde der österreichisch – slowakisch – tschechische Grenzraum von Bratislava bis Břeclav analysiert (Bezirke Mistelbach, Gänserndorf, Bruck/Leitha, Břeclav, Hodonin, Senec, Pezinok, Malacky, Senica, Skalica, Myjava), aufgrund des großen Erfolgs und der Nachfrage – v.a. nach der produzierten CD-ROM „Kooperations- und Investitionshandbuch“ - wurde das Untersuchungsgebiet im 2. Projektteil auf die gesamte niederösterreichische Grenzregion erweitert.(zusätzlich noch die Bezirke Hollabrunn, Horn, Zwettl, Waidhofen/Thaya, Gmünd, Český Krumlov, České Budejovice, Jindřichův Hradec, Třebíč, Znojmo) (siehe Abbildung 1)

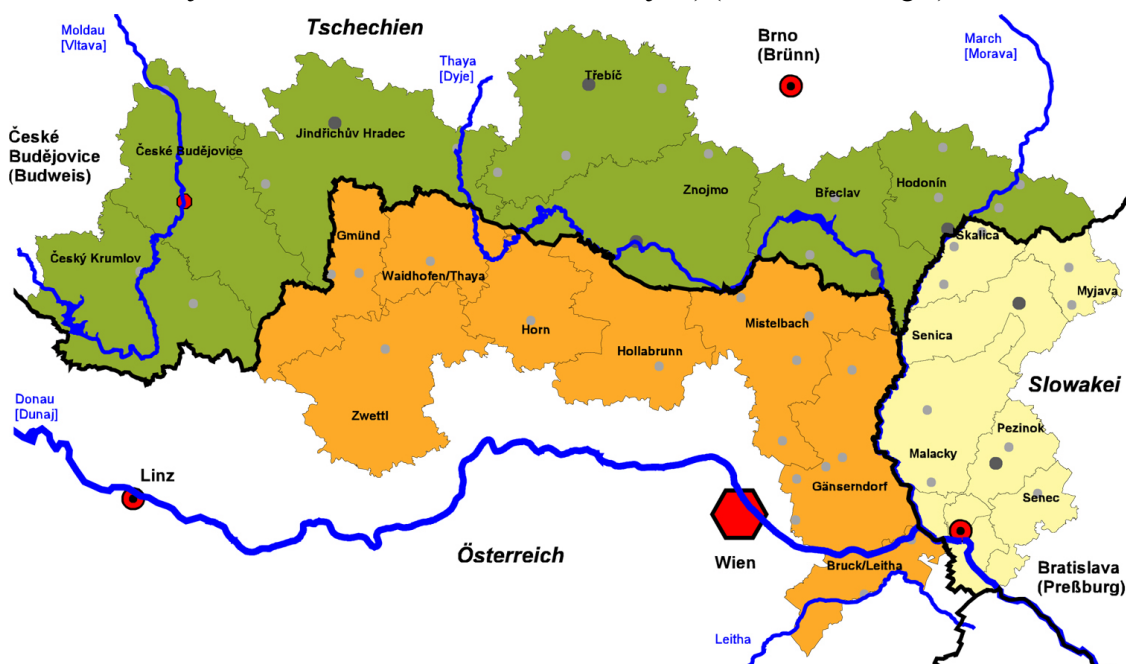


Abb. 1: Übersichtskarte der Projektregion

Die **Projektdurchführung** des ersten Teils erfolgte im Zeitraum Oktober 1997 bis Dezember 1998, der **zweite Teil** wurde daran anschließend von Oktober 1998 bis Dezember 1999 durchgeführt.

Die Arbeitsschritte lassen sich folgendermaßen gliedern.

1. Im Rahmen der **regionalen Analyse** wurde auf Basis von Sekundärdaten (Statistiken, Studien,...) sowie einer qualitativen Befragung von rund sechzig (regionalen) Experten (Teil 1) und einer quantitativen Befragung von 457 Unternehmen (300 in Niederösterreich und 157 in Tschechien) mittels Fragebogen (Teil 2) ein Regionsprofil erarbeitet. **Potentiale – und daraus ableitbare**

Chancen für die Region – sowie Barrieren grenzüberschreitender Kooperation stehen im Mittelpunkt der vergleichenden Analyse des Naturraumes, der (technischen) Infrastruktur, der Wirtschafts- und der Bevölkerungsstruktur sowie der relevanten rechtlichen Fragestellungen.

2. In der jeweils zweiten Phase wurden darauf aufbauend **Handlungsstrategien und Projektideen** im Rahmen von mehreren **Workshops** entwickelt. Die von ECO PLUS organisierten Workshops dienten dabei als grenzüberschreitende Plattform für (regionale) ExpertInnen aus Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft. Moderierte Diskussionen (mit anschließender Gelegenheit zu informellen Gesprächen am Buffet) konnten auf diese Weise bereits selbst einen Beitrag zur grenzüberschreitenden Kooperation leisten.
3. Die in den vorangehenden Projektphasen gewonnenen Erkenntnisse und Informationen wurden – soweit notwendig und möglich – vertieft und ergänzt und dann in Form eines Projektberichts ("**Befunde, Unternehmerwünsche und Maßnahmenvorschläge - I**", "**Befunde, Unternehmerwünsche und Maßnahmenvorschläge - II**") sowie der hier behandelten CD-ROM "**Kooperations- und Investitionshandbuch**" (Erstauflage Jänner 1999, erweiterte Neuauflage Februar 2000) zusammenfassend aufbereitet.

2 DIE CD-ROM

Ein wesentliches Ergebnis des Projektes ist die – derzeit in Neuauflage erscheinende – CD-ROM „**Kooperations- und Investitionshandbuch**“. Im folgenden sollen Ziele und Inhalte der CD-ROM beschrieben werden:

2.1 Warum eine CD-ROM?

Die Entscheidung für das Medium CD-ROM fiel aus folgenden Überlegungen:

- Für die im Projekt durchzuführende Regionalanalyse mußten große (hauptsächlich Sekundär-) Datenmengen erhoben und grenzüberschreitend vergleichend aufbereitet werden. Um der Gefahr eines „Datenfriedhofes“ zu entgehen und aus dem Projekt mehr als nur eine Studie für Schreibtischschubladen zu machen, sollten diese Datenmengen auch für weitere Zwecke (z.B. Öffentlichkeitsarbeit, Investorenbetreuung,...) genutzt und aufbereitet werden.
- Die „Grenzen im Kopf“ – v.a. auf österreichischer Seite – wurden als wesentliche Barriere für die Aufnahme grenzüberschreitender Wirtschaftsaktivitäten identifiziert. Niederösterreichische Unternehmer bezeichneten den ehemaligen Eisernen Vorhang auch 10 Jahre nach dessen Fall in Expertengesprächen als „Ende der Welt“, ein slowakischer Unternehmer meinte sinngemäß: „Die Österreicher glauben, wir sitzen auf dem Boden und schlagen mit Hämmern auf Bleche ein – aber wir haben modernere Maschinen als die meisten Betriebe in der österreichischen Grenzregion!“
- Ein Bild sagt mehr als tausend Worte ...
Neue Bilder – über 100 thematische Karten als integrative, d.h. grenzüberschreitend einheitliche Darstellungen – sollen den „Grenzen im Kopf“ entgegengestellt werden. Ein direkter Vergleich von Bevölkerungsdichte, -dynamik, Alters- und Bildungsstruktur zeigt deutliche Unterschiede – oft zugunsten der slowakischen und tschechischen Teilregion – und damit das beachtliche Potential unserer Nachbarregionen. Statt dem „Ende der Welt“ zeigen sich vielmehr neue Märkte und vermutlich künftig starke Konkurrenz.
- Interaktive Elemente sollen zum „spielerischen“ Auseinandersetzen mit einer – durch die bevorstehende EU-Osterweiterung in absehbarer Zeit wohl auch real deutlich spürbareren - grenzüberschreitenden Region anregen.

2.2 Wer soll die CD-ROM nutzen?

- **Regionale Unternehmer** (v.a. kleine und mittlere Unternehmen = KMUs)
KMUs sollen einerseits angeregt werden, über etwaige Entwicklungspotentiale ihrer Unternehmen durch grenzüberschreitende Wirtschaftsaktivitäten nachzudenken, andererseits sollen gleichzeitig wichtige Tips bei der Umsetzung (z.B. Erfahrungen anderer Unternehmen, Rahmenbedingungen durch Wirtschaftsrecht und Finanzierung, Kontaktadressen, ...) zur Verfügung gestellt werden.

- **Regionale Multiplikatoren**

Bürgermeister haben sich als sehr interessierte Nutzer der CD-ROM erwiesen. Der vergleichende – und das Projektteam prüfende – Blick auf die eigenen Gemeindedaten wurde zum Fixpunkt im Anschluß an Projektpräsentationen. Aus diesem Erstkontakt mit der CD-ROM entwickelte sich bei einigen Bürgermeistern weitergehendes Interesse an den Chancen grenzüberschreitender Wirtschaftsaktivitäten. Auch Vertreter regionaler Kammern und weiterer Institutionen zeigten sich sehr interessiert. Die CD-ROM soll damit dazu beitragen, Chancen grenzüberschreitender Wirtschaftsaktivitäten wieder stärker zu einem Thema in der Region zu machen.

- **Internationale Investoren**

Die Nutzung der geographisch interessanten Lage am ehemaligen Eisernen Vorhang macht die Projektregion auch für internationale Investoren interessant. Eine grenzüberschreitend vergleichende Aufbereitung regionaler Daten ist – unseres Wissens nach – bislang einmalig und auch als Grundlage für Standortentscheidungen ein wertvolles Hilfsmittel. Internationale Anfragen haben ECO PLUS dazu bewogen, die Neuauflage auch in englischer Sprache zu veröffentlichen.

2.3 Was enthält die CD-ROM?

Folgende Inhalte stehen in sechs Menüpunkten zur Verfügung:

- Unter „**Home**“ finden sich nähere Informationen zum Kooperations- und Investitionshandbuch - z.B. über die Projektziele, die angewandten Methoden und das Projektteam - sowie ein Überblick über die wichtigsten Inhalte.
- „**Die Region**“ umfaßt eine Analyse der Bevölkerung, Wirtschaft, der technischen Infrastruktur und des Naturraumes in der Projektregion, also den Bezirken beiderseits der niederösterreichisch – slowakisch – tschechischen Grenze
- Im Menüpunkt „**Karten & Daten**“ stehen in interaktiver Aufbereitung über 100 thematische Karten sowie Datenblätter für 26 Bezirke und über 1000 Gemeinden zur Verfügung. Vor allem die Kartendarstellungen ermöglichen dabei einen einmaligen Überblick über Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Projektregion dies- und jenseits der Grenze.
- Unter „**Tips**“ findet sich ein umfassender Überblick über das Wirtschaftsrecht und Finanzierungsmöglichkeiten in der Slowakischen und der Tschechischen Republik sowie eine Aufbereitung der Kooperationserfahrungen niederösterreichischer, slowakischer und tschechischer Unternehmer.
- In der „**Fotogalerie**“ zeigen interaktive Panorama-Szenen und Einzelfotos die Projektregion von ihren interessantesten Seiten.
- Im Menüpunkt „**Kontakte**“ befinden sich Namen und Adressen von über 500 Institutionen und Kontaktpersonen (Kammern, Banken, Behörden,...), die – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – vom Projektteam während der Bearbeitung laufend recherchiert wurden.

3 AUSBLICK: WIE GEHT'S WEITER?

Insbesondere bei elektronischen Medien stellt sich als wesentliche Frage jene der Datenwartung und –aktualisierung. Auch für das „Kooperations- und Investitionshandbuch“ sind daher in regelmäßigen Abständen Up-dates geplant, die Häufigkeit der Aktualisierung wird nicht zuletzt vom weiteren Erfolg der CD-ROM wie auch von der Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen bzw. des Informationsbedarfs abhängen.

Der Ansatz, grenzüberschreitend vergleichbare Regionaldaten aufzubereiten und darzustellen, wird auch in einem weiteren Projekt verfolgt: TRI – ein Tri-Regionales Informationssystem soll durch eine Partnerschaft österreichischer, slowakischer und tschechischer Entwicklungsagenturen und weiterer Institutionen eine laufend aktualisierte vergleichbare Datenbasis als gemeinsame Arbeitsgrundlage schaffen. Als Grundlage wird dabei auf bestehende Datenbasen (v.a. statistische Ämter) zurückgegriffen und diese Daten automatisiert in vergleichbarer Form aufbereitet, um den Wartungsaufwand möglichst gering zu halten. Mittels TRI werden damit auch künftige Aktualisierungen des „Kooperations- und Investitionshandbuches“ stark vereinfacht.

Kooperations- und Investitionshandbuch

Osterreich, Slowakei, Tschechien

© 2000, ECO PLUS Niederösterreichs Regionale Entwicklungsagentur Gesellschaft m.b.H.

Die Region

Kapitel:

- 11 BEVÖLKERUNGSPOTENTIAL
- 12 BEVÖLKERUNGSVERTEILUNG
- 13 BEVÖLKERUNGSSTRUKTUR
- 14 BEVÖLKERUNGSPROGNOSTEN
- 15 GEMEINDESTRUKTUR
- 16 ERWERBSQUOTEN
- 17 AUSLANDERBESCHAFTIGUNG
- 18 STÄRKEN, SCHWÄCHEN, CHANCEN IN DEN GRENZREGIONEN

Anmerkung des Autors: Im folgenden wird der eingetragte Begriff "Grenzregionen" verwendet. Es wäre angemessen und zweckmäßig diesen Begriff sich freies etwa durch "Nachbarschaftsregion" zu ersetzen bzw. eine solche Bezeichnung treten mitzudenken.

Karten & Daten

Gemeinde	Bezirk
Adamov	České Budějovice
Aderklaa	Gänserndorf
Aberndorf	Hollabrunn
Alentstolz	Zwettl
Altenburg	Horn
Altlichtenwarth	Mistelbach
Allmeln	Zwettl
Amalendorf-Aalfang	Gmünd
Andersdorf	Gänserndorf
Angern an der March	Gänserndorf
Arbesbach	Zwettl
Archleobov	Hodonin
Asparn an der Zaya	Mistelbach
Au am Leithaberge	Bruck a. d. Leitha
Auersthal	Gänserndorf

Kontakte

STAAT	INSTITUTION	ADRESSE	ORT	ANSPRECH PARTNER	TEL	FAX	EMAIL	WOMEPAGE
A	Adalwirtschafsbetriebe	Vatermarktgas 5-7	A-1000 Wien	004917 900170				
A	AD-Dirlik							
A	ADP Austria Paket System GmbH	Arberberg 50	A-2303 Leopoldsdorf bei Wien	0049223 542061				
A	Andaggar Colffahrt		A-3021 Völkeltzberg 1052	0049747 90494	0049747 904940			
A	ARBE (Arbeitsagentur)	Zwe-Mönchthalstr. 8	A-3900 Ostroitz	0049399 2045434 5	0049399 2045434 7		arbeitsagentur@ostroitz.at	
A	Austria Control Luftverkehrsbüro		Schnitzg. 11	A-1030 Wien	0049111 7030703			
A	Böhmische Bergbau AG		Hauptplatz 10	A-2400	0049210			

SKBANKENÜBERSICHT

INLÄNDISCHE STÄATLICHE BANKEN
 INLÄNDISCHE PRIVATE BANKEN OHNE AUSLÄNDISCHEN EINFLUSS
 INLÄNDISCHE PRIVATE BANKEN UNTER AUSLÄNDISCHEN EINFLUSS
 BANKEN MIT AUSSCHLIESSLICHER AUSLÄNDISCHER KAPITALBETEILIGUNG

Home

Vorwort der Geschäftsführung

Mitteleuropa formiert sich neu. Das größere Europa muß sich zum Wohle aller Europäer zu einem integrierten Wirtschaftsraum entwickeln. In welchem Ausmaß Osteuropa direkt einbezogen oder in Partnerschaftsbeziehungen mit der Europäischen Union verbunden sein wird, läßt sich derzeit nicht vorhersehen. Hingegen stellt es den Österreichern klar an, sich Gedanken über die zukünftige Funktion eines mitteleuropäischen Zentrums zu machen und entsprechende Vorleistungen zu erbringen. Die großräumige und daher grenzüberschreitende Entwicklung des mittel- und osteuropäischen Raumes ist ein gemeinsames Ziel. Die frühzeitige und daher grenzüberschreitende Entwicklung des mittel- und osteuropäischen Raumes ist ein gemeinsames Ziel. Die frühzeitige und daher grenzüberschreitende Entwicklung des mittel- und osteuropäischen Raumes ist ein gemeinsames Ziel.

ECO PLUS, Niederösterreichs Regionale Entwicklungsagentur, hat - aufbauend auf jahrelange Erfahrungen zu "Regionalentwicklung - wirtschaftliche Impulsgebung" am Aufbau einer Vielzahl von grenzüberschreitenden Kontakten und Vorhaben mitwirken können und vertritt laufend die diesbezüglichen Bemühungen. Auf der Basis dieser Erfahrungen hat ECO PLUS in guter Zusammenarbeit mit den zuständigen Abteilungen der NÖ Landesregierung und der Wirtschaftskammer bzw. Arbeiterkammer in Niederösterreich konkrete Grundlagenerhebungen zum Thema "Grenzüberschreitende Wirtschaftskooperationen" angestoßen und bearbeitet, um Kubos für potentielle Investoren ableiten zu können.

Als Ergebnis dieser Erhebungen konnte bereits im Jänner 1999 die Entausgabe der **CD-ROM**

Elm. Theodor Krenndelberger
 Hauptgeschäftsführer

Dr. Jan Klöppel
 Geschäftsführer

Tips

1 Finanzierung: Finanzierungen und das Bankwesen in der Tschechischen und Slowakischen Republik

- 1.1 Einleitung
- 1.2 Das Bankensystem
- 1.3 USliche Bankengesetze
- 1.4 USliche Formen der Finanzierung und ihre Relevanz
- 1.5 Kreditwirtschaft
- 1.6 Leasing
- 1.7 Devisenrecht
- 1.8 Förderungsprogramme
- 1.9 Andere Formen der Finanzierung, insbesondere unter Berücksichtigung des Kurstausmarktes

Karten & Daten

Übersichtskarte

Kartenauswahl
 Datenblätter

Photogallerie

Gmünd Wirtschaftspark

Überblickskarte
 VR - SCENER
 PHOTOS

Der Access Park in Gmünd ist der erste grenzüberschreitende Wirtschaftspark eines mittel- und osteuropäischen Landes mit einem Land der Europäischen Union. Durch die Kombination der Standorte Österreich und der Tschechischen Republik ergeben sich eine Vielzahl von

- Standort und Infrastruktur
- Naturraum
- Burgen und Schloßer
- Stadtbild

Abb. 2 – 9: Screenshots aus der CD-ROM zum Kooperations- und Investitionshandbuch



Das vorliegende Projekt wurde von der Europäischen Gemeinschaft im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative INTERREG II aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.



Ein Projekt der ECO PLUS Niederösterreichs Regionale Entwicklungsagentur Gesellschaft m.b.H.

Das Problem des Datumsübergangs beim grenzüberschreitenden Austausch raumbezogener Daten

Norbert RÖSCH

(Dr. Norbert Rösch, Geodätisches Institut, Uni Karlsruhe, Englerstrasse 7, D-76128 Karlsruhe; e-mail roesch@gik.uni-karlsruhe.de)

1 EINLEITUNG

Für Planungszwecke ist es immer wieder notwendig, dass zwei benachbarte Staaten ihre digitalen raumbezogenen Daten aus dem grenznahen Bereich miteinander austauschen. Im Normalfall sind die Daten unterschiedlich genau, ihre Aktualität ist nicht gleich und im Weiteren liegt ihnen oftmals auch eine andere Abbildung und ein anderes Datum zu Grunde. Betrachtet man lediglich die beiden zuletzt genannten Aspekte, dann sind zur Schaffung eines gemeinsamen Koordinatensystems für die Datenbasis mehrere Transformationen durchzuführen. Diese sind Gegenstand des vorliegenden Beitrags.

Als Fallbeispiel wird ein Projekt herangezogen, das die saarländische Vermessungsverwaltung und das IGN (INSITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL) in Frankreich, in Zusammenarbeit mit dem Geodätischen Institut der Universität Karlsruhe, durchgeführt haben. Die in diesem Projekt auftretenden Fragestellungen und deren Lösungen können allerdings auf viele ähnlich gelagerte Fälle angewendet werden.

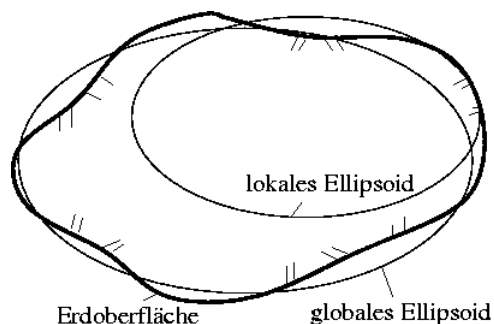
2 BEZUGSFLÄCHE, ABBILDUNG UND DATUM

Zunächst wird der Begriff der Bezugsfläche näher erläutert. Oftmals werden dafür auch Referenz- oder Rechenfläche als Synonyme verwendet. Die Notwendigkeit für die Einführung einer Bezugsfläche liegt darin begründet, dass die tatsächliche Topographie der Erde einer einfachen mathematischen Beschreibung nicht zugänglich ist. Von daher muss eine Ersatzfläche geschaffen werden, die einerseits die physische Erdoberfläche möglichst gut annähert und zum anderen mathematisch leicht zu fassen ist.

In der geodätischen Praxis haben sich dazu zwei unterschiedliche Bezugsflächen durchgesetzt. Es wird dabei zwischen der Lage und der Höhe unterschieden. Was die Lage anbelangt wird das Rotationsellipsoid verwendet, das durch zwei Formparameter (z. B. die beiden Halbachsen) eindeutig bestimmt ist. Für die Höhenkomponente ist diese Frage nicht mehr so leicht zu beantworten. Da diese aber in GIS (jedenfalls in den meisten Fällen) nur eine untergeordnete Rolle spielt, wird in diesem Zusammenhang auf die weitere Ausführung dieses Sachverhalts verzichtet.

Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass die verschiedenen Ellipsoide, die den unterschiedlichen Systemen der Landesvermessungen (im Weiteren oft kurz mit „Systemen“ abgekürzt) zu Grunde liegen, sich in Form, Lage (genauer Lagerung) und Ausrichtung unterscheiden. D.h. die Bezugsflächen sind verschieden, was den Austausch von raumbezogenen Daten, die sich ihrerseits auf derartige Flächen beziehen, erschwert.

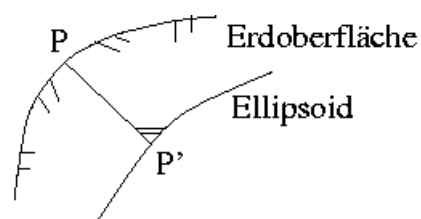
Es bleibt die Frage, warum die verschiedenen Staaten unterschiedliche Rotationsellipsoide einführen. Die



Antwort darauf ist im Wesentlichen auf die Form, die Topographie und die Ausdehnung des jeweiligen Staatsgebiets zurückzuführen. Denn die Landesvermessungen versuchen jeweils ein lokal bestanschließendes Ellipsoid zu finden (siehe nebenstehende Grafik). Sogenannte globale Ellipsoide, von denen vor allem das WGS84 (World Geodetic System 1984) durch den zunehmenden Einsatz von GPS an Bedeutung gewinnt, spielen in GIS eine eher untergeordnete Rolle, da die raumbezogenen digitalen Datenbestände überwiegend in „lokalen Systemen“ geführt und auch ausgetauscht

werden.

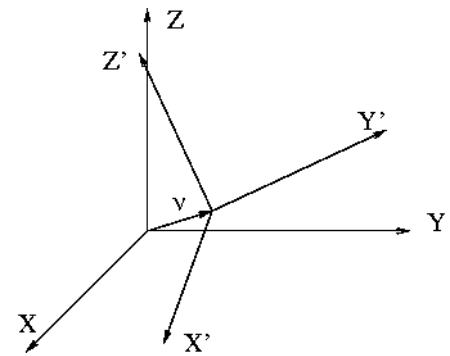
Durch die Definition einer Bezugsfläche mit Hilfe eines entsprechenden Ellipsoids besteht nun die Möglichkeit Punkte (z. B. P) der Erdoberfläche durch eine Vorschrift auf das Ellipsoid zu projizieren (z. B. entlang der Ellipsoidnormalen nach P'). Damit hat



man eine Möglichkeit gefunden Koordinaten (z. B. Geographische Koordinaten) festzulegen, allerdings besteht zur Herstellung von Karten noch die Schwierigkeit, diese Koordinaten in die Ebene abzubilden.

Bereits Leonhard Euler hat festgestellt, dass eine verzerrungsfreie Abbildung der Kugel in die Ebene nicht möglich ist. Aus diesem Grund müssen hier Kompromisse bzgl. der Verzerrung eingegangen werden. Dies betrifft beispielsweise die Flächentreue oder aber die Winkeltreue. Beide Bedingungen können nicht gleichzeitig erfüllt werden. Die Hilfsfläche (Kegel, Ebene oder Zylinder), die bei der Projektion verwendet wird, gibt die Art der Abbildung an. Auch die Frage nach der Wahl der Abbildung kann nicht generell für alle Staaten gleich beantwortet werden. Denn auch hier spielt die Form, Größe und Ausdehnung des Staatsgebiets eine große Rolle.

Als letztes gilt es das Datum noch näher zu erläutern. Rein mathematisch kann das Datum als der Bezug der gewählten Rechenfläche (repräsentiert durch das Ellipsoid) gegenüber einem raumfesten unveränderlichen Koordinatensystem betrachtet werden. Das Datum umfasst damit auch die Ellipsoidparameter, nicht aber die Abbildung. In der geodätischen Praxis erfolgte die Festlegung des Datums in der Vergangenheit über einen Punkt, dessen Länge und Breite aus astronomischen Beobachtungen bestimmt wurde und der Festlegung eines Azimuts zu einem zweiten Punkt. Aus den verschiedensten Gründen führt dies dazu, dass das so definierte Koordinatensystem gegenüber einem raumfesten System um einen bestimmten Betrag gedreht und verschoben ist (siehe nebenstehende Grafik; es wurde wegen der Übersichtlichkeit darauf verzichtet, das Ellipsoid ebenfalls einzuzeichnen).



Das oben ausgeführte macht deutlich, dass damit auch der Datenaustausch zwischen Ländern, die das gleiche Ellipsoid und eventuell die gleiche Abbildung, aber ein anderes Datum, verwenden, nicht ohne weiteres möglich ist. Der hier skizzierte Fall trifft beispielsweise auf Deutschland und Österreich zu. Beide Staaten verwenden das Bessel-Ellipsoid und die Gauss-Krüger-Abbildung, aber gleichzeitig ein anderes Datum.

Die bisherigen Ausführungen machen deutlich, dass es die drei Begriffe Abbildung, Bezugsfläche und Datum sehr genau voneinander zu unterscheiden gilt. Was den Austausch raumbezogener Daten anbelangt, müssen daher alle zuvor genannten Aspekte berücksichtigt werden. Wie dies zu erfolgen hat wird im folgenden Abschnitt erörtert.

3 DIE TRANSFORMATION RAUMBEZOGENER DATEN

Zur Transformation von raumbezogenen Daten in ein anderes Datum wird in der Praxis vor allem der Weg über die 7-Parameter-Transformation (auch Bursa-Wolf-Transformation oder dreidimensionale Ähnlichkeits-Transformation genannt) eingeschlagen. Mit Hilfe dieser Transformation (siehe nachstehende Formel) wird ein Punkt (z. B. der Punkt X_a , Y_a und Z_a) im dreidimensionalen Raum, der in einem bestimmten Koordinatensystem gegeben ist, in ein anderes überführt, wobei drei Translationen (jeweils in x-,y- und z-Richtung; in der Formel dX , dY und dZ), drei Rotationen (jeweils um die Koordinatenachsen; in der Formel R_x , R_y und R_z) und ein Maßstabsfaktor (in der Formel mit dm bezeichnet) verwendet werden. Diese Parameter werden vielfach von den jeweils zuständigen Vermessungsbehörden für das WGS84 im Internet veröffentlicht, so dass jeder Interessierte darauf zugreifen kann.

$$\begin{pmatrix} X_z \\ Y_z \\ Z_z \end{pmatrix} = (1 + dm) \begin{pmatrix} 1 & R_z & -R_y \\ -R_z & 1 & R_x \\ R_y & -R_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_a \\ Y_a \\ Z_a \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} dX \\ dY \\ dZ \end{pmatrix}$$

Die hier gewählte Darstellung entspricht einer so genannten cardanschen Drehung, die in dieser Form nur für kleine Winkel gilt, was allerdings in den meisten praktischen Anwendungen zutrifft. Demgegenüber existiert noch eine zweite Art der Drehung, die nach Euler benannt ist. Im Internet sind allerdings zumeist die Parameter der cardanschen Drehung veröffentlicht.

Mit der Kenntnis der Transformationsparameter von einem Ausgangssystem in ein entsprechendes Zielsystem ist auch der umgekehrte Weg gegeben. Da es sich aber um eine dreidimensionale Transformation handelt, muss jeder Punkt, von dem im Allgemeinen nur die Lage in der Ebene bekannt ist (also ein zweidimensionaler Punkt), entsprechend umgeformt werden. Dies kann wie in Abbildung 4 dargestellt erfolgen.

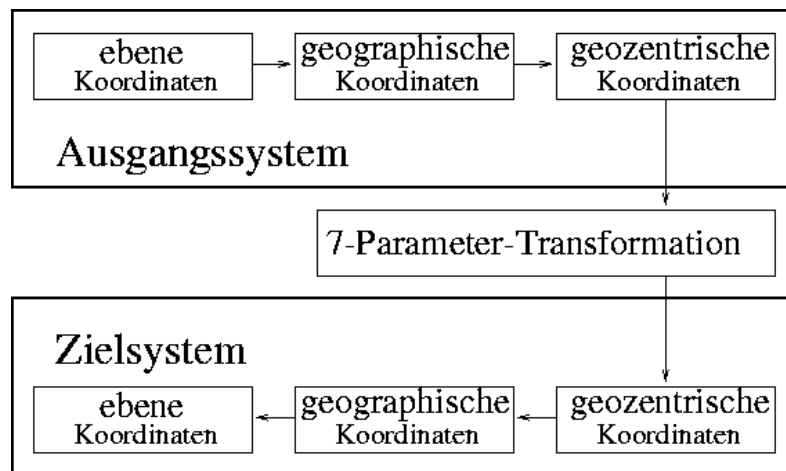


Abbildung 4: Die direkte Transformation

Die im vorangegangenen Abschnitt behandelten Gesichtspunkte kommen dabei an verschiedenen Stellen zum Tragen. So spielt die Abbildung bei der Umrechnung von ebenen in geographische Koordinaten ebenso eine Rolle wie die Form des Ellipsoids. Dieses wird ebenfalls beim Übergang von geographischen in geozentrische Koordinaten verwendet. Damit sind gleichzeitig auch Datumparameter betroffen. Diese wiederum sind auch von der 7-Parameter-Transformation beeinflusst. Im Zielsystem wird das gleiche in umgekehrter Reihenfolge durchlaufen.

An dieser Stelle ist noch zu bemerken, dass dieser Prozess im Normalfall in beiden Richtungen durchgeführt werden kann. D. h. es ist ebenso möglich das Zielsystem zum Ausgangssystem zu erklären und damit die Koordinaten in die andere Richtung zu transformieren. Entscheidend ist dabei die Kenntnis der 7-Parameter für die dreidimensionale Ähnlichkeits-Transformation. Diese sind, wie bereits erwähnt, im Allgemeinen für das WGS84 bekannt, so dass sich dieses System als Drehscheibe zum Austausch von Koordinaten hervorragend eignet. Unter diesen Voraussetzungen kann man jedes beliebige System erreichen, indem man die dreidimensionale Ähnlichkeits-Transformation zweimal hintereinander ausführt (siehe Abbildung 5).

Liegen für ein bestimmtes Gebiet, dessen Daten transformiert werden sollen, mindestens drei identische Punkte (das sind Punkte, die in beiden Koordinatensystemen bekannt sind) vor, dann kann man sich die Werte der 7-Parameter-Transformation daraus ableiten. Diese Vorgehensweise ist der zuvor beschriebenen in Normalfall vorzuziehen, da man dann die Gewähr hat, dass die Parameter für das betrachtete Gebiet besser sind. Das Vorhandensein identischer Punkte ist allerdings eher die Ausnahme als die Regel.

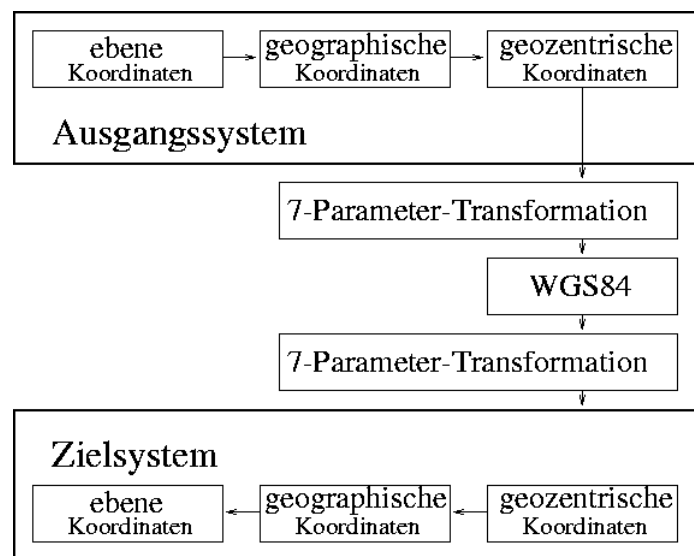


Abbildung 5: Der indirekte Weg

4 EIN ANWENDUNGSBEISPIEL

Beim dem hier behandelten Anwendungsbeispiel handelt es sich um ein Projekt, das vom saarländischen Landesamt für Kataster-, Vermessungs-, und Kartenwesen und dem IGN in Zusammenarbeit mit dem Geodätischen Institut der Universität Karlsruhe durchgeführt wurde. Ziel dieses Projekts war der Austausch von ATKIS-Daten und dem französischen Analogon (genannt BD TOPO) zur Schaffung einer gemeinsamen Datengrundlage für Planungszwecke im grenznahen Bereich. Die Daten beider Behörden lagen im DXF-Format (Schnittstellenformat der Fa. Autodesk) vor.

Die Schwierigkeit, die sich damit für den Datenaustausch ergibt, soll in diesem Absatz kurz skizziert werden. Zunächst verwenden beide am Projekt beteiligten Behörden eine andere Referenzfläche. Für Deutschland ist dies das Bessel-Ellipsoid, während es für Frankreich das von Clarke ist. Ebenso unterscheidet sich die Art der Abbildung. Im Saarland werden die Koordinaten im 2. Streifen des Gauss-Krüger-Systems geführt, der französische Datenbestand enthält demgegenüber Lambert-Koordinaten (es handelt sich dabei um eine konforme Kegelabbildung) der Zone Nord. Des Weiteren ist die Lagerung der beiden Ellipsoide in Bezug auf ein raumfestes Koordinatensystem nicht die gleiche. Daraus folgt, dass die Überführung in ein gemeinsames Koordinatensystem nicht ohne Weiteres möglich ist.

Für dieses Projekt stellte das IGN Parameter für eine direkte 7-Parameter-Transformation (siehe Abbildung 1) für den grenznahen Bereich zwischen dem Saarland und Frankreich zur Verfügung. Aus welchen identischen Punkten diese Parameter abgeleitet waren, ging aus einer separaten Koordinatenliste hervor. Mit der Kenntnis der Abbildungsvorschriften der beiden ebenen Koordinatensysteme lagen damit alle Voraussetzungen vor, die zur Transformation der Daten in das jeweils benachbarte System gegeben sein müssen. Da es sich bei den Daten um reine Vektordaten handelte, konnte die Transformation des Gesamtdatenbestandes auf die Transformation der einzelnen Punkte zurückgeführt werden.

Im Detail wird die Folge von Transformationen für den Fall der Integration der französischen Daten in den saarländischen Datenbestand näher ausgeführt. Im einzelnen sind dabei durchzuführen:

- Umrechnung der ebenen konformen Lambert-Koordinaten in geographische Koordinaten des Ausgangssystems.
- Überführung der geographischen Koordinaten in geozentrische Koordinaten.
- Damit kann die 7-Parameter-Transformation angewendet werden. Als Ergebnis erhält man
- geozentrische Koordinaten im Zielsystem, die in
- geographische Koordinaten umzuformen sind, aus denen schließlich ebene konforme Gauss-Krüger-Koordinaten gewonnen werden.

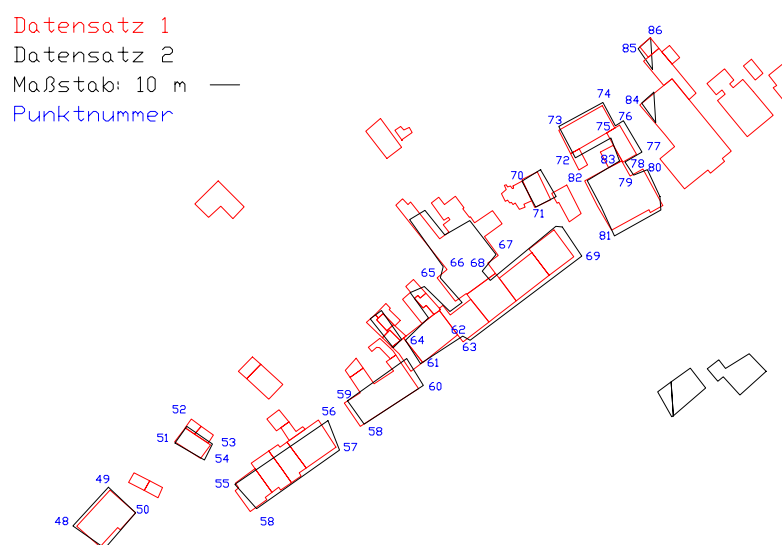


Abbildung 6: Gebäude, die in beiden Datensätzen vorhanden sind

Diese Vorgehensweise folgt dabei strikt dem in Abbildung 3 vorgeschlagenen Weg. Nach diesen Umformungen liegt allen Objekten (im fachlichen Sinne) ein gemeinsames Koordinatensystem zu Grunde und die Daten können beispielsweise in einem GIS visualisiert werden.

Nachdem die zuvor beschriebenen Transformationen durchgeführt waren, konnten aufgrund der Visualisierung der Daten in den Layern „Verkehr“, „Gebäude“ und „Grenzen“ Punkte identifiziert werden, die sowohl im französischen als auch im deutschen Datenbestand vorhanden waren. Abbildung 3 vermittelt einen Eindruck von deren Lagegenauigkeit. Anhand dieser Punkte war es möglich, die Transformationsparameter mittels verschiedener Testverfahren (beispielsweise Chi-Quadrat-Anpassungstest und Kolmogoroff-Smirnow-Test) im Nachhinein zu überprüfen.

Im konkreten Fall ergab sich für die transformierten Punkte eine Lagegenauigkeit von etwa 3 – 5 m. Die Genauigkeit war dabei stark layerabhängig. Dies überrascht nicht, wenn man sich klar macht, dass es in den Layern Grenze und Verkehr wesentlich schwieriger ist, identische Punkte zu identifizieren als im Layer Gebäude.

Die damit erzielte Genauigkeit entsprach der Genauigkeit, die normalerweise für die Ausgangsdaten angegeben wird. Der hier erläuterte Weg erfüllte somit die Erwartungen und wurde beibehalten.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Beim grenzüberschreitenden Austausch raumbezogener Daten müssen im allgemeinen mehrere Transformationen durchgeführt werden, damit sie in einem gemeinsamen Koordinatensystem zusammengeführt werden können. Die Überführung der Koordinaten in eine andere Darstellung bzw. die Änderung ihrer Parametrisierung bereitet dabei keine Probleme. Schwierigkeiten tauchen erst bei der räumlichen Ähnlichkeits-Transformation auf. Dies ist vor allem auf die schlechte Bestimmbarkeit der Transformations-Parameter zurückzuführen, da diese untereinander hoch korreliert sind. In der überwiegenden Zahl der Fälle sind sie aber für die in GIS geforderten Genauigkeiten völlig ausreichend.

Verkehrstelematik – Eine Systemanalyse

Christian HOCHREITER, Michael WISTUBA, Alfred VYUCUDIL

(Univ.Ass.Dipl.-Ing. Christian Hochreiter, Univ.Ass.Dipl.-Ing. Michael Wistuba, Univ.Ass.Dipl.-Ing. Alfred Vycudil,
Institut für Strassenbau und Strassenerhaltung, TU Wien, Gußhausstrasse 28/233, A-1040 Wien,
email: hochreiter@istu.tuwien.ac.at bzw. mwistuba@istu.tuwien.ac.at bzw. avycudil@istu.tuwien.ac.at)

1 EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Im vorliegenden Konferenzbeitrag wird ein Einsatzgebiet von Telematikanwendungen im Verkehrswesen, nämlich „Verkehrsumleitung bei Überlastung“, in einem Computermodell abgebildet und dessen Auswirkungen untersucht. Dabei steht die Darstellung der grundlegenden Vorgangsweise bei der Behandlung von Problemstellungen dieser Art im Vordergrund.

Bei der Entwicklung eines die Wirklichkeit abbildenden Modells ist es notwendig, die Realität zu abstrahieren. Dabei gilt: „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile“. Der vorliegende Systementwurf ist – dessen sind sich die Autoren bewußt – unpräzise. Von ihm darf keinesfalls erwartet werden, daß Zeithorizonte exakt abgebildet werden, da fehlende Detailinformationen zur Beschreibung von Abhängigkeiten von Systemvariablen durch rein qualitative Abschätzungen ersetzt werden. Die Reduktion der Wirklichkeit auf wenige Einzelteile ist aber als vollständig anzusehen, da alle grundlegenden Systembausteine enthalten sind und das Modell das Gesamtsystemverhalten richtig abbildet. Da in der Realität alle Prozesse in rückgekoppelten Regelkreisen ablaufen, werden die verschiedenen Problemkreise im Modell nicht isoliert voneinander betrachtet, sondern stehen infolge von Rückkopplungen miteinander in Beziehung [Forrester, 1972]. Aus dem Zusammenwirken der einzelnen Elemente ergeben sich kurz- und langfristige Veränderungen des Systemverhaltens. Insbesondere sind Veränderungen zufolge Systemwirkungen aufgrund realisierter Maßnahmen in der Raum- und Verkehrsplanung oft zeitverzögert [Emberger, 1999]. Der Mensch nimmt diese langfristigen Veränderungen der Umwelt oft gar nicht mehr wahr. Damit verliert er einen wesentlichen Bezugspunkt im Prozeß des Erkenntnisgewinns, nämlich den der Erfahrung [Riedl, 1981]. Aber auch bei kurzfristigen Systemwirkungen ist er nicht fähig, alle Konsequenzen klar zu durchdenken, die sich aufgrund der Wechselwirkungen der Einzelteile eines Systems ständig neu ergeben können. Die durch Rückkopplungen ausgelösten Entwicklungen sind daher vielfach unerwartet und ungewollt. Eine scheinbar abschätzbare Problematik kann über sich hinauswachsen und neue, unvorhergesehene Probleme auslösen. Der große Vorteil von computerunterstützten Analysen liegt im Sichtbarmachen der Systemwirkungen. Die Simulationstechnik, das iterative Spiel von getroffener Annahme und sich ergebendem Gesamtverhalten, vertieft das Verständnis für die Systemstruktur und -dynamik. Mit Hilfe dynamischer Modelle werden die zeitliche Entfaltung des Systems und seine Grenzen qualitativ aufgezeigt.

2 MODELLBILDUNG

2.1 Überlegungen zur Systemwirkung von Verkehrstelematik

Die Anwendung von Verkehrstelematik verfolgt im Wesentlichen zwei Ziele: eine Steigerung der Verkehrssicherheit sowie eine Vermeidung von Überlastungen der bestehenden Infrastruktur Straße. Letzteres Ziel ist Inhalt der vorliegenden Analyse. Für die Vereinfachung der Wirklichkeit im Zuge der Modellbildung gelten folgende Überlegungen als Grundlage: Auf einem fiktiven Straßennetz konstanter Länge bewegen sich Fahrzeuge. Diese fahren in erster Linie auf den attraktivsten Verkehrsrouten (kürzeste Verbindung, beste Verkehrs- und Straßenqualität,...), während Nebenrouten weniger stark frequentiert werden. Bei großem Zustrom ins Netz wird die Dichte allmählich zu-, die Attraktivität abnehmen. Dynamische Verlagerungseffekte führen in der Folge zu Dichteveränderungen im Haupt- wie Nebenroutennetz. Bei anhaltendem Zustrom wird die Dichte im Netz insgesamt solange zunehmen, bis die größtmögliche Dichte (=Stau) erreicht ist. Um dieses Problem zu vermeiden wird vielfach versucht, dem Dichtezuwachs durch „Netzverlängerung“, d.h. durch Straßenneubau bzw. -ausbau entgegenzusteuern, um auch bei erhöhter Nachfrage eine gleichbleibende Attraktivität sicherzustellen. Der Versuch das Verkehrsproblem mittels Netzverlängerung zu lösen, stößt jedoch an ökologische, ökonomische und räumliche Grenzen. Daher sollen hinkünftig durch Verkehrstelematik die Verkehrsströme dirigiert und damit das Gesamtnetz besser ausgenützt werden. Die Autoren behaupten nun, daß auch diese Maßnahme genaue-

nommen einer Netzverlängerung entspricht. Das Netz bleibt zwar physisch konstant, durch das Umleiten von Verkehr auf Nebenrouten werden den Verkehrsteilnehmern aber "neue Straßen" geöffnet, die sie von vornherein nicht benutzt hätten. Das Netz und die gefahrenen Wege werden dadurch länger. Auch mit Verkehrstelematik ist die Netzlänge bzw. die Netzausnutzung nach oben begrenzt. Das bedeutet, daß die Maßnahme "Netzverlängerung", sei es durch den Einsatz von Telematik oder durch Straßenneubau, das Systemversagen, d.h. die Überlastung des Straßennetzes bei wachsender Verkehrsmenge bestenfalls zeitlich verzögern, nicht aber verhindern kann. Das Phänomen des Hinausschieben des Systemversagens kann mittels des in dieser Arbeit vorgestellten Modells simuliert werden.

2.2 Causal Loop Diagramm

In einem ersten Schritt wird für die vorliegende Problemstellung ein Causal Loop Diagramm entworfen, das die Grundlage für die spätere Implementierung in die regelkreisbasierte Software Stella bildet (siehe Kapitel 2.3). Durch die Methode des "Causal Loop Diagramming" werden reale Systembeziehungen auf das Wesentliche reduziert und qualitativ richtig dargestellt (siehe Abbildung 1). Alle Modellbausteine sind durch rückgekoppelte Regelkreise miteinander verbunden. Eine Rückkopplung ist eine in sich geschlossene Kette aus Ursache und Wirkung. Eine positive Rückkopplungsschleife (in der Abbildung durch ein Pluszeichen gekennzeichnet) kann die ursprüngliche Zunahme eines Elements noch verstärken und damit insgesamt zum Systemwachstum führen. Negative Rückkopplung (Minuszeichen) kann eine Veränderung gegensinnig zur ursprünglichen Änderung bewirken und so das System ins Gleichgewicht bringen.

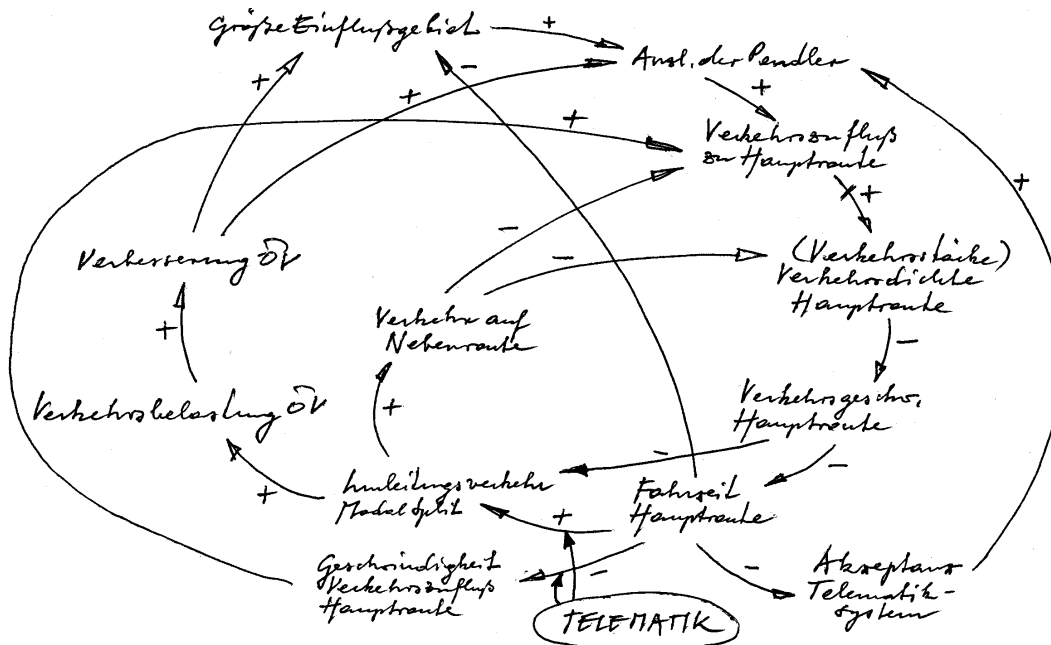


Abb. 1: Causal Loop Diagramm - regelkreisbasierter Modellentwurf

2.3 Implementierung in Stella®

Der zweite Schritt ist die Umsetzung des Causal Loop Diagramms in ein Computermodell. Für die vorliegende Problemstellung wurde das Simulationsprogramm Stella II verwendet. Die Programmiersprache von Stella® [Stella II, 1994] ist relativ schnell erlernbar und ermöglicht es auch dem Computerlaien ohne spezielle Informatikausbildung, komplexe dynamische Modelle am Computer auf einer graphischen Benutzeroberfläche zu implementieren und damit Simulationsläufe durchzuführen. Unter Verwendung vier verschiedener Symbole (siehe Abbildung 2) können die Modellbausteine samt ihren Wechselwirkungen dargestellt und alle möglichen Systemverhaltensweisen mathematisch abgebildet werden.

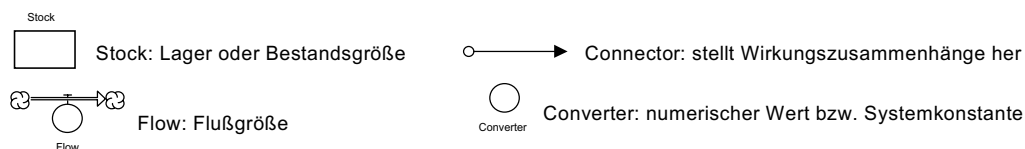


Abb. 2: Symbole der Programmiersprache Stella®

wird soziographisch bedingt nach oben mit 60 %, nach unten mit 40 % beschränkt. Die *Veränderung Pendleranteil* gibt die Änderung des Pendleranteils in Abhängigkeit der *Gesamtattraktivität* des Verkehrssystems in Prozent an (siehe Abbildung 5). *Pendler ÖV* ist die Anzahl der Personen, die täglich mit einem öffentlichen Verkehrsmittel vom Dorf in die Stadt pendeln (siehe Gleichung 3).

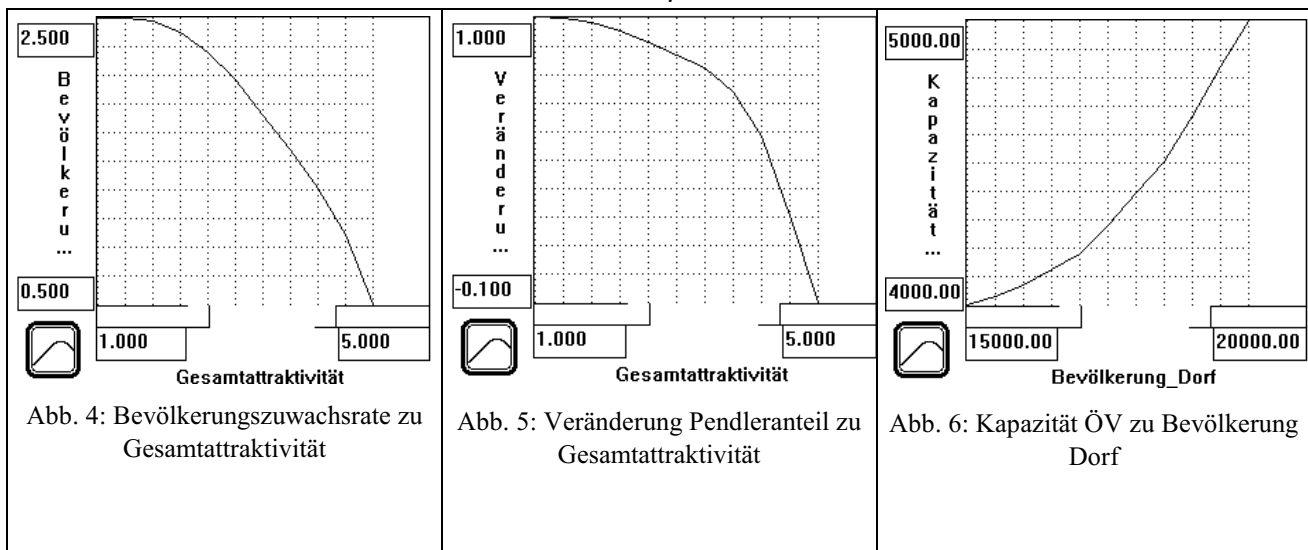
$$Pendler = Bevölkerung\ Dorf \times \frac{Pendleranteil}{100} \tag{Gl.2}$$

$$Pendler\ ÖV = Pendler \times \frac{Modal\ Split\ ÖV}{100} \tag{Gl.3}$$

2.3.3 Kapazität und Auslastung des öffentlichen Verkehrssystems

Die *Kapazität ÖV* gibt die maximale Aufnahmefähigkeit des öffentlichen Verkehrssystems während der Frühspitze in Personen an. Sie steht in Relation zur *Bevölkerung Dorf* (siehe Abb. 6). Der *Auslastungsgrad ÖV* gibt die Auslastung des öffentlichen Verkehrssystems in Prozent an (siehe Gleichung 4).

$$Auslastungsgrad\ ÖV = \frac{Pendler\ ÖV}{Kapazität\ ÖV} \times 100 \tag{Gl.4}$$



2.3.4 Modal Split

Modal Split Berechnung gibt die prozentuelle Aufteilung zwischen motorisiertem Individualverkehr (MIV) und öffentlichem Verkehr (ÖV) an. Aus der *Modal Split Berechnung* ergibt sich der *Modal Split MIV*, der den Anteil des MIV am Gesamtverkehr in Prozent angibt. Der *Modal Split ÖV* bestimmt den Anteil des ÖV am Gesamtverkehr in Prozent (siehe Gleichung 5).

$$Modal\ Split\ ÖV = 100 - Modal\ Split\ MIV \tag{Gl. 5}$$

Am Beginn beträgt der *Modal Split MIV* 60 %, er ist nach oben mit 90 % und nach unten mit 10 % begrenzt. *Veränderung Modal Split* berechnet in Abhängigkeit der *Attraktivität MIV* und der *Attraktivität ÖV* die Veränderung des *Modal Split MIV*. Solange der Wert der *Modal Split Berechnung* < 90 ist, so gilt für die *Modal Split Berechnung* Gleichung 6, andernfalls *Modal Split Berechnung* = 0.

$$Modal\ Split\ Berechnung = Attraktivität\ ÖV - Attraktivität\ MIV \tag{Gl. 6}$$

2.3.5 Verkehrszufluß in die Stadt

Verkehrszufluß MIV ist die jährliche durchschnittliche tägliche Anzahl an Fahrzeugen, die während der Frühspitze vom Dorf in die Stadt fahren (siehe Gleichung 7). *Besetzungsgrad MIV* gibt die durchschnittliche Personenanzahl an, die sich in einem Fahrzeug befinden. Für die Berechnungen wird ein konstanter Wert von 1.2 angenommen.

$$\text{Verkehrszuflu\ss MIV} = \frac{\text{Pendler} \times \frac{\text{Modal Split MIV}}{100}}{\text{Besetzungsgrad MIV}} \quad (\text{Gl. 7})$$

Verkehrszuflu\ss Hauptroute ist die j\u00e4hrliche durchschnittliche t\u00e4gliche Anzahl an Fahrzeugen, die w\u00e4hrend der Fr\u00fchspitze auf den Hauptrouten in die Stadt einfahren. Sie errechnet sich aus dem *Verkehrszuflu\ss MIV* und dem Verh\u00e4ltnis der Stra\u00dfennetzl\u00e4nge der Hauptrouten zur Gesamtstra\u00dfennetzl\u00e4nge, wobei die Netzl\u00e4nge der Hauptroute mit 30 km dem Eingangswert der *Netzl\u00e4ngenberechnung* (siehe Kapitel 2.3.8) entspricht (siehe Gl. 8). Der *Verkehrszuflu\ss Nebenroute* gibt die Anzahl der Fahrzeuge an, die durch den Einsatz der Verkehrstelematik auf Nebenrouten (Umleitungs- bzw. Ausweichrouten) umgeleitet wird (siehe Gl. 9).

$$\text{Verkehrszuflu\ss Hauptroute} = \text{Verkehrszuflu\ss MIV} \times \frac{30}{\text{Netzl\u00e4nge}} \quad (\text{Gl. 8})$$

$$\text{Verkehrszuflu\ss Nebenroute} = \text{Verkehrszuflu\ss MIV} - \text{Verkehrszuflu\ss Hauptroute} \quad (\text{Gl. 9})$$

2.3.6 Verkehrsdichte und Geschwindigkeit auf den Hauptrouten

Die *Verkehrsdichte Hauptroute* gibt die j\u00e4hrliche durchschnittliche Anzahl der Fahrzeuge pro km auf den Hauptrouten der Stadt an. Dieser Wert ist abh\u00e4ngig vom *Verkehrszuflu\ss* in die Stadt (siehe Abbildung 7). Die *Geschwindigkeit MIV Hauptroute* gibt die j\u00e4hrliche durchschnittliche Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf den Hauptrouten der Stadt w\u00e4hrend der Fr\u00fchspitze an (siehe Abbildung 8).

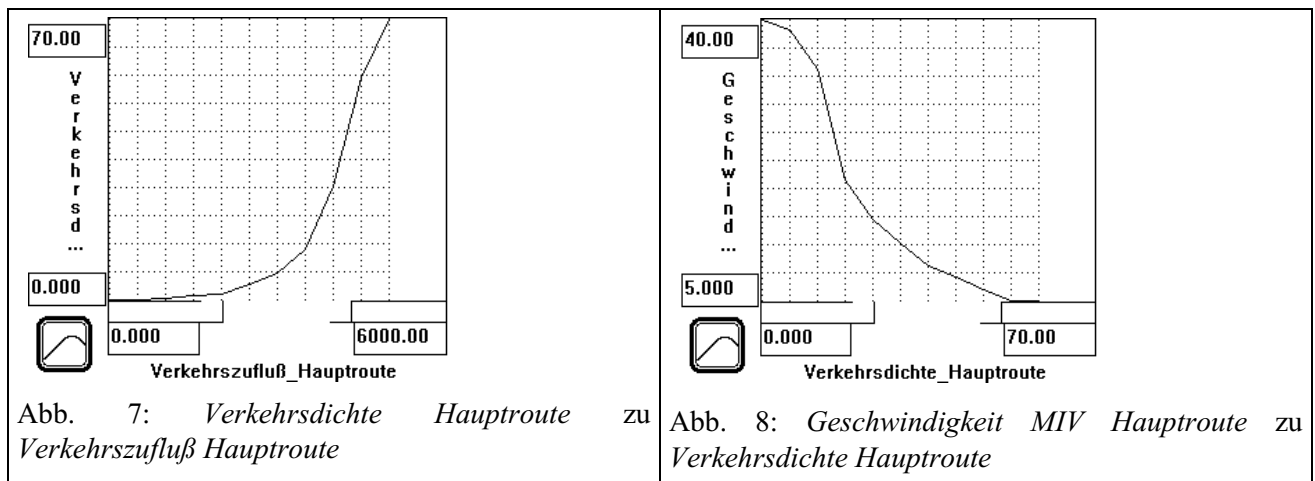


Abb. 7: *Verkehrsdichte Hauptroute* zu *Verkehrszuflu\ss Hauptroute*

Abb. 8: *Geschwindigkeit MIV Hauptroute* zu *Verkehrsdichte Hauptroute*

2.3.7 Einsatz von Verkehrstelematik

Telematik zeigt an, ob das Telematiksystem “ein- oder ausgeschaltet” ist. Sobald es eingeschaltet ist, wird ein Teil des Verkehrs von den Hauptrouten auf die Umleitungsrouten umgeleitet. Ist das Telematiksystem einmal aktiviert, wird es nicht mehr ausgeschaltet. Den Zeitpunkt des Einschaltens bestimmt *Einschalter*. Dieser Wert wird von 0 auf 1 gesetzt, sobald die *Geschwindigkeit MIV Hauptroute* unter die *Grenzgeschwindigkeit* von 6 km/h (Stau) f\u00e4llt.

2.3.8 Netzl\u00e4nge

Die *Netzl\u00e4ngenberechnung* ermittelt die erforderliche Netzl\u00e4nge des Gesamtnetzes (Haupt- und Nebenrouten). Die Netzl\u00e4nge betr\u00e4gt am Beginn 30 km und ist mit 40 km nach oben begrenzt. Der *Netzl\u00e4ngenzuwachs* gibt die L\u00e4nge an Nebenrouten an, die nach dem Einschalten des Telematiksystems stufenweise zur Verf\u00fcgung gestellt werden sollen. Bei Bedarf wird das Netz um jeweils 4 km zus\u00e4tzliche Nebenroute verl\u00e4ngert. Wegen der maximalen Netzl\u00e4nge von 40 km sind daher drei Netzerweiterungen (4+4+2 km) m\u00f6glich.

2.3.9 Attraktivit\u00e4t der Verkehrssysteme

Gesamtattraktivit\u00e4t definiert die Attraktivit\u00e4t des gesamten Verkehrssystems. Sie wird durch das Minimum aus *Attraktivit\u00e4t MIV* und *Attraktivit\u00e4t \u00d6V* festgelegt (siehe Gleichung 10).

$$\text{Gesamtattraktivit\u00e4t} = \min \{ \text{Attraktivit\u00e4t MIV}, \text{Attraktivit\u00e4t \u00d6V} \} \quad (\text{Gl. 10})$$

Attraktivität MIV definiert die Attraktivität des motorisierten Individualverkehrs in Abhängigkeit der Geschwindigkeit MIV Hauptroute. Sie ist mit einer Notenskala von 1 (=sehr gut) bis 5 (=schlecht) bewertet (siehe Abbildung 9). Die Attraktivität des öffentlichen Verkehrssystems Attraktivität ÖV ist analog definiert, wobei angenommen wird, daß die Attraktivität ÖV nie unter 2 absinken kann (siehe Abbildung 10).

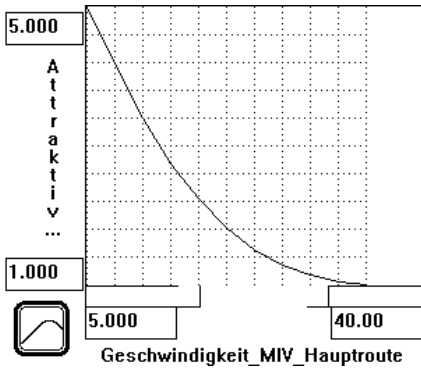


Abb. 9: Attraktivität MIV zu Geschwindigkeit MIV Hauptroute

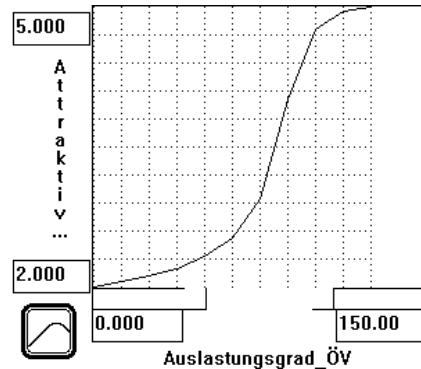


Abb. 10: Attraktivität ÖV zu Auslastungsgrad ÖV

3 ERGEBNISSE

Die wesentlichen Resultate der Simulationsrechnungen sind in Abbildung 11 dargestellt. In der ersten Phase der zeitlichen Entwicklung des Systemverhaltens steigt die Verkehrsdichte auf der Hauptroute (1) durch das stetige Anwachsen des Verkehrszuflusses (3) kontinuierlich an. Gegenläufig dazu sinkt die Geschwindigkeit (2) und nähert sich der definierten Grenzgeschwindigkeit an. Ist diese erreicht, wird das Telematiksystem (5) aktiviert und dadurch zusätzliche Netzlänge (4) zur Verfügung gestellt. Die damit ausgelöste zweite Phase der Simulation zeigt zunächst einen sprunghaften Abfall der Dichte (1) in Verbindung mit einem Anstieg der Geschwindigkeit (2). Sobald die geöffnete Nebenroute ausgelastet ist, stellt sich ein ähnliches Systemverhalten wie in Phase 1 ein. In Abhängigkeit der vorhandenen Netzkapazitäten werden danach schrittweise weitere Nebenrouten zur Verfügung gestellt. Im dargestellten Modell sind zwei weitere "Telematikschritte" möglich, bei denen das Gesamtnetz jeweils um eine konstante Straßenlänge vergrößert wird. Infolge dieser Modellannahme verringert sich die Wirkung der Telematik, da der Netzzuwachs relativ abnimmt.

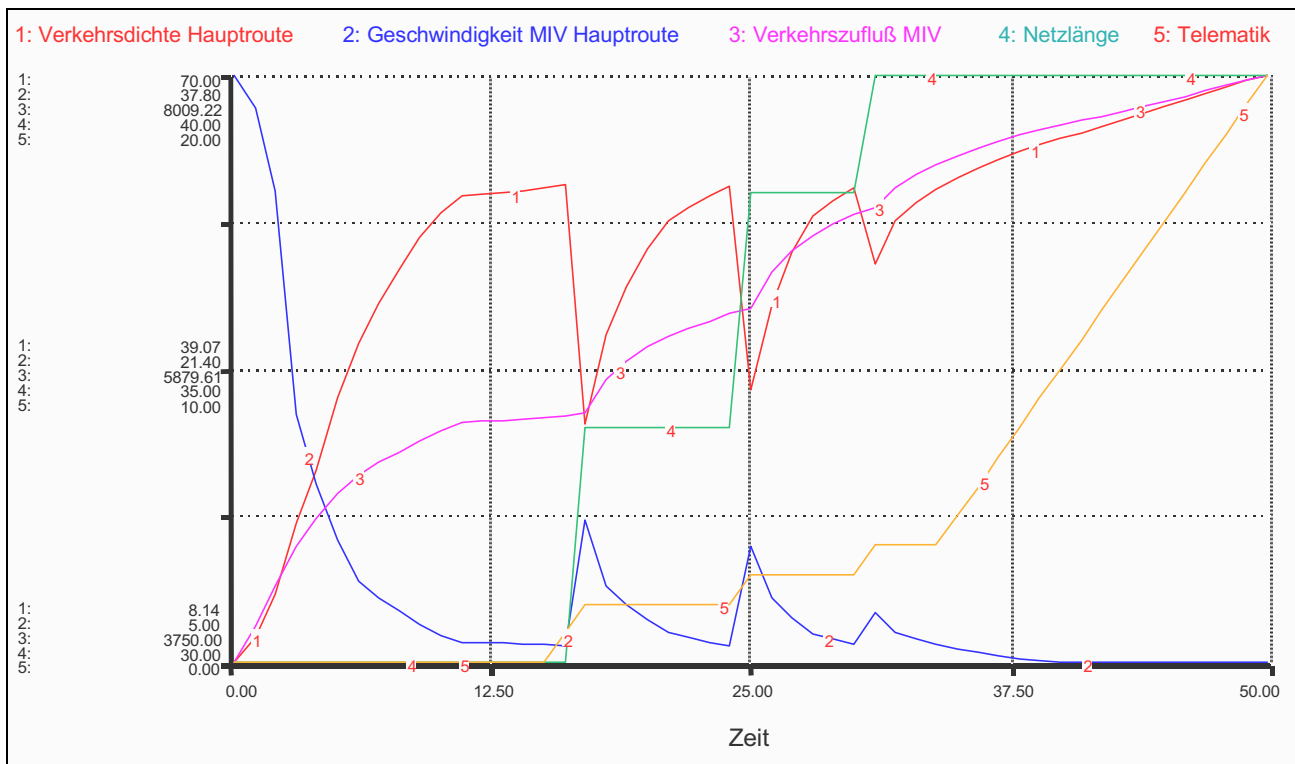


Abbildung 11: Ergebnis der Simulationsrechnung mittels Stella[®]

Hauptargument in der Diskussion für den Einsatz von Telematiksystemen ist neben der Förderung der Verkehrssicherheit eine zumindest kurz- und mittelfristige Anhebung der Verkehrsqualität auf den Hauptverkehrsrouten. Letzteres wird durch das vorgestellte Modell gut nachgebildet: Durch den Einsatz von Telematik (stufenweise Netzverlängerung) kann die Auslastung und damit das Systemversagen zeitlich verzögert werden, wie sich anhand der Dichteänderungen in Abbildung 12 ablesen läßt. Die maßgebende Einflußgröße ist dabei die zur Verfügung stehende Länge der nutzbaren Nebenrouten. Das Ausmaß der Zeitverzögerung ist schwer quantifizierbar. Aus Sicht der Autoren ist eine Abschätzung nur mit Hilfe einer dynamischer Modellbildung möglich, wie sie in diesem Beitrag vorgestellt wird.

Wie auch immer diese Zeitverzögerung bewertet wird, es muß berücksichtigt werden, daß es durch die Telematikanwendung gleichzeitig zu einer Anhebung der Verkehrsmenge im Gesamtnetz kommt. Abbildung 13 stellt gegenüber, wie sich der Zuwachs ohne Telematikeinsatz aufgrund des hohen Auslastungsgrades allmählich verringert, während beim Einsatz von Telematik jede einzelne Netzverlängerung zu einem neuerlichen Anstieg führt. Somit ergibt sich neben dem oben erwähnten Effekt der Zeitverzögerung auch eine größere Verkehrsmenge im Netz, deren Ausmaß wiederum durch dynamische Modellbildung abgeschätzt werden kann. Die Ausgangsproblematisierung der Verkehrsüberlastung wird daher durch den Telematikeinsatz nicht gelöst, sondern nur zeitlich hinausgeschoben. Außerdem muß davon ausgegangen werden, daß durch das Anwachsen der Verkehrsmenge und durch deren räumliche, strukturelle und umweltrelevante Folgen problematische Systemwirkungen potenziert bzw. neue Probleme ausgelöst werden.

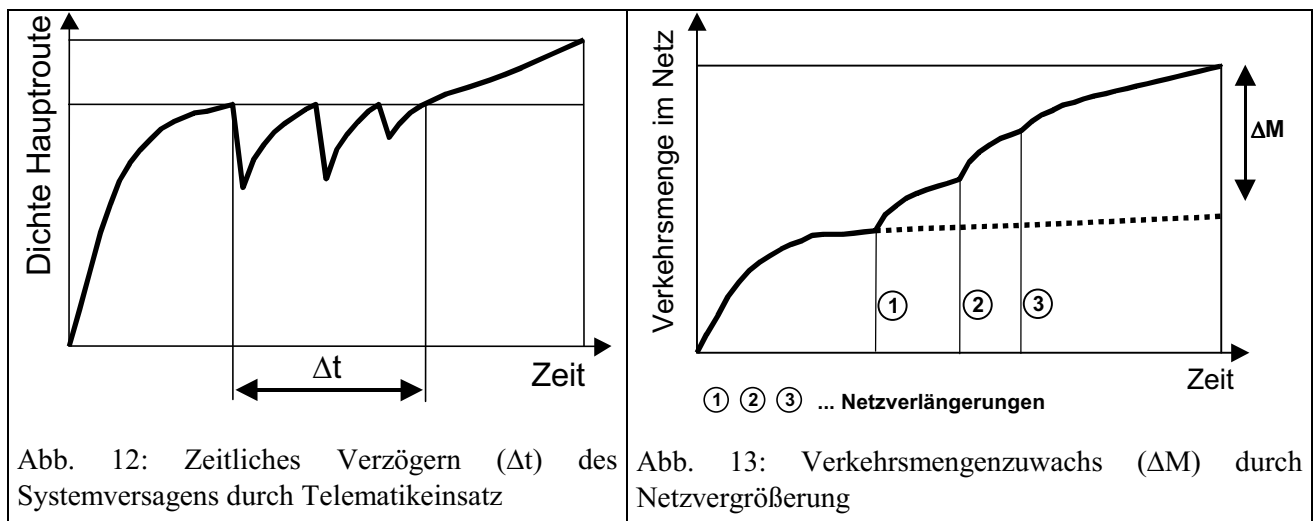


Abb. 12: Zeitliches Verzögern (Δt) des Systemversagens durch Telematikeinsatz

Abb. 13: Verkehrsmengenzuwachs (ΔM) durch Netzvergrößerung

Die vorliegende Systemanalyse kommt daher zu dem Schluß, daß das Problem "Verkehrsüberlastung" nicht durch Telematikeinsatz im Sinne von Netzverlängerung gelöst werden kann. Durch eine Modellerweiterung müßte untersucht werden, ob die Lösung des Verkehrsproblems nicht vielmehr in dirigistischen Maßnahmen zur Regulierung der Verkehrsmenge zu suchen sind, für deren Umsetzung sich die Möglichkeiten der Telematik geradezu anbieten (elektronisch gesteuerte Zufahrtsbeschränkung und Geschwindigkeitsregulierung, dirigistische Veränderung des Modal Split).

4 ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorliegenden Systemanalyse werden mittels dynamischer Programmierung die Auswirkungen eines Einsatzgebietes von Telematikanwendungen im Verkehrswesen, nämlich "Verkehrsumleitung bei Überlastung" untersucht. Dabei kommen die Autoren zu dem Schluß, daß durch Telematik einerseits eine zeitverzögernde Wirkung hinsichtlich des Systemversagens erreicht werden kann, es aber andererseits zu einem Anstieg der Gesamtverkehrsmenge kommt.

5 LITERATUR

- Emberger G.: Interdisziplinäre Betrachtung der Auswirkungen verkehrlicher Maßnahmen auf sozioökonomische Systeme, Dissertation an der Sozial- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien, 1999.
 Forrester J.W.: Der teuflische Regelkreis, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1972.
 Riedl R.: Biologie der Erkenntnis, Verlag Paul Parey, 3. Auflage, 1981.
 Stella II, An Introduction to Systems Thinking, High Performance Systems, Handbuch zur Software, Hannover, 1994.

Ein strategisches Verkehrsmodell von Europa (EURO9)

Paul PFAFFENBICHLER & Günter EMBERGER

(Dipl.-Ing. Paul PFAFFENBICHLER, Dr. Günter EMBERGER; Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU Wien (TUW-IVV),
Gußhausstraße 30/231, 1040 Wien; pfafpa@e231ic11.tuwien.ac.at bzw. embegu@e231ic11.tuwien.ac.at)

KURZFASSUNG:

Für das EU-Projekt SAMI wurde zur europaweiten Simulation verkehrspolitischer Maßnahmen ein Verkehrsmodell mit sehr kurzer Laufzeit benötigt. Aufgrund der vorhandenen Erfahrung mit strategischen Modellen (FATIMA, OPTIMA) wurde TUW-IVV mit dessen Entwicklung beauftragt. Wegen des hohen räumlichen Aggregationsgrades bei gleichzeitiger Berücksichtigung aller Modi (Straße, Schiene, Wasser, Luft) für Personen- und Güterverkehr waren zahlreiche innovative Ansätze wie etwa die verschachtelte Modellierung des inter- und intra-zonalen Verkehrs notwendig.

1 EINLEITUNG

Verkehrsmodelle ermöglichen es Verkehrsplanern, Aussagen über zukünftige verkehrspolitische Maßnahmen zu treffen. Die Auswirkungen von Kostenmaßnahmen und Änderungen im Infrastrukturangebot (die zwei wichtigsten Stellgrößen der Verkehrspolitik) können mit solchen Verkehrsmodellen simuliert und bezüglich ihrer lokalen, regionalen und globalen Auswirkungen (wirtschaftlich und/oder ökologisch) hin optimiert werden.

Das hier vorgestellte Verkehrsmodell "EURO9" wurde für verkehrsrelevante Aussagen auf Europeaniveau entworfen und ist in der Lage die Wirkungen von Maßnahmenbündeln der europäischen Verkehrspolitik zu simulieren. Da auf Grund der wirtschaftlichen und geopolitischen Heterogenität die Verkehrspolitik in den einzelnen Regionen der Europäischen Gemeinschaft nicht die gleichen Ziele verfolgen muß und die verkehrspolitischen Ziele der Ost-Staaten nicht bzw. nur zum einem kleinen Teil direkt von der EU beeinflusst werden können, ist es notwendig ein "einfaches, schnelles" aber gut abbildendes Verkehrsmodell zur Verfügung zu haben. Im EU-Forschungsprojekt SAMI wurde ein solches Modell von TUW-IVV entwickelt. Dieses Modell (EURO9) ermöglicht es eine Vielzahl von Maßnahmenbündeln, deren verschiedene quantitative Ausprägungen und Zielvorstellungen für das Gesamtsystem Europa zu simulieren. Durch zielorientierte Iterationen ist es möglich, existierende optimale Maßnahmenräume aufzuspüren.

Technisch gesehen ist dem EURO9-Modell der Gravitationsansatz (Schnabel-Lohse,1997) zur Abbildung des inter-zonalen Verkehrs zugrunde gelegt, der intra-zonale Verkehr wurde, wie weiter unten im Text dargestellt, mittels des Verfahrens der Weglängenverteilung im Modell berücksichtigt.

2 EINTEILUNG IN MODELLZONEN

Die Zoneneinteilung erweist sich bei jeder Verkehrsmodellierung als ein Optimierungsproblem - je feiner die Zelleneinteilung gewählt wird, desto genauer können zwar Verkehrsbeziehungen abgebildet werden, jedoch steigt auch die Rechenzeit zumindest quadratisch mit der Zahl der Zellen an. Die erste Frage im EU-Projekt SAMI lautete daher: Wie groß ist die Anzahl der geographisch und wirtschaftlich einigermaßen homogenen Zonen, die verschiedene verkehrspolitische Zielvorstellungen haben könnten? Diese Frage wurde innerhalb des SAMI-Konsortiums ausführlich diskutiert. Das Ergebnis dieses Diskussionsprozesses sind die im folgenden vorgestellten Zonen. Das geographische Gebiet Europas wurde in 9 Zonen unterteilt (Abbildung 1): **North West** (Großbritannien, Irland, Island), **North** (Dänemark, Finnland, Norwegen, Schweden), **Other East** (Europäischer Teil der früheren Sowjetunion), **West** (Frankreich), **Central** (Belgien, Deutschland, Liechtenstein, Luxemburg, Holland, Österreich, Schweiz), **East** (Kroatien, Polen, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn), **South West** (Spanien, Portugal, Andorra), **South** (Italien) und **South East** (Albanien, Bosnien Herzegowina, Bulgarien, Griechenland, Jugoslawien, Mazedonien, Rumänien und der Europäische Teil der Türkei).

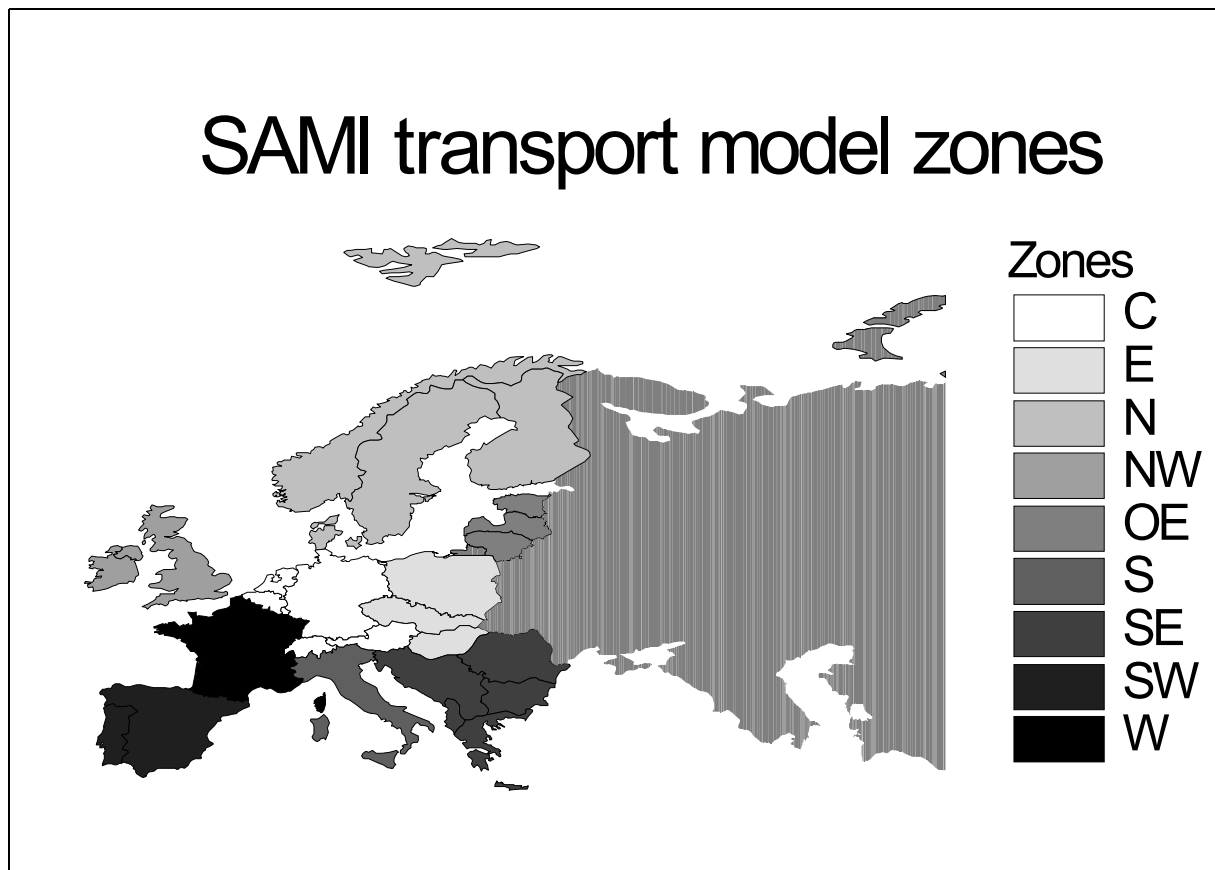


Abbildung 3: Einteilung der Zonen des strategischen Verkehrsmodells EURO9

3 VERTEILUNG DES QUELLPOTENTIALS

Das in einer Quelle vorhandene Potential an Wegen wird im Verkehrsmodell EURO9 mittels des in der folgenden Gleichung dargestellten Zusammenhanges gleichzeitig auf die möglichen Ziele und Verkehrsmittel aufgeteilt.

$$T_{ijmp} = T_{ip} * \frac{VW_{mp} * A_{jp} / GC_{ijmp}}{\sum_{jm} VW_{mp} * A_{jp} / GC_{ijmp}}$$

Gleichung 1

T_{ijmp} Fahrten von der Quelle i zum Ziel j mit dem Verkehrsmittel m und dem Zweck p

T_{ip} Potential an Fahrten in der Quelle i mit dem Zweck p

VW_{mp} Kalibrierungsfaktor für das Verkehrsmittel m und den Zweck p

A_{jp} Attraktivität des Zieles j für den Zweck p

GC_{ijmp} Generalisierte Kosten der Fahrt von der Quelle i zum Ziel j mit dem Verkehrsmittel m und dem Zweck p

p Zweck der Fahrt (Personentransport, Gütertransport)

m Verkehrsmittel

i Quelle

j Ziel

4 ROUTENWAHL

Die folgenden Städte wurden als Zentren dieser Zonen angenommen: London (NW), Stockholm (N), Moskau (OE), Paris (W), Köln (C), Budapest (E), Madrid (SW), Rom (S) und Athen (SE). Zwischen diesen Zentren wurden jeweils repräsentative Reiserouten angenommen. Sofern dies plausibel war wurde noch eine

mögliche Alternativroute angenommen. Ein Beispiel für eine derartige Routenwahl ist in Abbildung 4 dargestellt. Die Wahl der Route erfolgt im Modell EURO9 nach einer „Alles oder Nichts“-Logik. Es wäre jedoch leicht möglich auch die Wahl der Routen nach dem in Gleichung 1 beschriebenen Zusammenhang zu modellieren. Im Projekt SAMI wurde darauf aufgrund der äußerst beschränkten Ressourcen jedoch verzichtet.

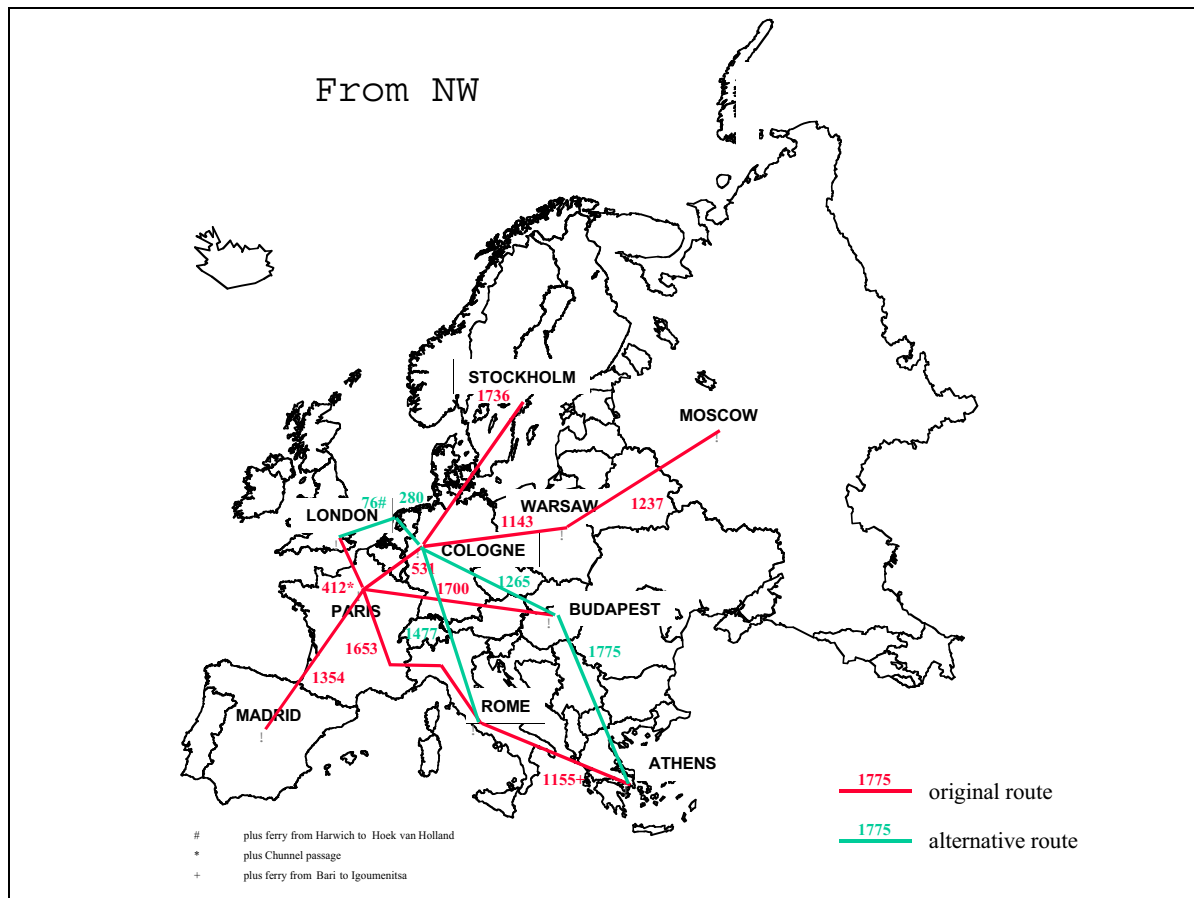


Abbildung 4: Beispiel für die Auswahl der repräsentativen Routen im Modell EURO9

5 BERÜCKSICHTIGTE VERKEHRSMITTEL UND -ZWECKE

An Verkehrsmitteln wurden im Modell EURO9 die folgenden Modi berücksichtigt:

Personenverkehr	Güterverkehr
Nicht motorisierte ¹	Strasse
Strasse	Schiene
Schiene ²	Wasser
Luft	

Tabelle 1: Im Modell EURO9 berücksichtigte Modi

6 QUELLPOTENTIAL UND ZIELATTRAKTIVITÄT

In Tabelle 2 sind einige geographische und wirtschaftliche Eckdaten der modellierten Zonen angeführt. Diese dienen zur Bestimmung des Quellpotentials und der Zielattraktivität der Zellen. Für den Personenverkehr wurde das Quellpotential und die Zielattraktivität einer Zelle in etwa proportional der Einwohneranzahl angenommen. Für den Güterverkehr in etwa proportional dem Bruttoinlandsprodukt.

¹ Nur in der kürzesten Entfernungsklasse des intra-zonalen Verkehrs

² Beinhaltet intra-zonal den ÖPNV

	Fläche [km ²]	Einwohner (1.000)	BIP [Mrd. \$]	BIP [\$ je Einwohner]
NW	417.210	61.560	1.100	17.900
N	1.155.082	23.300	660	28.300
W	543.965	57.400	1.320	23.000
C	556.788	122.021	2.970	24.300
E	610.396	71.170	220	3.100
SW	591.160	48.957	770	15.700
S	301.302	57.000	1.320	23.200
SE	711.978	83.680	330	3.900
OE	6.288.900	274.580	550	2.000
Gesamt	11.176.781	799.668	9.240	11.600

Tabelle 2: Geographische und wirtschaftliche Eckdaten der Zonen des Modells EURO9

7 MODELLIERUNG DES INTRA-ZONALEN VERKEHRS

Da sich der Großteil des Verkehrsgeschehens innerhalb der modellierten Zonen abspielt, war es notwendig diese detaillierter zu behandeln. Innerhalb der Zonen wird der Verkehr in verschiedene Entfernungsklassen aufgeteilt. Im Modell EURO9 wurde der Anteil der einzelnen Verkehrsklassen am Verkehrsaufkommen als konstant angenommen. Um dem Prinzip der Zeitkonstanz im Verkehrssystem Rechnung zu tragen, wird die durchschnittlich zurückgelegte Distanz der einzelnen Entfernungsklassen als variabel angenommen (Emberger, Pfaffenbichler, 1999). Kapazitätserhöhungen, welche durch eine Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit gekennzeichnet sind, erhöhen proportional die Länge der durchschnittlich zurückgelegten Wege. Die Verkehrsmittelwahl erfolgt intra-zonal nach einem Verkehrswertansatz (Mai, 1974).

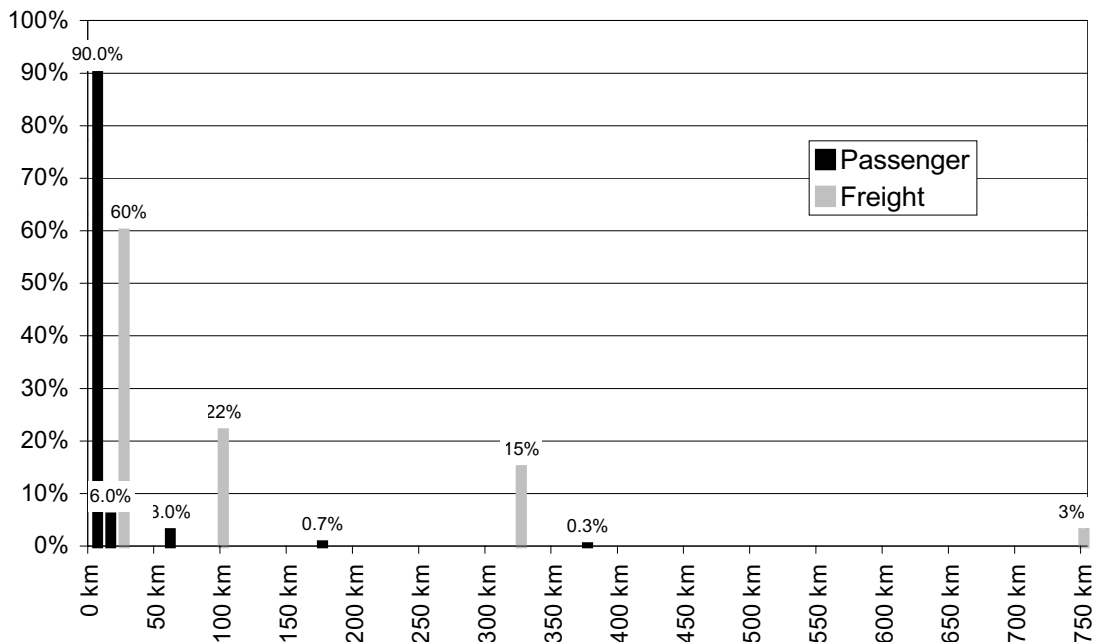


Abb. 5: Aufteilung des intra-zonalen Verkehrs auf Entfernungsklassen im Basisszenario d. Verkehrsmodelles EURO9

8 KALIBRIERUNG DES MODELLS EURO9

Im Rahmen des EU-Projektes SAMI war es nicht möglich eine genaue Kalibrierung des Modells EURO9 durchzuführen. Es wurde lediglich eine ungefähre Kalibrierung unter Verwendung einiger statistischer Eckdaten durchgeführt (EU transports in figures, statistical pocketbook, DG VII, 2nd issue, 1997).

Der jährlich innerhalb der EU15 transportierte Gütermenge wurde mit etwa 12.500 Mio. Tonnen angenommen. Der Transportaufwand beträgt etwa 1,8 Mrd. Tonnenkilometer. Das entspricht etwa 4.900 Tonnenkilometer je Einwohner. Der jährliche Transportaufwand im Personenverkehr beträgt etwa 4.500 Mio. Personenkilometer. Das ergibt etwa 12.000 Personenkilometer je Einwohner und Jahr.

In den ost- und mitteleuropäischen Ländern (CEEC³) beträgt der jährliche Transportaufwand im Güterverkehr etwa 320 Mrd. Tonnenkilometer. Das entspricht etwa 2.700 Tonnenkilometer je Einwohner und Jahr. Für den Personenverkehr lagen keine entsprechenden Daten vor. Es wurde angenommen, dass die jährlich zurückgelegten Personenkilometer je Einwohner etwas unter jenen der EU15 liegen.

Über die restlichen Staaten wie Russland, Türkei, etc. liegen keine Daten vor. Es wurde angenommen, dass der Transportaufwand und der Modal Split etwa jenem der CEEC-Länder entspricht.

			Strasse	Schiene	Wasser	Luft
EU15	Güter	Tonnen	86%	7%	7%	
		Tonnenkilometer	60%	12%	28%	
	Personen	Personenkilometer	80%	14%		6%
CEEC	Güter	Tonnenkilometer	44,5%	52,7%	2,8%	

Tabelle 3: Modal Split EU15 und CEEC

9 MODELLIERTE VERKEHRSPOLITISCHE MASSNAHMEN

An verkehrspolitischen Maßnahmen können im Modell EURO9 Kosten- und/oder Kapazitätsänderungen abgebildet werden. Kapazitätsänderungen bewirken Änderungen in den Reisezeiten. Zum einen durch eine Beeinflussung der Reisegeschwindigkeit, zum anderen durch eine Beeinflussung z.B. der Be- und Entladezeiten im Güterverkehr, der Check-In-Zeiten im Flugverkehr oder der Grenzwarzeiten.

Es können also 2 Maßnahmen⁴ je Zone und Verkehrsmittel⁵ modelliert werden. Bei 9 Zonen und 6 Verkehrsmitteln⁶ ergibt das theoretisch 108 Eingabemöglichkeiten. Da auch die Fährverbindungen als Bestandteil der Strassen- bzw. Schienenverbindungen separat beeinflusst werden können und da die Beeinflussung der Strassenkapazität sowohl auf den Güter- als auch den Personenverkehr wirkt, besteht im Modell EURO9 die Möglichkeit 113 Einzelmaßnahmen abzubilden (Abbildung 6).

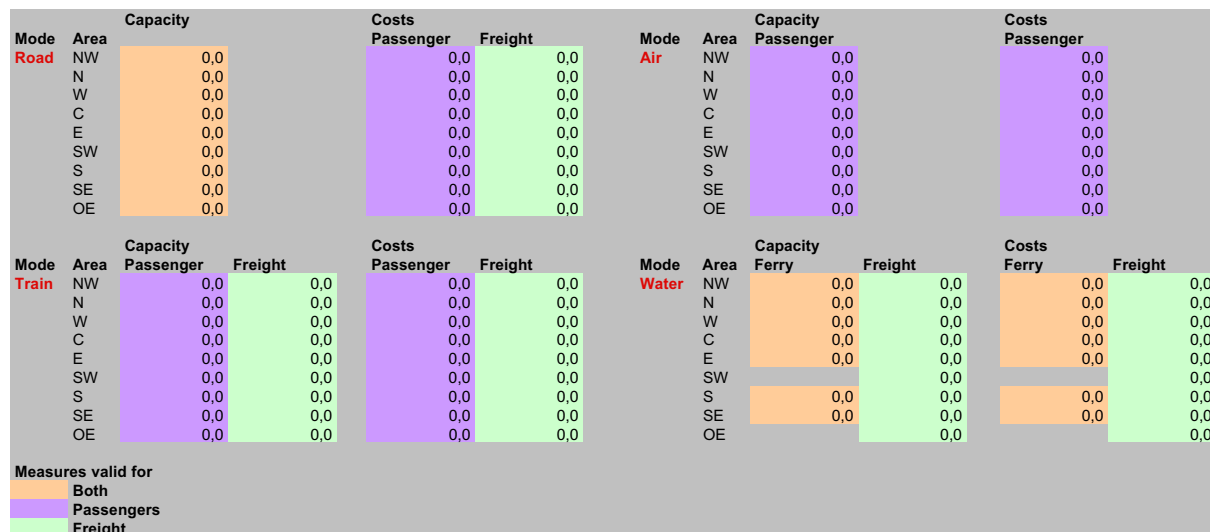


Abbildung 6: Maßnahmen Input Verkehrsmodell EURO9

3 Central and Eastern European Countries: Bulgarien, Tschechien, Estland, Ungarn, Litauen, Lettland, Polen, Rumänien, Slowenien und Slowakei.

4 Kosten bzw. Kapazität

5 Der nicht motorisierte Verkehr kann im Modell EURO9 nicht direkt beeinflusst werden.

6 Personenverkehr: Strasse, Schiene, Luft; Güterverkehr: Strasse, Schiene, Wasser

10 OUTPUTDATEN DES MODELLS EURO9

Das Modell EURO9 berechnet pro Simulationslauf folgende verkehrsrelevanten Outputdaten (getrennt nach Quell-Ziel-Relation, Verkehrsmittel und Personen- bzw. Güterverkehr):

- Die Zahl der Wege,
- die Personen- bzw. Tonnenkilometer,
- den Modal Split (sowohl nach Personen und Tonnen, als auch Personen- und Tonnenkilometer),
- die Fahrzeugkilometer,
- den Verbrauch an fossilen Treibstoffen und
- die atmosphärischen Emissionen (CO₂, NO_x, HC, CO, SO₂, Partikel).

Diese Indikatoren können für nachgeschaltete Bewertungsverfahren (Kosten/Nutzenanalyse, Multicriteria-Analysis, usw.) als Inputdaten verwendet werden.

11 SENSITIVITÄTSANALYSE

Eine Sensitivitätsanalyse zeigte, dass das Verhalten des Modells EURO9 bezüglich der modellierten Maßnahmen qualitativ korrekt ist. Es erscheint grundsätzlich möglich, das Modell EURO9 als ernstzunehmendes strategisches Verkehrsmodell zu verwenden. Dies würde natürlich einigen Arbeitsaufwand zur Verbesserung der dem Modell zugrundeliegenden Datenbasis und eine genauere Kalibrierung voraussetzen.

12 BEISPIELHAFTE ERGEBNISSE DER MODELLRECHNUNGEN

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Ergebnisse der Modellrechnungen für den gesamteuropäischen Modal Split (Pkm, tkm) für zwei Szenarien. Das Szenario „Liberalisierung und TEN Netz 2015“ ist gekennzeichnet durch:

- eine Kostenerhöhung im Strassenverkehr auf kurzen Distanzen (Personen- und Güterverkehr),
- eine Kostenreduktion im Strassengüterverkehr auf langen Distanzen,
- eine Kostensteigerung im Schienenverkehr (Personen- und Güterverkehr),
- eine Kostenreduktion im Flugverkehr,
- eine Kostenreduktion in der Seeschifffahrt,
- eine Kostenerhöhung der Binnenschifffahrt,
- eine Kapazitätserhöhung im Strassenverkehr und
- eine Kapazitätserhöhung im Schienenverkehr.

Mode	Anteil Personenkilometer		Anteil Tonnenkilometer	
	Basisszenario 1995	Liberalisierung und TEN Netz 2015	Basisszenario 1995	Liberalisierung und TEN Netz 2015
Strasse	69,7%	70,8%	54,5%	58,4%
Schiene	26,0%	24,4%	15,4%	15,8%
Luft	4,3%	4,8%	-	-
Wasser	-	-	30,2%	25,9%

Tabelle 4: Ergebnisse des Verkehrsmodells EURO9 für das Basisszenario 1995 und das Szenario „Liberalisierung und TEN Netz 2015“

13 ZUSAMMENFASSUNG

Das in diesem Papier vorgestellte Verkehrsmodell beschreitet neue Wege bei der Modellierung strategischer verkehrspolitischer Maßnahmen. Durch die sehr kurze Laufzeit für die einzelnen Simulationsläufe, begründet durch die Kombination des Gravitationsansatzes für inter-zonalen Verkehrs mit dem Ansatz der Weglängenverteilung zur Abbildung des intra-zonalen Verkehrs, können verschiedenste verkehrspolitische Maßnahmenbündel hinsichtlich ihrer quantitativen Auswirkungen und ihrer geographischen Verteilung in Europa untersucht werden. Durch die automatisierte Eingabe der Inputparameter (Kosten- und Kapazitätsveränderungen) können durch einen zielorientierten, mehrdimensionalen Vollflächenscan (Emberger, 1998) optimale Maßnahmenräume ermittelt werden.

Hauptanwendungsgebiet eines genauer kalibrierten Modells EURO9 könnte somit die Voroptimierung hochdimensionaler Probleme sein. Der so gefundene annähernd optimale mehrdimensionale Maßnahmenraum könnte dann mit detaillierteren Modellen (STREAMS, etc.) weiter untersucht werden.

14 LITERATUR

Emberger G. (1998), Vorstellung einer Methode zum Lösen komplexer Optimierungsprobleme, Tagungsband zur CORP 1998 – Fachkonferenz für computerunterstützte Raumplanung an der TU Wien, 13. Feber 1998

Emberger G., Pfaffenbichler P. (1999), “Kritische Betrachtung Rechnergestützter Verkersplanung”, Tagungsband zur CORP 1999 – Fachkonferenz für computerunterstützte Raumplanung an der TU Wien, 12. Feber 1999

EU transport in figures (1997), Statistical pocketbook, Eurostat, DG VII, 2nd issue, 1997

Mai B. (1974), Die Reiseweite im Stadt-Umland-Verkehr und ihr Einfluß auf Verkehrsaufkommen und Verkehrswegenetze, DDR Verkehr, Zeitschrift für komplexe Fragen der Leitung und Planung des Verkehrswesens, Heft 9, 1974

SAMI - Strategic Assessment Methodology for the Interaction of CTP Instruments - EU-Forschungsprojekt, für nähere Informationen : <http://www.cordis.lu>

Schnabel, Lohse (1997): Grundlagen der Strassenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1997

STREAMS - Strategic Transport Research for European Member States - EU-Forschungsprojekt, für nähere Informationen : <http://www.cordis.lu>

Die Elektronische Unfallsteckkarte des Kuratorium für Verkehrssicherheit

Klaus MACHATA

(DI Klaus Machata, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Institut für Verkehrstechnik und Unfallstatistik, Olzeltgasse 3, A-1031 Wien;
email: klaus.machata@kfvs.or.at)

Im Rahmen der Bestrebungen, Unfalldaten in geeigneter Form zu visualisieren, wurde vom Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV) auf der Basis von ArcView[®] ein neues Unfallanalyse-System entwickelt. Die Funktionen des Programmpaketes werden vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird sowohl auf den Problemkreis der Lokalisierung von Unfällen gelegt als auch auf die Thematik der Erstellung und Aktualisierung von kilometrierten Straßenkarten.

1 EINLEITUNG

Seit Anbeginn der Unfallstatistik besteht der Bedarf, Unfallereignisse kartographisch darzustellen, um in anschaulicher Weise Gefahrenstellen und Unfallcharakteristika zu analysieren. Seit den 60er Jahren geschah dies mittels Stecknadeln unterschiedlicher Farben und Kopfformen auf Landkarten. Diese Praxis ist heute in Österreich in Einzelfällen noch in Verwendung (s. Abb.1), in Deutschland werden die „analogen“ Unfallsteckkarten noch in einigen Bundesländern betrieben.

Die rasante Entwicklung der Geographischen Informationssysteme und der verfügbaren Basisdaten brachte in den 90er Jahren die Möglichkeit, die Inhalte von Unfalldatenbanken auf digitalen Straßenkarten zu visualisieren, wodurch die Basis für wesentlich flexiblere Unfallanalysen geschaffen wurde. Seit 1995 wird am Kuratorium für Verkehrssicherheit die sog. Elektronische Unfallsteckkarte entwickelt, um unter ArcView[®] ein vielseitig einsetzbares Werkzeug zur Darstellung und interaktiven Analyse von Unfällen sowie von für den Fachmann wertvollen Sekundärinformationen wie Unfallraten und Verkehrsbelastungen zur Verfügung zu stellen. Die neue Technologie bringt zwar eine Reihe von Vereinfachungen mit sich, birgt aber auch so manche Gefahr, besonders in Verbindung mit der Güte der Basisdaten (digitale, kilometrierte Straßenkarten). Falls mangelhafte Straßendatenbanken und selbstgestrickte Graphen ein Problem darstellen, werden die damit und darauf erstellten Analysen ebenso dürftig ausfallen – nur das Erscheinungsbild der Ergebnisse ist im GIS normalerweise wesentlich glaubwürdiger wenn auch keineswegs richtiger. Vorsicht ist also geboten!



Abb.1: "Analoge Unfallsteckkarte" (KfV- Landesstelle Tirol)

2 VERORTUNG DER UNFALLDATEN

In Österreich werden Unfälle mit Personenschaden von der Exekutive in Form von sog. Unfallzählblättern an das Statistische Zentralamt (ÖSTAT) gemeldet (s. Abb.2), wo die handschriftlichen Daten mittels Scanner und nachfolgender Plausibilitätskontrolle in elektronische Form gebracht werden.

Die Verortung der Unfallereignisse erfolgt dabei auf unterschiedliche Weise: Auf Autobahnen, Schnellstraßen, Bundes- und Landesstraßen erfolgt die Zuordnung auf den Längenkilometer des jeweiligen Straßenzuges. Im Gemeindestraßennetz kommen sog. Straßencodes (lt. ÖSTAT oder gemeindeeigene Systeme) und – wo vorhanden – Hausnummern zur Verwendung. Für letztere ist derzeit noch keine flächendeckende Darstellung möglich. Mit der bundesweiten Verfügbarkeit von Hausnummern (bzw. -bereichen) wird etwa mit

2002 gerechnet. Mit Ausnahme von Wien beschränkt sich die GIS – Unfallanalyse deshalb derzeit auf das kilometrierte Straßennetz. Prinzipiell besteht für das Exekutivorgan auch die Möglichkeit der Angabe von Rechts- und Hochwert (Bundesmeldenetz). Dies geschieht derzeit durch manuelles Ablesen und Übertragen dieser Koordinaten aus analogen Karten und ist dementsprechend fehleranfällig und unbeliebt.

Abb.2: Unfallzählblatt des ÖSTAT

3 DATENKORREKTUR

Bei der weiteren Analyse der Unfalldaten wird in Hinblick auf die Suche nach Unfallhäufungsstellen seitens des KfV beträchtlicher Arbeitsaufwand in die Lagekorrektur der Datensätze investiert. Die aufgedeckten Fehler reichen von Verwechslungen von Straßennamen und Gemeindecodes über Zahlenstürze und andere Fehler bei der Angabe des Längenkilometers bis zum völligen Fehlen einer Ortsangabe. Hier wird in Abstimmung mit der Unfallskizze auf dem Zählblatt, mit den Unfallakten der Exekutive und im Extremfall auch im Rahmen von Ortsaugenscheinen Klärung herbeigeführt. Der korrigierte Datensatz (Korrektur erfolgt am KfV quartalsweise) steht dann zur weiteren Bearbeitung in der KfV-Unfalldatenbank UnDat[®] zur Verfügung, die in den meisten Landesregierungen sowie in einigen Ministerien und Städten im Einsatz steht. UnDat[®] bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche, die keinerlei Vorkenntnisse erfordert und unbeschränkte Analysen nach allen Variablen der amtlichen Unfallstatistik zuläßt. Zeitaufwendige Tätigkeiten, wie die Suche nach dem Gemeindecod von Schärding oder dem Datum des Osterwochenendes im Jahr 1992 werden dem Benutzer durch gängige Datenbanktools abgenommen (s. Abb.3).

Abb.3: Benutzeroberfläche der KfV-Unfalldatenbank UnDat[®]

Jedes Selektionsergebnis in der Unfalldatenbank, also jede Auswertung z.B. nach einem speziellen Fahrzeugtyp, einer bestimmten Wetterlage oder einem definierten Zeitraum, kann nun auf einfache Weise in die Elektronische Steckkarte übergeführt werden. Ein Modul für die Analyse von Unfallhäufungsstellen steht ebenfalls zur Verfügung. Als Austauschformat dient derzeit dBase. Die Datenbasis umfaßt Unfalldaten bis zurück ins Jahr 1976.

4 DIE WERKZEUGE DER ELEKTRONISCHEN UNFALLSTECKKARTE

Bei der Entwicklung der Elektronischen Unfallsteckkarte wurde auf größtmögliche Benutzerfreundlichkeit Wert gelegt. Standardmäßig wird zunächst der Import und die Darstellung von Ereignisthemen (Unfälle, Unfallhäufungsstellen) gegenüber den „werkseitigen“ Routinen wesentlich vereinfacht. Im Rahmen einer automatischen Suche nach Stellen mit mehreren Unfallereignissen werden diese dann – entlang einer Linie mit Wurzelpunkt auf dem Straßenzug – so dargestellt, daß jeder Einzelunfall und jede Unfallgruppe sichtbar und editierbar bleibt. Zusammen mit für den Analytiker wertvollen weiteren Verkehrsdaten wie Unfallrate oder Verkehrsbelastung ergibt sich so zunächst eine informationsreiche Unfallkarte.

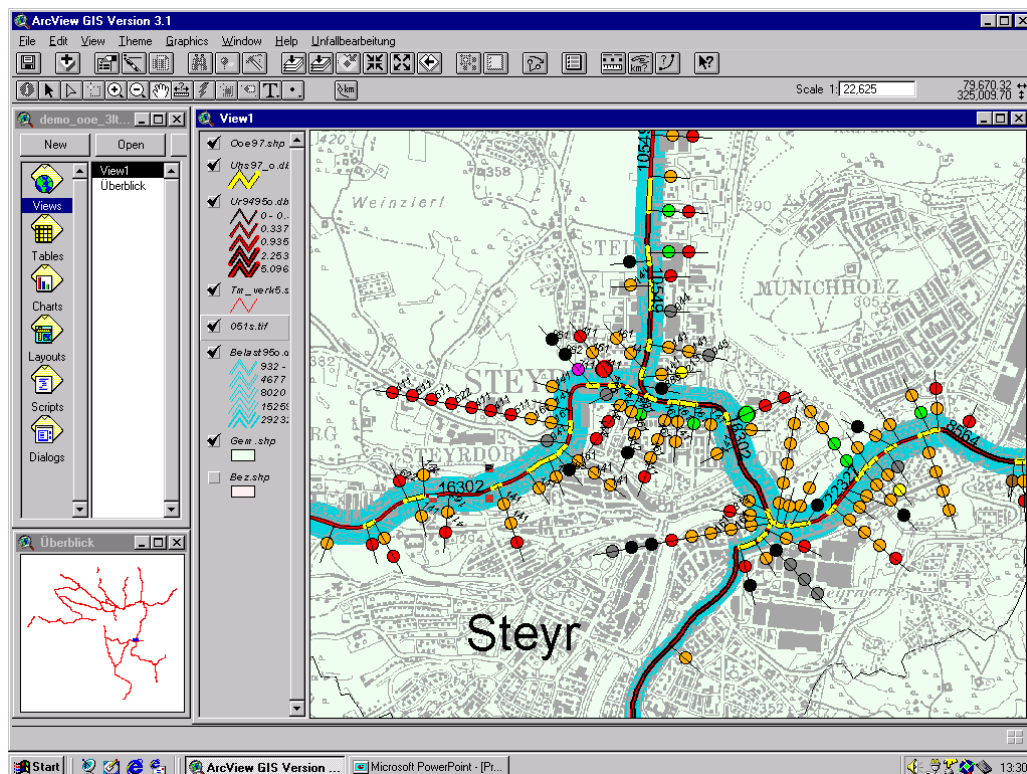


Abb. 4: Benutzeroberfläche der Elektronischen Unfallsteckkarte des KfV(Steyr/OÖ)

Im gezeigten Beispiel (s. Abb.4) werden die Unfalltypen durch die Farbe und die Unfallschwere durch die Größe der Punktsymbole angegeben. Unfallhäufungsstellen sind als gelbe Linienereignisse (Länge bis 250m) und Verkehrsbelastungen als blaues Band dargestellt. Die lokale Unfallrate, ein belastungsabhängiges Maß für das Unfallrisiko, wird in diesem Beispiel als Breite des Straßenzuges (rot) dargestellt. Es ist prinzipiell möglich, jedes punkt- oder linienförmige Ereignis der Straßendatenbank zusätzlich darzustellen, wie z.B. Überholverbotsbereiche oder Geschwindigkeitsbegrenzungen, Deckenaufbau der Straße oder Längsneigungswerte, sofern diese in der Straßendatenbank verfügbar sind.

Eine Reihe von Routinen ermöglicht weiters die interaktive Analyse von Unfallereignissen oder Unfallgruppen. Nach Selektion per Maus, Query oder speziellem Auswahltool für lokale Unfallhäufungen kann eine Detailanalyse durchgeführt werden, die jeweils für ein Unfallereignis konkrete Angaben aus der Unfalldatenbank darstellt (s. Abb.5). Weiters besteht die Möglichkeit, eine On-Line-Statistik der Unfalltypen zu erstellen.

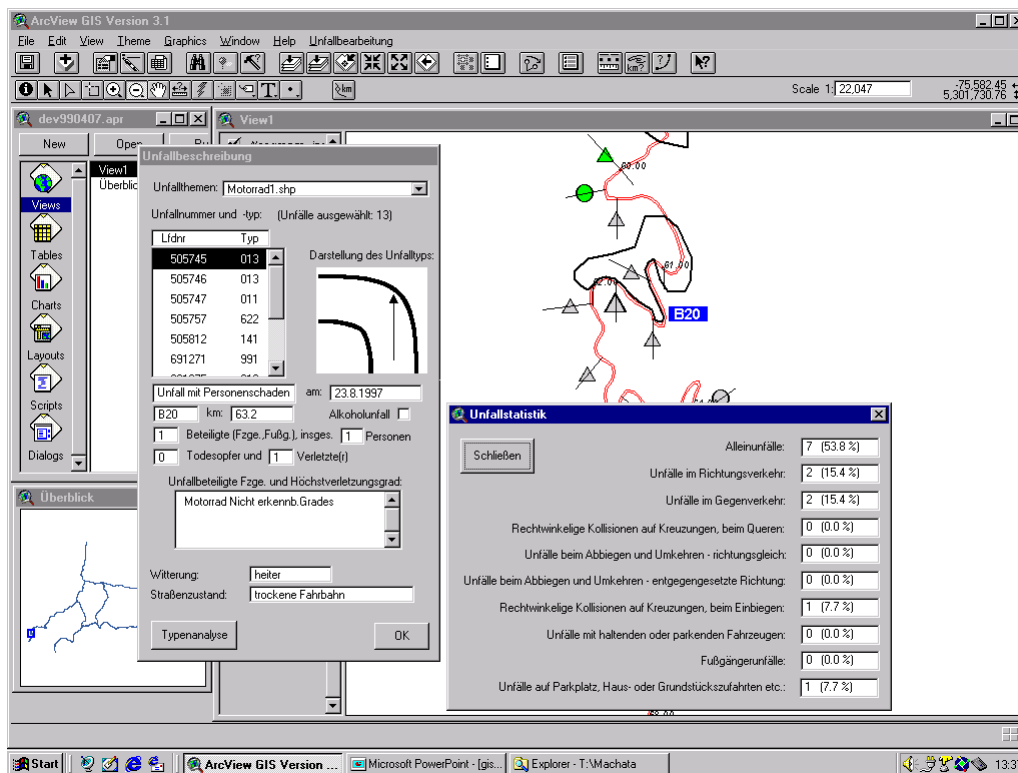


Abb. 5: Detailanalyse von Einzelunfällen (Bezirk Lilienfeld/NÖ)

Die Palette der Werkzeuge wird ergänzt durch die Möglichkeit der flexiblen Darstellung der aufgeprägten Kilometrierung und der Suche nach Punkten und Strecken laut vorgegebenen Kilometerwerten. Weiters steht eine Reihe von vorgefertigten Legendentypen zur Verfügung, die entsprechend den Bedürfnissen der Benutzergruppen erstellt wurden. Auch die lagerichtige(!) Anbringung von Labels (z.B. Unfalltyp lt. ÖSTAT) wird unterstützt.

5 BETRACHTUNGEN ZUR WARTUNG DER STRAßENGRAPHEN

Ein für den österreichischen Unfallstatistiker maßgeblicher und arbeitserschwerender Faktor ist die Praxis der fakultativen Umkilometrierungen, die in manchen Bundesländern nach streng non-deterministischen Gesichtspunkten durchgeführt werden. Mit anderen Worten: was wann wie umkilometriert wird, geht zunächst nur den Straßenmeister etwas an. Wann die Exekutive oder gar das KfV zwecks der Datenkorrektur davon erfährt, ist von Fall zu Fall verschieden; der Zeitraum reicht von Wochen bis Jahren. In der Praxis sieht das folgendermaßen aus: Wenn Ort A eine Umfahrungsstraße erhält, wird zunächst die Durchzugsroute (ehemals z.B. eine Landesstraße) zur Gemeindestraße erklärt und das neue Straßenstück erhält die Weihen der Landesstraße. Nachdem sich deren Länge damit verändert hat, kommt es – je nach neuer Länge - zu einem sog. Doppel- oder Fehlkilometer. Während beim Fehlkilometer bloß ein Sprung in der Kilometrierung eingeführt werden muß, ist der Doppelkilometer ein schwierigerer Fall: Hier muß ein Stück neue Strecke (mit modifizierter Streckenbezeichnung, z.B. zusätzlich zur LH151 also ein Stück LH151“D“) eingeführt werden, um Doppeldeutigkeiten zu vermeiden und die Kongruenz zur Unfalldatenbank zu bewahren. Nach unbestimmter Zeit wird dieser Zustand dann „bereinigt“, indem die gesamte Strecke neu kilometriert wird, die Einträge in der Unfalldatenbank zu wandern beginnen und damit jede Analyse zwecklos wird, die auf den „alten“ Angaben zum Straßenkilometer aufbaut. Ebenso willkürliche wie tiefgreifende Änderungen wie die letzte Novelle zum Bundesstraßengesetz tun das Ihre zu diesem Dilemma: Der Unfallanalytiker wird nie fertig, seine Unfälle nachzukorrigieren. Es sei denn, er verwendet ein GIS und fixiert seine Daten am Weltkoordinatensystem. Ein zukunftsweisender Weg wird hier von der Salzburger Landesregierung beschritten: In Ihrem System SAMSON, das eine Straßendatenbank mit GIS-Komponente darstellt, werden „wahre“ Längenkilometer, Kilometersteine und alle relevanten Elemente des Straßenraums in Beziehung gesetzt. Kommt es zu Veränderungen, werden alte Einträge nicht gelöscht, sondern mit einem Ablaufdatum versehen. So können jederzeit Analysen auch in die Vergangenheit erstellt werden, die stets den aktuellen Stand zum jeweiligen Zeitpunkt zur Basis haben. Dies gilt insbesondere für Unfalldaten.

Die Wartung des Straßengraphen stellt somit außerordentliche Anforderungen an die Informationslogistik der betreuenden Behörde. Soll ein Graph über längere Zeit funktionieren, müssen Informationsstrukturen geschaffen werden, die i.a. bestenfalls in Ansätzen existieren. Ein solches Unterfangen erscheint zwar, aufgrund der rasanten Entwicklung im Telekommunikationsbereich, technisch heute eher machbar denn je, andererseits lassen die gängigen Hierarchiestrukturen und daraus resultierenden, oft scheinbar unüberwindlichen innerbehördlichen Informationsbarrieren ernsthafte Zweifel aufkommen. Und schließlich ist es mit einem jährlich neu erscheinenden Graphen noch nicht getan: Die Fusion der neuen Daten mit dem Bestand, die Möglichkeit der Analyse über den Naturstand auch zum Osterwochenende 1992, machen aus Salamischeiben unterschiedlichen Alters erst ein solides Werkzeug. Und erst dann bringt ein GIS mehr als es an Mühen kostet.

6 DIE ZUKUNFT

Die Verortung von Unfällen wird auf lange Sicht über differentielles GPS geschehen, allerdings wird die flächendeckende Verfügbarkeit von Referenzsendern und vor allem die bundesweite Ausstattung der Exekutive noch auf sich warten lassen. Der Bezug zur Kilometrierung wird trotzdem nicht seine Bedeutung verlieren, weil auch in Hinkunft Ortsangaben mit Kilometern wesentlich leichter nachvollziehbar sein werden als solche im Bundesmeldenetz. Mit funktionierenden Straßengraphen stellt diese Zuordnung allerdings kein wesentliches Problem dar.

Die flächendeckende Verfügbarkeit von attribuierten Straßendaten des gesamten Netzes – inkl. Gemeindestraßen – steht in den nächsten Jahren bevor, womit Systeme wie das vorliegende auf das gesamte Bundesgebiet anwendbar sind.

7 RESÜMEE

Mit dem vorliegenden Softwareprodukt steht dem Anwender ein vielseitiges Werkzeug für die Unfallanalyse zur Verfügung, das die interaktive Studie von Unfallereignissen und anderen Parametern des Verkehrsraumes ermöglicht. Die Anwendergemeinde reicht vom Unfallstatistiker über den Verkehrsplaner bis hin zum politischen Entscheidungsträger und dessen Verkehrsreferenten. Systeme wie dieses eignen sich per se vor allem zum Bilden eines schnellen Überblicks und das augenblickliche Erkennen von Problembereichen, wozu Datenbanken auf tabellarischer Basis viel schlechter geeignet sind. Nicht zuletzt kann das System in Österreich zur Verringerung der darzustellenden Unfallereignisse beitragen, deren Zahl im internationalen Vergleich noch immer viel zu hoch liegt.

Die Landschaftsräumliche Gliederung Kärnten

Heinz BLECHL & Robert PIECHL

(Dipl.-Ing. Heinz Blechl, Dipl.-Ing. Robert Piechl, ZT-Kanzlei Blechl & Piechl, Landschaftsplanung & Raumordnung,
10. Oktober Straße 7, A-9020 Klagenfurt; email: hebrop@ping.at)

1 EINLEITUNG UND ÜBERBLICK

Die Landschaftsräumliche Gliederung Kärnten (LRG) wurde als Hilfsmittel zur Bearbeitung raumordnerischer Fragestellungen und Probleme mit landschaftlichem Bezug eingerichtet. Der Anwendungsmaßstab, für den die LRG primär anzuwenden ist, ist ein regionaler Maßstab. Erhoben wurde im Maßstab 1:10.000, als Darstellungsmaßstäbe können 1:20.000 bis 1:100.000 (1:200.000) eingesetzt werden. Die LRG als Teil des KAGIS kann mit sonstigen Datensätzen des KAGIS verknüpft werden – somit besteht die Möglichkeit zur thematischen Auswertung spezieller inhaltlicher Fragestellungen mit landschaftlichem Bezug. Mit der LRG soll primär die Möglichkeit geschaffen werden, für Landschaftsteile sowohl die Eignung als auch die Beeinträchtigungsempfindlichkeit für verschiedene Nutzungen in ihrer räumlichen Ordnung zusammenhängend zu überblicken. Folgende Anwendungsmöglichkeiten sind hervorzuheben:

- Projektbezogene Standortgrobbeurteilungen.
- Grobbeurteilungen im Sinne von Projektfolgenabschätzungen.
- Raumbezogene Grobbeurteilungen im Sinne eines „räumlichen Frühwarnsystems“.
- Sektorübergreifende als auch sektorspezifische Planungen und Konzepte auf landesweiter, regionaler und kleinregionaler Ebene.

2 METHODE

An die zur Anwendung gebrachte Methode der Typenbildung und der Erhebung war die Anforderung gestellt, daß sie rasch zu operativen und in der Planungspraxis verwendbaren Ergebnissen führen sollte. Als zweite wesentliche Anforderung wurde die Offenheit der LRG für thematische Vertiefungen gestellt, die insbesondere bei der Festlegung des Typencodes zu berücksichtigen war. Durch die Beachtung dieser Anforderungen wurde angestrebt, „für Planungszwecke einfache und gut handhabbare, dabei hinreichend komplexe Informationen zur Verfügung zu stellen“ (Bastian/Schreiber, 1994). Dabei wurde auf die theoretischen Ausführungen in Schmithülsens Allgemeiner Geosynergetik (Schmithülsen, 1976) zurückgegriffen.

2.1 Bildung der Landschaftsteiltypen

Demnach wurde die Typisierung der Landschaftsteile auf der Grundlage typologischer Generalisierung räumlicher Einheiten mittels Bildung struktureller Systemelemente, den sogenannten Landschaftsteiltypen, vorgenommen. Im Zuge der Typisierung wurden einzelne, durch natürliche und anthropogene Faktoren in ähnlicher Weise geformte Landschaftsausschnitte zu einem Landschaftsteiltyp zusammengefaßt. Die Typisierung erfolgte nicht – wie bei quantitativ orientierten Methoden üblich – anhand einer Analyse seiner einzelnen Kompartimente sondern durch synthetische Betrachtung und vergleichende Interpretation des landschaftsräumlichen Gesamtzustandes anhand ausgewählter Merkmalsgruppen. Bei der Auswahl dieser Merkmalsgruppen war zu berücksichtigen, daß sich die funktionelle räumliche Ordnung des Landschaftsraumes unter den oben dargestellten Anforderungen vor allem dann erfassen läßt, wenn die Merkmale folgende landschaftsbestimmende Einflußfaktoren spiegeln:

- die gesellschaftlichen Nutzungsansprüche und Nutzungen,
- die naturräumlichen Grundlagen und
- die durch das Zusammenwirken dieser beiden Komponenten entstandenen und historisch gewachsenen Strukturen.

Die typenbestimmenden Merkmale wurden daher nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- nach ihrer Eignung zur erklärenden Beschreibung des Landschaftsteiltyps im Hinblick auf die drei zuletzt genannten Einflußfaktoren,
- weiters nach ihrer Einsetzbarkeit zur raschen Unterscheidung zu ähnlichen Landschaftsteiltypen und
- nach ihrem Indikatorpotential im Hinblick auf mögliche Anwendungsfälle.

Die Typenbildung erfolgte durch systematische Geländeerkundungen in Form eines iterativen Prozesses. In einem ersten Geländedurchgang wurden für die Siedlungsgebiete, die agrarische Kulturlandschaft und für Wälder und Forste Merkmalsgruppen ausgesucht, die die oben genannten Anforderungen erfüllen. Für die verschiedenen Merkmalsgruppen wurden jeweils mögliche Merkmalsausprägungen festgelegt. In einem zweiten Geländedurchgang wurden einzelne Landschaftsteile durch die Ermittlung der Ausprägung eines Merkmales in Form von Aufnahmen erfaßt. Das Ergebnis dieser Aufnahmen wurde in tabellarischer Form festgehalten und sodann geordnet, um Ähnlichkeits-, Übergangs- und Unterscheidungskriterien zu bestimmen. Im folgenden werden für die Siedlungsgebiete, für die agrarische Kulturlandschaft und für die Waldgebiete die wichtigsten Merkmalsgruppen aufgelistet.

- Merkmalsgruppen der LTT-Klasse „100 – Siedlungsgebiete“: Morphologie, Gebäudealter, Anzahl der Gebäude, Grundflächenzahl, Verbauungsart, Anteil der Gebäude mit Wohnungen, Anteil der Wohnnutzung in Gebäuden, Ausrichtung der gewerblichen Nutzung, Ausmaß der Geschäftsdichte, Ausmaß der touristischen Nutzung, Vorkommen zentraler Einrichtungen, Vorkommen sakraler Gebäude im Siedlungsverband, Vorkommen herrschaftlicher Gebäude im Siedlungsverband, Vorkommen dörflich geprägter Ortskerne, Vorkommen eingeschlossener landwirtschaftlicher Flächen im Siedlungsverband, Ausmaß unbebauter Flächen, Vorkommen von Straßenbäumen.
- Merkmalsgruppen der LTT-Klasse „300 – Agrarische Kulturlandschaft“: Seehöhe, Neigung, Großrelief, Anteil an Ackerflächen, Anteil an Wiesenflächen, Anteil an Weideflächen, Kleinrelief, Flächenausmaß der Ackerflächen, Flächenausmaß von Streuobstbeständen, Häufigkeit von Hecken und Feldgehölzen, Häufigkeit von freistehenden Einzelbäumen, Häufigkeit breiter Feldraine und Böschungen, Häufigkeit von Verbuschungs- und Verwaltungstendenzen, Vorkommen alter Terrassen.
- Merkmalsgruppen der LTT-Klasse „400 – Waldgebiete“: Seehöhe, Neigung, Exposition, Zusammensetzung der Baumschicht, Zusammensetzung der Strauchschicht, Zusammensetzung der Krautschicht, Schichtaufbau und Alter, Wasserhaushalt, Nutzungsart.

Der methodische Vorgang der merkmalsorientierten Typisierung soll an einem bekannten Beispiel verdeutlicht werden: Für den Bereich der LTT-Klasse 300 – Agrarische Kulturlandschaft wurde aufgrund der Ergebnisse des ersten Geländedurchganges unter anderem die Merkmalsgruppe „dominierende Ackerfrüchte“ vorgesehen. Im Zuge der Aufnahmen im zweiten Geländedurchgang wurde dieses Merkmal beispielsweise in den Ausprägungen Mais, Weizen, Gerste, Feldfutter (Klee, Luzerne...), Kartoffel erfaßt. In der tabellarischen Ordnung stellte sich heraus, daß die Merkmalsausprägung „Kartoffel“ mit der Merkmalsausprägung „Keuschler“ für die Merkmalsgruppe „Hoftyp“ und mit der Merkmalsausprägung „Tendenz zunehmend“ für die Merkmalsgruppe „Hecken und Feldgehölze – Tendenz“ korreliert. Diese in der tabellarischen Ordnung der Aufnahmen auftretende Korrelation beschreibt die bekannte Entwicklungsdynamik bäuerlicher Kleinbetriebe in historischen Ackerbaugebieten des Berglandes, die heute – aufgrund der Mechanisierung der Landwirtschaft – als ackerbauliche Ungunstlagen gelten. Aktuell sind diese Betriebe zumeist reine Grünlandbetriebe, oftmals im Nebenerwerb bewirtschaftet und oftmals mit abnehmender Bewirtschaftungsintensität. Als Rest der historischen Ackerwirtschaft, die bis in die sechziger Jahre reichte – findet sich aber vielfach noch ein kleiner, zumeist in Hofnähe angelegter Kartoffelacker. An diesem Beispiel wird deutlich, daß durch die Auswahl der Merkmale sowohl historische, strukturelle, funktionale als auch entwicklungsdynamische Aspekte abgebildet werden.

2.2 Flächendeckende Geländeerkundung und digitale Aufbereitung

Als Hilfsmittel zur flächendeckenden Geländeerkundung wurden neben den tabellarischen Ordnungen der Merkmalsausprägungen auch eine darauf gestützte erklärende Beschreibung der Landschaftsteiltypen eingesetzt. Die Landschaftsteiltypen wurden im Gelände unter Zuhilfenahme von amtlichen Orthophotos (Maßstab 1:10.000) kartographisch verortet. Die Ergebnisse wurden digital erfaßt, bearbeitet und in das KAGIS eingespielt. Wichtige Hinweise, insbesondere auf Sonderstandorte, wurden der Fachliteratur bzw. bestehenden Verzeichnissen entnommen.

Die Erfassungsschärfe ist über den gesamten Dauersiedlungsraum konstant. Bei der Durchführung der Geländeerkundung wurde das Zielgebiet zuerst von einem geeigneten Überblickspunkt aus der Ferne betrachtet und einem Landschaftsteiltyp zugeordnet. In einem zweiten Schritt wurden die Landschaftsteile,

insbesondere jene, deren Zuordnung nicht in der gewünschten Eindeutigkeit vorgenommen werden konnte, aufgesucht und erst nach neuerlicher Beurteilung zugeordnet.

Unzugängliche Flächen, beispielsweise ausgedehnte Wälder und Alpinzonen außerhalb des Dauersiedlungsraumes, weisen eine geringere Erfassungsschärfe auf. Sie wurden mit dem Fernglas eingesehen und beurteilt bzw. bei schwieriger Erreichbarkeit bzw. Einsehbarkeit durch Interpretation von Karten und Luftbildern einem Landschaftsteiltyp zugeordnet

Nachdem man regelmäßig auch mit Landschaftsteilen konfrontiert ist, die sich im Rahmen der LTT-Klassifizierung nicht zuordnen lassen, wurde im Rahmen der LRG als Vertiefung die Ebene der Sonderstandort eingezogen. Ein weiterer Grund für die Aufnahme von Sonderstandorten ist deren besondere Funktion, die sie in der Landschaft einnehmen. Darunter fallen zum Beispiel Flächen mit hoher touristischer Funktion oder hoher ökologischen Wertigkeit. Ein dritter Grund für die Aufnahme von Sonderstandorten liegt gerade bei einer terrestrischen Kartierung im Vermeiden von Informationsverlusten. Alles was von den Kartierer/innen im Gelände vorgefunden und im Kontext der LRG für bemerkenswert erachtet wird, soll erfaßt werden, auch wenn es sich nicht in das System der Landschaftsteiltypen einordnenbar ist.

Neben der digitalen Aufbereitung erfolgt eine Erfassung der Sonderstandorte in einer eigenen Sonderstandortdatenbank.

2.3 Laufende Aktualisierung

In den unterschiedlichen LTT-Klassen sind die real vonstattengehenden Änderungen des Bestandes mit unterschiedlichen Änderungsgeschwindigkeiten ausgestattet. Die LTT-Klassen Siedlungsgebiete und Verkehrsflächen ändern sich grundsätzlich rasch, ihre Wartung sollte daher in kürzeren Intervallen erfolgen. Die LTT-Klasse Agrarische Kulturlandschaft, Wälder & Forste und Gewässer sind grundsätzlich geringeren Veränderungsprozessen ausgesetzt, ihre Wartung kann daher in längeren Intervallen erfolgen.

Im allgemeinen wird die Wartung orthophotogestützt erfolgen. Die vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen hergestellten Orthophotos weisen ein durchschnittliches Aktualisierungsintervall von fünf bis zehn Jahren auf. Hochalpine Zonen werden durchschnittlich seltener befliegen als die Ballungsräume.

Eine Kontrolle des LRG-Datenbestandes erfolgt demnach anhand der jeweils neu erscheinenden digitalen Orthofotos in Form einer desktop-Überarbeitung in den LTT-Klassen Siedlungsgebiete und Verkehrsflächen. Zusätzlich können dabei Daten aus den mit der jeweiligen Thematik befaßten Abteilungen beim Amt der Kärntner Landesregierung herangezogen werden. Nur in den seltensten Fällen wird eine Recherche vor Ort notwendig werden.

Die Veränderungen im Bereich der agrarischen Kulturlandschaft, Wälder & Forste sowie Gewässer erfolgen wesentlich langsamer, dafür aber mit deutlich höherer Flächenrelevanz (Verwaldungen von Grenzertragsböden im Subalpin bzw. in Berbauerngebieten, Aufforstungen...). Auch für dies LTT-Klassen ist ein Wartungsintervall entsprechen den Aktualisierungen des digitalen Orthophotobestandes geeignet.

3 ANWENDUNGSBEISPIELE

Die Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten erlaubt eine Reihe von planungsrelevanten Anwendungen. Der einfachste Einsatz ergibt sich in der Abbildung der LRG in verschiedenen Maßstabsebenen. Rauminformationen vom Atlas-Maßstab (1:200.000), in dem Typengeneralisierungen erfolgen müssen bis hin zur örtlichen Ebene können auf „Knopfdruck“ abgerufen werden. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit bieten grafische Analysen insbesondere im Zusammenspiel mit weiteren raumrelevanten Daten des Kärntner Geografischen Informationssystems. Darüberhinaus lassen sich natürlich sofort entsprechende Auswertungen des primären Datenbestandes in Form von raumbezogenen Statistiken durchführen.

Für verschiedene Anwendungsfälle lassen sich über die typenbestimmenden Merkmale Bewertungsmodelle erstellen. Es wird davon abgesehen, in die LRG vorgefertigte Modelle zu implementieren, da die Modellbildung im Hinblick auf Fragestellungen, die Bewertungen verlangen, im Regelfall auf den jeweiligen Planungsfall abgestellt sein sollte. Konkrete Planungsfälle werden nämlich je nach Problemlage unterschiedliche Wertzuweisungen und Gewichte für die einzelnen Merkmale erfordern.

Anwendung der „Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten“ im Kärntner Geografischen Informationssystem KAGIS

Heribert MITSCHKE

(Dipl.-Ing. Heribert MITSCHKE, Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 20 – Landesplanung; email: heribert.mitsche@ktn.gv.at)

1 EINLEITUNG

Bevor ich Ihnen die Anwendungen der „Landschaftsräumlichen Gliederung Kärntens“ im Datenverbund von KAGIS zeigen möchte, darf ich Ihnen zunächst einen Überblick über das Kärntner Geografische Informationssystem als solches geben.

Der zunehmende Informationsbedarf für immer komplexer werdende Fragestellungen bei raumrelevanten Projekten stellt an die Verwaltung eine Vielzahl zusätzlicher Anforderungen. Die moderne Verwaltung muss daher die Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten moderner Technologien einsetzen.

In vielen Bereichen der Landesverwaltungen (Raumordnung, Umweltschutz, Wasserbau, Naturschutz, Straßen- und Brückenbau, Statistik, etc.) dienen also Informationen mit geographischem Bezug als wichtige Entscheidungsgrundlagen.

2 HISTORIE

Vor mehr als 10 Jahren wurde begonnen, Geographische Informationssysteme (GIS) aufzubauen. Mittlerweile sind diese GIS zu einem wichtigen Teil der „unternehmensinternen Informationssystemen“ geworden.

Seit den neunziger Jahren wird nun in allen österr. Bundesländern mit Geogr. Informationssystemen gearbeitet (wie VOGIS, TIRIS, SAGIS, KAGIS, DORIS, BUGIS, GIS Stmk, GIS Wien).

KAGIS – das Kärntner Geographische Informationssystem – ist seit 1991 beim Amt der Kärntner Landesregierung im Aufbau. In der Anfangsphase waren die Abt. 10F Forstwesen, Abt. 15 Umweltschutz und Abt. 20 Landesplanung in dieses System integriert. Im Laufe der Zeit kamen die Abt. 17 Straßenbau und Abt. 18 Wasserwirtschaft zum KAGIS Team dazu.

Das zentrale Rahmensystem und die Koordination des Gesamtsystems wird, gemäß der Querschnittsfunktion der Raumplanung an sich, bei der Abt. 20 Landesplanung geführt. Die dezentralen Fachinformationssysteme wie Forst-, Umwelt-, Verkehrs- und Wasserinformationssysteme werden von den jeweiligen Fachabteilungen aufgebaut und verwaltet.

3 DATENBESTÄNDE

Wesentlichste Komponente eines GIS sind die Datenbestände. Die im KAGIS verwalteten Daten lassen sich in zwei Bereiche unterteilen:

Grund- oder Basisdaten, die zentral im Rahmensystem verwaltet werden, d. h. durch die Abteilung 20. Diese beinhalten Datensätze, wie z. B. DKM, Verwaltungsgrenze, Orthofoto, Höhenmodell, Waldgebiete, Gewässernetz, topografische Angaben, trigonometrische Punkte etc. Damit wird die Voraussetzung geschaffen, Fachdaten mit Grunddaten zum besseren räumlichen Verständnis zu ergänzen bzw. zu untermauern.

Fachdaten, die dezentral im Fachinformationssystem zu führen sind; dazu gehören z. B. Flächenwidmungspläne, Gewässergüte, Wasserqualität, Biotopkartierung, landschaftsräumliche Gliederung, geologische Informationen, Waldschadenserhebung, DTV Werte im Verkehrsnetz, Militärkataster, landwirtschaftliches Wegenetz, Luftgütedaten etc. Diese Daten werden im jeweiligen Fachbereich, d. h. der (Fach-) Abteilung selbst oder in ihrem Auftrag erstellt, verwaltet und aktualisiert.

4 VIELFÄLTIGE EINSATZGEBIETE

KAGIS ist das integrierte Geografische Informationssystem des Landes Kärnten. Es unterstützt die Organe der Landesverwaltung im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung vornehmlich bei der interdisziplinären Lösung von raum-, umwelt- und EU-bedeutsamen Fragestellungen und im Rahmen der Verwendung standort- und raumbezogener Informationen bei der Erfassung, Verwaltung und Analyse und Präsentation der Daten.

Darüber hinaus bildet KAGIS die Voraussetzung zur geordneten Einführung von Informationssystemen bei den Gemeinden in Kärnten sowie zur planvollen Erfassung und Nutzung einschlägiger Datenbestände auch durch private Bedarfsträger. Ebenso entwickelt sich KAGIS immer mehr auch zu einer Serviceeinrichtung des Landes Kärnten für die Bürger aber auch für die diversen Institutionen.

KAGIS ist also ein abteilungsübergreifendes interdisziplinäres informations-technologisches Projekt, das als eines der Ziele die Erzeugung, Verwaltung, Aktualisierung, Weiterführung und Darstellung von raumbezogenen Daten und Informationen hat.

Als Ergebnis werden Pläne und Karten zur Unterstützung von Planungen und Verwaltungsprozessen geliefert.

Ziele bei KAGIS dabei waren (und sind) in erster Linie

- Verbesserung der Aktualität und Qualität wichtiger Entscheidungsgrundlagen
- Vereinfachung des Datenzugriffes und der Datennutzung
- (INTRANET/INTERNET-Technologie)
- Beschleunigung des Informationsflusses
- Rationalisierung der Arbeiten
- Gewährleistung eines wirtschaftlichen Umganges mit (teuren) raumbezogenen Daten (Mehrfachankäufe!)
- Realisierung neuer Aufgaben.

5 ZIELE

Im Vordergrund von KAGIS stehen bedarfs- und anwendungsorientierte Lösungen. Allein in der Kärntner Landesverwaltung werden in ca. 20 Dienststellen, ohne Bezirkshauptmannschaften und Baubezirksleitungen, raum – und umweltrelevante Daten geführt. Es gibt daher diesen Datenumfang in bezug auf Qualität, heutigen und künftigen Bedarf, Struktur und Einheitlichkeit bezüglich EDV-Einsatz, Vergleichbarkeiten mit anderen Gebietskörperschaften, Eignung für die behördlichen Aufgaben, zu spezifizieren und im Sinne des Kärntner Raumordnungsgesetzes allen Aufgabenträgern zur Verfügung zu stellen.

Dabei spielt der KAGIS Datenverbund eine wesentliche Rolle, d. h.:

- alle Daten der Verwaltung mit Ortsbezug liegen in einem gemeinsamen System vor (Geodaten);
- es gibt klar definierte Schnittstellen zu den Datenbanken und zu externen Partnern (z. B. Gemeinden);
- die Nutzung und Kommunikationen der Geodaten im gesamten „Unternehmen Land Kärnten“ muss gewährleistet sein.
- Die Vernetzung der Landesdienststellen bis hin zu den Gemeinden in einem kärntenweiten Behördennetz soll die KAGIS Geographischen Online Dienste zu jedem PC-Arbeitsplatz in der Kärntner Verwaltung bringen.

6 ZUKUNFTSASPEKTE

- KAGIS soll als Integrations- und Informationsinstrument weiter ausgebaut werden (Einbindung weiterer Abteilungen ins KAGIS Team).
- Der Nutzen raumbezogener Informationsverarbeitung unter Einsatz von GIS wächst mit jedem Anwender und jeder Anwendung.
- Der zentrale Ankauf von geogr. Daten (Basisdaten) wird weiter forciert werden (DKM, Orthofoto, Satellitenbilddaten etc.).
- Die Erfassung und Aktualisierung der Raumdaten soll nach Möglichkeit über das Intranet/Internet verteilt werden.
- Aus den Expertensystemen herauszutreten, einen weiten Kreis von Kunden anzusprechen und auch zufrieden zu stellen kann nur gelingen, wenn sich aus dem „Rohstoff“ Daten nachgefragte

Informationsdienste entwickeln lassen. Die weite Nutzung und Verteilung der KAGIS Raumdaten in der gesamten Landesverwaltung ist durch die neue INTRANET/INTERNET Technologie möglich geworden.

- So soll in Zukunft auch die Erfassung und Aktualisierung der Raumdaten verteilt über das INTRANET realisiert werden, weiters soll auch die physische Verteilung der Daten über diese Schiene ermöglicht werden.
- KAGIS soll einen wesentlichen Beitrag für eine moderne und bürgernahe Verwaltung bringen.
- Mit den KAGIS Geographischen Online Diensten ist die Basis für die Nutzung und Kommunikation von geographischen Daten, von Raumdaten, im gesamten Unternehmen Kärnten geschaffen worden, dadurch kann ein wesentlicher Beitrag für die moderne und bürgerorientierte Verwaltung geleistet werden.

7 ANWENDUNGSBEISPIELE DER LANDSCHAFTSRÄUMLICHEN GLIEDERUNG KÄRNTEN IM RAHMEN DES KÄRNTNER GEOGRAFISCHEN INFORMATIONSSYSTEMS KAGIS

Die Bereitstellung der Daten der Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten im KAGIS erlaubt nicht nur den planenden Stellen der Abteilung 20 – Landesplanung beim Amt der Kärntner Landesregierung einen raschen und einfachen Zugriff auf raumrelevante Daten sondern ermöglicht auch anderen Abteilungen weiterführende Anwendungen.

7.1 Örtliche Raumplanung

Die Landschaftsräumliche Gliederung Kärnten liefert in der örtlichen Raumplanung, insbesondere auf der Ebene des Örtlichen Entwicklungskonzeptes, wertvolle Grundlagen. In der Vergangenheit wurden für die Grundlagenerhebung der räumlichen Gegebenheiten enorme Ressourcen aufgebracht. Nicht selten ging dies zu Lasten vertiefender weiterführender Planungsarbeiten (z.B. Diskussion der örtlichen Bodenpolitik, Baulandmodelle...). Mit der LRG können nun rasch gemeindebezogene Daten über das KAGIS abgerufen werden. Die Datenstruktur läßt eine

Auswertung nach unterschiedlichen Fragestellungen zu. Mögliche Auswertungsthemen sind:

- Siedlungstypen
- Landwirtschaftliche Nutzung
- Bewertung der ökologischen Basisfunktion
- Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung
- Bewertung des Landschaftsbildes
-

7.2 Naturschutz

Der Datenbestand der Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten läßt sich durch Verschneidung mit der Biotopkartierung für naturschutzfachliche Fragestellungen vertiefen. Da die Biotopkartierung im Bundesland Kärnten lediglich inselförmig erfolgt, ergeben sich dadurch wertvolle ergänzende Informationsbestände zum unmittelbaren Umland der ökologisch besonders herausragenden Standorte.

7.3 Überörtliche Raumplanung

Mannigfaltige Einsatzmöglichkeiten ergeben sich beim Einsatz der Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten auf der Ebene der überörtlichen Raumplanung. Im Zuge der Erarbeitung von regionalen Entwicklungsprogrammen werden die Datenbestände der Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten sowohl für statistisch-räumliche Auswertungen als auch für die Ermittlung von räumlichen Entwicklungspotentialen herangezogen. Mittels einfacher GIS-Auswertungen können zum Beispiel die Entwicklungspotentiale in den Bereichen „touristische Landschaftseignung“, „ökologische Basisfunktion“, „Industrie- & Gewerbe-flächenausstattung“ etc. abgebildet und in die Festlegung gemeindeweiser und kleinregionaler Entwicklungsfunktionen einbezogen werden.

7.4 Wasserwirtschaft

Mit Hilfe der LRG-Daten und den wasserwirtschaftlichen Basisdaten können Methoden für die schutzwasserwirtschaftliche Problemanalyse, Zielfindung und Maßnahmenplanung realisiert werden. Zum Beispiel: unter Einsatz eines geografischen Informationssystems (GIS) Gefahren- und Risikobereiche rasch und effektiv zu lokalisieren bestehende Nutzungskonflikte zu erkennen und Gefährdungen und Nutzungsansprüche aufeinander abzustimmen (Anpassung der menschlichen Nutzung an die Gefahr, und nicht umgekehrt). Für das Fachgebiet Wasserwirtschaft sollen zwei Beispiele die Anwendungsmöglichkeiten der Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten verdeutlichen: In der Fragestellung „Ermittlung von wasserwirtschaftlich sensiblen Gebieten“ erfolgt ein Verschnitt des primären LRG-Datenbestandes mit weiteren KAGIS-Daten. So können in einem einfachen Arbeitsschritt Gebiete mit dem prioritären Handlungsbedarf im Themenkomplex Wasserressourcen – Landwirtschaft ermittelt werden. Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist die Berechnung von Schadenspotentialen in Hochwassergefährdungsbereichen. Dabei werden den Landschaftsteiltypen aufgrund ihrer spezifischen Merkmalsausprägungen Wertigkeiten zugeordnet. In weiterer Folge können die Auswirkungen verschiedener flußbaulicher Maßnahmen nicht nur grafisch dargestellt werden (zum Beispiel die Änderungen der HQ100- bzw. HQ30-Linien) sondern auch sofort hinsichtlich der Veränderung der Schadenspotentiale analysiert werden.

7.5 Beurteilung von Projektvorhaben

Die merkmalsbasierte Klassifikation im Rahmen der Landschaftsräumlichen Gliederung Kärnten erlaubt die Durchführung unterschiedlicher Bewertungen. Dies ermöglicht insbesondere eine rasche Prüfung der unterschiedlichen Auswirkung raumrelevanter Projektvorhaben. Ein Anwendungsbeispiel ist der Trassenfindungsprozess zur Errichtung einer Autobahn- oder Hochleistungsbahn. In der Regel erfolgt die Beurteilung für unterschiedliche Pufferbereiche entlang verschiedener Trassenvarianten. Mögliche Inhalte solcher Wirkungsanalysen sind folgende Fragestellungen:

- Wie hoch ist der Grad der Beeinträchtigung aus der Sicht der Landschaftsökologie?
- Wie hoch ist die Verminderung des landwirtschaftlichen Ertragspotentiales durch die Trassierung?
- Welche Siedlungsgebiete liegen innerhalb eines Wirkungsbereiches der Trasse?
- Welche hochrangigen Industrieflächen liegen im Nahbereich der Trasse?
- ...

Besonders in der ersten Phase des Entscheidungsfindungsprozesses und in der Vorbereitung eines UVP-Verfahrens lassen sich mit dem LRG-Datenbestand sehr schnell vergleichbare Ergebnisse erzielen.

7.6 Ausblick

Die Möglichkeiten des Einsatzes der Landschaftsräumlichen Gliederung sind bis heute sicher noch nicht zur Gänze ausgeschöpft. Mit dem stetigen Anwachsen ergänzender KAGIS-Bestände, der Verbesserung des Zugriffes auf diese Daten und dem zunehmenden GIS-Einsatz seitens der Amtssachverständigen der mit Planungsagenden befaßten Abteilungen im Amt der Kärntner Landesregierung werden weitere Anwendungsfelder eröffnet.

NÖ Naturschutzkonzept online

Wolfgang SUSKE

(Dipl. Ing. Wolfgang Suske, Amt der NÖ Landesregierung, Naturschutzabteilung, 3109 St. Pölten; Tel: 02742/200 5212; email: post.ru5@noel.gv.at)

Naturschutz ist in seiner Gesamtheit ein Nutzungsanspruch der Öffentlichkeit an alle Erscheinungsformen der Natur. Sowohl was das Ausmaß an Nutzung betrifft, wie auch die Schwerpunktsetzung, welche Naturobjekte, Strukturen, Situationen oder Wirkungszusammenhänge im Vordergrund stehen sollen, ist ein ständiger gesellschaftspolitischer Prozess.

Naturschutz steht somit mit vielen andere Nutzungsansprüchen (z.B. der Landwirtschaft, der Naherholung, des Tourismus, etc.) in einem Spannungsfeld, das im Sinne einer nachhaltigen Regionalentwicklung von der Raumordnung moderiert werden sollte. Um Naturschutz allerdings gesprächs- und kompromißfähig zu machen, braucht es klare Inhalte, bzw. Positionen. Genau daran ist in den letzten Jahrzehnten die alltägliche Naturschutzarbeit oft gescheitert. Die Fragen „Welche Ziele verfolgt in diesem Raum der Naturschutz eigentlich?, Was ist hier für den Naturschutz besonders wichtig?“ konnten oft nur sehr schwer oder gar nicht beantwortet werden. Das lag vordergründig an der sehr mageren Ausstattung an regionalen ökologischen und naturschutzfachlichen Grundlagen aber auch an der Einstellung „der Naturschützer“ selbst. Denn nicht selten mußte irgendeine seltene Tier- oder Pflanzenart zur Vermeidung eines Projektes herhalten, ohne daß man sich über den naturschutzfachlichen relevanten Raumcharakter Gedanken gemacht hat. Manchmal ist man damit gut gefahren, oft hat man damit Schiffbruch erlitten, weil das Argumentationsgebäude „Seltene Art“ nicht gegen alle Gegenargumente standhalten konnte.

Der heutige Naturschutz steht also in einem herausfordernden Spannungsfeld. Er ist gesellschaftlich gut abgesichert, der Schutz unserer „wehlosen“ Landschaft ist bei Umfragen in der Bevölkerung fast immer unter den zehn „wichtigsten Anliegen“.

Wir haben im Rahmen der letzten Jahre einige wichtige Erfahrungen gesammelt:

1. Man erwartet von uns **rasche Positionierungen**. Die Bundesverwaltung (z.B. Landwirtschaftsministerium), EU-Verwaltung (z.B. einzelne Generaldirektionen) und andere Abteilungen der Landesverwaltung (z.B. Raumordnung) will genauso wie Konsenswerber mittlerer oder größerer Projekte (z.B. Straßenbau) nicht selten „von heute auf morgen“ naturschutzfachliche Positionen. Wer im Vorhinein dem Naturschutz „in die Karten sehen“ kann, der spart unter Umständen teure Umplanungskosten.
2. Ökologen, Landschaftsplaner, Hobby-Botaniker, Vogelbeobachter und andere Naturschutz-Interessierte verlangen von uns immer häufiger eine zügige Bereitstellung (vorhandener) Grundlagen wie Studien, Diplomarbeiten, Projektberichte. Die Pflege eines derartigen **Informationsflusses** ist ganz in unserem Interesse, da damit mehr Menschen an der Erreichung wichtiger Naturschutzziele arbeiten.
3. Genau diese Personengruppe ist auch immer stärker daran interessiert, mit ihren Kenntnissen die Naturschutzpolitik **mitzugestalten** – sprich die Ziele und handlungen des Landes in Sachen Naturschutz.
4. Die unheimlich raschen Veränderungen der soziologischen, kulturellen und wirtschaftlichen Situation unserer Dörfer und Städte beeinflussen in einem hohen Ausmaß unsere Landschaft (Siedlungen, Waldzunahme, Intensivierung landwirtschaftlicher Flächen,...). Wir sind nicht nur gefordert, diese Prozesse in unserem Sinn mitzugestalten, sondern wir sollten unsere Ziele auch den **veränderten Raumsituationen anpassen**.

Aufbauend auf diesen Erfahrungen versucht der Naturschutz NÖ seit zwei Jahren in dieser Hinsicht einen eigenständigen und auch eigenwilligen Weg zu gehen. Im Rahmen eines „Naturschutzkonzeptes“ wollen wir naturschutzorientierte Rauminformationen auf kreative Art und Weise einem breiten Kreis an interessierten BürgerInnen näherbringen. Im Wesentlichen ist das Naturschutzkonzept eine umfassende „Raumdatenbank“, die behördlich gewartet und moderiert wird. Regionale Zielsetzungen, die aus der Meinung und Kenntnis landesinterner und externer Fachleute entstehen, bekommen in der Form des Naturschutzkonzeptes offiziellen Charakter und können informell von allen interessierten Nutzern für ihre Zwecke verwendet werden.

Der Terminus „-konzept“ soll die Unvollständigkeit und Offenheit dieses Produktes nach außen klar dokumentieren. In den gesamten Überlegungen zu unserem Naturschutzkonzept spielte der notwendige Raumbezug eine große Rolle. Ziele und Positionen des Naturschutzes werden rasch zu unverwendbaren Allgemeinut, wenn nicht konkret gesagt wird, auf welche Raumeinheiten sie sich beziehen.

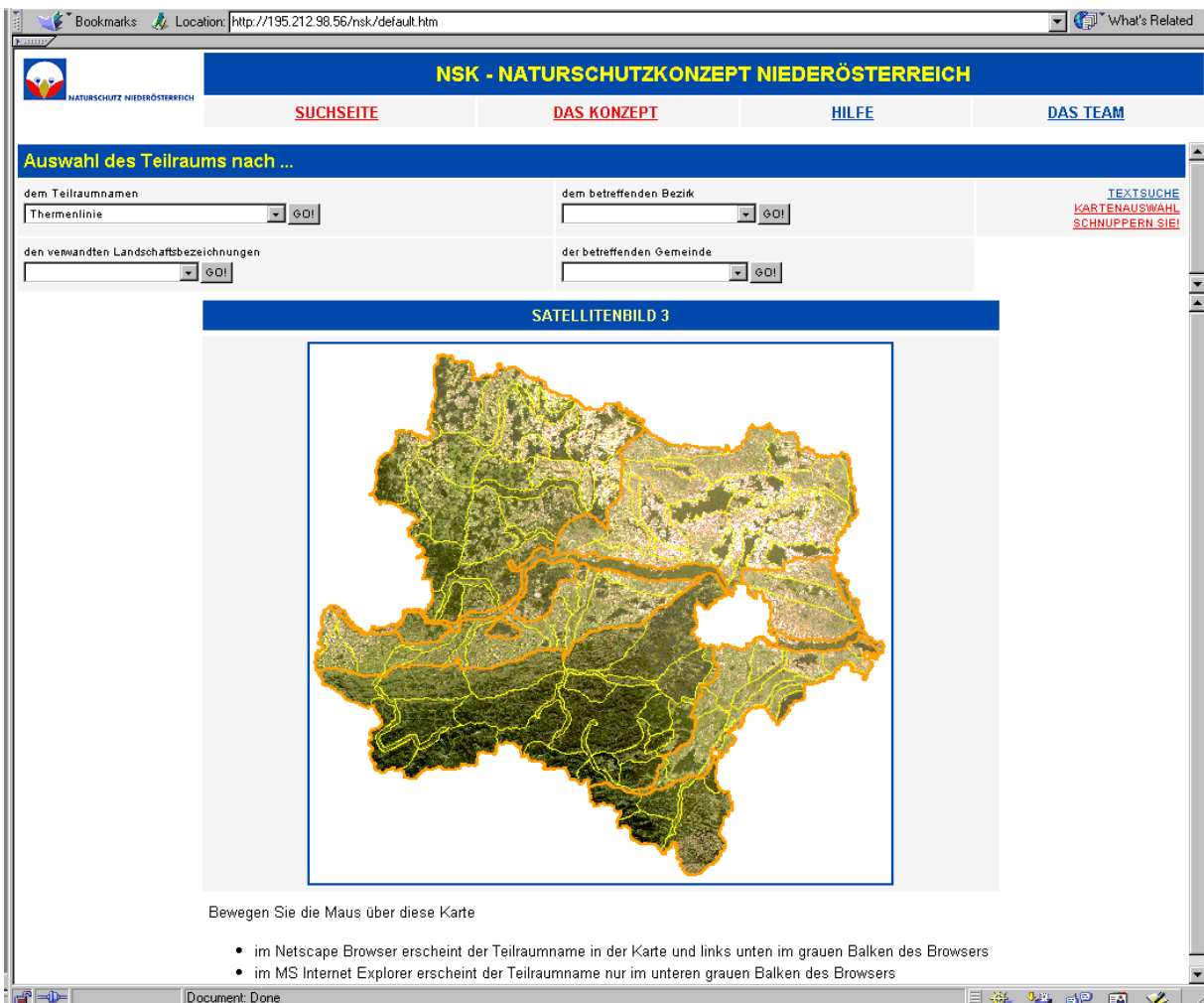


Abb. 1 Naturschutzfachliche Teilraumgliederung Niederösterreich

Zu diesem Zweck wurde Niederösterreich in „Teilräume“ gegliedert, die sich in ihrer Eigenart (ein Begriff, der in allen österreichischen Naturschutzgesetzen an prominenter Stelle verankert ist) von ihrem Nachbarräum unterscheiden. Die Eigenart kann sich dabei aus

- Ausstattungssituationen (Hecken, Bäumen, Flureinteilungen,...)
- geomorphologischen Gegebenheiten
- klimatischen Gegebenheiten
- der Dynamik eines Raumes

ergeben. Meistens entsteht sie natürlich aus vielen dieser Parameter.

Ein Teilraum (wie z.B. „die Wachau“ oder „die Bucklige Welt“) bildet somit das Referenzsystem der Daten(auf)sammlung.

Aus diesem Grund ist die Homepage so konstruiert, dass die Frage nach dem Raumbezug (= um welchen Teilraum geht es?) bereits auf der Startseite zu finden ist.

Für alle, die einfach nur in das Naturschutzkonzept hineinschnuppern wollen, gibt es wohl eine eigene „Schnupper-Tour“ und allgemeine Informationen zur Idee und Umsetzung dieses Projektes, aber mehr eigentlich nicht. Im Klartext ist das Zielpublikum des Naturschutzkonzeptes der **konkrete Anwender**, das heißt jene Personen, die Naturschutzdaten für einen bestimmten Raum suchen oder sie mitgestalten wollen.

Sobald man den gewünschten Teilraum gefunden hat (=Teilraum-Startseite), gibt es mehrere Kapitel, die in unterschiedlichem Ausmaß mit Informationen gefüllt sind. Die Teilraum-Startseite informiert auch ganz kurz über Neuigkeiten oder Besonderheiten auf der ausgewählten Teilraumseite, außerdem gibt sie die Aktualität der Seite an.

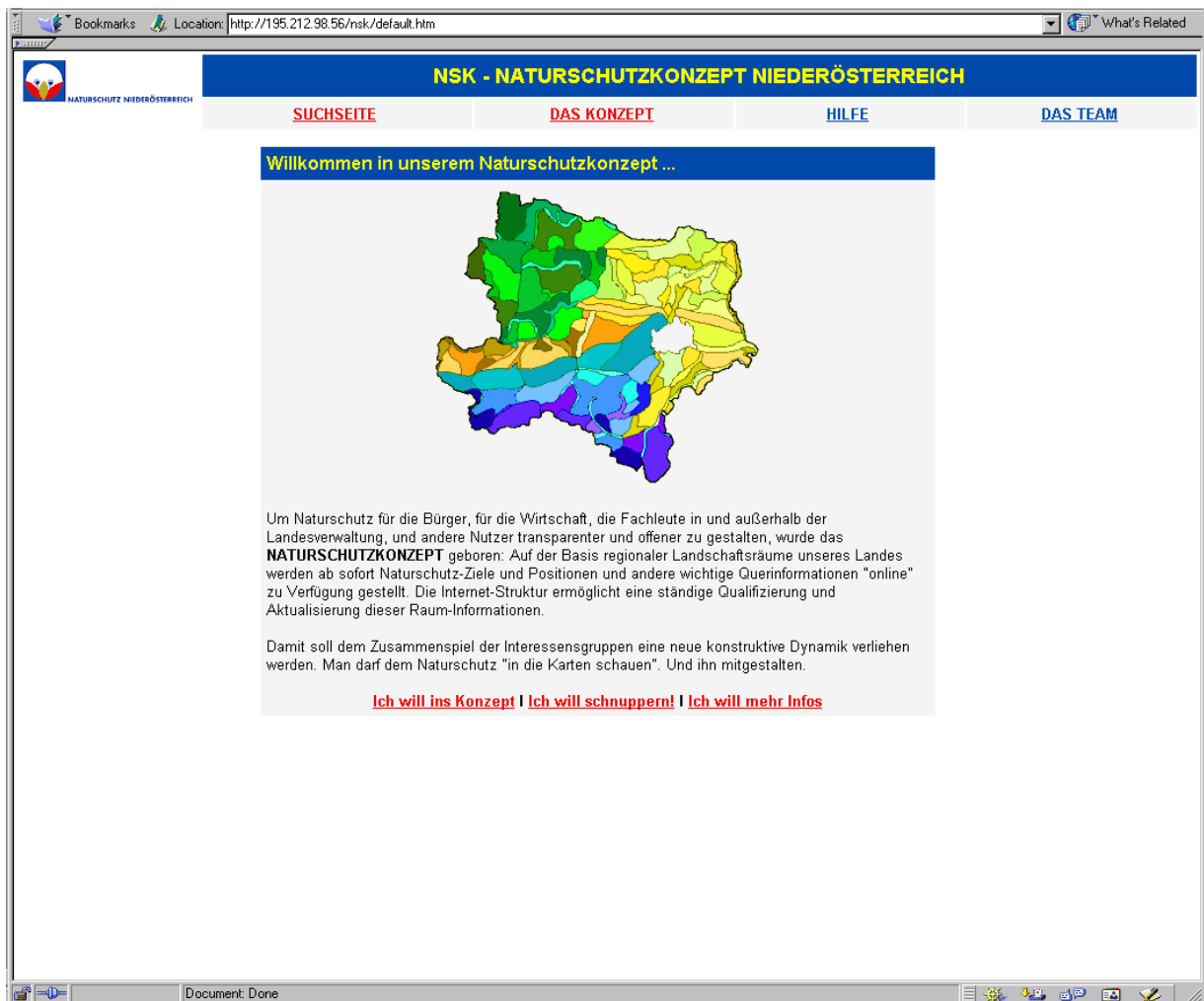


Abb. 2 Startseite der Naturschutzkonzept Homepage

Die „**Basisinfo**“ enthält eine kurze ökologische Beschreibung des Raumes, eine längere Version kann als Textdatei heruntergeladen werden. Im Kapitel „**Projekte**“ werden jene Projekte angegeben, die noch nicht abgeschlossen sind - das heißt es gibt noch die Chance einer Mitgestaltung - und die in Zusammenhang mit den naturschutzfachlichen Zielsetzungen des Raumes stehen. Sobald ein Projekt mit einem Projektbericht abgeschlossen ist, kommt es in das Kapitel „**Materialien**“, wo auch Studien, Diplomarbeiten, Fachberichte und ähnliches angeführt sind. Allerdings werden auch diese Eintragungen moderiert, also auf Raumrelevanz überprüft, um hier nicht unüberschaubare Endloslisten entstehen zu lassen.

Neben „**Kartenmaterial**“ und „**Bildmaterial**“ sind auch „**Schutzgebiete**“ und alle „**Naturdenkmäler**“ des Teilraumes kurz beschrieben und aufgelistet.

Zentralen Schwerpunkt bilden jedoch natürlich die teilraumspezifischen „**Ziele**“ und „**Positionen**“. Da diese Zug um Zug erarbeitet werden, ist der Füllungsgrad in diesem Bereich noch dürftig. Derzeit sind ca. 20 von 120 Teilräumen gefüllt. Je nach Bedarf und Dringlichkeit folgen hier jedoch weitere Bearbeitungen.

Die Datenverwaltung funktioniert über eine eigene Access-Datenbank, die von der Behörde leicht zu warten ist. Das war die Grundvoraussetzung für eine rasche und einfache Aktualisierungsmöglichkeit.

The screenshot shows a web browser window displaying the website for the 'NSK - Naturschutzkonzept Niederösterreich'. The browser's address bar shows the URL 'http://195.212.98.56/nsk/default.htm'. The website has a blue header with the title 'NSK - NATURSCHUTZKONZEPT NIEDERÖSTERREICH' and navigation links: 'SUCHSEITE', 'DAS KONZEPT', 'HILFE', and 'DAS TEAM'. Below the header, the page title is 'Teilraum 5.7 - Thermenlinie'. The main content area is titled 'Basisinfo' and contains a map of the region with a yellow outline. To the right of the map is a sidebar with a small map of Austria and a list of links: 'Ziele', 'Fragestellungen', 'Positionierungen', 'Projekte', 'Materialien', 'Thematische Karten', 'Bildmaterial', 'Natura 2000', 'Schutzgebiete', 'Naturdenkmäler', 'Verwandte', 'Landschaftsbezeichnungen', and 'Angrenzende Teilräume'. At the bottom of the page, there is a 'Bearbeitungsstand' (processing status) indicator with a progress bar and a 'Get Acrobat Reader' button.

Abb. 3 Startseite Teilraum

Ausblick

Derzeit arbeiten wir gerade daran, das grafische Design und das Layout der Seiten einfacher und besser zu gestalten. Die Gelegenheit ergibt sich aus der Tatsache, daß das Land Niederösterreich eine völlig neue Homepage erhält. Aus einer recht kunterbunten Sammlung diverser Angebote einzelner Dienststellen soll ein kundenorientiertes einheitliches Dienstleistungsangebot des Landes werden.

Das Naturschutzkonzept ist dann Teil dieses „Ganzen“ und im Sinne eines bürgernahen und bürgerfreundlichen Services gar kein unwichtiger Teil.

Besuchen sie

Das NÖ Naturschutzkonzept

www.noel.gv.at/service/ru/ru5

Regionalisierung umweltwirksamer Maßnahmen in der Landwirtschaft unter Einsatz eines Geographischen Informationssystems¹

Elisabeth OSINSKI

(Dipl. agr.biol. Elisabeth Osinski, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, TU München-Weihenstephan, D – 85350 Freising; e-mail: osinski@weihenstephan.de)

key words: GIS, Agrar-Umweltprogramm, Landwirtschaft, Regionalisierung, Ressourcenschutz

ZUSAMMENFASSUNG

Der Regionalisierungsansatz für ein Agrar-Umweltprogramm, das MEKA (Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich) in Baden-Württemberg wird vorgestellt. Für das ca. 35000 km² große Gebiet erfolgt die Aufbereitung landesweit vorliegender Datensätze, um regionale, d.h. in diesem Fall auf Naturräume bezogene prioritäre Ziele des Ressourcenschutzes verfolgen zu können. Das Vorgehen wird anhand der Faktoren Schutz vor Erosion und Biotopschutz erläutert. Am Beispiel Bodenerosion wird das Ergebnis der Regionalisierung mit der Akzeptanz des MEKA-Programms durch die Landwirtschaft verglichen.

1 EINFÜHRUNG

Jegliche landwirtschaftliche Tätigkeit übt Einflüsse auf den ländlichen Raum aus. Diese Einflüsse können anhand der betroffenen Schutzgüter Boden, Grund- und Oberflächengewässer, Luft, Arten und Biotope und nicht zuletzt auch Landschaftsbild kategorisiert werden. Im Sinne einer nachhaltigen Nutzung von Landschaften und Ressourcen sollen negative Einflüsse der Landwirtschaft reduziert und positive Einflüsse im Sinne von ökologischen Leistungen der Landwirtschaft honoriert werden. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik der EU im Jahr 1992 die Verordnung VO (EWG) 2078/92 über umweltgerechte Produktionsverfahren aufgelegt. Diese sollte Landwirte unterstützen, die umweltgerecht wirtschaften. Innerhalb eines Angebotskataloges, der von den Mitgliedsstaaten der Richtlinie folgend erstellt wurde, können sich Landwirte freiwillig für einzelne Maßnahmen entscheiden, für die sie dann einen Einkommensausgleich erhalten.

Auch für Baden-Württemberg wurde ein Programm entwickelt, das den Landwirten ein solches Angebot macht. Im Rahmen des Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichs (MEKA) erhalten die Landwirte maßnahmenbezogene Ausgleichszahlungen. Die Maßnahmen sind allerdings nur wenig auf bestimmte Räume oder Ziele ausgerichtet. Es existieren lediglich drei Gebietskulissen, die sehr grob und großräumig auf den Schutz vor Erosion, den Schutz des Grundwassers bzw. den Schutz der Kulturlandschaft abheben. Die jeweiligen Maßnahmen sind den oben genannten Zielen nicht zugeordnet.

Es werden vermehrt Forderungen gestellt, die Wirksamkeit solcher Agrar-Umweltprogramme zu ermitteln. Dies benötigt aber auch Vorgaben von Seiten des Ressourcenschutzes. Brouwer & Crabtree (1998) mahnen die Erstellung von Indikatorensystemen an, die dann den erfolgten Schutz oder den noch nicht erfolgten Schutz der Umwelt überprüfbar machen sollen. Zusätzlich müssen aber auch die Daten vorhanden sein, um diese Überprüfung zu realisieren.

Es wird die Hypothese aufgestellt, dass zur Erhöhung der Wirksamkeit des Programms regionalspezifische Ziele formuliert werden müssen. Damit kann zwar nicht lokale Programmpolitik gesteuert werden, jedoch sollen regionale Präferenzen für Methodenpakete formuliert werden.

Deshalb wird die Regionalisierung der Ziele und in MEKA enthaltenen Maßnahmen vorgenommen. Zu diesem Zweck erfolgt die Aufbereitung der in Baden-Württemberg landesweit vorliegenden Daten zu landschaftlicher Ausstattung, Erosionsgefährdung und GW-Gefährdung.

Im Folgenden wird nach der Vorstellung der Methode zur Regionalisierung von landschaftlichen Schutzzielen an den Beispielen Schutz vor Erosion und Schutz und Pflege von Biotopen das Vorgehen erläutert.

¹ Die Arbeit wurde innerhalb des von der EU geförderten AIR Projekts 'Regional guidelines to support sustainable land use with agri-environmental programmes' erstellt und gefördert

2 METHODE UND DATENGRUNDLAGE

2.1 Regionalisierung von Agrarprogrammen

Unter Regionalisierung wird in diesem Zusammenhang die Klassifizierung von Raumeinheiten hinsichtlich gemeinsamer Eigenschaften verstanden (Sedlacek 1978). Das bedeutet, dass es sich hier um einen top-down-Ansatz handelt. An anderer Stelle wird die Übertragung von lokal erhobenen Daten auf andere Räume gleicher Charakteristik, z.B. Boden-Relief-Einheiten für hydrologische Auswertungen, ebenso als Regionalisierung bezeichnet (Diekkrüger 1999). Dieser bottom-up-Ansatz ist der verbreitetere.

Der erstgenannte Ansatz erfordert das Vorhandensein einer flächendeckenden Datengrundlage großer Gebiete zu Faktoren, die zur Analyse verwendet werden sollen. Das Vorgehen, das im folgenden beschrieben wird, ist sehr stark von den zur Verfügung stehenden Daten abhängig.

Die Regionalisierung von Agrarprogrammen basiert auf den folgenden Schritten. Nach der Sichtung landesweit vorhandener Datensätze zu den einzelnen Faktoren werden diese so vorbereitet, dass es möglich ist Sensitivitäten gegenüber landwirtschaftlicher Tätigkeit oder potenzielle Belastungen durch landwirtschaftliche Tätigkeit abzubilden. Dabei wird es in der Regel so sein, dass die Daten in unterschiedlichen Geometrien vorliegen. Diese Basisgeometrien sind auf eine gemeinsame Zielgeometrie umzuwandeln. Hier ist zu entscheiden, ob eine administrative Einheit oder eine naturräumliche Einheit, oder aber eine künstliche, inhaltlich nicht bedeutende Raumeinheit, wie etwa ein Raster verwendet wird. Diese Entscheidung hängt von den Geometrien der Ausgangsdaten ab. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, zwischen der höchstmöglichen Auflösung und den Daten der geringsten Genauigkeit, wie sie etwa Daten auf Gemeindeebene darstellen. Der letztendlich gemeinsame Raumbezug ist notwendig, um die Zielsetzungen des Programms mit ihren Prioritäten darstellen zu können.

Die inhaltliche Analyse sieht einerseits eine Sensitivitätsanalyse und andererseits die Analyse des von der Landwirtschaft ausgehenden Einflusses vor. Idealerweise sollten beide verknüpft das Risiko der Belastung eines bestimmten Standortes ergeben. Häufig muss es aufgrund fehlender Belastungsdaten bei der Sensitivitätsanalyse bleiben. Nach der Bewertung der unterschiedlichen zu betrachtenden Ziel-Bezugsräume, kann für jeden hinsichtlich der betrachteten Schutzgüter eine relative potentielle Beeinträchtigung durch die Landwirtschaft angegeben werden. (siehe Abb. 1).

Dazu muss entschieden werden, ab welcher Grenze einer Belastung prioritär mit einer Maßnahme zu begegnen ist. Es müssen Grenzbereiche festgelegt werden, die dazu führen, dass ein Raum prioritär von einer Schutzmaßnahme erfasst werden soll. Da es zwar beim Trinkwasser den Grenzwert für Nitratbelastung, in den meisten anderen Fällen aber keine gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte gibt, wird die Wertsetzung durch den Vergleich der Räume untereinander vorgenommen. Es wird ein Grenzbereich angenommen und dann geprüft, wieviel Fläche des zu betrachtenden Raumes von dieser Gefährdung betroffen ist. Nach der Analyse der Gefährdung wird geprüft, welche Maßnahme innerhalb eines Programms die Gefährdung verringern könnte. Damit sollen im MEKA-Programm den dort angebotenen Maßnahmen Ziele zugeordnet werden, die damit erreicht werden könnten.

Danach werden die Naturräume zusammengefasst, die hinsichtlich der dort zu verfolgenden Maßnahmen ähnlich sind. Somit entstehen neue Gebietskulissen, die genauer sind, als die eingangs erwähnten.

In Tab.1 wird dargestellt, wie den angebotenen Maßnahmen Landschaftsschutzziele zugeordnet werden können. Die Schutzziele entstammen den Bereichen Boden-, Grundwasser-, Oberflächengewässer-, Biotop- und Landschaftsschutz. Häufig ist die Wirksamkeit nicht a priori zu erwarten. Meist hängt sie von den standörtlichen Gegebenheiten ab. Mulchsaat und andere erosionsvermindernde Maßnahmen sind dort am wirksamsten, wo relief- und bodenbedingt Erosionsgefahr herrscht. Einen anderen Einflussfaktor stellt das Zusammentreffen mit weiteren Bewirtschaftungsfaktoren dar, die aber durch das Programm nicht abgedeckt werden, wie etwa bei der Erweiterung des Drillreihenabstands. Dieser kann für den Ackerwildkrautschutz nur etwas bringen, wenn auch der Herbizidaufwand gesenkt wird. Insbesondere die Grünlandmaßnahmen erhalten eine Bedeutung, wenn als Alternativnutzung der Acker angenommen wird. Hier hat das MEKA-Programm einen Schwerpunkt, da Grünland in jeder Intensitätsstufe gefördert wird. Für Räume, in denen sich prioritäre Schutzziele durch die Analyse ergeben, können anschliessend Maßnahmenpakete gebündelt werden, die dort landesweit relevante Schutzziele eher erreichbar machen. Da die Programmpolitik die Freiwilligkeit der Maßnahme in den Mittelpunkt stellt, kann die Steuerung des Programms nur durch eine besondere Belohnung für die Wahl der ‚gewünschten Maßnahmen‘ erfolgen.

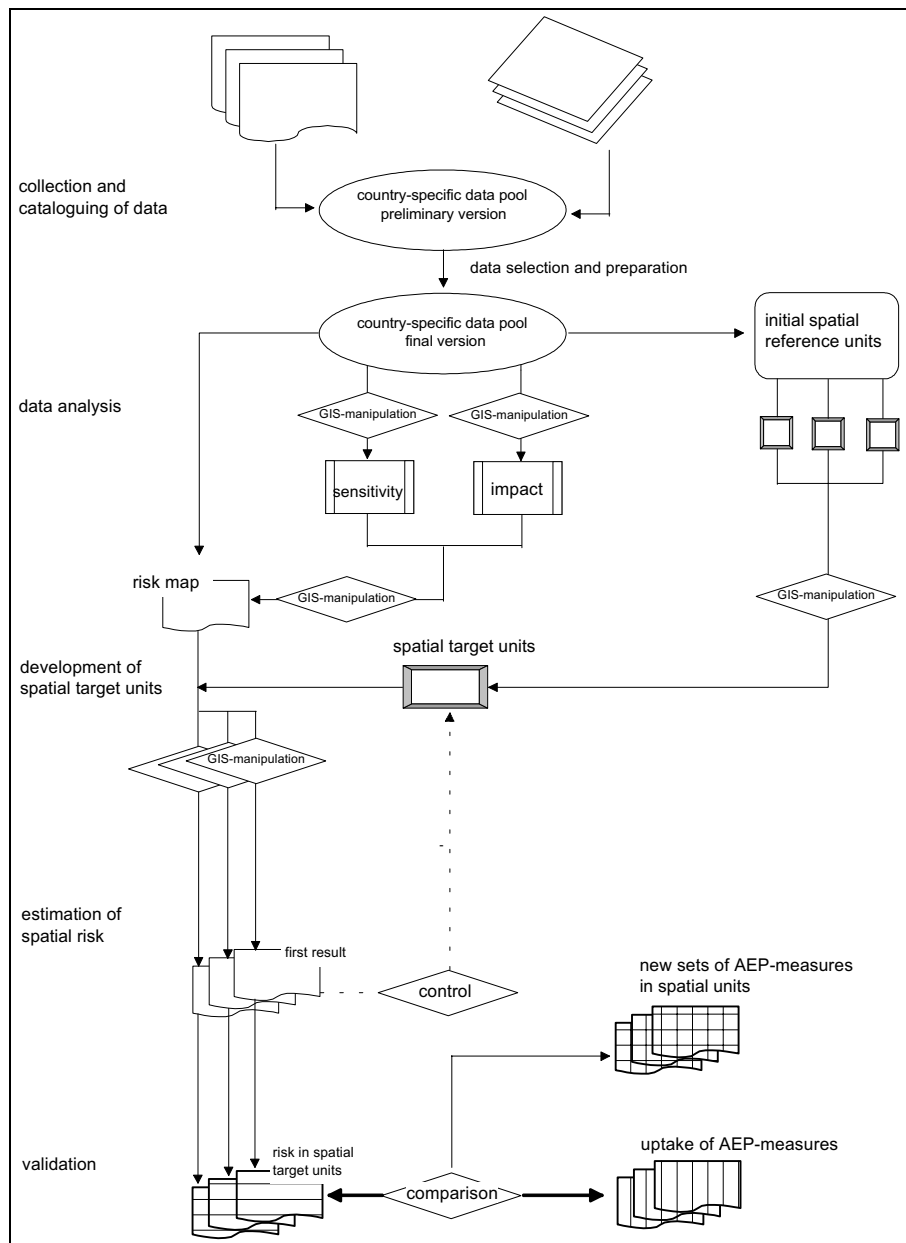


Abb. 1: Ableitung von regionalisierten Schutzziele für Agrarprogramme

2.2 Verwendung des Geographischen Informationssystems

Verschiedene Funktionalitäten des Geographischen Informationssystems können für die gestellte Aufgabe genutzt werden.

Datenaufbereitung und -haltung

Für den Untersuchungsraum Baden-Württemberg, der eine Größe von ca. 35000 km² aufweist, erfordern die unterschiedlichen Datenquellen eine Aufbereitung in einer gemeinsamen Datenbank. Das GIS ermöglicht die Umwandlung von Sachdaten zu räumlicher Information, die auf der gemeinsamen Plattform über die relationale Datenbank abgerufen werden kann. Zum Teil ist eine Aggregation notwendig, da der Landesmaßstab eine Verarbeitung der Originaldaten nicht sinnvoll erscheinen lässt.

Datenanalyse

In der Datenanalyse werden sowohl Sach- als auch topologische Informationen verändert. Zum einen erfolgt eine Veränderung einzelner Datensätze, zum anderen wird durch Verschneidung verschiedener Informationen etwa eine Informationszuordnung zu neuen Raumeinheiten vorgenommen. Dies dient z.B. der Charakterisierung der Naturräume.

Durch die Bestimmung von Flächenanteilen können Bewertungen vorgenommen werden. Je größer die Fläche eines Naturraums mit einer besonderen Empfindlichkeit gegenüber einem landwirtschaftlichen Einfluss, desto höher ist die Priorität, mit der das Schutzziel verfolgt werden sollte. Diese Art der Auswertung wird im Fall der Analyse erosionsgefährdeter Flächen verfolgt.

Insbesondere bei der Auswertung zur biotischen Qualität der zu analysierenden Flächen interessieren nicht nur die ausgewiesenen Biotopflächen, sondern auch die Zwischenräume. Die Topologie der Biotopflächen untereinander sowie die Nutzung der sie umgebenden Flächen werden analysiert, um damit Biotop-Nutzungskomplexe auszuweisen. Diese dienen der qualitativen Beschreibung typischer Elemente der Naturräume, die durch das entsprechende Schutz- und Entwicklungsprogramm gefördert werden sollen.

Die Auswertungen zu Erosion und Biotopschutz sollen im Folgenden näher betrachtet werden.

Maßnahme	Schutzgutbezogene Ziele							
	1	2	3	4	5	6	7	8 und 9
Kulturlandschaftsschutz								
Grünland bis zu 1,2 GVE/ha				x	x		x	x
Grünland > 1,2 – 1,8 GVE/ha				(x)	x			x
Grünland > 1,8 GVE/ha					x			x
Grünland mit 25-50% Hangneigung	x						x	x
Grünland > 50% Hangneigung							x	x
Grünland mit bis zu zwei Nutzungen					x		x	x
Grünland, eine Nutzung		(x)			x		x	x
Grünland, feucht und nass		(x)			x		x	x
Extensivgrünland					x		x	x
Streuobstwiesen							x	x
Steil-Weinberg							x	x
Gefährdete Haustierrassen								x
Extensivierung von Ackerland und Dauerkulturen								
Keine Wachstumsregulatoren im WW				(x)				
Keine Wachstumsregulatoren im Roggen				(x)				
Erweiterter Drillreihenabstand (17cm)								
Verzicht auf Pflanzenschutz			x	x				
Einführung ökolog. Produktion bei Dauerkulturen	(x)		x	(x)	(x)			
Fortführung ökolog. Produktion bei Dauerkulturen	(x)		x	(x)	(x)			
Einführung ökolog. Produktion bei Acker und Dauergrünland	(x)	x	x	(x)	(x)			
Fortführung von ökolog. Produktion bei Acker und Dauergrünland	(x)	x	x	(x)	(x)			
Untersaat im Acker	x	(x)		x	x			
Teilweise Begrünung (40%) bei Dauerkulturen	x				x			
Teilweise Begrünung (70%) bei Dauerkulturen	x	x			x			
Mulchsaat	x	x			x			
Verzicht auf Herbizide			x	x				
Biotopschutz								
Feuchtbiotope							x	(x)
Nährstoffarme Biotope							x	(x)
Sonderbiotope							x	(x)

x : Schutzeffekt voraussetzen (x): Schutzeffekt nur bedingt voraussetzen, da Maßnahme nicht sehr spezifisch

Landschaftsschutzziele:

Erosionskontrolle

Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

Vermeidung der Bodenbelastung

Sicherung der Trinkwasserqualität

Sicherung des Hochwasserschutzes

Sicherung der Oberflächengewässerqualität

Erhaltung von Biotopen mit landesweiter Bedeutung

Erhaltung der Erholungsfunktion

Erhaltung spezieller lokaler und regionaler Identität

Tab. 1: MEKA-Maßnahmen und ihre potentielle Wirksamkeit

3 ANWENDUNGSBEISPIELE

3.1 Auswertung im Bereich Biotopschutz

Im Fall des Biotopschutzes sollen nicht nur die Biotopflächen, sondern auch ihre Lage zueinander und die dazwischen liegenden Flächen untersucht werden. Da es für die Landwirtschaft aber auch für den Biotopschutz von Bedeutung ist, in welcher Umgebung die Biotopflächen liegen und welchen Aufwand damit ihr Schutz oder ihre Pflege darstellt, sollte auch dieser Aspekt mit in die Gestaltung der Agrar-Umweltprogramme einbezogen werden. Somit müssen mit Hilfe des GIS im landesweiten Masstab Nachbarschaftsbeziehungen hergestellt werden. Die Analyse sieht die folgenden Schritte vor (siehe Abb.2)

Auf der Grundlage der in Baden-Württemberg in den 80er Jahren durchgeführten Biotoptypenkartierung erfolgte eine Charakterisierung der in den Naturräumen prioritär zu schützenden Biotop-Landschaftskomplexe. Dazu wurden zunächst die ca. 100 Biotoptypen in Biotoptypklassen zu Gehölz-, Moor-, Grünland-, Magerrasen- und Streuobstbiotopen zusammengefasst.

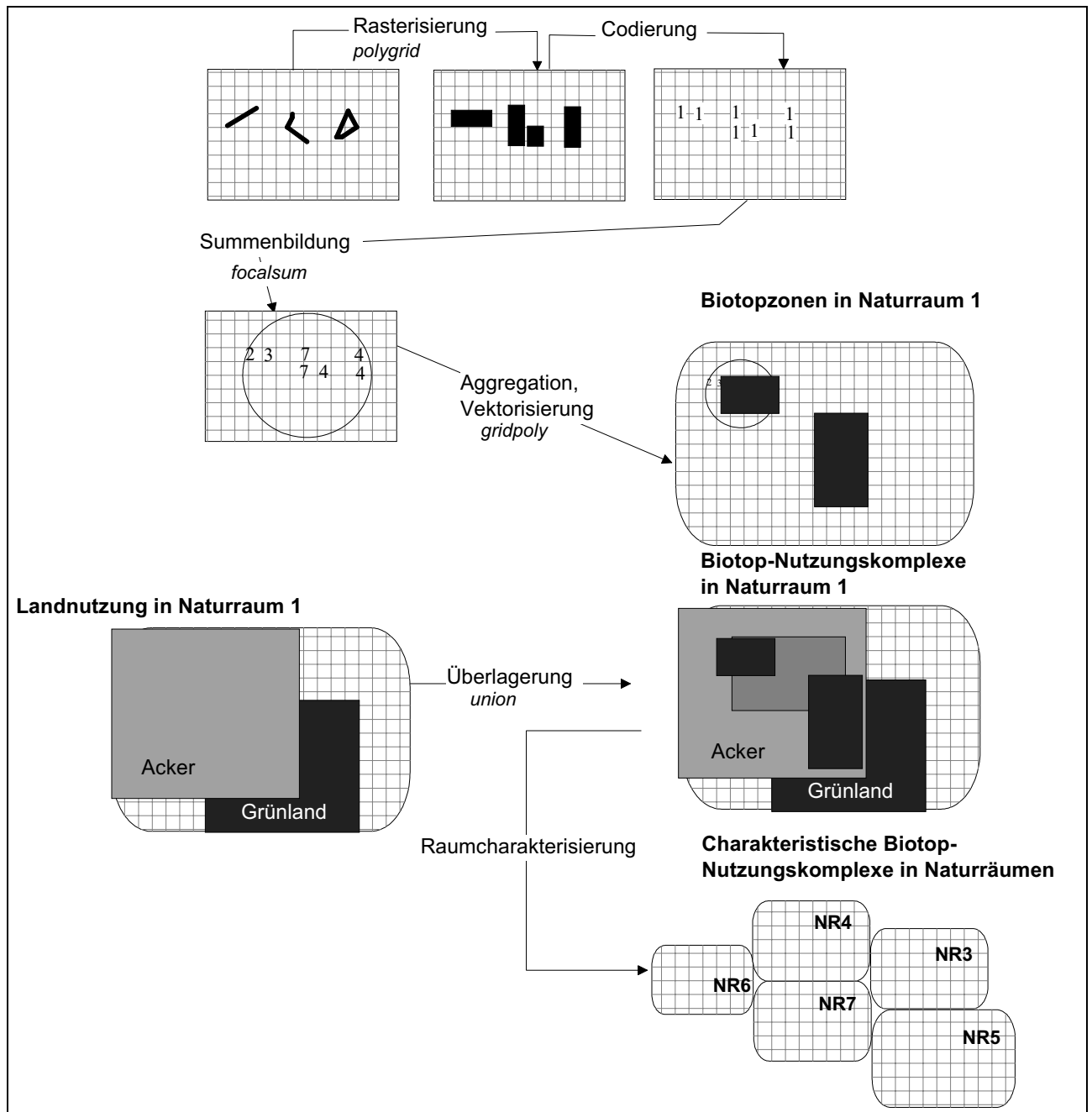


Abb. 2: Ableitung charakteristischer Biotop-Landschaftskomplexe in den Naturräumen Baden-Württembergs

Innerhalb einer Klasse befinden sich Biotope, die durch die Landwirtschaft in ähnlicher Weise gepflegt, geschützt oder aber beeinträchtigt werden können. Da die Biotope in der Kartierung zum Teil flächengenau, zum Teil aber in Biotopkomplexen kartiert worden sind, müssen für die Analyse vereinfachende Annahmen getroffen werden.

- Rasterisierung der Biotop-Polygone in ein angepasstes Raster (hier 100m)
- Da die Analyse von Nachbarschaftsbeziehungen für vektorielle Daten zwar möglich ist, im Landesmaßstab aber zu einer unüberschaubaren Datenmenge führen würde, wird der Weg über das Rasterformat gewählt. Dabei wird jeder Rasterzelle mit Biotopinformatio n der Wert 1 zugeordnet.
- Abbildung der Nachbarschaftsbeziehungen der Rasterfelder
- Zur Kennzeichnung der innerhalb eines definierten Abstands, d.h. im Fall von Gehölzbiotopen im Umkreis von 300m vorhandenen gleichartigen Biotope erfolgt eine Aufsummierung der in diesem Umkreis vorhandenen Biotop-Werte. Dies ergibt den neuen Wert für das Ergebnis-Raster
- Kennzeichnung der Bereiche mit ‚vielen‘ und ‚wenigen‘ Nachbarn
- In dem neuen Raster lassen sich nun Zonen mit größeren Werten von solchen mit geringeren Werten unterscheiden. Hier muss nun ein Wert gefunden werden, der eine für Baden-Württemberg hohe Dichte festlegt. Neben einer solchen Grenzbereich-Festlegung lässt sich für jeden der Naturräume ein typische Biotop-Dichte-Verteilung ermitteln
- Vektorisierung der Bereiche mit überdurchschnittlich vielen Nachbarschaftsbeziehungen
- Diese ermittelten Grenzbereiche, bzw. die für die Naturräume charakteristischen Bereiche lassen sich nun vektorisieren.
- Verschneidung der Biotopbereiche mit der Landnutzung
- Als zusätzlicher Datensatz wird nun eine Satellitenbildklassifikation verwendet, um die Biotopinformatio n mit der Nutzungsinformatio n zu verknüpfen.
- Beschreibung der Biotop-Landschaftskomplexe für die Naturräume
- Durch die Bestimmung der Anteile von Acker, Grünland und Wald in den charakteristischen Biotopflächen kann ein Biotop-Nutzungs-Komplex beschrieben werden. Dieser stellt für den Naturraum ein charakteristisches, zu schützendes Gut dar, das mit Hilfe des Agrar-Umwelt-Programms erhalten oder vor Einträgen geschützt werden sollte.

3.2 Auswertung im Bereich Erosion

Durch Relief- und Bodenunterschiede in den Landschaften Baden-Württembergs finden sich unterschiedlich stark erosionsgefährdete Gebiete. Es soll nun erreicht werden, dass insbesondere in stark ackerbaulich genutzten Landschaften, in denen auch der Anbau von Reihenkulturen, wie Zuckerrübe und Mais verbreitet ist, die jeweiligen erosionsvermindernden Maßnahmen verstärkt gefördert werden. Insbesondere die Mulchsaat hat nur in diesen Lagen einen Sinn, da ihre bodenschonende Wirkung besonders im Erosionsschutz besteht. Die Förderung der Maßnahme in anderen Regionen ist wenig zielführend. Neben der regionalisierten Auswertung der Erosionsgefahr in Baden-Württemberg erfolgt deshalb die Validierung des MEKA-Programms besonders in diesem Fall. Zu diesem Zweck wird die Akzeptanz der angebotenen erosionsvermindernden Maßnahmen im Land der Erosionsgefährdung gegenübergestellt.

Für Baden-Württemberg haben Gündra et al. (1995) landesweit den Bodenabtrag nach der Bodenabtragungsgleichung (ABAG) auf einem 2km-Raster bestimmt. Als Grundlagen dienten das DHM50, die Landnutzung aus dem Satellitenbild, sowie die Angaben zur Bewirtschaftung aus der Agrarstatistik.

Plausibilitätstests zeigten, dass die Abtragungswerte in den Mittelgebirgen etwas über- und in den erosionsgefährdeten Bereichen des Kraichgau (einer Löß-Landschaft) etwas unterschätzt werden. Für eine landesweite Betrachtung sollen jedoch nicht die absoluten Werte in die Betrachtung einbezogen werden, sondern lediglich der Vergleich der als Zielgeometrien bezeichneten Raumeinheiten. Auch in diesem Fall ist eine Grenzwertfestlegung notwendig, die aber nach einer Verbesserung der Datenbasis verändert werden kann.

Aus technischer Sicht müssen für diese Auswertung Rasterdaten unterschiedlicher Auflösung verknüpft werden (Landnutzung, 30m und Bodenabtrag 2km), vektorisiert und dann mit den Naturräumen verschnitten werden. Damit kann jedem Naturraum ein Wert des prioritär zu verfolgenden Schutzes vor Erosion zugeordnet werden.

Abb. 3 zeigt die unterschiedlichen Empfindlichkeiten der Räume auf Basis der Abtragswerte nach Gündra et al. (1995), abgebildet durch Bezug auf die Ackerflächen des Landes. So sind die für die Landwirtschaft relevanten Flächen herausgestellt. Dazu wurden aus einem Satellitenbild die Ackerflächen selektiert und ihr Flächenanteil an dem in der Erosionsklassifizierung verwendeten 2km-Raster errechnet. Somit zeigt Abb. 3 lediglich Ackerflächen mit dem für das jeweilige Raster ermittelten potenziellen Abtrag (in Abb. 3 ist von grün nach rot über gelb der steigende Bodenabtrag dargestellt). Vor der Umrechnung auf die Flächen der Naturräume, die für einen Vergleich der unterschiedlichen Schutzziele notwendig ist, kann so die Erosion in ihrer Relevanz für Baden-Württemberg dargestellt werden.

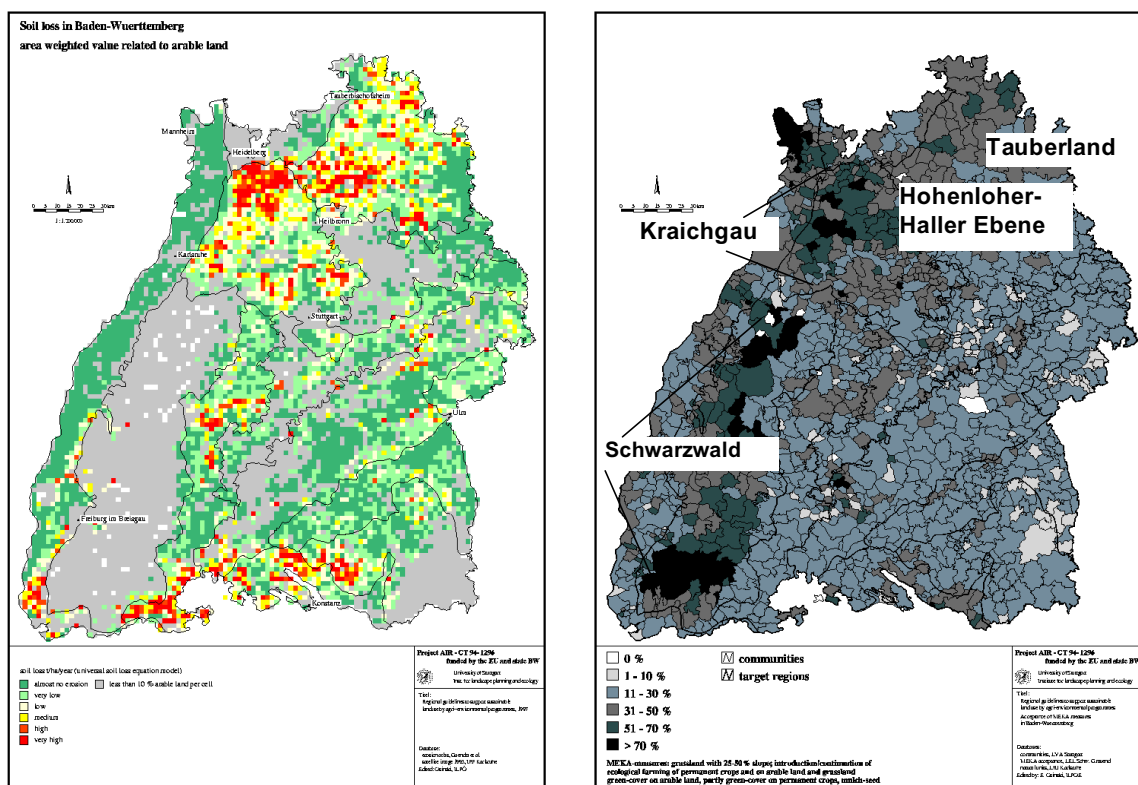


Abb. 3: Vergleich der Bodenabtragswerte in Baden-Württemberg mit der Akzeptanz erosionsvermindernder Maßnahmen

In einem weiteren Schritt wurde dann die Fläche pro Gemeinde errechnet, auf der die Landwirte erosionsvermindernde Maßnahmen durchgeführt hatten². In Abb. 3 sind neben den typischen ackerbaulichen Maßnahmen wie Mulchsaat und Begrünung auch Grünlanderhaltungsmaßnahmen enthalten, da eine Umwandlung in Acker hier zum Teil erosionsfördernde Wirkung hätte.

Im Südwesten des Landes ist im Schwarzwald ein Schwerpunkt der Akzeptanz der Maßnahmen zu erkennen, der auf die erwähnten Grünlanderhaltungsmaßnahmen zurückzuführen ist. Hier handelt es sich um eine Waldlandschaft mit nur einzeln eingestreuten Ackerflächen, wie auch in Abb. 3 links zu erkennen.

Im Kraichgau ist ein weiterer Schwerpunkt zu beobachten. Dieser kann als räumlich weitgehend übereinstimmend mit der erosionsgefährdeten Ackerlandschaft Kraichgaus angenommen werden. Es ist dabei zu beachten, dass die Angaben für die Gemeinden, nicht immer auch flächengenau der Gemeinde zuzuordnen sind, da das Erhebungsverfahren immer den Betriebsitz als ausschlaggebend registriert, obwohl Flächen ausserhalb der Gemeinde liegen können. Auch wenn der Norden weniger Fläche mit Akzeptanz

² Die Daten wurden dankenswerterweise durch Herrn Sattler (Landesanstalt für die Entwicklung ländlicher Räume, Schwäbisch Gmünd) bereit gestellt

erosionsvermindernder Maßnahmen zeigt, ist mit über 50% der Gemeindefläche ein hoher Anteil im Programm enthalten.

In Tauberland und Hohenloher-Haller-Ebene jedoch sind die erforderlichen Maßnahmen bisher nur gering angewendet worden. Der Vergleich zeigt hier geringere Akzeptanz bei gleichzeitig hohe Erosionsgefahr.

4 DISKUSSION UND AUSBLICK

Es wurde gezeigt, dass die Analyse landesweiter Datensätze mit Hilfe von GIS zur Validierung von Agrar-Umweltprogrammen dienen kann. Im Fall des MEKA in Baden-Württemberg kann so eine Verbesserung bestehender Gebietskulissen erreicht werden. Somit ist ein Anwendungsbezug vorhanden, der dem GIS eine große Bedeutung als Analyseinstrument verleiht. Die Auswertung auf Basis der Naturräume kann mit Hilfe des GIS leicht in administrative Einheiten überführt werden, wobei aber auf die ursprüngliche Auflösung der Daten geachtet werden sollte.

Es ist anzumerken, dass die Datengrundlage einer nochmaligen Überprüfung bedarf. Die Erosionsabschätzung wird mit neueren Daten zur Landnutzung gerade überarbeitet. Auch die Daten zur Akzeptanz der MEKA-Maßnahmen müssen im Bezug auf die Ackerfläche noch einmal ausgewertet werden. Im Fall der Biotope handelt es sich zwar um eine nicht mehr aktuelle, aber in dieser Form einzigartige Datengrundlage, die zur Raumcharakterisierung, und damit Typisierung herangezogen werden kann.

Mit der vorgestellten Arbeit können aus Landessicht Prioritäten für den Ressourcenschutz ermittelt werden. Es geht nicht um die lagegenaue Risikoabschätzung. Dies wäre nur mit höher auflösenden Daten zu erreichen. Diese sind wiederum in einem Landesdatensatz nicht zu verarbeiten. Somit beinhaltet die gestellte Aufgabe das zielgerichtete Aggregieren und Klassifizieren vorhandener Daten. Die Daten werden genutzt, um ansonsten ungerichtete Handlungen mit prioritärer Zielrichtung zu versehen. Die Handlung der Landwirte auf ihrer Nutzfläche hat natürlich primär dort ihre Folgen. Im Sinne einer nachhaltigen Nutzung ist jedoch auch mit dieser Handlung auf die Belange eines Bundeslandes mit seiner natürlichen Ausstattung, und bei weiterer Betrachtung auf größere landschaftliche Funktionseinheiten zu achten.

Die Aufgabe der Überlagerung von Sensitivität und Belastung zur Erstellung von Risiko-Karten bleibt in den beiden vorgestellten Beispielen ungelöst. In einem weiteren Ansatz zur Klärung des Nitratauswaschungsrisikos wird die Sensitivität von Boden und Geologie gegenüber Auswaschung mit der Intensität landwirtschaftlicher Nutzung überlagert. Danach erfolgt eine Prüfung mit Hilfe der Daten zu Nitrat-Grundwassermessungen.

LITERATUR

Brouwer, F. & B. Crabtree (eds.) (1999): Environmental indicators and agricultural policy. CABI Publishing. 305 pp.

Dieckrüger, B. (1998): Regionalisierung der Wasserquantität und -qualität – Konzepte und Methoden. In: Steinhardt, U. & M. Volk (Hrsg.): Regionalisierung in der Landschaftsökologie. UFZ, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Teubner Stuttgart, Leipzig: 67-78.

Gündra, H., Jäger, S., Schroeder, M. & R. Dikau (1995): Bodenerosionsatlas Baden-Württemberg. Agrarforschung in Baden-Württemberg 24, Ulmer Stuttgart, 76 S.

Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1994): MEKA-Marktlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich Baden-Württemberg. Informationsblatt.

Sedlacek, P. (1978): Regionalisierungsverfahren. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt. 451 S.

Computergestützte Erfolgskontrollen in der Raum- und Umweltplanung

Dietwald GRUEHN

(Wiss. Assistent Dr. Dietwald Gruehn, TU Berlin, Institut für Landschaftsentwicklung, Sekr. FR 2-6, D-10587 Berlin; email: gruehn@ile.tu-berlin.de)

1 ZUR NOTWENDIGKEIT VON ERFOLGSKONTROLLEN IN DER RAUM- UND UMWELTPLANUNG

Raum- und Umweltplanung sind darauf hin angelegt, raum- und umweltrelevante Entscheidungen zu beeinflussen oder gar die zukünftige Raum- und Umweltentwicklung zu "steuern". Zumindest aber wollen Raum- und Umweltplanung dazu beitragen, daß die zukünftige Entwicklung raum- und umweltverträglich verläuft. Wesentliches Merkmal raum- und umweltplanerischer Instrumente ist es somit, vor dem Hintergrund bestimmter Zielvorstellungen oder Zielsysteme auf reale Entwicklungen Einfluß nehmen zu wollen.

Fraglich ist es, ob, inwieweit und warum es der Raum- und Umweltplanung gelingt, die tatsächliche Entwicklung von Raum und Umwelt zu beeinflussen und ihre Zielvorstellungen zu verwirklichen. Eine Beantwortung dieser Fragen tut in mehrfacher Hinsicht Not: Nur wenn bekannt ist, ob, inwieweit und vor allem warum bestimmte Planungsinstrumente Wirksamkeit entfalten, kann eine sachliche und zielführende Diskussion über die Modifikation oder Weiterentwicklung der Instrumente erfolgen. Dies gilt gleichermaßen für die wissenschaftliche wie auch die politisch-rechtliche Diskussion. Nur wenn bekannt ist, warum bestimmte Zielsetzungen im Einzelfall nicht erreicht wurden, können sinnvolle Alternativkonzepte entwickelt werden, die sich anderer Mittel bedienen als das "Ausgangskonzept" und die mehr sind als reine Spekulation. Da Planung auf bewußte und gezielte Veränderungen abstellt, bedarf sie fundierter und wissenschaftlich abgesicherter Kenntnisse bezüglich der Wirkungen ihres "Zweck-Mittel-Handelns", wenn ihre Ergebnisse keine "Zufallsprodukte" sein sollen. Die Fragen, um die es dabei geht, sind die Fragen nach dem Erfolg und der Wirksamkeit von Planung.

Da sich Raum- und Umweltplanung mit relativ komplexen Sachverhalten befassen und selbst Teil eines komplexen Systems, nämlich des jeweils historisch, naturräumlich, rechtlich, politisch usw. geprägten Gesellschaftssystems, sind, kann in diesem Rahmen freilich keine umfassende Abhandlung des Themas mit dem Anspruch genereller (internationaler) Gültigkeit erfolgen. Hier sollen vielmehr die in den letzten Jahren im Rahmen von wissenschaftlichen Erfolgskontrollen am Fachgebiet "Landschaftsplanung, Landschaftspflege und Naturschutz" der TU Berlin gemachten Erfahrungen zu unterschiedlichen Planungsinstrumenten innerhalb Deutschlands vor dem Hintergrund von Möglichkeiten des EDV-Einsatzes diskutiert werden (vgl. Gruehn, 1998, sowie Gruehn & Kenneweg, 1998). Dabei ging es in den bisherigen Studien in erster Linie um die Planungsinstrumente "vorbereitende Bauleitplanung" und "örtliche Landschaftsplanung" aus bundesweiter Perspektive. In einem derzeit in Bearbeitung befindlichen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz steht die Wirksamkeit der örtlichen Landschaftsplanung im Kontext zur Agrarstrukturellen Entwicklungsplanung im Mittelpunkt der Betrachtung. In einem weiteren Forschungsprojekt im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz erfolgt eine kritische Evaluation der Wirksamkeit der Landschaftsplanung auf der Ebene der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung, einschließlich einer Evaluation der Umweltverträglichkeit von Flächennutzungs- und Bebauungsplänen (Veröffentlichungen erfolgen in 2000 und 2001).

In all diesen Untersuchungen geht es letztlich darum, festzustellen, inwieweit (sich) die Ziele der Umwelt-, oder besser Landschaftsplanung im Kontext zur räumlichen Gesamtplanung oder spezifischen Fachplanungen durchsetzen oder "mißachtet" werden. Weiterhin sollen die Faktoren, die für die jeweiligen Befunde verantwortlich sind, aufgeklärt werden. Denkbar ist es beispielsweise, daß die Wirkung umweltplanerischer Instrumente von zeitlichen Trends, von landesrechtlichen Regelungen, die in Deutschland von erheblicher Bedeutung sein können, oder von der Effektivität und Leistungsfähigkeit der zuständigen Umweltverwaltung abhängt.

2 WISSENSCHAFTLICHE ANFORDERUNGEN AN ERFOLGSKONTROLLEN

Grundvoraussetzung für eine wissenschaftliche Erfolgskontrolle ist zunächst, daß der in diesem Zusammenhang verwendete Begriff "Erfolg" präzise definiert wird. Zu unterscheiden sind der "fachliche Erfolg" im Sinne einer größtmöglichen Zielerreichung vom "wirtschaftlichen Erfolg", der Effizienz, die den Grad der Zielerreichung in Relation zu den (monetären) Aufwendungen setzt. Für eine Effizienzkontrolle

sind demnach nicht nur Informationen über den Sachverhalt der Zielerreichung auf der fachlichen Ebene erforderlich, sondern darüber hinausgehend auch ökonomische Daten (vgl. Gruehn, 1998, 149). Um die Komplexität in diesem Rahmen möglichst gering zu halten, beziehen sich die folgenden Ausführungen auf die Ebene der fachlichen Zielerreichung. Ökonomische Aspekte werden, auch wenn sie in der Praxis eine erhebliche Rolle spielen können, hier ausgeklammert. Der Begriff "Erfolgskontrolle" wird demnach im folgenden einschränkend verwendet im Sinne einer "Zielerreichungskontrolle". Gleichwohl gelten viele der nachfolgend diskutierten Anforderungen und Anwendungsmöglichkeiten auch für Effizienzkontrollen.

Eine grundlegende Anforderung ergibt sich aus dem sogenannten "Vollständigkeitskriterium" (vgl. Gassner, 1995, 110): Da Planungsinstrumente in der Regel mehrere Ziele verfolgen, die sich z. T. widersprechen können, ist darauf zu achten, daß die Zielsetzungen vollständig in der jeweiligen Untersuchung berücksichtigt werden, da anderenfalls nur selektive Aussagen abgeleitet werden können. Umgekehrt muß natürlich gewährleistet werden, daß nur Ziele überprüft werden, deren Erreichung von dem jeweiligen Planungsinstrument auch angestrebt wird, da es sonst zu Fehlinterpretationen kommen kann. Beispiele für derartige Fehlinterpretationen finden sich bei Gruehn (1998, 150 f.).

Während die vorstehend genannten Anforderungen vor allem definitorischer und begriffslogischer Natur sind, bedarf die Einhaltung der sogenannten testtheoretischen Kriterien einer edv-technischen Unterstützung. Gemeint sind in diesem Zusammenhang die Kriterien Repräsentativität, Objektivität, Reliabilität und Validität.

Da bei empirischen Untersuchungen - um eine solche handelt es sich bei einer Erfolgskontrolle - Vollerhebungen aus ökonomischen Gründen ausscheiden und auch aus testtheoretischen Gründen nicht unbedingt sinnvoll sind, wird man in der Regel eine Stichprobe erheben, um von dieser auf die Grundgesamtheit zu schließen. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn die Stichprobe repräsentativ ist, was wiederum von der Stichprobengröße und dem Stichprobenauswahlverfahren abhängt (vgl. Bortz, 1989, 113). Sind Stichproben nicht repräsentativ, wie z. B. bei Einzelfallstudien, sind die daraus abgeleiteten verallgemeinernden Aussagen spekulativ (vgl. Bortz, 1989, 1). Zu den daraus resultierenden Fehlinterpretationen im einzelnen vgl. Gruehn (1998, 150 f.). Ob die Stichprobe repräsentativ ist, ist mit einem entsprechenden Verfahren zu testen. Ebenso ist zu testen, ob die Untersuchungsmethoden und -ergebnisse objektiv, d. h. von der auswertenden Person unabhängig, reliabel, d. h. (zeitlich) zuverlässig und reproduzierbar, und valide (gültig) sind (vgl. Lienert, 1969, sowie Bortz, Lienert & Boehnke, 1990).

3 COMPUTERGESTÜTZTE ERFOLGSKONTROLLEN IM RAHMEN UNIVERSITÄRER FORSCHUNGEN AN DER TU BERLIN

Vor dem Hintergrund der dargelegten wissenschaftlichen Anforderungen sind Erfolgskontrollen, die als Ausgangspunkt für eine Diskussion über die Weiterentwicklung von Planungsinstrumenten dienen sollen, nur dann sinnvoll, wenn der Stichprobenumfang hinreichend groß ist. (Soweit nur eine Erfolgskontrolle im Einzelfall durchgeführt werden soll, genügt die Einhaltung der Kriterien Objektivität, Reliabilität und Validität. Die Ergebnisse solcher Einzelfallstudien dürfen jedoch aufgrund der fehlenden Repräsentativität keinesfalls auf andere Fälle oder gar die Grundgesamtheit übertragen werden.) Der Stichprobenumfang sollte daher mindestens bei $n = 30$, bei Verwendung sogenannter Gruppierungsvariablen (Gruppierung nach Bundesländern, Gemeindegrößenklassen o. ä.) bei mehreren Hundert Stichprobenelementen liegen. Geht man realistischer Weise von einer Anzahl von mehreren Tausend Untersuchungsvariablen pro Fall (Untersuchungselement) aus, so entstehen schnell Datensätze von mehreren Hunderttausend Einzelinformationen.

Abgesehen davon, daß derartige Datenmengen arbeitsökonomisch ohne EDV-Einsatz nicht mehr zu bewältigen sind, bietet der gezielte Einsatz entsprechender Software auch die Möglichkeit, die zur Einhaltung der o. g. wissenschaftlichen Gütekriterien erforderlichen Tests durchzuführen. Dies bedeutet für die Aussagekraft von Erfolgskontrollen einen regelrechten "Quantensprung", da im Rahmen der in Deutschland bisher durchgeführten Erfolgskontrollen die genannten wissenschaftlichen Anforderungen meist unbeachtet blieben (vgl. Gruehn, 1998, 158 f.).

Hinzu kommt der Aspekt einer stärker mittel- bzw. langfristigen Ausrichtung von Forschungen. Da Planungsinstrumente oft eine hohe "Haltbarkeit" besitzen - die deutsche Bauleitplanung feiert in diesem Jahr ihren 40. Geburtstag -, das rechtlich-politische System wie auch die Wertvorstellungen jedoch einem ständigen Wandel unterliegen, ist es sinnvoll, in diesem Bereich mittel- bzw. langfristige Forschungen zu

etablieren. Immerhin ist es denkbar, daß die Relevanz und Wirksamkeit von Planungsinstrumenten gewissen zeitlichen Trends unterliegen, die bei Evaluationen zu berücksichtigen sind. All dies erfordert freilich den Aufbau eines Datenbanksystems, in dem die Untersuchungsergebnisse unterschiedlicher Erhebungszeiträume zusammengefaßt werden. Auf dieser Grundlage können dann bestimmte Hypothesen getestet werden, etwa ob Umweltbelange seit der Novellierung des Baugesetzbuches 1998 in signifikant stärkerem Maße in der Bauleitplanung berücksichtigt werden als dies vorher der Fall gewesen ist. In diesem Sinne werden im Rahmen der an der TU Berlin derzeit laufenden Forschungsvorhaben Ergebnisse unterschiedlicher Projekte miteinander in Beziehung gesetzt und verknüpft, etwa zur Validierung bisheriger Forschungsergebnisse, zur Falsifikation oder Verifikation von Hypothesen, um ggf. das Bewährungskriterium erfüllen oder die zugrunde liegende Theorie durch Exhaustion verändern zu können (vgl. Bortz, 1989, 19 f.).

Die Nutzung von Datenbanken in diesem Bereich hat ferner Vorteile für die Stichprobenauswahl. Einerseits sind computergestützte Zufallsstichproben konkurrenzlos schneller als die in älteren Statistik-Lehrbüchern angegebenen Methoden, wie z. B. die früher übliche Anfertigung von "Zettelchen" mit Nummern, bekannt auch als "Lotterieverfahren" (vgl. Bahrenberg et al., 1985, 19). Wichtiger noch ist die Möglichkeit, mit Hilfe von Daten Dritter, z. B. des Statistischen Bundesamtes oder des Bundesamtes für Naturschutz, Informationen über die Grundgesamtheit als Basis für eine nach bestimmten (relevanten) Kriterien geschichtete Zufallsstichprobe verwenden zu können (vgl. Gruehn, 1998, 176). Dies erhöht die spezifische Repräsentativität der Stichprobe bzw. ermöglicht eine Reduzierung des Stichprobenumfangs und damit des Arbeitsaufwandes.

Last but not least ist die Nutzung statistischer Datensätze aus dem Internet anzusprechen (vgl. Janetzko, 1999, sowie Berinstein, 1998). Da die Ressourcen im Internet immer umfangreicher werden, besteht hier in künftig zunehmendem Maße die Chance, mit relativ geringem zeitlichen und finanziellen Aufwand relevante Daten in empirische Untersuchungen mit einbeziehen zu können. Darüber hinausgehend bietet der Einsatz von Datenbanken im Rahmen von Erfolgskontrollen freilich die allgemein bekannten Vorteile von Datenbanken, wie u. a. die schnelle Möglichkeit gezielter Abfragen usw.

Als Datenbank für Erfolgskontrollen kommen die üblichen Programme in Betracht (z. B. Access, dBase, Excel), soweit sie kompatibel sind mit leistungsfähigen Statistik-Programmen. Als ein solches, leistungsfähiges Statistik-Programmpaket wird im Fachgebiet Landschaftsplanung, Landschaftspflege und Naturschutz der TU Berlin "SPSS" (Statistical Package für Social Sciences) eingesetzt. Vorteilhaft ist nicht nur die Kompatibilität zu vielen gängigen Programmen, wie z. B. zum Statistikprogramm SYSTAT, zu Lotus, Excel, Access, d-Base, Dateien im SYLK-Format, ASCII-Dateien usw., sondern auch, daß mit den Modulen "Base System", "Professional Statistics", "Advanced Statistics", "Tables", "Trends" und "Categories" praktisch alle "gängigen" deskriptiven und inferenzstatistischen Analyseverfahren innerhalb eines Programmpaketes zur Verfügung stehen. Eine Übersicht über die wichtigsten der im Rahmen von Erfolgskontrollen einzusetzenden inferenzstatistischen Analyseverfahren zeigt Tab. 1 (vgl. Gruehn, 1998, 183).

Statistische Analyseverfahren	Verwendungszweck
Mittelwerttests	Prüfung der Signifikanz von Mittelwertdifferenzen
Nichtparametrische Tests	Prüfung der Signifikanz von Unterschieden hinsichtlich der Verteilungsform
Kreuztabellen/Zusammenhangsmaße	Ermittlung des Zusammenhangs zweier Variablen
Korrelationsanalysen	Beschreibung der Intensität und Richtung des Zusammenhangs von Variablen
Regressionsanalysen	Beschreibung der Form des Zusammenhangs von Variablen
Varianzanalysen	Beschreibung des Einflusses einer oder mehrerer unabhängiger Variablen auf eine oder mehrere abhängige Variablen
Faktorenanalysen	Rückführung einer größeren Anzahl von Variablen auf eine kleinere Anzahl unabhängiger Einflußgrößen (= Faktoren)
Diskriminanzanalysen	Zuordnung eines Individuums aufgrund von Merkmalen (unabhängigen Variablen) zu einer von mehreren fest vorgegebenen Gruppen
Clusteranalysen	Bildung von Fallgruppen anhand von vorgegebenen Variablen

Tab. 1: Verwendungszwecke statistischer Methoden

Ergänzend zu Tab. 1 ist anzumerken, daß in SPSS allein unter dem Begriff “Nichtparametrische Tests” 26 verschiedene statistische Prozeduren für unterschiedliche Fragestellungen, Testsituationen und Skalenniveaus zur Verfügung gestellt werden.

Als Beispiel für die Anwendung von Varianzanalysen im Rahmen einer Erfolgskontrolle wird auf Abb. 1 verwiesen. Mit Hilfe von Varianzanalysen soll der Einfluß einer oder mehrerer unabhängiger Variablen auf eine oder mehrere abhängige Variablen hinsichtlich Einflußstärke und Signifikanz des Einflusses beschrieben werden. Mit Varianzanalysen kann demnach aufgeklärt werden, welche Faktoren für bestimmte Befunde verantwortlich sind und in welchem Ausmaße die Befunde von den jeweiligen Faktoren abhängen. In Abb. 1 wird als Ergebnis mehrerer univariater Varianzanalysen dargestellt, von welchen Faktoren die Berücksichtigung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege in der vorbereitenden Bauleitplanung im einzelnen abhängt. Als Maß für die Stärke des Einflusses dient η^2 . η^2 kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen und gibt an, wie hoch der Erklärungsbeitrag der Faktorvariablen an der Gesamtvariation der Kriteriumsvariablen ist. Demnach kann die (Variation der) Berücksichtigung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege in der vorbereitenden Bauleitplanung zu 51 % durch die (Variation der) Bereitschaft der Träger der Bauleitplanung zur Umsetzung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege erklärt werden, aber nur zu 5 % durch den Zeitpunkt der Bauleitplan-Erstellung. Der zeitliche Bezug zwischen Landschaftsplan- und Bauleitplanerstellung hat keinen Einfluß auf die Berücksichtigung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Flächennutzungsplanung, da die Irrtumswahrscheinlichkeit mit $p = 46\%$ deutlich über dem 5% - Signifikanzniveau liegt. Die übrigen Faktoren haben einen signifikanten Einfluß, allerdings von unterschiedlicher Stärke (vgl. Abb. 1).

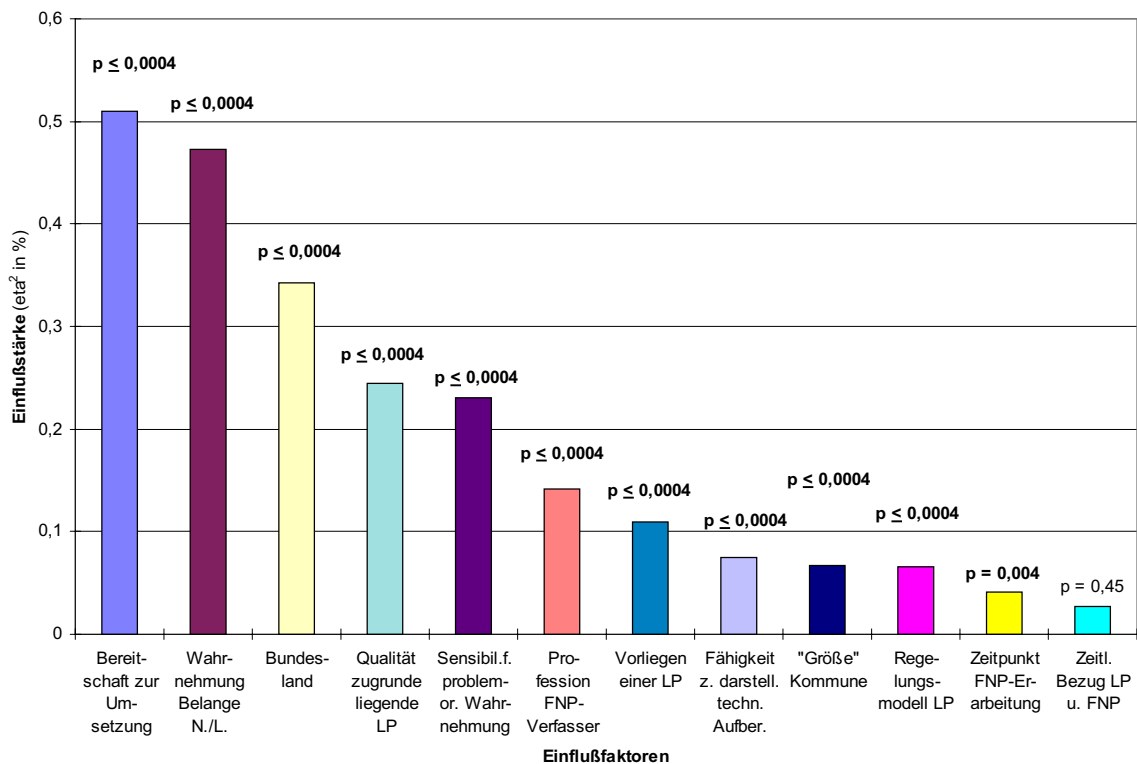


Abb. 1: Stärke und Signifikanz des Einflusses von Variablen auf die “Berücksichtigung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege in der vorbereitenden Bauleitplanung” (Varianzanalyse, $n \leq 414$, vgl. Gruehn, 1998, 360, sowie Gruehn & Kenneweg, 1998, 256, ergänzt)

Eine weitere Effektivierung des Computereinsatzes im Rahmen von Erfolgskontrollen bietet die in SPSS gegebene Möglichkeit der Programmierung. Mit der SPSS-Programmsprache “Syntax” können praktisch “unendlich” viele Einzelbefehle in eine einzige Programmanweisung “geschrieben” werden, wodurch die aufwendigere Nutzung der Dialogboxen entfallen kann. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn umfangreiche systematische Analysen durchgeführt werden sollen und sich jeweils nur eine Variable oder die zu untersuchenden Gruppen einer Variable ändert bzw. ändern (vgl. Janssen & Laatz, 1999, 77 f.). In Abb. 2 ist beispielhaft dargestellt, wie eine SPSS-Syntax-Datei zur Ermittlung der η^2 -Werte sowie der p-Werte der ersten drei (von links) in Abb. 1 enthaltenen Faktorvariablen aussehen könnte. Es ist unschwer erkennbar,

daß die Kriteriumsvariable “b_zie_nl” (= Berücksichtigung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege...) in allen drei Befehlsanweisungen identisch ist, die Faktorvariable hingegen variiert (im ersten Fall: “bereit” für “Bereitschaft zur Umsetzung...” usw.). “STATISTICS ANOVA” ist die Anweisung für die statistische Prozedur einer Varianzanalyse (ANOVA = Analysis of Variance). Als Ergebnis einer Varianzanalyse werden die η^2 -Werte sowie die p-Werte von SPSS obligatorisch mit ausgegeben.

```

MEANS
  TABLES=b_zie_nl BY bereit
  /CELLS COUNT VAR MEAN
  /STATISTICS ANOVA .
MEANS
  TABLES=b_zie_nl BY w_bel_nl
  /CELLS COUNT VAR MEAN
  /STATISTICS ANOVA .
MEANS
  TABLES=b_zie_nl BY land
  /CELLS COUNT VAR MEAN
  /STATISTICS ANOVA .

```

Abb. 2: SPSS-Syntaxdatei für die ersten drei in Abb. 1 dargestellten Faktorvariablen (von links)

Abschließend ist darauf hinzuweisen, daß von SPSS für spezielle Anwendungen umfangreiche, das Programmpaket ergänzende, Software entwickelt wurde, die den Einsatz von Computern im Rahmen von Erfolgskontrollen immer attraktiver erscheinen läßt. So können beispielsweise Auswertungsformulare von Untersuchungen mit Hilfe von “Remark Office OMR” zeitsparend und effektiv per Scanner oder mit “Teleform” per Fax erfaßt werden. Mit “SamplePower” kann der optimale Stichprobenumfang für eine Erfolgskontrolle berechnet werden. “SPSS Exact Tests” ist ein spezifisches Programm, das auch bei kleinen Fallzahlen verlässliche Ergebnisse liefert. Mit Hilfe von “Amos” können u. a. lineare Strukturgleichungs- und Kausalmodelle analysiert werden, was sich insbesondere bei komplexen Fragestellungen - wie bei Erfolgskontrollen - anbietet. “GoldMineR” ist eine grafisch orientierte Software, die Logit-ähnliche Regressionsmodelle auf ordinale oder dichotome abhängige Variablen anwendet. Das Programm eignet sich insbesondere zur Validierung von Modellen (vgl. Magidson, 1998, 13).

Die aufgezeigten Aspekte stellen insgesamt nur einen Ausschnitt der für Erfolgskontrollen relevanten edv-technischen Möglichkeiten dar. Gleichwohl erscheinen bereits die wenigen angesprochenen Punkte geeignet, zukünftig erheblich zur inhaltlichen Qualifizierung von Erfolgskontrollen in der Raum- und Umweltplanung beizutragen.

4 LITERATUR

- Bahrenberg, G. et al. (1985): Statistische Methoden in der Geographie. Band 1: Univariate und bivariate Statistik. Teubner Verlag. Stuttgart.
- Berinstein, P. (1998): Finding statistics online. How to locate the elusive numbers you need. NJ: Information Today. Medford.
- Bortz, J. (1989): Statistik für Sozialwissenschaftler. 3. Aufl. Springer Verlag. Berlin.
- Bortz, J., Lienert, G. A. & Boehnke, K. (1990): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Springer Verlag. Berlin.
- Gassner, E. (1995): Das Recht der Landschaft. Gesamtdarstellung für Bund und Länder. Neumann Verlag. Radebeul.
- Gruehn, D. (1998): Die Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der vorbereitenden Bauleitplanung. Ein Beitrag zur theoretischen Fundierung und methodischen Operationalisierung von Wirksamkeitskontrollen. Europäische Hochschulschriften XLII (22). Frankfurt.
- Gruehn, D. & Kenneweg, H. (1998): Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der Flächennutzungsplanung. Angewandte Landschaftsökologie 17. Bonn-Bad Godesberg.
- Janetzko, D. (1999): Statistische Anwendungen im Internet. Addison Wesley. München.
- Janssen, J. & Laatz, W. (1999): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. 3. Aufl. Springer Verlag. Berlin.
- Lienert, G. A. (1969): Testaufbau und Testanalyse. 3. Aufl. Beltz Verlag. Weinheim.
- Magidson, J. (1998): GoldMineR 2.0. User's Guide. Belmont.

Möglichkeiten dreidimensionaler Darstellung durch die kombinierte Anwendung von GIS und CAD sowie VRML und MPEG am Beispiel eines städtebaulichen Entwurfes

Harald WEGNER

(Dipl.-Ing. Harald Wegner, Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik, Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung,
D-44221 Dortmund; email: viper@syssparc.raumplanung.uni-dortmund.de)

ZUSAMMENFASSUNG

Waren die Möglichkeiten dreidimensionaler Darstellung von Geodaten bis vor einiger Zeit auf teure und komplexe CAD-Systeme und GIS beschränkt, so hat mittlerweile eine Entwicklung eingesetzt, bei deren aktuellem Stand dreidimensionale Geodaten auch mit preiswerteren CAD- und GIS-Produkten (v. a. Desktop-GIS) auf Standardrechnern (v. a. PCs) visualisiert und analysiert werden können. Die Vor- und Nachteile dieser verbesserten Anwendungsmöglichkeiten für die Raumplanung werden anhand der digitalen Umsetzung eines städtebaulichen Entwurfes (Beispiel Ortsrandarrondierung) veranschaulicht. Ferner werden Möglichkeiten aufgezeigt, dieses Anwendungsbeispiel in plattformunabhängige VRML-Welten bzw. MPEG-Animationen umzuwandeln und somit unabhängig von CAD und GIS darzustellen.

1 ANGEWANDTE DATENMODELLE

Grundsätzlich sind dreidimensionale Geodaten von der Modellierung und vom Aufbau her aufwendiger als zweidimensionale Geodaten, wie beispielsweise 2D-Vektor- und 2D-Rasterdaten, da sich diese nur auf x- und y-Koordinaten (Planimetrie) beziehen und keine Höhenangaben (z-Koordinaten) enthalten. (vgl. Bill / Fritsch, 1994, S. 13)

Mit Hilfe des 3D-Flächenmodells können Geländeoberflächen dargestellt werden. Dabei wird auf ebene Flächenelemente zurückgegriffen, welche in Form einzelner Vielecke (z. B. Dreiecke oder Quadrate) die Geländeoberfläche vereinfacht abbilden. (vgl. Bill / Fritsch, 1994, S. 14) Ausgehend von entsprechenden Eingabedaten (z. B. Höhenpunkte, Höhenlinien oder Straßenverläufe) wird die Geländeoberfläche mit Hilfe bestimmter Berechnungsalgorithmen interpoliert und mit Hilfe der o. g. Vielecke vereinfacht dargestellt.

Mit Hilfe des 3D-Volumenmodells können komplexe Objekte, die nicht nur eine Ausdehnung in der Ebene (x- und y-Koordinate), sondern auch eine Ausdehnung in der Höhe (z-Koordinate) haben (z. B. Gebäude), abgebildet werden. Diese komplexen Objekte können z. B. durch einzelne Teilkörper beschrieben werden. (vgl. Bill / Fritsch, 1994, S. 14) In der vereinfachten Form kann man sich das Volumenmodell auch als Drahtmodell vorstellen, bei dem nur die Verbindungslinien zwischen den Eckpunkten dargestellt werden, so daß es durchsichtig erscheint. (vgl. Bartelme, 1995, S. 49)

2 ANWENDUNG VON GIS UND CAD

Im folgenden soll kurz ein Überblick über die unterschiedlichen Funktionen von GIS und CAD hinsichtlich der Anwendung dreidimensionaler Geodaten gegeben werden.

Bezüglich des 3D-Flächenmodells ist zu sagen, daß die Verarbeitung von Geodaten, die auf ihm aufbauen, i. d. R. durch GIS erfolgt. In jüngerer Zeit (seit Mitte der Neunziger Jahre) erfolgten interessante Entwicklungen im Bereich des Desktop-GIS. Diese Desktop-GIS, im Unterschied zu High-End-GIS mit weniger Funktionen (v. a. bei der Datenerfassung, -verwaltung und -analyse) versehen (vgl. Bill, 1999, S. 196), können jedoch mittlerweile z. T. auch mit Zusatzfunktionen ausgestattet werden, welche die Verarbeitung dreidimensionaler Geodaten ermöglichen (s. a. Kap. 3.1).

Die Verarbeitung von Geodaten, die entsprechend dem 3D-Volumenmodell aufgebaut sind, erfolgt normalerweise mit CAD-Systemen. Die o. g. genannten Funktionen eines GIS stehen hier nur zum Teil zur Verfügung. Vor allem bei den Komponenten Verwaltung und Verarbeitung sowie Analyse müssen starke Abstriche gemacht werden. Jedoch haben CAD-Systeme Vorteile gegenüber GIS im Bereich der Erfassung, Konstruktion und Darstellung komplexer räumlicher Objekte in Form von 3D-Volumenmodellen, was u. a. ihren Einsatz in der Architektur oder im Maschinenbau begründet.

3 ANGEWANDTE PROGRAMME

Zunächst wird dargestellt, welche Programme (alle unter Microsoft Windows NT 4.0) zur Bearbeitung des zu Beginn genannten Anwendungsbeispiels verwendet wurden.

3.1 ArcView 3.1 und Erweiterung 3D Analyst 1.0

Das Desktop-GIS ArcView kann in seiner Standardausführung als komplexes Analyse- und Darstellungswerkzeug für zweidimensionale Vektor- und Rasterdaten bezeichnet werden. (vgl. Wegner, 1996, S. 8 u. 9) Mit der Version 3.x sind zusätzliche Digitalisier- und Editierfunktionen hinzugekommen, mit deren Hilfe Vektordatenbestände im Datenformat Shape erzeugt werden können. Dieses Datenformat ist jedoch vom Datenmodell her sehr einfach strukturiert. Es unterstützt lediglich die Elementtypen Punkt, Linie und Fläche. Dennoch reicht es für die abstrakte Darstellung einfacher räumlicher Sachverhalte aus. Sollen jedoch größtenteils Objekte im Raum (z. B. Gebäude, Straßen, Baulinien usw.) digitalisiert werden, bei denen der Abstraktionsgrad geringer ist und wo es z. B. auf die Lagegenauigkeit oder die Bemaßung ankommt (z. B. bei städtebaulichen Entwürfen bzw. Bebauungsplänen), sind die Digitalisier- und Editierfunktionen von ArcView mangelhaft. Hier muß dann ergänzend mit CAD-Programmen gearbeitet werden.

Um die Einschränkungen, die sich aus der Beschränkung auf die Verarbeitung zweidimensionaler Geodaten durch das Standard-ArcView ergeben, zu überwinden, wurde der ArcView 3D Analyst als Erweiterung (Extension) auf den Markt gebracht. In dem Funktionsumfang des ArcView 3D Analyst sind verschiedene Funktionen enthalten, wie z. B. die Erzeugung von 3D-Flächenmodellen (z. B. Geländeoberflächen) als TIN und GRID auf der Basis von 2D-Vektordaten, das Einlesen von 3D-Volumenmodellen aus CAD-Systemen, die kombinierte Darstellung von 3D-Flächen- und 3D-Volumenmodellen (auch zusammen mit 2D-Vektor- und 2D-Rasterdaten) in Form verschiedener dreidimensionaler Ansichten (sog. 3D Scenes), die Umwandlung dreidimensionaler Ansichten in VRML-Dateien (Version 2.0) und Erstellung bewegter dreidimensionaler Ansichten in Form von Animationen.

3.2 AutoCAD 14

AutoCAD ist ein CAD-Programm zum rechnergestützten Zeichnen und Entwerfen und findet mittlerweile in vielen Bereichen Anwendung (z. B. Architektur, Bauingenieurwesen, Stadtplanung, Maschinenbau). Gerade wenn es darum geht, räumliche Objekte genau zu erfassen bzw. abzubilden, kann man mit diesem CAD-System besser arbeiten als z. B. mit einem Desktop-GIS (s. Kap. 3.1). Des weiteren ist die Möglichkeit gegeben, dreidimensionale Geodaten in Form von Vektordaten zu erfassen und zu verarbeiten. Das Standard-Datenformat für AutoCAD ist DWG (AutoCAD Drawing), welches in Kap. 4.3 näher beschrieben wird.

3.3 Cosmo Player 2.1 und Netscape Communicator 4.7

Der Cosmo Player 2.1 wird als sog. Plug-In für den Netscape Communicator 4.7 verwendet. Mit seiner Hilfe können lokale oder über das Internet zur Verfügung gestellte VRML-Dateien in der Version 2.0 im WRL-Datenformat eingelesen werden (s. a. Kap. 4.4). Der Cosmo Player 2.1 bietet Funktionen an, mit Hilfe derer innerhalb der dargestellten VRML-Dateien navigiert werden kann, Des weiteren können innerhalb der VRML-Dateien integrierte Datentypen (z. B. Hyperlinks oder Animationen) abgefragt werden.

3.4 Windows Media Player Version 6.02

Der Windows Media Player 6.02 ist eine Anwendung, mit deren Hilfe verschiedene audio-visuelle Multi-Media-Applikationen abgespielt werden können. Neben dem MPEG-Format (s. Kap. 4.5) werden dabei diverse andere Datenformate unterstützt, so z. B. Musical Instrument Digital Interface (MIDI) oder Apple QuickTime. (vgl. Microsoft, 1999)

4 ANGEWANDTE DATENFORMATE

Die in Kap. 3 bereits erwähnten Datenformate dreidimensionaler Geodaten werden im folgenden kurz erläutert. Auf die Erläuterung der angewandten Datenformate für 2D-Vektordaten (ESRI Shape) und 2D-Rasterdaten (TIFF) wird verzichtet.

4.1 TIN

Mit Hilfe des sog. TIN (Triangulated Irregular Network) wird die Oberfläche eines Geländes durch aneinandergrenzende, sich nicht überlappende, dreieckige Flächen modelliert bzw. abgebildet. Die Genauigkeit bzw. Übereinstimmung des TIN mit der Realität ist von der Genauigkeit der Ausgangsdaten abhängig, die zur Erstellung des TIN genutzt werden. (vgl. ESRI, 1997, S. 25) Vorteil des TIN ist, daß die Koordinaten der Ausgangsdaten (Punkte, Linien oder Flächen in Form von 2D-Vektordaten) in der Definition der Oberfläche erhalten bleiben. Anhand dieser Ausgangsdaten wird mittels Interpolation bzw. Glättung ein Flächenmodell der Geländeoberfläche errechnet. (vgl. Bartelme, 1995, S. 117)

4.2 GRID

Beim sog. GRID wird die Geländeoberfläche mit Hilfe einzelner Punkte abgebildet, die im gleichmäßigen Abstand über die Oberfläche verteilt sind und so quasi ein Netz oder Gitter bilden. Je kleiner der Abstand zwischen den Punkten ist, desto genauer kann das 3D-Flächenmodell die Geländeoberfläche abbilden. (vgl. ESRI, 1997, S. 24) Als Ausgangsdaten für ein GRID werden punktförmige 2D-Vektordaten benötigt. Daraus wird dann durch Approximation ein regelmäßiges Gitter von Höhenpunkten errechnet. (vgl. Rase, 1998, S. 23) Ein GRID kann mit dem ArcView 3D Analyst auf Basis eines TIN berechnet werden.

4.3 DWG

Das DWG (AutoCAD Drawing) ist ein Datenformat, welches unter AutoCAD Verwendung findet. Es ist in ArcView mit Hilfe der standardmäßig verfügbaren CAD-Reader-Extension einlesbar. So können Objekte in Form dreidimensionaler Vektordaten als 3D-Volumenmodelle abgebildet werden. Bei der Darstellung von DWG-Dateien unterstützt ArcView mit den Elementklassen Punkt, Linie, Fläche und Text einige der entsprechenden Entities von AutoCAD (z. B. Polyline, 3Dface oder Solid).

4.4 VRML

Die Modelliersprache VRML (Virtual Reality Modeling Language) existiert seit 1994 und ist z. Z. als Datenformat WRL in der Version 2.0 verfügbar bzw. standardisiert. Sie ist originär als Datenformat für dreidimensionale Geometrien entwickelt worden, kann aber auch beliebige Datentypen wie Text, Graphik oder Animationen integrieren. (vgl. Lehmkuhler, 1998, S. 405) WRL-Dateien können mit speziellen VRML-Editoren bearbeitet und mit VRML-Browsern, die i. d. R. als Plug-Ins in Internet-Browsern integriert sind, dargestellt werden. (vgl. Koppers / Reinhardt, 1998, S. 387) Mit dem ArcView 3D Analyst dargestellte dreidimensionale Geodaten können mit Hilfe dessen standardmäßiger Funktion „Export to VRML 2.0“ in eine WRL-Datei umgewandelt werden.

4.5 MPEG

Eine Animation, d. h. eine Sequenz aufeinander folgender Bilder, kann mit Hilfe des Datenformates MPEG (Moving Pictures Experts Group) als sog. Movie abgespeichert werden. Diese Animation erscheint dann beim Abspielen quasi wie ein Film und läßt an sich statische Objekte bewegt erscheinen bzw. simuliert umgekehrt die Bewegung eines Betrachters um statische Objekte herum. So kann z. B. der Flug in einer 3D Scene beim ArcView 3D Analyst als MPEG-Movie dargestellt werden. (vgl. ESRI, 1999) Dazu wird die Erweiterung Flyby Animation Builder Extension (Version 1.01) für den ArcView 3D Analyst genutzt.

5 ERZEUGUNG UND DARSTELLUNG EINES STÄDTEBAULICHEN ENTWURFES

Im folgenden wird gezeigt, wie mit Hilfe von ArcView sowie der Erweiterung 3D Analyst und AutoCAD ein analog vorliegender städtebaulicher Entwurf für die Arrondierung eines Ortsrandes digital umgesetzt werden kann. Der analoge Entwurf liegt im Maßstab 1:500 vor. Weitere Grundlage ist die Deutsche Grundkarte 1:5000 (DGK 5) als Ausführung mit Höhenlinien und Höhenpunkten. Nachteil des analogen Entwurfes ist, daß er nur zweidimensional vorliegt. Das ist gerade bei städtebaulichen Fragestellungen, bei denen es oftmals um das Einfügen von neuen Siedlungsstrukturen in den Bestand geht, von Bedeutung. Insbesondere die Größenverhältnisse zwischen Altem und Neuem sind dabei von Belang. Des weiteren ist es wichtig, gerade bei der hier als Beispiel angeführten Ortsrandarrondierung, wie die zu planende Bebauung das Orts- bzw. Stadtbild nach außen hin abrundet. Die konventionellen, analogen Arbeitsmethoden Isometrie und Modell bieten dem Stadtplaner die Möglichkeit, diesem Aspekt Rechnung zu tragen, sind aber vom Arbeitsaufwand her sehr aufwendig und im nachhinein kaum veränderbar. Daher erscheint eine digitale Umsetzung in Form eines 3D-Flächen- und 3D-Volumenmodells und die kombinierte Darstellung beider Datenmodelle für ein solches Beispiel sinnvoll.

Im folgenden wird dargestellt, welche Möglichkeiten mit der Anwendung von ArcView und der Erweiterung 3D Analyst bestehen. Arbeitet man nur mit ArcView und der Erweiterung 3D Analyst, ist die Verarbeitung dreidimensionaler Geodaten auf kubische Volumenmodelle beschränkt. Das heißt, Objekte im Raum (hier Gebäude) können ausschließlich als Vielecke mit einer bestimmten Höhe dargestellt bzw. von dem zugrundeliegenden 3D-Flächenmodell extrudiert werden. Die Darstellung detaillierter Dachformen bei Gebäuden ist somit nicht möglich. Da es bei städtebaulichen Fragestellungen oftmals nur um die Größenverhältnisse der Gebäude zueinander geht, erscheint diese Einschränkung in vielen Fällen nicht als so

gravierendes Problem. Wesentlich bessere Möglichkeiten ergeben sich jedoch durch die Hinzuziehung eines CAD-Programms (hier AutoCAD). Vor allem bezüglich der Digitalisierungsfunktionen (s. Kap. 3.2) bestehen gerade vom Aspekt des Entwerfens bzw. Konstruierens her erheblich bessere Möglichkeiten als bei dem Desktop-GIS ArcView, was für solche Aktivitäten ursprünglich nicht geschaffen wurde. Des Weiteren ist es möglich, bei Gebäuden auch die Dachformen mehr oder weniger genau darzustellen, was für detailliertere Darstellungen im Städtebau sehr dienlich ist.

5.1 Ausgangsdaten

Im folgenden wird dargelegt, welche Ausgangsdaten für Darstellung des städtebaulichen Entwurfs verwendet werden. Die Daten wurden auf der Basis einer analogen Zeichnung im Maßstab 1:500 und einer DGK 5 mit Höhenlinien (jeweils Rasterbilder) erstellt und als 2D-Vektordaten mit ArcView in Form von Shapes (Höhenpunkte, Höhenlinien, Straßenflächen, Rad- und Fußwege, Spielplatz, Grünflächen, Wasserflächen, Bäume) bzw. als 3D-Vektordaten in AutoCAD in Form von DWG-Dateien (Gebäude als Bestand und Planung) erzeugt.

5.2 Erzeugung und Darstellung des städtebaulichen Entwurfes

Mit Hilfe des ArcView 3D Analyst wurden mit dessen Funktion „Create TIN from Features“ die TINs erzeugt. Die Art der Modellierung des TIN wird in diesem Zusammenhang vor allem durch die Art der Eingabe der entsprechenden Ausgangsdaten bestimmt. Die so hergestellten TINs können mit Hilfe des ArcView 3D Analyst als dreidimensionale Ansichten dargestellt werden.

Die auf den TINs befindlichen Objekte werden Form von 2D- und 3D-Vektordaten abgebildet (s. Kap. 5.1). Die mit AutoCAD erzeugten 3D-Vektordaten bzw. DWG-Dateien werden als 3D-Volumenmodelle bzw. in Form von 3D-Ansichten dargestellt (s. Abb. 1).

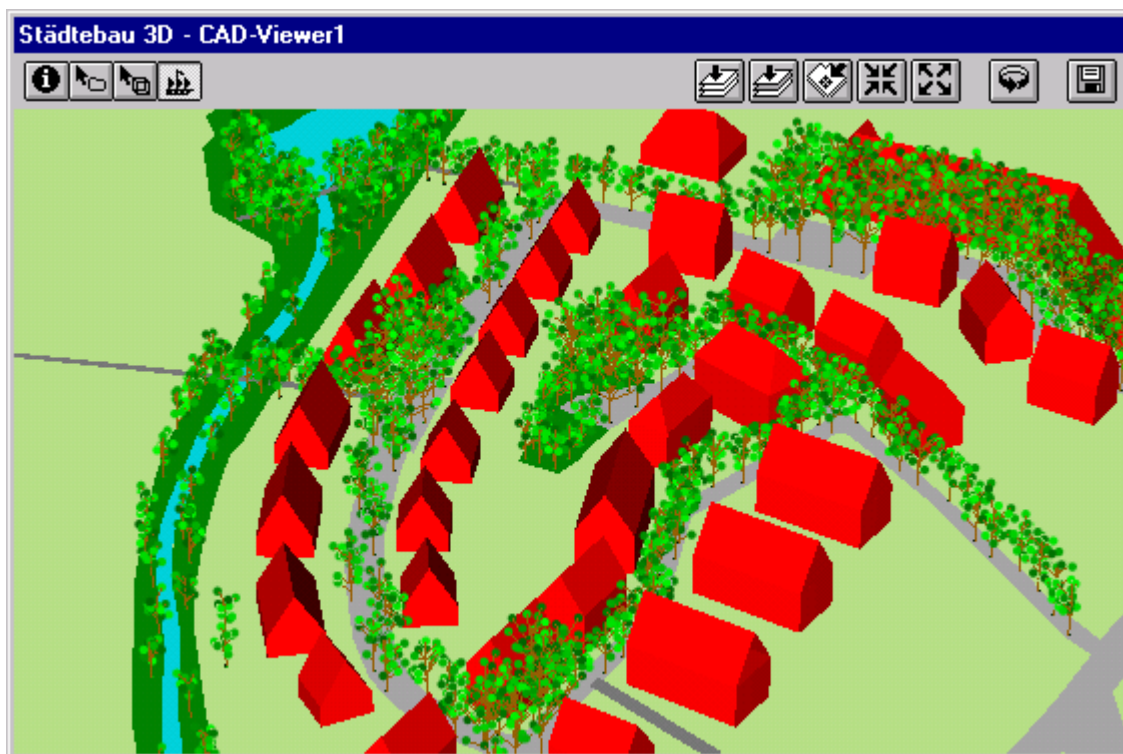


Abb. 1: Städtebaulicher Entwurf mit 2D- und 3D-Vektordaten

Zu den in der Abb. 1 sichtbaren Bäumen ist folgendes zu sagen: Die Bäume wurden zunächst als Punkte erfaßt. Danach wurden sie mit Hilfe eines Avenue-Scripts (TreeGenerate), welches auf der ESRI-Homepage verfügbar ist, als Graphiken auf der Basis eines 3D-Flächenmodells, welches als GRID (s. Kap. 4.2) vorliegen muß, erzeugt. Das bewirkt allerdings ein enormes Aufblähen der Projektdatei (beim Anwendungsbeispiel weit über 10 MB). Ferner muß gesagt werden, daß eine realistische Darstellung der Bäume nur bei weiterer Betrachtungsentfernung möglich ist

6 ERZEUGUNG UND DARSTELLUNG VON VRML-WELTEN

Eine mit Hilfe des ArcView 3D Analyst erzeugte VRML-Welt des städtebaulichen Entwurfes ist in Abb. 2 zu sehen.

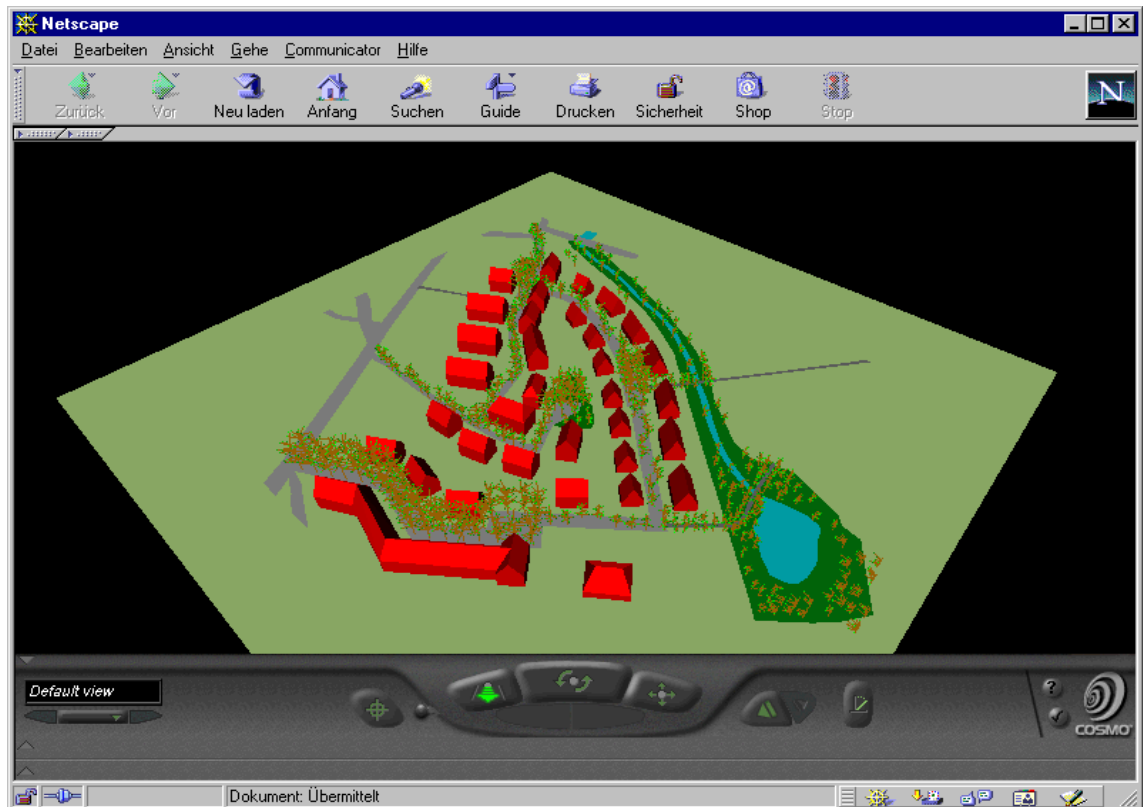


Abb. 2: Städtebaulicher Entwurf als VRML-Welt

Wie in Kap. 4.4 bereits erläutert, besteht die Möglichkeit, mit dem ArcView 3D Analyst VRML-Dateien zu erzeugen. Dazu wird die entsprechende 3D Scene (s. Abb. 1) mit der sog. Export-Funktion in eine bzw. mehrere VRML-Datei(en) umgewandelt. Einschränkend muß zu den o. g. VRML-Dateien gesagt werden, daß sie eine u. U. beachtliche Größe erreichen können (im Falle des städtebaulichen Entwurfes über 6 MB). Das erschwert zum einen den Datentransfer via Internet, zum anderen ist die Darstellung dieser Dateien auf weniger leistungsfähigen Rechnern unbefriedigend. Des weiteren sind die Bäume bei näherer Betrachtung ungenügend detailliert.

7 ERZEUGUNG UND DARSTELLUNG VON MPEG-ANIMATIONEN

Ein mit Hilfe des ArcView 3D Analyst erzeugtes MPEG-Movie des städtebaulichen Entwurfes bzw. eine Szene daraus ist in Abb. 3 zusehen.

In Kap. 4.5 wurde bereits erläutert, wie mit Hilfe des ArcView 3D Analyst dort dargestellte dreidimensionale Ansichten durch die Anwendung der Flyby Animation Builder Extension in MPEG-Animationen umgewandelt werden können. Im ArcView 3D Analyst wird dazu die Extension aufgerufen und in dem dazugehörigen Dialogfenster werden die entsprechenden Einstellungen (z. B. Flugbahn, Betrachtungshöhe, Betrachtungswinkel) getätigt. Anschließend wird dann mit der Prozedur „Make Movies“ die MPEG-Animation erzeugt. Die so erzeugte MPEG-Datei kann dann mit Hilfe des in Kap. 3.4 beschriebenen MPEG-Viewers angeschaut werden (s. Abb. 3).

8 SCHLUSSBEMERKUNG

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß durch die oben beschriebene kombinierte Nutzung von GIS, CAD, VRML und MPEG eine ansprechende Darstellung städtebaulicher Planungen weitestgehend gelingt. Es soll aber an dieser Stelle auch nicht verschwiegen werden, daß die Aufbereitung der verwendeten Ausgangsdaten und die anschließende Visualisierung und Konvertierung in verschiedene Datenformate mit diversen Problemen verbunden sein kann. Insbesondere seien hier relativ hohe Anforderungen an die Graphikleistung der genutzten Rechnersysteme sowie die z. T. mangelhafte Detaillierung von Objekten

genannt. Insgesamt kann jedoch eine positive Bilanz gezogen werden, da zum einen mit den Werkzeugen GIS und CAD und ihrer kombinierten Anwendung für die städtebauliche Planung größtenteils ein ausreichender Detaillierungsgrad erreicht wird. Zum anderen sind die aufgezeigten Darstellungsmöglichkeiten für dreidimensionale Geodaten als Virtual Reality (VRML) und Animation (MPEG) relativ einfach zu realisieren. Zu dem können die beiden letztgenannten Dateiformate sehr gut über das Medium Internet bzw. World Wide Web verteilt werden, was in bezug auf verbesserte Bürgerbeteiligung im Zusammenhang von Planungsverfahren positiv zu bewerten ist.

In jeder Hinsicht kann und sollte die Qualität der Visualisierung selbstverständlich noch Verbesserungen unterzogen werden. Angesichts sich relativ schnell verbessernder Hardware- und Softwareleistungen bei relativ stabil bleibenden Preisen kann diesbezüglich jedoch optimistisch in die Zukunft geblickt werden.

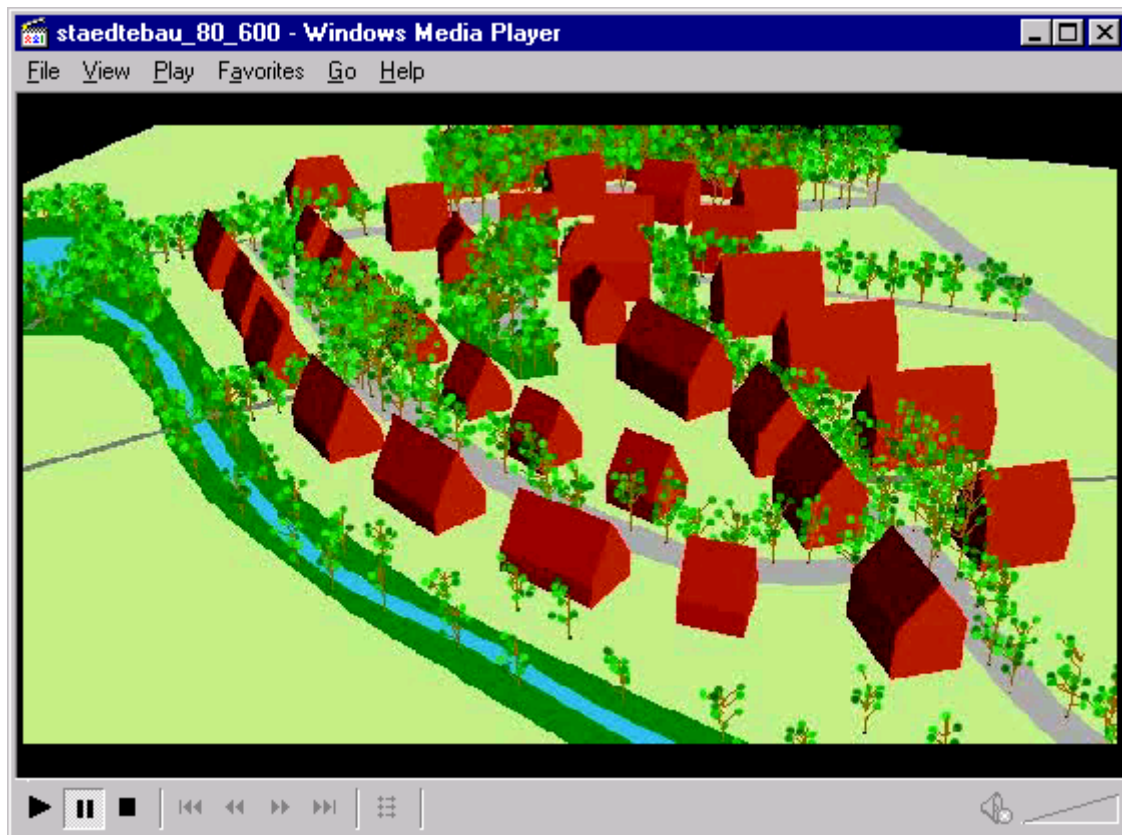


Abb. 3: Städtebaulicher Entwurf als MPEG-Movie

9 LITERATUR

- Bartelme, N. (1995):* Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen. Heidelberg
- Bill, R.; Fritsch, D. (1994):* Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1, Heidelberg
- Bill, R. (1999):* GIS-Produkte am Markt – Stand und Entwicklungstendenzen. In: Zeitschrift für Vermessungswesen, Nr. 6, S. 195-199
- ESRI (1997):* ArcView 3D Analyst. Environmental Systems Research Institute (ESRI), Redlands, Kalifornien
- ESRI (1999):* Fly-by Animation Builder 1.01 für ArcView 3D Analyst - Online-Help. Environmental Systems Research Institute (ESRI), Redlands, Kalifornien
- Koppers, L.; Reinhardt, W. (1998):* Dreidimensionale Landschaftsmodellierung und Visualisierung. In: Schrenk, M. (Hrsg.), Beiträge zum Symposium CORP '98, Band 2, Wien, S. 385 – 389, http://www.corp.at/CORP_98/corp_98.html
- Lehmkuhler S. (1998):* Virtual Reality Modeling Language – 3D-Standard des World Wide Web – Chance für die Raumplanung. In: Schrenk, M. (Hrsg.), Beiträge zum Symposium CORP '98, Band 2, Wien, S. 399 – 409, http://www.corp.at/CORP_98/corp_98.html
- Microsoft (1999):* Windows Media Player 6.01 - Online-Help. Microsoft Cooperation, Redmond, Kalifornien
- Rase, W.-D. (1998):* Visualisierung von Planungsinformationen – Modellierung und Darstellung immatrieller Oberflächen. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.), Bonn
- Wegner, H. (1996):* ArcView in der Raumplanung. In: computerPostille, Hochschulrechenzentrum der Universität Dortmund, Universität Dortmund, 6. Jahrgang, Nr. 2, S. 8-9, <http://www.hrz.uni-dortmund.de/computerPostille/Juni1996/arcviewi.htm>

Interaktives 3D Informationssystem für Planung und Tourismus

Alexander Kurt NISCHELWITZER & Alexander ALMER

(Dipl.-Ing. Alexander Kurt Nischelwitzer, Dipl.-Ing. Alexander Almer; Joanneum Reserach GmbH, Institut für Digitale Bildverarbeitung, Multimedia und Visualisierung, Wastiangasse 6, A-8010 Graz, email: alexander.nischelwitzer@joanneum.ac.at bzw. alexander.almer@joanneum.ac.at)

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund der Anforderungen in internationalen und nationalen Forschungsprojekten, sowie aufgrund starker Nachfrage aus dem Bereich der Privatwirtschaft wurde 1997 Visualisation und Multimedia als neuer Arbeitsschwerpunkt am Institut für Digitale Bildverarbeitung gegründet. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der 3D Visualisierung von Fernerkundungs- und GIS Daten für Planungs- und Tourismusinformationssysteme auf Basis von neuen Technologien für CD Rom und Internetpräsentationen. Die Arbeitsschwerpunkte im Bereich Visualisation und Multimedia am Institut für Digitale Bildverarbeitung betreffen im besonderen interaktive 3D-Informationssysteme für Planung und Tourismus, Multimediale CD Rom mit 3D Flügen basierend auf Luftbildern und Satellitendaten und die 3D Geländedarstellungen im Internet. Diese Schwerpunkte werden anhand einzelner Beispiele die im Rahmen von Forschungsprojekten bzw. kommerziellen Projekten bearbeitet wurden, vorgestellt und diskutiert.

1 EINLEITUNG UND MARKTSITUATION

In einem wandelnden Umfeld der industriellen und wirtschaftlichen Globalisierung und der damit entstehenden *Total Digital Networks* (TDN), stellen Datenstrukturierung, Aufbereitung und Transfer zum Kunden wesentliche Faktoren zur Sicherung des individuellen Zugangs zu Information und Wissen für den Bürger dar. Dementsprechend stehen heute bereits eine große Anzahl von Online-Informationsbereichen bzw. Diensten am Informationsmarkt zur Verfügung (siehe Abbildung 1). Neben dem ständig wachsenden Bedarf an höheren Datenübertragungskapazitäten steigen verstärkt auch die Anforderungen an die Konzeption der Informationsvermittlung in den einzelnen Bereichen, wobei eine nutzerorientierte Profilierung (*Customization*) der Informationsdienste auf verschiedenen Ausgabemedien stark im Vordergrund steht.

Information	Transaktion	Unterhaltung
Nachrichten	E-Commerce	Online Spiele
Events	Payment Systeme	Chat
Werbung	Online Shopping	Musik
Wetter, Reisen	Ticketbestellung	Glücksspiel
Sport und Freizeit	Reservierung	Video
Hotels / Camping		Live Cams

Abbildung 1: Teilmärkte

1.1 Marktsituation

Der Gesamtmarkt für Multimediaentwicklungen, der 1996 2.400 Mrd. DM in den G7-Ländern umfaßte, wird bis zum Jahr 2001 voraussichtlich auf 3.900 Mrd. DM anwachsen. Dies bedeutet ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 10%. Den *größten Anteil* an diesem Wachstum haben mit jährlich *12% die Inhalte*. Sie werden im Jahr 2001 etwa 38% des Gesamtumsatzes erzielen [Allen & Hamilton, 1998]. Um so wichtiger ist die richtige Strukturierung, Verwaltung und automatische Verarbeitung und Präsentation der erzeugten Datenvielfalt.

Die Tourismusregionen - speziell der Alpenländer - stehen in einem großen Wettbewerb zueinander. Sie suchen nach neuen Werbemöglichkeiten und Darstellungsformen, um ihr Kapital, nämlich Landschaft, Kultur, Sehenswürdigkeiten, Sportmöglichkeiten und touristische Infrastruktur möglichst attraktiv zu präsentieren. Eine immer wichtiger werdende Zielgruppe für den Tourismus im Alpenbereich sind die Biker. Aufgrund des hohen Anteils der Internetbenutzer (35%) unter den Bikern und der Bereitschaft sich mit neuer Technologie zu beschäftigen, ist gerade der Bike-Markt ein optimales Startfeld für *“targetgroup marketing”* im Tourismusbereich. Aufgrund der hohen Durchdringungsrate der Computer- und Internetuser unter den Bikern, ermöglicht gerade dieser Sektor den Einsatz von neuen Internet-Technologien und multimedialer CD Rom als gezielte Marketingstrategie. Bei einer Leserbefragung des Bike Magazins gaben 35% der Biker an, daß sie über einen Internetzugang verfügen [Marktstudie Bike, 1999].

1.2 Anforderungen an eine multimediale Tourismuspräsentation

Auf Grundlage der unter Absatz 1.1 dargestellten Voraussetzungen, sowie auf Basis der in einer großen Anzahl existierenden Tourismusbroschüren, Tourenführern in Buchform, etc. ergeben sich nachfolgende Anforderungen an eine digitale, multimediale Aufbereitung von touristischer Information:

1.2.1 Routendarstellung in 3D-Karten

Eine Darstellung von allgemeiner touristischer Information sowie im speziellen von Bike- oder Wanderwegen auf Basis von 3D-Karten ermöglicht eine neuartige, schneller erfassbare, interaktive und aktuelle Form der Präsentation. Gegenüber den bisherigen, gedruckten Landkarten bietet die elektronische 3D-Karte den entscheidenden Vorteil, daß der Betrachter nicht nur Distanzen, sondern zusätzlich auch Höhendifferenzen schnell und einfach erkennen kann. Ein weiterer Vorteil der aus Satellitenbildern und digitalen Geländemodellen erzeugten 3D-Karte ist, daß man jeden beliebigen Blickwinkel erzeugen und damit dem Betrachter die optimale Ansicht seiner Zielregion zur Verfügung stellen kann.

1.2.2 Virtuelle Flüge in 3D

Die 3D-Landkarte läßt sich zusätzlich zu einem Movie bewegungsanimieren, so daß der Betrachter nicht nur einen statischen Eindruck von seiner Tour im Gelände erhält, sondern, daß er zusätzlich auch noch einen virtuellen Flug über die Route durch die Landschaft erlebt. Dieser Film, der einem Hubschrauberflug am Bildschirm gleicht, ermöglicht es dem Betrachter, schon in der Routenplanung einen sehr realistischen Eindruck seiner Bewegung im Gelände zu erhalten.

1.2.3 Verknüpfung von räumlich und thematisch strukturierten Informationen

Ein wesentlicher Vorteil bei dieser digitalen Präsentation von touristischer Information ist die einfache und nutzerfreundliche Verknüpfung von verschiedenen Informationsebenen. Neben der Planung der Bike- oder Wanderwege sind natürlich auch zusätzliche Informationen wie z.B. Sehenswürdigkeiten, Freizeiteinrichtungen, Hotels, Gasthöfe, etc. die in der Nähe einer gewählten Tour liegen, von besonderem Interesse. Dies setzt allerdings grundsätzlich eine räumliche Strukturierung aller touristischen Informationen voraus. In die elektronische 3D-Karte lassen sich Routen für die verschiedenen Zielgruppen einsetzen. Vor allem Mountainbiker, Tourenradfahrer, Wanderer und Skifahrer gehören zu den Freizeitsportlern, die Routeninformationen dringend brauchen. Mit einer 3D-Landkarte können sie sich eine umfassende Vorstellung davon machen, wie ihre geplante Route im Gelände verlaufen wird. Durch die Verknüpfung dieser geographischen Information mit zusätzlicher touristischer Information läßt sich eine Wanderung bzw. Radtour detailliert darstellen.

1.3 **Interesse der Tourismusregionen und der Verlagen**

Auf der Grundlage der Attraktion für die verschiedenen Freizeit- und Sport-Zielgruppen sind vor allem Tourismusregionen an der Erstellung von elektronischen 3D-Karten und Movies interessiert. Die Feriengebiete versprechen sich davon eine realistischere und attraktivere Darstellung ihrer Region mit der Möglichkeit, daß der Benutzer seine eigenen Wünsche und Bedürfnisse gezielt eingeben kann, dabei Urlaubsvorschläge schneller und attraktiver präsentiert bekommt. Mountainbikerouten, Wanderwege, Langlaufloipen oder Skipisten lassen sich je nach Anspruch des Gastes schnell und präzise aussuchen und mit allen Informationen versehen. Die Ferienregionen versprechen sich aus dieser Darstellung in der Zukunft wirtschaftliche Erfolge vor allem bei jüngeren Zielgruppen.

Darüber hinaus schätzen Verlage von Routenführern und Landkartenverlage die neuartige Darstellungsmöglichkeiten mit 3D-Landkarten und virtuellen Flügen auf CD-Roms. Die elektronischen Medien, die mit redaktionellem Konzept zum Kauf angeboten werden, bieten mehr und präzisere Datenfülle, die oben genannten neuartigen Darstellungsformen und eine Interaktivität, die ein gedrucktes Medium nicht liefern kann. Verlage sehen also die Routendarstellung mit 3D-Landkarten und virtuellen Flügen als eine Ausweitung und Modernisierung ihres Programms. Aus dieser Innovation erhoffen sie sich nicht nur wirtschaftlichen, sondern auch Imagegewinn.

2 **DATENGRUNDLAGEN - DATENVORVERARBEITUNG**

Für die Umsetzung einer möglichst umfassenden Präsentation von touristischer Information die vor allem die Planung von Mountainbike-, Wander- und Skitouren ermöglichen soll wurde folgendes Datenmaterial eingesetzt:

- Satellitendaten (Landsat TM), digitale Luftbilder
- Digitales Höhenmodell (DHM)
- Tourenenerhebung auf GPS-Basis (inkl. Höhenprofile)
- Tourenbeschreibungen (Roadbooks und Charakteristika)
- Zusätzliche touristische Informationen

Um eine gemeinsame Verarbeitung der Daten zu ermöglichen ist eine geometrische Datenvorverarbeitung erforderlich. Alle Bild- und Vektordaten sowie die zusätzliche touristische Information wurde in ein ein-

heitliches kartographisches System transferiert. Die Landsat TM Satellitendaten mit einer Pixelauflösung von 30 m wurden mit panchromatischen Luftbildern kombiniert um ein hochauflösendes digitales Bild der gesamten darzustellenden Region zu erhalten (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Bildausschnitt der Landsat TM - Luftbildkombination

Die maximale Auflösung dieser Bilddatenkombination, die für die unterschiedlichen Darstellungen verwendet wurden, betrug dabei ca. 7.5 m, wobei für Übersichtsdarstellungen und auch für die virtuellen Flüge meist geringere Auflösungen verwendet wurden. Das DHM wurde uns mit einer Rasterweite von 40 m zur Verfügung gestellt. Für die 3D-Darstellungen sowie die virtuellen Flüge war jedoch eine DHM-Rasterweite von 50 bis 100 m ausreichend.

Durch die Kombination von hochauflösenden Luftbildern mit multispektralen Satellitenbilddaten konnten fusionierte Bilddaten in guter Auflösung und in Echtfarbenqualität erzeugt werden. In Kombination mit den digitalen Geländemodellen konnten die 3D-Ansichten sowie die virtuellen Flüge erzeugt werden. Durch die Verwendung von Satellitendaten ist eine kostengünstige, realistische Darstellung einer großen Region möglich, wobei sich hier vor allem Landsat TM Daten mit einer Szenengröße von 185x185 km anbieten. Für eine detaillierte 2D oder 3D-Darstellung können besonders hochauflösende panchromatische oder multispektrale Satellitendaten oder Luftbilddaten verwendet werden. Limitierend sind sowohl die Daten- als auch die Verarbeitungskosten.

3 TECHNISCHE REALISIERUNG

Wir setzten uns im Rahmen unserer Arbeiten zum Ziel animierte, multimediale 3D Informationssysteme zu realisieren. Es wurde von uns mit Satellitenbildern, digitalen Geländemodellen und GPS Daten verschiedene, sehr realistische und für den Betrachter neuartige Darstellung der Landschaft erreicht. Animierte 3D-Landkarten und virtuelle Flüge in 3D durch die Landschaft machen es Zuhause am Computer möglich, nicht nur Geländeformationen aus jedem Blickwinkel in der Luft zu betrachten, sondern auch Sportmöglichkeiten, Sehenswürdigkeiten oder Ortschaften und Hotels kennenzulernen. Man schwebt quasi aus der Höhe eines Satelliten oder eines Flugzeugs langsam hinunter zur Erde, überfliegt eine Region, kann dabei anhalten und sich jedes Detail anschauen und schließlich virtuell in einem Ort oder vor einem Hotel landen (siehe Abb. 3). Durch den Einsatz von Data Fusion gelang es uns Satellitenbilder, Luftbilder und terrestrische Aufnahmen zu einem Gesamtkonzept zu vereinen um Übersichts- und Detailinformation multimedial präsentieren zu können.

Weiters wurde von uns im Rahmen mehrerer Projekte mit Videos und Panoramaviews, Ortskerne, Straßen und Gebäude dargestellt (siehe Abbildung 4), wobei der Betrachter sich interaktiv in jede Richtung bewegen oder drehen kann. Speziell für Hotels, Freizeiteinrichtungen, Campingplätze, Museen, Geschäfte und Sportstätten ist diese Art der Darstellung interessant und bietet neue Möglichkeiten der Präsentation. Mit einem Mausclick

kann der Betrachter von der Außenansicht eines Hotels zum Beispiel in die Empfangshalle oder Rezeption gelangen, sich interaktiv umschauchen, einen Begrüßungstext des Hoteldirektors lesen oder hören und sich schließlich Zimmer, Restaurant, Schwimmbad, Bar oder Sportmöglichkeiten in Panoramavision anschauen. Durch diese interaktive und sehr gezielte multimediale Darstellung erhält der Benutzer eine wesentlich genauere und ansprechendere Vorstellung als in einem gedruckten Prospekt.



Abbildung 3: Panoramaview Hotel Eggerwirt



Abbildung 4 : 360 Grad Panorama von Graz

Mit der Möglichkeit des Online-Booking über das Internet kann der Betrachter schließlich problemlos direkten Kontakt zum Fremdenverkehrsamt oder zu einem Hotel aufnehmen, seine Wünsche auflisten, für sich individuelle Angebote anfordern oder einfach seinen Urlaub buchen (siehe Internetpräsentation Abb. 7, <http://dib.joanneum.ac.at/bike>).

3.1 Verwendete Technologien

Für die Realisierung der Projekte kommen weitestgehend moderne Standardtechnologien zum Einsatz. Im allgemeinen werden am Markt befindliche Werkzeuge eingesetzt, jedoch wird auf eine offene Architektur geachtet, so daß zukünftige Entwicklungen und Technologien in weiterer Folge integriert werden können.

Im Bereich des Internets basieren die verwendeten Technologien im Wesentlichen auf World-Wide Web Standards wie HTTP, HTML bzw. XML, Java und JavaScript. Zur Datenbankanbindung existieren derzeit schon einige recht ausgereifte Technologien wie ASP, ADO oder JDBC.

Für 3D Visualisierungen kommen Standards wie VRML und Web3D zur Anwendung, im Fall von Panorama bzw. der Darstellung von virtuellen Objekten wird vor allem QuickTime VR, IPIX und einige JavaVR Technologien genutzt. Auch Wireless Communication Technologien wie WAP und WML werden schon berücksichtigt und in das Produktspektrum eingebunden.

Das Abspielen von Videoinhalten erfordert spezielle Technologien, die unter dem Begriff „Streaming Media“ zusammengefaßt werden können. Schon aufgrund der vorhandenen clientseitigen Unterstützung für bestimmte Standardformate werden auch bei der Speicherung dieser Video-Daten Industriestandards wie MPEG, QuickTime, RealVideo, ASF und AVI verwendet.

3.2 Planung von Biketouren

Im Rahmen in einer Kooperation mit dem Delius Klasing Verlag, bestand die Anforderung, eine multimediale, interaktive CD Rom für die Planung von Biketouren im Trentino zu erstellen. Auf Basis von Satelliten- und Luftbilddaten wurden 33 Touren rund um den nördlichen Gardasee und das Pasubiogebiet innerhalb eines Jahres recherchiert und multimedial aufgearbeitet. Alle Touren beinhalten neben der genauen Sa-

tellitenansicht (siehe Abb. 5) eine exakte Tourenbeschreibung mit Wegweisern, Roadbooks (siehe Tab. 1), alle wichtigen Infos und über 170 Fotos aus dem Gebiet. Die Tour wurde in einem 3D-Standbild eingezeichnet um einen entsprechenden Eindruck des Streckenverlaufs zu erhalten. Um die Orientierung zu erleichtern wurden mit diesem 3D-Standbild kartographische und tourenbezogene Informationen verknüpft. Weiters wurde zu jeder Tour auch ein 3D Flug (MPEG Video) gerendert und in die CD Rom eingebunden. Aus dem digitalen Höhenmodell wurde ein Tourenhöhenprofil abgeleitet und mit Information betreffend der Wegbeschaffenheit verknüpft.



Abbildung 5: 3D Karte mit Tourenvektor der BIKE CD Rom Trentino

Im Bereich des Tourismus muß auch darauf geachtet werden, daß dem Kunden Information nicht aufgezwungen werden kann, sondern in attraktiver und unterhaltender Art und Weise aufbereitet werden muß (*Edutainment*). Jeder Kunde soll interaktiven und individuellen Zugang zu allen Informationen erhalten, die nach seinen persönlichen, zeitlichen, räumlichen und thematischen Anforderungen strukturiert sind. Durch eine individuelle Tourenberatung wird versucht auf den Benutzer einzugehen und für ihn die optimale Tour zu finden.

Um ein vollständiges Produktspektrum anbieten zu können, wurde parallel zur multimedialen CD Rom ein Radnavigationssystem von der Firma Ciclo Sport entwickelt. Die Roadbooks (siehe Tabelle 1) der BIKE CD-Rom sind identisch mit den Angaben des NAVIC Chips im Ciclo Navigationscomputer (siehe Abbildung 5). Dieser Bike-Computer bietet den Vorteil, daß er jeden kommenden Wegpunkt optisch und akustisch, mit den gleichen Richtungssymbolen und Texten wie in den Roadbooks anzeigt. So kann der Benutzer mit der CD Rom seine Touren planen und bekommt einen Eindruck von der Landschaft und wird dann mit dem Navigationscomputer direkt durch die Landschaft geleitet.



Abbildung 6: Bike Ciclo NaviC

Nr.	KM	HM	SYM.	Ort	Richtung	Weg
0	0,00	66	↓	Start Riva vor Eingang Bar „Central Park“	gerade, Kreisverkehr	Asphalt eben
1	0,14	67	+	Kreuzung mit Kreisverkehr	rechts, Viale Carducci	Asphalt eben
2	0,91	59	↙	Abzweig vor Hotel du Lac	links, Arco, Straße folgen	Asphalt eben

Tabelle 1: Ausschnitt eines Roadbooks von der Bike CD Rom

Ein besonderer Schwerpunkt lag in der Verknüpfung der verschiedenen Informationsbereiche. Gleiche Wegmarken finden sich sowohl in der 3D Karte, im Höhenprofil, zum Teil in den Abbildungen und in dem Radcomputer Ciclo NaviC.

Durch eine flexible Datenbanklösung ist eine Umsetzung und Weiterverwendung der Daten für das Internet (siehe Abb. 7) ebenso möglich wie die Einbindung in Informationsterminals oder Tourismus CD Roms.

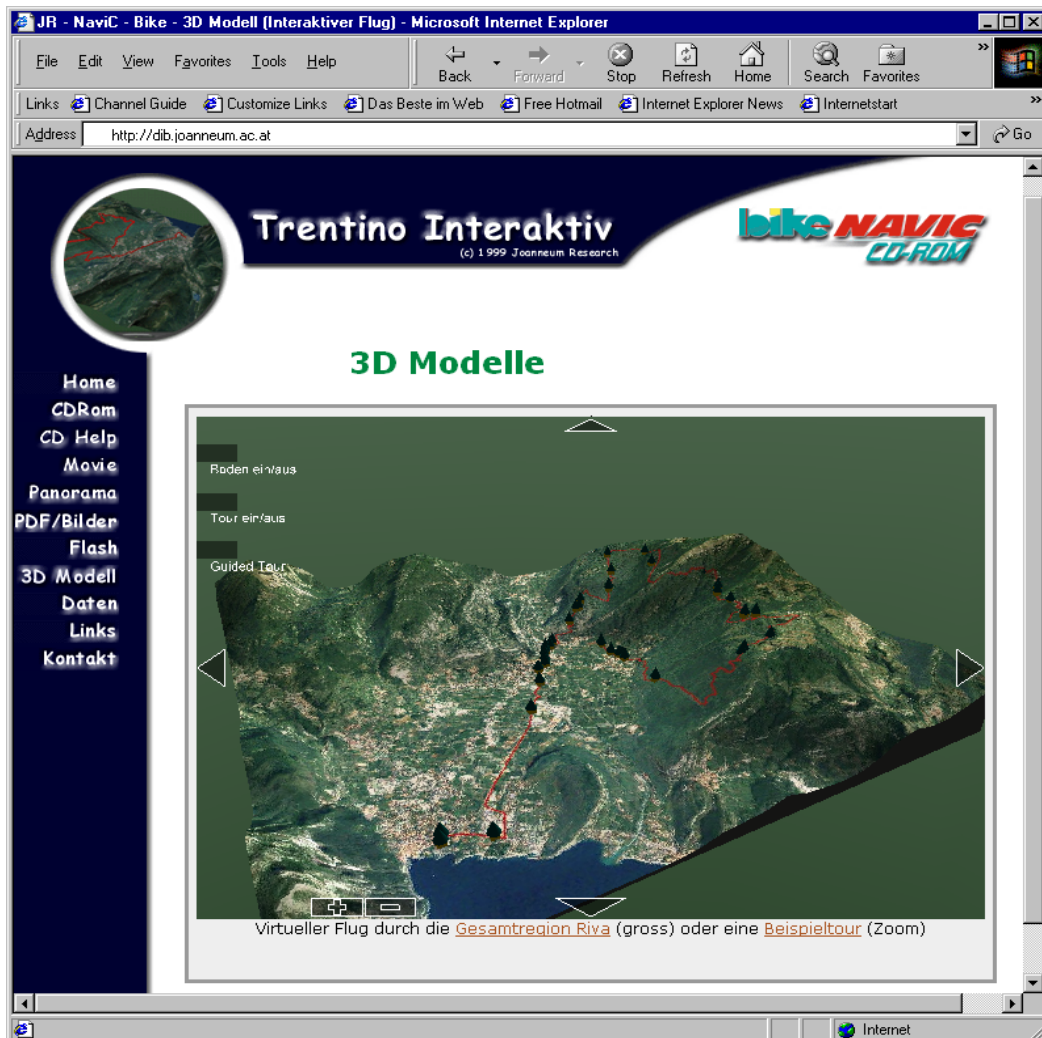


Abbildung 7: 3D Modelle im Internet (VRML), <http://dib.joanneum.ac.at/bike>

4 LITERATURLISTE

Marktforschungsstudie – Market Research

AWA '99 Allenbacher Werbeträger Analyse

Durchbruch Multimedia Deutschland im Internationalen Vergleich

Booz, Allen & Hamilton, BMBF, August 1998

Marktstudie Bike, Delius Klasing Verlag 1999

Themenrelevante Berichte, Projekte und Präsentationen:

Visualisation of digital satellite data – Interactive Navigation, presentation at IST98,

Alexander Almer, Alexander K Nischelwitzer; Vienna November 1998

Interactive internet visualisation for the government of Styria – project 1999

3D Visualisation of satellite image data, A. Nischelwitzer, A. Almer – video project 1998

Interactive, multimedia Bike CD-ROM Trentino - project 1998/99

Presentation of new multimedia information technologies in the field of tourism

25th of June 1999, Schladming/Ramsau, in cooperation with Technical University of Dresden

HighScan Visualisierung von raumbezogenen Laserscanner 3D Daten, 5th of Oct. 1999

Joanneum Research DIB, Alexander K Nischelwitzer

5 INTERNET ADRESSEN

JOANNEUM RESEARCH: <http://www.joanneum.ac.at>

Institut für digitale Bildverarbeitung: <http://dib.joanneum.ac.at>

Bike CD Rom: <http://dib.joanneum.ac.at/bike>

Virtueller Rundgang durch das antike Carnuntum

Petra BOHUSLAV, Franz HUMER, Andreas VOIGT, Manfred SCHRENK

(Mag. Dr. Petra BOHUSLAV; Geschäftsführerin Archäologischer Park Carnuntum; email: bohuslav@netway.at

Mag. Franz HUMER; Archäologe; Archäologischer Park Carnuntum

Dipl.-Ing. Dr. Andreas VOIGT, TU Wien, Institut für Örtliche Raumplanung, Karls gasse 11, A-1140 Wien; email: voigt@ifor.tuwien.ac.at ;

Dipl.-Ing. Manfred SCHRENK, Geschäftsführer MULTIMEDIAPLAN.AT, Baumgasse 28, A-1030 Wien; email: schrenk@multimediplan.at)

1 VIRTUELLE WELTEN - CARNUNTUM

1.1 Projektidee und Motivation

Die Archäologische Park Carnuntum Betriebsgesellschaft m.b.H. übernahm 1996 das Management des Archäologischen Parks mit der Aufgabe, zielgruppenorientierte Programme und Produkte zu entwickeln, um den Besuchern „Geschichte zum Anfassen“ zu bieten.

Carnuntum-Besuchern war es bisher ihrer eigenen Phantasie überlassen, sich dem römischen Lebensgefühl hinzugeben. Überreste von Wohn- und Handelshäusern sowie Thermen und Tempeln ließen nur erahnen, was sich in Carnuntum zur Römerzeit abgespielt hat. Einzig die Rekonstruktion des Dianatempels bietet den Besuchern einen dreidimensionalen Eindruck der Römerstadt. Dem Archäologischen Park Carnuntum war das jedoch zu wenig. Ein Multimediaprojekt wurde in Auftrag gegeben, um Carnuntum virtuelles Leben einzuhauchen. Die Umsetzung des Projektes erfolgte durch das Institut für Örtliche Raumplanung an der TU Wien und MULTIMEDIAPLAN.AT in enger Zusammenarbeit mit dem Archäologischen Park Carnuntum.

Die Symbiose zwischen antiken Ruinen und modernen Kommunikationsmitteln soll es Besuchern ermöglichen, einen authentischen Eindruck von der Einrichtung eines Wohnhauses, Funktion einer Therme usw. zu erhalten. Dieser virtuelle Spaziergang wird ab 01. April 2000 ein fixer Bestandteil des Freilichtmuseums Petronell sein. Die Besucher können sich mittels Touch-Screen-Monitor in die virtuelle Welt der Römer begeben. In museumsdidaktischer Hinsicht bietet sich also dem Interessierten der Vergleich zwischen dem tatsächlichen, realen Bild der Ruinen der Zivilstadt Carnuntum und dem dreidimensionalen virtuellen Szenario.

Dieses Projekt soll damit zur Visualisierung der Zivilstadt Carnuntum führen und den Besuchern als neue Attraktion 2000 die Zeitreise zu den Römern erleichtern. Als Zielgruppen wurden nicht nur Schulklassen definiert, sondern auch interessierte Individualbesucher.

1.2 Projektteam

Die Projektidee war nur in einem eng kooperierenden interdisziplinären Team umzusetzen. Besonders erfreulich für den Projektverlauf und letztlich für die Qualität des Endproduktes war, daß die durchaus unterschiedlichen Hauptinteressen der Beteiligten in der Umsetzung einander ergänzten:

PROJEKTPARTNER	vertreten durch	ROLLE und HAUPTINTERESSE
Archäologischer Park Carnuntum Betriebsgesellschaft m.b.H.	Mag. Dr. Petra BOHUSLAV	ÖKONOMIN, GESCHÄFTSFÜHRERIN APC Attraktivierung des Archäologischen Parks, zielgruppenorientierte Programme und Produkte, um den Besuchern „Geschichte zum Anfassen“ zu bieten
Forscher, Archäologe	Mag. Franz HUMER	ARCHÄOLOGE Wissenschaftliche Erforschung der Geschichte Carnuntums
MULTIMEDIAPLAN.AT Emrich & Schrenk OEG	DI Manfred SCHRENK Thomas BRUS DI Hans EMRICH	RAUMPLANER & MULTIMEDIA-EXPERTEN Privates Unternehmen mit starkem Forschungsbezug; Realisierung von Multimedia-Projekten, Informationsvermittlung über räumlichen Bezug; ökonomische Motivation
IFÖR – Institut für Örtliche Raumplanung der TU Wien	DI Dr. Andreas VOIGT Herbert WITTINE Georg KLEIBER DI Dr. Hans Peter WALCHHOFER	RAUMPLANER, ARCHITEKTEN, CAD-EXPERTEN Universitätsinstitut; Wissenschaftliche Forschung und Umsetzung in der Lehre, Parallelen zwischen historischen und aktuellen Stadt- und Raumstrukturen

Tab. 1: Zusammensetzung des Projektteams für den „Virtuellen Rundgang Carnuntum“

1.3 Technische Realisierung

Auf Basis analoger Rekonstruktionspläne und der archäologischen Anweisungen des Grabungsleiters von Carnuntum, Mag. Franz Humer, wurde Carnuntum zunächst als dreidimensionales, digitales 3D-Modell erstellt. Dieses Modell wurde sowohl im öffentlichen Raum als auch im privaten Bereich möglichst wirklichkeitsnahe gestaltet, mit Fundstücken, Inneneinrichtung und Originaltexturen, soweit verfügbar, ergänzt. Das Multimediaprojekt Carnuntum wurde unter Verwendung von Quicktime-VirtualReality (QTVR), kombiniert mit Standbildern, Texten und Videoaufnahmen realisiert. Das Projektteam entschied sich bewußt für diese interaktive Inszenierung, weil sie Videospiele ähnlich ist - ein Medium, das besonders jungen Leuten vertraut ist.

1.4 Der Beitrag neuer Medien in der Archäologie

Neben der anschaulichen Vermittlung eines lebendigen Carnuntums für dessen BesucherInnen haben sich während der Projektrealisierung auch aus archäologischer Sicht interessante Aspekte ergeben: die digitale Rekonstruktion ist auch als Beitrag zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zu werten. Es setzt daher auch die Archäologie zusehends große Erwartungen in digitale Bearbeitungen.

2 DIE VIRTUELLE REKONSTRUKTION CARNUNTUMS AUS ARCHÄOLOGISCHER SICHT

Die antike Stadt Carnuntum liegt etwa 40 km östlich von Wien auf dem Gebiet der heutigen Ortschaften Bad Deutsch-Altenburg und Petronell-Carnuntum. Sie entwickelte sich vom 1. bis zum 4. Jhd. n.Chr. schrittweise zum zentralen Militär-, Verwaltungs- und Handelsstützpunkt der Römer an der mittleren Donau und zu einer der bedeutendsten Städte im römischen Reich. In der Blütezeit hatte diese Stadt eine Ausdehnung von rund 10 km² und beherbergte einst etwa 50.000 Einwohner.

In einem Zeitraum von 2000 Jahren hat sich die antike Stadt Carnuntum in eine archäologische Landschaft verwandelt. Baustoffe wurden bei nachantiken Bauten wiederverwendet, ältere Ausgrabungen wurden vielfach zerstört, überbaut oder zugeschüttet. Und vieles von dem, was hier von den Römern geschaffen wurde, liegt heute noch begraben unter der Erde: Bodendenkmäler, Zeugnisse unserer Geschichte.¹

Die moderne Archäologie deckt diese Zeugnisse seit rund 150 Jahren nach und nach auf, erforscht sie und präsentiert die Funde der Öffentlichkeit. Mit dem Ziel, die Umwelt und die Lebensbedingungen im antiken Carnuntum anschaulich zu zeigen. Das archäologische Erbe muß aber geschützt und im Interesse der Allgemeinheit wirtschaftlich genutzt werden: mit der Errichtung von Schutzzonen, mit Ausgrabungen, Restaurierungen und Rekonstruktionen im Grabungsgelände. Und mit der Präsentation der Funde in Museen sowie - gerade in den letzten Jahren- verstärkt durch den Einsatz neuer Präsentationstechniken und Multimediastysteme. Denn die Interessen einer wirtschaftlichen Vermarktung bewirken zwei große Probleme: einerseits den Druck einer möglichst attraktiven Präsentation, andererseits einen Verschleiß der originalen Bausubstanz durch die immer größere Besucheranzahl. Für einen Teil der Besucher wird auch in Zukunft die Anschaulichkeit der Ruinen im Gelände entscheidend für deren Interesse an der Geschichte Carnuntums sein. Für einen anderen Teil kann die Vermittlung der Antike über eine „*virtual reality*“ auf Basis der archäologischen Untersuchungsergebnisse aber durchaus attraktiver und leichter verständlich sein.

Der beste Eindruck von Carnuntum, dieser antiken Provinzhauptstadt am Donaulimes, konnte bisher bei den offengehaltenen Ausgrabungen beim Informationszentrum des Archäologischen Parks in Petronell gewonnen werden. Das Ausgrabungsgelände weist nach Norden zur Donau hin ein starkes Gefälle auf, sodaß zwei bebaute Terrassenstufen zu erkennen sind. Pflasterstraßen unterschiedlicher Breite, schmale Gassen und Korridore grenzen die einzelnen Bauwerke voneinander ab. Auf der höhergelegenen südlichen Terrassenstufe reihen sich mehrere Wohnhäuser mit Tabernen und Werkstätten nebeneinander. Der nördliche anschließende Bereich wird an allen vier Seiten von Pflasterstraßen begrenzt und im Norden von einer drei Meter tiefen Säulenhalle zur Straße hin abgeschlossen. Hier können mehrere Baukomplexe unterschieden werden: eine öffentliche Badeanlage (Therme), ein kleines Sanatorium, ein privates Wohnhaus mit Badeanlage und ein Straßentempel.²

¹ Zur Geschichte Carnuntums: W. Jobst, Provinzhauptstadt Carnuntum. Österreichs größte archäologische Landschaft (1983); H. Stiglitz-M. Kandler-W. J. Obst, Carnuntum, in: ANRW II.6 (1977) 583 ff.; E. Swoboda, Carnuntum. Seine Geschichte und Denkmäler⁴ (1964).

² F. Humer-W. Jobst u.a., Das antike Stadtviertel bei Schloß Petronell. Archäologischer Park Carnuntum. Die Ausgrabungen Band 1 (1990).

**ZIEL: REALISTISCHER, ARCHÄOLOGISCH KORREKTER EINDRUCK
des HISTORISCHEN CARNUNTUM
mit niedriger Zugangsschwelle für ein interessiertes Publikum**

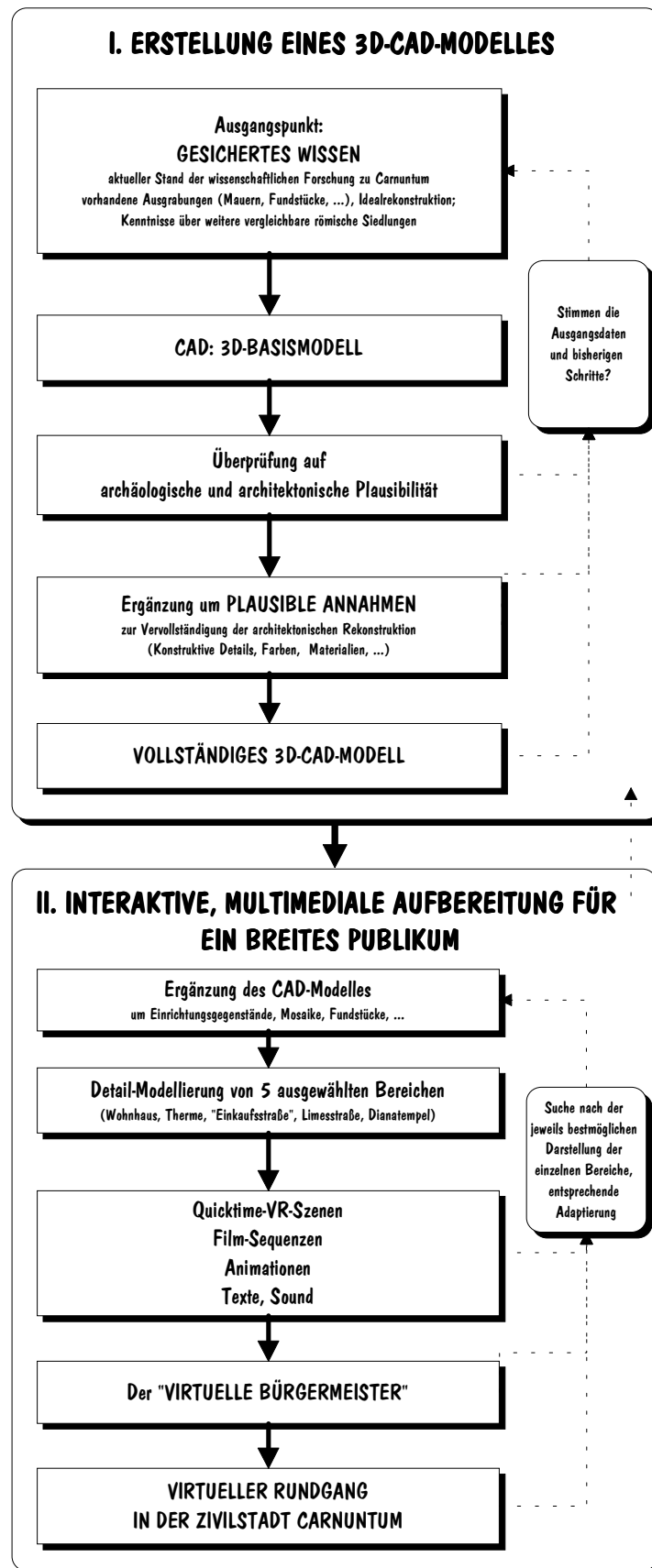


Abb. 1: Projektablauf des Virtuellen Rundgangs Carnuntum

Diese nach dem Zweiten Weltkrieg ausgegrabenen Mauer- und Straßenzüge eines Stadtviertels der Zivilstadt von Carnuntum wurden sofort nach der Freilegung mit grauem Zementmörtel konserviert und Mauerzüge wiederaufgebaut, um dem Besucher eine Vorstellung von römischer Architektur an der Donau zu vermitteln. Die Ruinen sind aber sehr verwirrend, denn Mauerzüge aus unterschiedlichen Bauperioden stehen nebeneinander und vermitteln den Eindruck von Zusammengehörigkeit. An manchen Stellen wurden, wie Nachgrabungen ergeben haben, Mauern errichtet, die es in der Antike niemals gegeben hat.

Es fehlt eine sinnvolle und erklärende Trennung der einzelnen Bauwerke sowie die Darstellung ihrer baugeschichtlichen Merkmale. Auf Grund der seit fünfzig Jahren angewandten Konservierungsmethode befinden sich diese Ruinen heute in einem äußerst desolaten Zustand: Mauerfugen sind aufgefroren, der antike Mörtel ist großteils weggebrochen oder ausgewaschen und die früher angedeuteten Geh- und Bodenhorizonte sind unkenntlich geworden³. Für das weitere Offenhalten der Anlagen müssen dringend umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Im Zuge dieser seit 1986 vom Land Niederösterreich durchgeführten Arbeiten konnte im Ausgrabungsgelände ein kleiner Straßentempel der Göttin Diana-Nemesis mit der davor liegenden Straßenhalle rekonstruiert werden. So können antike Bauweise und Technik als Modell im Maßstab 1:1 gezeigt werden. Der Tempel wird als Grabungsmuseum genutzt. Auch die beiden in westöstlicher Richtung verlaufenden Pflasterstraßen wurden archäologisch untersucht und bieten sich heute dem Besucher wie in römischer Zeit wieder als Verkehrsfläche dar.⁴

Solch gebaute Rekonstruktionen über Originalbefunden sind *eine* mögliche Präsentationsform.⁵ Doch ist auch der Wiederaufbau nur ein Versuch der Wiederherstellung eines verlorengegangenen Zustandes.

Aus konservatorischen Überlegungen, aber auch aus Kostengründen wird man in Zukunft bemüht sein, im Grabungsgelände eher reversible Maßnahmen denn gebaute Rekonstruktionen vorzunehmen.

Die virtuelle Rekonstruktion ist eine *weitere* Präsentationsform. Die Nutzung dieser technischen Möglichkeiten auch für die Archäologie und Denkmalpflege ist international bereits weit verbreitet⁶. Im vorliegenden Fall geht die Rekonstruktion vom heutigen baulichen und nivellementmäßigen Zustand des Ruinenfeldes und den vorliegenden spärlichen Grabungsdokumentationen aus. Daraus wurde eine analoge zeichnerische Idealrekonstruktion der einzelnen Gebäude entwickelt.⁷ Diese diente als Grundlage für die Herstellung eines digitalen dreidimensionalen Modells.

Natürlich liegt in diesen analogen Rekonstruktionsplänen ein Unsicherheitsfaktor, da keinerlei begleitende Untersuchungen über den Zusammenhang der einzelnen Mauerzüge durchgeführt wurden. Nur für die Rekonstruktion des nördlichen Bereiches (Pflasterstrasse, Dianatempel und Straßenhalle) konnten die Ergebnisse der neueren archäologischen Untersuchungen verwendet werden. Die künftige systematische Untersuchung der anderen Baukomplexe wird viele neue Erkenntnisse bringen und die Idealrekonstruktion modifizieren bzw. korrigieren. Allerdings wird sich das Gesamtbild des Ruinenfeldes auch nach den neuen Ausgrabungen kaum entscheidend ändern. Die Korrekturen werden sich wohl eher auf Einzelheiten und auf die genaue Bestimmung der einzelnen Bauperioden beziehen.

³ Zur Verfallsproblematik: W. Jobst - E. Rudolf u.a., Carnuntum Zivilstadt 1986-1987. Bericht der Ausgrabungen. Carnuntum Jb 1987 (1988) 151 ff.; W. Jobst, Archäologischer Park Carnuntum (1989)

⁴ Zur Ausgrabung Dianatempel: W. Jobst-E. Rudolf u.a., Carnuntum Zivilstadt 1986-1987. Bericht der Ausgrabungen, CarnuntumJb 1987 (1988) 151 ff.; -zur Rekonstruktion Dianatempel: K.F. Gollmann-W. Jobst, Rekonstruktion und museologische Präsentation des Grabungsbefundes, in: F. Humer-W. Jobst u.a., Das antike Stadtviertel bei Schloß Petronell. Archäologischer Park Carnuntum. Die Ausgrabungen Band 1 (1990) 35ff.; - zur Ausgrabung Pflasterstraße: F. Humer-W. Jobst u.a., Carnuntum Zivilstadt 1989-1990. Bericht über die Ausgrabungen und Forschungen an der „Limesstraße“, CarnuntumJb 1990 (1991) 63ff.; -zur Ausgrabung Strassenhalle: F. Humer-A. Rauchenwald, Carnuntum Zivilstadt 1991-1993. Bericht über die Ausgrabungen und Forschungen in der Straßenhalle südlich der Limesstraße, CarnuntumJb 1993/94 (1995) 235ff.

⁵ Zu Schutz und Präsentation archäologischer Denkmäler: K.F. Gollmann, Architektur und Archäologie. Schutz von antiken Ausgrabungen, Habil.-Schrift Graz (1987); H. Schmidt, Wiederaufbau. Denkmalpflege an archäologischen Stätten 2 (1993); G. Ulbert-G. Weber (Hrsg.), Konservierte Geschichte?-Antike Bauten und ihre Erhaltung (1985).

⁶ Dies reicht von Computervisualisierung mit Einzelbildern [Beispiel: A. Voigt (Hrsg.), Ephesos. Computervisualisierung antiken Wohnens (1996)] über „einfache“ interaktive CD-Roms für museumspädagogische Zwecke mit Bild-Ton-Infos [Beispiel: Saalburgmuseum bei Bad Homburg (Hrsg.), Der Limes. Eine antike Grenze (1998)] bis zu Medienträger mit eigenem „Cicerone“ und bewegten Szenen [Beispiel: Studiogame S.r.l. (Hrsg.), Pompeii (o.J.)].

Auch im weltweiten Computernetz finden sich eine Vielzahl von Beispielen, so etwa unter <http://www.dino-online.de/worldsbest/seiten> (Theban Mapping Project, Das Grab von Niankhkhnum und Khnumhotep, Das Pompeji-Forum-Projekt, Forum Romanum, Der Palast von Diokletian in Split, Auf der Suche nach den Geheimnissen der Inkas), unter <http://farch.tsx.org/forum1299> (The Arthur Project) oder <http://www.bauwesen.uni-dortmund.de/forschung/xanten> (Colonia Ulpia Traiana) und viele andere mehr.

⁷ J.G. Hajnóczy, Versuch einer ideellen Rekonstruktion eines Siedlungsteils aus der Römerzeit, CarnuntumJb 1988 (1989) 55ff.

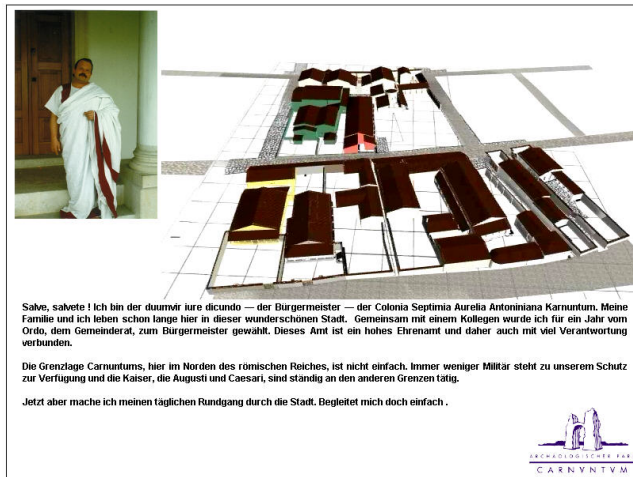


Abb. 2: Screenshot: Der „Virtuelle Bürgermeister“ begrüßt den Besucher und stellt sich und seine Stadt vor

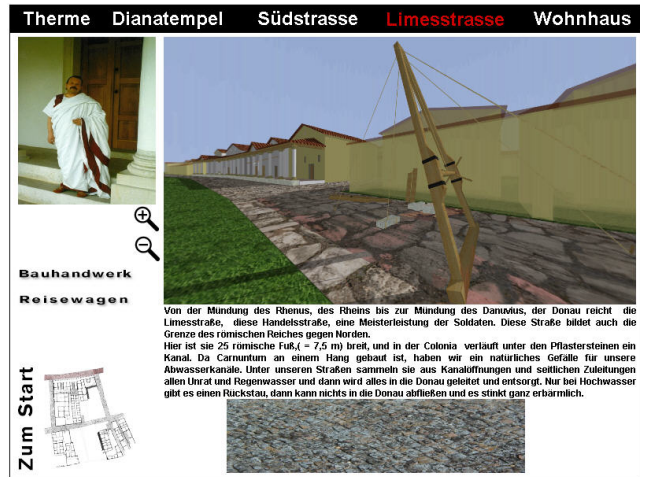


Abb. 3: Screenshot: Es herrscht rege Bautätigkeit in der Stadt, und viele technische Hilfsmittel wurden schon von den Römern verwendet



Abb. 4: Gesamtansicht des modellierten Stadtteiles



Abb. 5: Tischlerei



Abb. 6: Küche in einem Wohnhaus



Abb. 7: In der Therme

Für die Visualisierung wurden daher die vorhandenen Informationen über Bodenbeläge, Bodenheizung, Wasserversorgung und -entsorgung, Mauerdicke, Mauerungsart, Mauerverputz bzw. Wanddekoration, Einzelstützen, Schwellen und Nivellementunterschiede berücksichtigt. Für fehlende Elemente wurde größte Einfachheit angestrebt und Analogien aus der allgemeinen römischen Baupraxis nördlich der Alpen gesucht: die Verwendung von Holz etwa für Fenster- und Türstürze, die Verwendung von hölzernen Balkendecken, die Ausführung einfacher Dachstühle mit Sparren aufgrund der Eigenart der Ziegeldachschalung usw. Gegenstände, die in eindeutigem Zusammenhang mit der einstigen Funktion der Räume standen, wurden zur Verständlichmachung der Raumfunktion in die rekonstruierten Räume gestellt (Möbel, Geschirr).

Die virtuelle Idealrekonstruktion hat den großen Vorteil, daß hypothetische Überlegungen über das einstige Aussehen der heute „ruinierten“ Gebäudereste eindrucksvoll visualisiert werden können. Gleichzeitig werden die originalen Reste unserer Geschichte durch diese Präsentationsform etwas vor den negativen Auswirkungen des Besucherinteresses geschont. Die hypothetischen Ergebnisse und Folgerungen der virtuellen Rekonstruktion können auch dazu dienen, ganz bestimmte Fragestellungen für die künftigen- und wissenschaftlich unerlässlichen- Untersuchungen im Gelände zu geben. Denn diese Form der dreidimensionalen Darstellung kann sehr anschaulich Vergangenes und Modernes nebeneinanderzeigen und die optische Verträglichkeit eines denkmalpflegerischen Projektes mit der Umgebung überprüfen. Dadurch kann die Entscheidungsfindung für oder gegen die Ausführung in einer bestimmten Präsentationsform meistens erleichtert werden.

3 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Ab 1. April 2000 wird der Touch-Screen im Freilichtmuseum in einem Multimediaraum in Carnuntum zu einer ständigen Einrichtung werden. Darüber hinaus ist die Produktion einer 3-sprachigen CD-ROM in den Sprachen Deutsch, Englisch und Latein in Planung, damit Carnuntum zur Römerzeit nicht nur lokal, sondern auch österreich- und weltweit erlebt werden kann. Weitere Infos zu Carnuntum finden sich unter www.carnuntum.co.at, Teile des vorgestellten Projektes unter www.multimediplan.at/carnuntum

Formale Beteiligungsverfahren im WEB

Sylvia A. JOHNIK

(Sylvia A. Johnik, GMD Forschungszentrum fuer Informationstechnik, Institut fuer Autonome intelligente Systeme
Schloss Birlinghoven, D-53754 Sankt-Augustin, email: Sylvia.Johnik@gmd.de)

1 EINFÜHRUNG

Arbeiten im Bereich raumplanerischer Öffentlichkeitsarbeit befaßten sich bislang überwiegend mit der Gestaltung von Kommunikations- und Diskussionsprozessen (siehe u.a. [Floeting1998a], [Glitz,1994], [Gordon1997b], [Gordon1999], [Grueniger1996], [Kurnol1998], [Kubicek1998], [Lenk1997], [Schmidt1997], [Streich1997] und [Voss1996]). Nur einige wenige Ansätze bezogen sich auf konkrete formale Beteiligungsverfahren (siehe u.a. [Schmidt1997], [Streich1998], [Hasemann1998], [Burg1999] und [Maerker1999]).

Die in formalen Beteiligungsverfahren aufgestellten Verfahrensregeln bestimmen wer, wie und zu welchem Zeitpunkt zu beteiligen ist. Aus technischer Sicht existiert ein Geflecht von Gesetzen, Richtlinien, Interpretationen und Erlassen, die den Planungsablauf, die Planungsinhalte und die Randbedingungen in der Grundstruktur, aber nicht in allen Details und in der genauen Abfolge festlegen (siehe [Gordon1996d]). Dies erfordert von denjenigen, die diese Vorschriften anwenden müssen, das "Fehlende" mit ihrem "Fuzzy-Gefühl"¹ richtig bzw. angemessen in einer konkreten Situation ersetzen.

Dieser Beitrag diskutiert Anforderungen an formalen Beteiligungsverfahren, die mittels telekooperativer Plattformen durchgeführt werden sollen. Exemplarisch wird eine mögliche Einbettung am Mediationssystem Zeno [Gordon1997b], [Gordon1999], [Maerker1999] und [Voss1996] gezeigt. Außerdem werden Lösungsideen für eine Implementierung aufgezeigt, die die besonderen Eigenschaften der gesetzlichen Regelungen - z.B. ihre Nähe zur Informationssicherheit, aber auch die Probleme wie viele Ausnahmen von der Regel, grobe Grenzen, Verflechtungen - berücksichtigen.

2 PROBLEMBESCHREIBUNG

Stadtplanung ist ein komplexer Prozess bei dem verschiedene Personen(gruppen) und Institutionen zu beteiligen sind. Typischerweise kommen die Beteiligten aus verschiedenen Sphären (Stadtplanungsamt, Bauamt, beteiligte Bürger, Interessenvertretungen, etc.) und haben von daher unterschiedliche Interessen, unterschiedliches "professionelle" Hintergrundwissen, unterschiedliches Ausbildungsniveau und eine andere Art und Weise Information zu ermitteln und zu verarbeiten. Eine Lösung um einen solchen konfliktreichen Kommunikations- und Diskussionsprozess zu unterstützen ist Mediation.

Mediationssysteme sind netzwerkbasierte Computersysteme mit dem Ziel zwischen konfligierenden menschlichen Akteuren eine faire, effektive und sichere Deliberation zu ermöglichen. In einer Anwendung wie das Zeno²[Gordon1997a] Diskussionsforum gibt es einen Mediator - eine unabhängige dritte Person - der die Aufgabe hat die Teilnehmer zu unterstützen. Hierzu gehört das Strukturieren der Diskussion und die Aufrechterhaltung der Ordnung innerhalb des Forums. Der Mediator wird in seiner Arbeit durch eine Komponente bei der Strukturierung der Diskussion unterstützt (siehe [Gordon1999]).

Ein Konzept bzw. Modell, das den Mediator bei der Überprüfung unterstützt, ob die Verfahrensregeln eingehalten worden sind, existiert noch nicht. Ein Ansatz ist die Formalisierung von Roberts Rules of Order(RRO).³ Prakken hat hierzu ein formales Modell [Prakken1998a,Prakken1999a] entwickelt. Da es bei RRO sich um "Verfahrensregeln" für synchrone Diskussionen handelt sind sie für Zeno nicht geeignet.

3 PLANUNGSINSTRUMENTE IN DER STADTPLANUNG

Bei der Durchführung von Planungsmaßnahmen werden gesetzlich vorgeschriebene Planungsinstrumente angewandt. Die Planungsinstrumente bzw. die formalen Beteiligungsverfahren⁴ können als das Pendant zu RRO in Parlamenten angesehen werden. Durch diese Planungsinstrumente wird u.a. geregelt wer, wann und wie zu beteiligen ist. Solche formalen Beteiligungsverfahren definieren ein Mindestmaß an Beteiligung, das nicht unterschritten werden darf, wenn ein Plan rechtlichen Bestand haben soll. Ein solches Planungsverfahren ist das Planfeststellungsverfahren (nach dem VwVfG), welches im Rahmen von Fachplanungen durchgeführt wird. Es dient bei einer öffentlichen Maßnahme z.B. den Bau einer Bundesstrasse der Überprüfung der

¹ "Wörter sind wie Wolken die in der Mitte dicht und eindeutig sind und zum Rand hin immer dünner und ausgefranst werden - eben fuzzy"[Droesser1996]

² wird im Rahmen des GEOMED-Projekts (GEOgraphical MEDIation - gefördert von der EU im Rahmen des Telematik-Programms) entwickelt.

³ Robert's Rules of Order ist die Standard Prozedur für deliberative Gemeinschaften in den USA. Sie regulieren den Ablauf von Debatten.

⁴Planfeststellungsverfahren VwVfG und Bauleitplanung BauGB

Zulässigkeit und der verbindlichen Regelung. Die gesetzlichen Grundlagen des Planfeststellungsverfahrens befinden sich im Verwaltungsverfahrensgesetz (§§ 72-78 VwVfG). Eine zentrale Rolle, insbesondere zur Regelung der Beteiligung, spielt dabei das Anhörungsverfahren (§73 VwVfG).

4 EIGENSCHAFTEN FORMALER PLANUNGSINSTRUMENTE

4.1 Planungsinstrumente sind individuell

Eine Eigenschaft von Planungsinstrumenten ist, dass sie individuell bzw. anwendungsspezifisch sind, das heisst dass für unterschiedliche Planungsvorhaben unterschiedliche gesetzliche Grundlagen gelten (z.B. in Deutschland die Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch, das Planfeststellungsverfahren gemäß dem VwVfG, in anderen Ländern gelten wieder andere Vorschriften). Möchte man nun vorhandene Werkzeuge (wie z.B. Mediationssysteme, GIS-Datenbanken, GIS-Viewer etc.) für die Planungsunterstützung einsetzen, so sollte man diese Werkzeuge nur gemäß den Vorschriften anwenden können, da sonst die Rechtssicherheit der Pläne und Entscheidungen gefährdet ist (z.B. wenn die Anhörungsphase zu kurz war, bzw. die Unterlagen nicht vollständig zur Verfügung standen). Da es verschiedene Planungsinstrumente gibt ist es erforderlich, die Planungsinstrumente in einer getrennten eigenen Komponente (Prinzip des objekt-orientierten bzw. komponenten-basierten Entwurfs) zu entwerfen und durchzusetzen, um die Werkzeuge für verschiedene Anwendungsfälle einsetzen zu können.

4.2 Planungsinstrumente sind eine »spezielle Art« von Sicherheitspolitiken im Sinne der Informationssicherheit

Während des Planfeststellungsverfahrens ist eine Anhörungsphase obligatorisch. Diese Anhörungsphase muß mindestens eine Woche vorher angekündigt werden (§73 VwVfG). Diese Ankündigung darf nur von der zuständigen Behörde bzw. einem Vertreter (z.B. Sachbearbeiter dieser Behörde) getätigt werden und nicht von einem beliebigen Systembenutzer. Ein weiteres Beispiel ist: Wird während der Anhörungsphase im Diskussionsforum von einem Beteiligten ein Einwand gegen den Plan gemacht, so hat der Einwander i.d.R. einen Anspruch auf Behandlung und Erörterung (z.B. während des im Anschluss stattfindenden Erörterungstermin) des Einwands.

Aus diesen und weiteren Gründen ergeben sich Eigenschaften, die ein System, das für formale Beteiligungsverfahren eingesetzt wird, nachweisen muss: wie z.B. die Authentizität des Sachbearbeiters oder die Nichtabstreitbarkeit des eingegangenen Einwands. Alle genannten Eigenschaften (und man könnte an dieser Stelle die Liste noch lange ergänzen) gehören zum Themenbereich der Informationssicherheit.

Informationstechnisch lassen sich (Teile der) Verwaltungsvorschriften u.a. auf Subjekt - Objektbeziehungen beschränken, wobei handelnde Subjekte (z.B. Beteiligte) bzw. von ihnen gestartete Prozesse (z.B. das Senden einer Datenbankanfrage) und Objekte (z.B. ein Datensatz einer Datenbank) fokussieren., sodass der Planungs- und Diskussionsprozess als Subjekt - Objektbeziehung gesehen werden kann, bei dem ein Subjekt bestimmte Objekte bearbeiten kann (z.B. lesen im Diskussionsforum, schreiben von Einwänden, etc.).

Aufgrund der Komplexität der Subjekt - Objektbeziehung⁵ kann es sehr leicht dazu kommen, dass z.B. über verdeckte Kanäle »Rechte« (das Recht für einen beliebigen Systembenutzer amtliche Mitteilungen zu erstellen) zu nicht Berechtigten diffundieren. Hierfür gibt es Sicherheitsmodelle (z.B. HRU [Harrison75a], BLP-Modell [Bell74a] Denning Modell [Denning76]⁶), mittels denen man sicherstellen kann, dass während des gesamten Vorgangs niemals jemand anderes als z. B. der Sacharbeiter, die Ankündigung im System erstellen kann bzw., dass es nicht möglich ist jemand mit Anspruch auf die Teilnahme an der Diskussion vorsätzlich auszuschliessen. Die Menge aller Regeln bilden zusammengefasst die Sicherheitspolitik eines Systems.

Da es für die Rechtsverbindlichkeit von Entscheidungen über Pläne unvermeidbar ist⁷, dass die Minimalstandards der Planungsvorschriften eingehalten werden müssen, müssen diese vom System durchgesetzt werden. Die Unterlagen, die dem Bescheid über die Bewilligung oder Ablehnung des Plans zugrunde liegen, müssen einer rechtlichen Überprüfung standhalten. Eine hierzu notwendige Voraussetzung wäre, wenn man mittels eines (Sicherheits)modells nachweisen kann, dass die mit dem System durchgeführte Planung und die erstellten Unterlagen, die Rahmenbedingungen erfüllen.

⁵Eigentlich sind es die Gesetze die komplex sind.

⁶An dieser Stelle wird nur auf originäre Literatur und auf Sicherheitsmodelle, die die Zugriffssteuerung und den Informationsfluß betreffen, verwiesen. Die drei aufgezählten Sicherheitsmodelle bilden die Ausgangsbasis für viele heute verwendete Sicherheitsmodelle.

⁷ Die Unvermeidbarkeit der Durchsetzung von Beteiligungsmindeststandard bei computergestützter Kommunikation ist zwar nirgendwo direkt referenzierbar, ist aber unmittelbar aus der Verpflichtung die Planungsinstrumente für bei "normalen" Beteiligungsverfahren anwenden zu müssen, ableitbar.

4.3 Planungsinstrumente ändern sich stetig, sind fast nie vollständig und lassen einen Ermessensspielraum

Verwaltungsvorschriften ändern sich stetig, aufgrund neuer Erfahrungen, erteilter Bescheide, gefällter Gerichtsurteile u.s.w., werden die Rechtsvorschriften ergänzt. Dies hat Einfluß auf die Abwicklung des Planverfahrens so dass sich der Ablauf immer wieder ändert. Dies macht es erforderlich, dass die Regeln leicht änderbar sein sollen.

Vor allem muß ein solches Regelwerk auch noch dann funktionieren, wenn sich die Regeln (scheinbar) widersprechen, bzw. wenn man so oder so entscheiden kann. In solchen Fällen muß das System zulassen, dass es mehr als nur eine Alternative gibt einen Planungsablauf zu gestalten. Dies ist eng mit dem Aspekt des Ermessens verknüpft, dem ein eigener Paragraph gewidmet ist (§40 VwVfG).

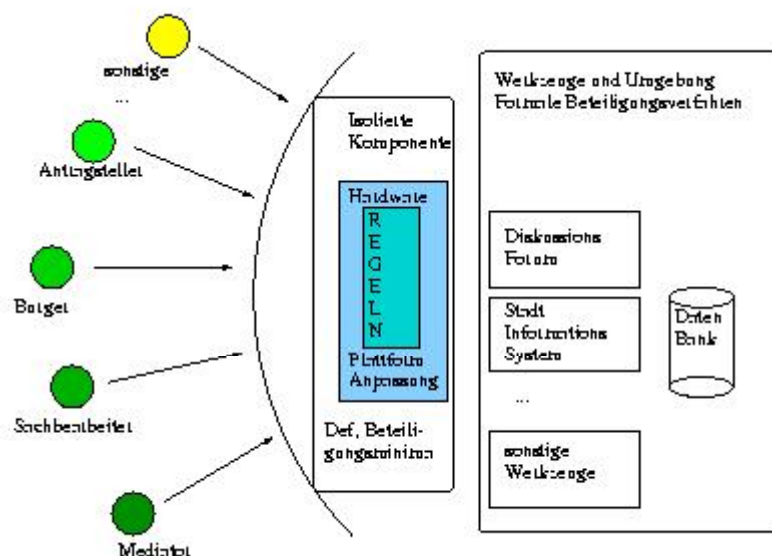
Alle letztgenannten Aspekte sind Themenbereiche, die aus der Betrachtung der Informationssicherheit weitestgehend⁸ herausfallen. Vage Begriffe wie: »wenn möglich«, »wenn viele ... dann«, etc. können bislang in Sicherheitsmodellen nicht formalisiert werden.

5 ZIELE

Soll eine Komponente die Teilnehmer und den Mediator bei ihren Aktionen unterstützen bzw. ihre Aktionen regelmentieren, so müssen einige Voraussetzungen geschaffen werden:

Die Komponente muss die Regeln nach denen kommuniziert werden darf kennen. Zum Beispiel: Die vom Sachbearbeiter erstellte Ankündigung wird zu Sachbearbeiter (Subjekt) erstellt (Kommunikationsprozess) die Ankündigung (Objekt). Die Komponente muss die Handlungen beobachten und protokollieren, damit die Komponente ständig einen Überblick über den Stand der Planung bzw. im Fall von Zeno über die Diskussion hat und entscheiden kann welche Möglichkeiten die Beteiligten im System haben.

Die Regeln müssen so etwas wie einen Ermessensspielraum zulassen, sie müssen mit sich widersprechenden Handlungsalternativen umgehen können. Auf der Eigenschaft, das sich die Regeln aufgrund von Änderungen der Voraussetzungen (neue Urteile, neue Vergleichsfälle, oder neue Fakten), müssen Regeln existieren, die es erlauben Regeln zu verändern. Die Regeln dürfen nicht von aussen manipulierbar sein, das heisst die Komponente muss manipulationsicher sein (abgesehen von den gewollten Änderungen, die die Regeln selbst vorsehen).



Der Zustand der Komponente muß persistent sein. Das heisst auch bei plötzlichen Ausfall des Systems (z.B. Stromausfall) muß sie im Anschluß wieder den aktuellen Zustand halten.

Die Komponente muss an die Anwendung nachträglich gebunden werden können, da für jeden Verwaltungsakt ein neuer Assistent mit einem eigenen Regeln und Zustand erforderlich ist.

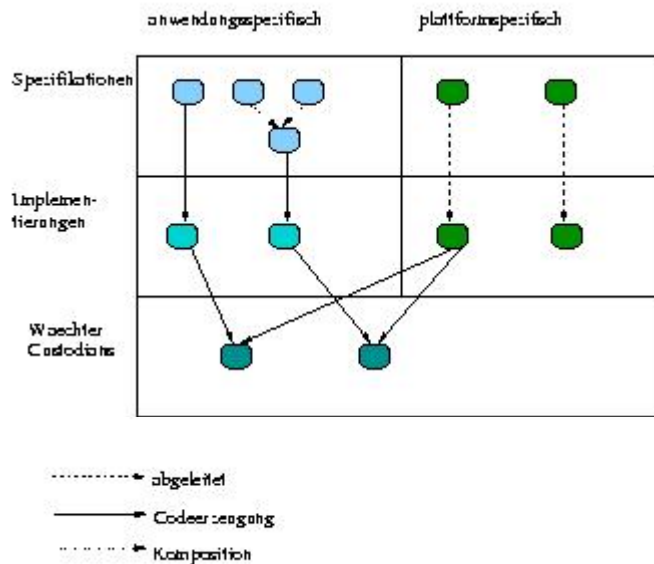
Die Komponente muss auf jeder Plattform installierbar sein, da es kein Standardbetriebssystem gibt, und die Realisierung der Mechanismen sich unterschiedlich gestaltet.

Aus der obigen Aufstellung ergibt sich eine weitere Konsequenz für die Gestaltung einer Komponente, die

⁸So weit der Autorin bekannt ist.

die Verfahrensregeln durchsetzen soll. Es gibt einen anwendungsspezifischen Teil, das ist der Teil der Komponente, der die Regeln die den Umgang mit dem System enthält (siehe Ziel 1.) und einen »gemeinsamen« Teil, der systemspezifisch bzw. plattformspezifisch dafür sorgt, dass die Regeln durchgesetzt werden können (siehe Ziele 4. - 6). Für diese Aspekte gibt es Lösungsansätze die im folgenden kurz vorgestellt werden. Die verbleibenden Ziele, wie mit widersprüchlichen Regeln, mit sich ändernden Regeln oder mit dem vorhandenen Ermessensspielraum umzugehen ist, ist das eigentliche Problem. Im Bereich Informationssicherheit gibt es bislang noch keine Lösungen.

6 REALISIERUNG



Für die Entwicklung und Durchsetzung von Sicherheitspolitiken (bzw. formalisierten Planungsinstrumente) kann (teilweise) das in [Kuehn95b] vorgestellte Konzept verwendet werden (siehe Abb.2). Es gibt fünf Objekte: Spezifikationen von anwendungsspezifischen Sicherheitspolitiken, deren Implementierung, Spezifikationen von plattformspezifischen Sicherheitspolitiken und durch Codegenierung gewonnene ausführbare Wächterobjekte (Custodians), die für ein gegebenes System, die die Regeln der Sicherheitspolitik durchsetzen (siehe Abb. 1). Bei diesem Konzept ist die Trennung des anwendungsspezifischen Teils und des plattformspezifischen Teils realisiert.

6.1 Anwendungsspezifische Sicherheitspolitiken

Um einem hohen Qualitätsanspruch gerecht zu werden, werden bei der Entwicklung und Durchsetzung von anwendungsspezifischen Sicherheitspolitiken (das ist die Zusammenfassung aller Regeln, die den Umgang mit dem informationstechnischen System bestimmen) spezielle Techniken und Methoden angewandt. Hierzu gehören u.a. zur präzisen Formulierung von anwendungsspezifischer Sicherheitspolitiken: Sicherheitsmodelle, Kalküle und Spezifikationssprachen (also formale Repräsentationen von Sicherheitspolitiken; siehe auch [Kessler93]).

Das Ziel von Sicherheitsmodellen ist es, für die als wesentlich erachteten Aspekte einer anwendungsspezifischen Sicherheitspolitik ein tiefes Verständnis zu erreichen, geforderte Sicherheitseigenschaften (Zugriffsteuerungssicherheit, Informationsflußsicherheit, etc.) und die Korrektheit der Implementierung versus ihrer Spezifikation mit formalen Verfahren nachweisen zu können.

Spezifikationen bzw. Modelle bilden die Grundlage für die Analyse von Sicherheitseigenschaften und sind die Ausgangsbasis für die Implementierung. Gesetzliche Bestimmungen die Planungsinstrumente) fordern für sensible Anwendungen hierzu die Evaluierung und Zertifizierung von Sicherheitspolitiken nach festgelegten mathematischen Verfahren (siehe hierzu [TCSEC83,ITSEC89,ITSEC90,CCITSE96]), sodaß die Verwendung von Sicherheitsmodellen und Spezifikationen bei der Einstufung in einer »hohen« Qualitätsklasse zwingend erforderlich ist.

6.2 Plattformspezifischen Teils einer Sicherheitspolitik

Ausgangsbasis für den plattformspezifischen Teil ist das Referenzmonitorkonzept [TCSEC83], welches die Eigenschaften einer abstrakten Maschine beschreibt, die eine Zugriffssteuerungspolitik durchsetzt. Eine Erweiterung dieses Konzepts wurde unter dem Begriff des Wächter-Konzepts (siehe [Kuehn95b]) entwickelt. Das Wächterkonzept verwirklicht das Konzept der Separation von anwendungsspezifischen und plattform-spezifischen Teilen einer Sicherheitspolitik. Im plattformspezifischen Teil einer Sicherheitspolitik gibt es neben den ursprünglichen Referenzmonitoreigenschaften: der totalen Kommunikationskontrolle aller Subjekte bzgl. der Objekte des Systems und die Manipulationsicherheit der Politik, zusätzlich Mechanismen, die die Politikpersistenz herstellen und das nachträgliche Binden des anwendungsspezifischen Teils einer Zugriffssteuerungspolitik an die Sicherheitsarchitektur ermöglichen.

Weitere Ansätze eines erweiterten Referenzmonitorkonzeptes sind in [Minear95a],[Olawski96a] zu finden. Als Fallbeispiel wurde eine Sicherheitsarchitektur implementiert für die Distributed Computing Environment (DCE) - Plattform der Open Systems Foundation (OSF) [Lux95] und [Halfmann99].

6.3 Widersprüchliche Regeln, sich ändernde Regeln und Ermessensspielräume

An dieser Stelle steht man vor einem großen Problem. Sicherheitspolitiken basieren zumindestens im Bereich von Zugriffssteuerung und Informationsfluß auf Kalküle bzw. Modelle mittels denen man vorhersagbar entscheiden kann, ob die geforderten Sicherheitseigenschaften in einem System gewährleistet werden können. Es ist grundsätzlich möglich Sicherheitspolitiken mit den Modellen der Logik oder mittels Expertensysteme auszudrücken (hierauf weisen selbst »einfache« Literaturquellen wie z.B. [Dowek95] hin). Es handelt sich nur, um eine andere Repräsentation einer Sicherheitspolitik in Form eines logischen Modells⁹. Sodass man bei der Formalisierung von Sicherheitspolitiken auf diese Methoden zurückgreifen kann ohne, dass man eine Eigenschaft wie der Nachweisbarkeit von Sicherheitseigenschaften verliert, zumindestens wenn man sie genau per Abbildung transformiert.

An diesem Punkt angekommen muß man sich mit den Grenzen, die den Nachweis von Sicherheitseigenschaften erfordern mit den Möglichkeiten, die man durch das logische Schliessen, durch Fuzzy-Logik oder ähnlichen Methoden erhält, auseinandersetzen.

Eine Hoffnung dabei ist, dass die Planungsinstrumente selbst den Ermessensspielraum zulassen, und somit den Grundstein dafür legen, dass man die Möglichkeit hat den Raum zwischen diesen Grenzen auszunutzen.

Fuzzy-Logik bietet hier eine Möglichkeit nicht nur mit schafften Grenzen zu arbeiten¹⁰. Ebenso gibt Fuzzy Logik die Möglichkeit mit Widersprüchen, oder auch mit sich ändernden Regeln umzugehen. Es ist eine Eigenschaft der Fuzzy-Logik die Regeln »solange « zu ändern bis man »zufriedenstellende« Ergebnisse erhält. Allerdings beschränkten sich die Aktivitäten im Bereich von Fuzzy-Logik bislang weitestgehend auf technische Systeme.

7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Zusammenfassend kann man sagen, dass es sich bei Planungsinstrumente, um eine »spezielle« Art von Sicherheitspolitiken handelt, die sich bis zu einem gewissen Grad mit den aus der Informationssicherheit bekannten Methoden wie zum Beispiel das erweitertes Referenzmonitorkonzept, bei Regeln, die eindeutig sind (das heisst, man kann sie "ohne wenn und aber" mit ja oder nein beantworten), mit den formalen Methoden (Sicherheitsmodelle, Kalküle, Spezifikationen) formalisieren und durchsetzen.

Die am weitestgehende unbeantwortete Frage ist die, wie weit kann man Sicherheitseigenschaften noch nachweisen, wenn man bekannte Mechanismen (aus dem Bereich Expertensysteme, Logiken bzw. Fuzzy-Logik) benutzt, um Sicherheitspolitiken, wie sie von Planungsinstrumente gefordert werden, zu formalisieren. Ein weiterer Ansatz ist es, die Planungsinstrumente für den Zweck der computervermittelten Kommunikation anzupassen, und dabei so weit wie möglich zu vereinfachen. Dadurch würde sich die Formalisierung der Planungsinstrumente sehr vereinfachen.

⁹Die Umkehrung das sich jedes logische Modell oder das logische Schliessen in ein Kalkül transformieren lässt ist nicht gegeben(siehe ebenfalls [Dowek95]).

¹⁰Ein sehr einfaches (nicht pplanerisches) Beispiel(siehe [Doerner96] ist die Beantwortung der Frage, was ist ein dickes Buch. Die harte Entscheidung, dass ein dickes Buch mindestens 600 Seiten hat, hat die Konsequenz, dass ein Buch mit 599 Seiten kein dickes Buch ist. Mittels Fuzzy Logik würde man dazu kommen, dass auch ein Buch mit 599 Seiten dick ist.

8 LITERATUR

- [Bell74a] Bell D.E. and LaPadula L.J., (1974) Secure Computer Systems: A Refinement of the Mathematical Model. Technical Report 78528 MITRE, Bedford Massachusetts
- [Burg1999] Burg, A. (1999). Einsatz telekooperativer Verfahren in der Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Aufstellung städtebaulicher Pläne am Beispiel von Deutschland, Großbritannien und Schweden. Shaker Verlag, Aachen Dissertation, Univ. Kaiserslautern.
- [CCITSE96] Common (1996). Common Criteria for Information Technology Security Evaluation. Technical report, NIST (USA), CSE (Canada), BSI (Germany), NNCSA (The Netherlands), NSA (USA), UKITSCS (UK), SCSSI (France).
- [Denning76] Denning D.E, (1976) A Lattice Model of Secure Information Flow. Communication of the ACM, 19(5):236-242
- [Droesser1996] Drösser, C. (1996). Fuzzy Logik: Methodische Einführung in krauses Denken. Rowohlt.
- [Floeting1998a] Flöting, H. and Grabow, B. (1998). Auf dem Weg zur virtuellen Stadt? Raumordnung und Städtebau in der Informationsgesellschaft, pages 17 -30.
- [Glitz1994] Glitz, R. (1994). Virtuelle Realität. Arbeitsbericht zur Technikfolgenabschätzung, Düsseldorf.
- [Gordon1999] Gordon, T. and Karacapilidis, N. (1999). The Zeno Argumentation Framework . KI Künstliche Intelligenz, 3:20 - 29. ISSS 0933-1875.
- [Gordon1997b] Gordon, T. F. and Karacapilidis, N. (1997). The Zeno argumentation framework. In Proceedings of the Sixth International Conference on Artificial Intelligence and Law, pages 10-18. ACM.
- [Gordon1997a] Gordon, T. F., Karacapilidis, N., Voss, H., and Zauke, A. (1997). Computer-Mediated Cooperative Spatial Planning. In Timmermans, H., editor, Decision Support Systems in Urban Planning, pages 299-309. E & FN SPON Publishers.
- [Gordon1996d] Gordon, T. F. and Voss, H. (1996). ZENO - Kooperative Planungsunterstützung im World Wide Web. Der GMD - Spiegel; Sonderdruck Planungsunterstützung auf der Basis des World Wide Web.
- [Grueniger1996] Grüniger, C. (1996). Computergestützte Gruppenarbeit im Büro. Entwicklung, Nutzung und Bewertung. Europäische Hochschulschriften, Frankfurt, Berlin, Bern, New York, Paris und Wien.
- [Harrison75a] Harrison, M.A., Ruzzo, W.L. and Ullman, J.D. (1975) On Protection in Operating Systems. In Operating Systems Principles pages 14-24 ACM
- [Hasemann1998] Hasemann, O. (1998). Netzgestützte Planungskommunikation und -kooperation. RaumPlanung spezial, pages 73 -84.
- [ITSEC89] ITSEC89 (1989). IT-Sicherheitskriterien. ZSI -- Zentralstelle für Sicherheit in der Informationstechnik, Bonn, Germany.
- [ITSEC90] ITSEC90 (1990). Information Technology Security Evaluation Criteria (ITSEC). Bundesminister des Inneren, Bonn, Germany, version 1 edition.
- [Kessler1993] Kessler, V. and Mund, S. (1993). Sicherheitsmodelle. Studie des Verbundprojektes „Referenzmodell für sichere IT-Systeme“, Siemens AG.
- [Kopp1996] Kopp, F.O. (1996) VwVfF Verwaltungsverfahrensgesetz Verlag C.H. Beck
- [Kubicek1998] Kubicek, F. (1998). Das Internet 1995 - 2005. Zwingende Konsequenzen aus unsicheren Analysen. In Klaus Leggewie, C. and Mahr, C., editors, Internet & Politik. Von der Zuschauer zur Beteiligungsdemokratie, pages 55 - 69. Köln.
- [Kuehn95b] Kühnhauser, W. E. (1995). A Paradigm for User-Defined Security Policies. In Proceedings of the 14th IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems, Bad Neuenahr, Germany. IEEE Computer Society Press.
- [Kunol1998] Kurnol, J. and Lorenz-Henning, K. (1998). Telekommunikation und Raumordnung. Raumordnung und Städtebau in der Informaitongesellschaft Informationen zur Raumentwicklung, H. 1.18 Bundesamt für Raumplanung, Bonn.
- [Lenk1997] Lenk, K. (1997). Partizipationsunterstützung durch Informationssysteme. In Streich, B. and Schmidt, T., editors, Computergestützte Assistenzsysteme für die Stadtplanung. Stadtmanagement auf neuen Wegen, pages 99 - 109. Kurzfassung: http://www.wagr.informatik.uni-kl.de/stadt/lenk_kf.html.
- [Lux195] Lux, W. (1995). Integrating Custodians into OSF-DCE. In Proceedings of the Workshop on Anwendungsunterstützung für heterogene Rechnernetze, Freiberg, Germany. Technical University of Freiberg Press.
- [Maerker1999] Märker, O. (1999). Computer vermittelte Kommunikation in der Stadtplanung. Unterstützung formaler Beteiligungsverfahren durch Issue Based Information Systems. GMD Research Series; zgl. Dipl. Uni Bonn 1998 10/1999, GMD Forschungszentrum für Informationstechnik, Sankt Augustin, Germany.
- [Minear95a] Minear, S. E. (1995). Providing Policy Control Over Object Operations in a Mach Based System. In Proceedings of the fifth USENIX UNIX Security Symposium, pages 141-156. USENIX Association.
- [Olawski96a] Olawski, D., Fine, T., Schneider, E., and Spencer, R. (1996). Developing and Using a "Policy Neutral" Access Control Policy. In Proceedings of the New Security Paradigms Workshop, pages 60-67. ACM SIG on Security, Audit, and Control, ACM Press.
- [Ptakken1998a] Prakken H. (1998) Formalizing Robert's Rules Technical Report 12 GMD Sankt Augustin
- [Prakken1999a] Prakken H. and Gordon T.F., (1999) Rules of Order for Electronical Decision Making – A Formal Methodology: In Proceedings of VIM Spring and Winter Workshop on a Virtual Multicomputer Spring Lecture Notes in AI, Berlin Springer Verlag
- [Schmidt1997] Schmidt, T. (1997). Der intelligente Bebauungsplan - Partipation auf neuen Wegen. In Streich, H. W. B., editor, City Managment. Städteplanung zwischen Globalisierung und Virtualität, pages 118 -129. Opladen.
- [Streich1997] Streich, B. (1997). Digitale Stadt und virtueller Raum: Visionen zur Implementierung und Organisation des Immateriellen. In Hajo Weber, B. S., editor, City Managment. Städteplanung zwischen Globalisierung und Virtualität, pages 82-117. Opladen.
- [Streich1998] Streich, B. (1998). Planungsethik in der Informationsgesellschaft. In Bernd Streich, T. K., editor, Planung als Prozeß. Von klassischem Denken und Zukunftsentwürfen im Städtebau [Festschrift für Klaus Borchard zum 60. Geburtstag], pages 294 - 311. Bonn.
- [TCSEC83] TCS (1983). Trusted Computer System Evaluation Criteria. Department of Defense.
- [Voss1996] Voss, H. (1996). Mehr Transparenz und Demokratie in Planungs- und Mediationsverfahren mit Zeno. In Edelgard Bulmahn, Kurt van Haaren, e. a., editor, *Informtiolngesellschaft - Medien - Demokaraie. Kritik - Positionen - Visionen*, volume 36. Forum Wissenschaft: Studien.

Internetgestützte Bürgerbeteiligung in der Stadtplanung: Aktuelle Entwicklungen und das Beispiel des Informations- und Diskussionsforums www.ufo-do.de

Daniel ZERWECK & Arne GEHLHAAR

(Dipl.-Geogr. Dr. Daniel Zerweck, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung, Uni Dortmund,
August Schmidt Strasse 10, D-44221 Dortmund, email: dz@srpplus.raumplanung.uni-dortmund.de
Arne Gehlhaar, Uni-Dortmund, Schillingstr.28, D-44139 Dortmund, email: arne.gehlhaar@gmx.de)

1 HINTERGRUND

Auf der CORP '98 wurden die Ergebnisse einer Untersuchung deutscher Stadtserver vom November 1997 vorgestellt. Untersucht wurden die Server hinsichtlich Präsentation, Information, Interaktion und Kommunikation. Die Untersuchung wurde 1998 und 1999 jeweils im Mai und November wiederholt, so daß nun neben der Betrachtung zu einzelnen Zeitpunkten auch die zeitliche Entwicklung hier Eingang findet. Die insbesondere hinsichtlich der Kommunikationsmöglichkeiten bzw. Bürgerbeteiligung i.e.S. ernüchternden Ergebnisse werden vorgestellt.

In diesem Beitrag wird unter Bürgerbeteiligung das Verhältnis zwischen Kommunalverwaltung, insbesondere der öffentlichen räumlichen Planung und den Bürgerinnen und Bürgern verstanden. SELLE (1996: 61ff) unterscheidet vier Entwicklungsstufen der Beteiligung: Information, Dialog (Beteiligung i.e.S.) der ersten sowie der zweiten Generation und Kooperation. „'Beteiligung' [i.e.S., d.V.] unterstellt einen zentralen Entscheidungsprozeß innerhalb des politisch-administrativen Systems, an dem Dritte teilhaben. Mit der Kooperation wird dieser Entscheidungsprozeß nach außen verlagert – zwischen zahlreichen Akteuren aus den Sphären von Markt, Staat und privaten Haushalten. Sie gemeinsam gestalten – natürlich mit unterschiedlichen Rollen und Gewichten – den kooperativen Prozeß.“ (BISCHOFF, SELLE und SINNING 1996: 11) Im Zusammenhang mit internetgestützter Planung steht Kooperation nicht im Kern der Betrachtung, sondern die vorangegangenen Entwicklungsstufen der Beteiligung Information und Beteiligung i.e.S.¹

Wie Bürgerbeteiligung im Internet realisiert werden kann und inwiefern das Angebot Akzeptanz bei der Bevölkerung findet, wird im zweiten Teil präsentiert. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde ein Informations- und Diskussionsforum (<http://www.ufo-do.de>) zur der geplanten - und umstrittenen - Überbauung des Dortmunder Hauptbahnhofes erstellt und untersucht. Nach der Vorstellung des Forums liegt der Schwerpunkt der Präsentation auf der Akzeptanzuntersuchung. Diese gliedert sich in drei Bausteine:

Ergebnisse der Online-Befragung: Die Nutzer und ihre Einschätzungen hinsichtlich der Bedeutung internetbasierter Beteiligung werden vorgestellt.

- Quantität und Qualität der Beiträge im Diskussionsforum werden gezeigt.
- Browser-Statistiken werden hinsichtlich der Fragestellung analysiert: Welche Informationen interessieren den Bürger?
- Eine kurzes Fazit zu den Lehren und ein Ausblick zur internetgestützten Bürgerbeteiligung schließen den Beitrag ab.

2 AKTUELLE ENTWICKLUNG DEUTSCHER STADTSERVER

2.1 Methodik

Seit November 1997 wird in regelmäßigen Abständen von sechs Monaten eine jeweils repräsentative Stichprobe von deutschen Stadtservern untersucht. Als Grundgesamtheit wurden diejenigen Städte und Gemeinden, die sich auf der offiziellen Seite des Deutschen Städtetages 'Städte im Internet' (<http://www.kommon.de/staedte.html>) eingetragen haben festgelegt, da für diese einheitliche Regeln gelten: Hier werden nur Links zu den offiziellen Angeboten von Städten geboten. Eingetragen werden diejenigen Städte, die sich per E-Mail anmelden².

¹ Zu Bürgerbeteiligung und Internet siehe ZERWECK (1998a).

² Ausführlicher zur Methodik siehe ZERWECK (1998b), exemplarisch für die Untersuchung November 1997.

Tabelle 1: Grundgesamtheiten und Stichproben der Untersuchungen

	November 1997	Mai 1998	November 1998	Mai 1999	November 1999
Untersuchungszeitraum	20.-27.11.97	2.-9.6.98	20.-29.11.98	13.-17.5.99	3.-12.11.99
Grundgesamtheit	171	290	418	470	575
Stichprobe absolut	128	182	210	241	241
Stichprobe in %	74,85	62,76	50,24	51,28	41,91

Quelle: Eigene Erhebungen

Anhand eines Fragenkatalogs wurden 181 Variablen erhoben. Der Erhebungsbogen weist Blöcke zu Allgemeinem, Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten, Organisation und Entwicklungsstand sowie Präsentation der Stadtserver auf. Im weiteren wird nur auf die wesentlichen Ergebnisse zur Kommunikation eingegangen, da vor allem diese im Zusammenhang mit dem Online-Informations- und Diskussionsforum "www.ufo-do.de" von Interesse sind.

2.2 Entwicklung der Kommunikationsaspekte

In fast allen Fällen (Städten) ist es möglich sich per E-Mail an einen Ansprechpartner zu wenden. Während die ersten drei Untersuchungen zeigten, daß in wenigen Fällen, z. B. November 1997 lediglich drei Stadtserver (2,5%) diese Option nicht bieten, zeigen die Untersuchungen 1999, daß jede Stadt per E-Mail erreicht werden kann.

Tabelle 2: E-Mail

	November 1997	Mai 1998	November 1998	Mai 1999	November 1999
Vorhanden in %	97,5	97,7	98,1	100	100
Nicht vorhanden in %	2,5	2,3	1,9	0	0

Quelle: Eigene Erhebungen

Zu Beginn der Untersuchung waren vor allem "zentrale Ansprechpartner" via E-Mail erreichbar. Dies hat sich im Laufe der Zeit gewandelt. Mittlerweile ist es praktisch genauso häufig möglich mit dem "Webadmin" in Verbindung zu treten. Insbesondere sind "Amtsleiter bzw. Dezernenten" immer öfter per E-Mail erreichbar. Während also 1997 (ZERWECK 1998b) festzustellen war, daß die Möglichkeiten, sich in Verwaltungsangelegenheiten per E-Mail an den jeweils "zuständigen Mitarbeiter" (Sachbearbeiter) zu richten für den Bürger sehr gering sind, kann heute in einer ganzen Reihe von Fällen zumindest die verantwortliche Verwaltungsabteilung erreicht werden. Ein E-Mail-Verzeichnis aller Mitarbeiter, analog dem gedruckten Telefonverzeichnis einer Stadtverwaltung, befindet sich inzwischen auf zehn Stadtservern; 1997 gab es noch keines auf den untersuchten Servern.

Tabelle 3: Adressat der E-Mail

E-Mail an	November 1997	Mai 1998	November 1998	Mai 1999	November 1999
... Webadmin	14,1	19,5	40,5	40,7	39,3
... zentralen Ansprechpartner	73,3	64,1	43,0	42,5	40,3
... Amtsleitung/Dezernent	6,7	8,7	15,9	15,9	19,7
... speziellen Mitarbeiter	5,9	7,7	0,5	0,9	0,7

Anmerkung: Mehrfachantworten, ausgewertet sind % der Antworten

Quelle: Eigene Erhebungen

Betrachtet man die Entwicklung der verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten, zeigt sich zunächst, daß E-Mail, wie bereits beschrieben, absolut dominant ist. Relativ zeigt sich für E-Mail ein Rückgang³ im Verhältnis zur Summe der anderen Kommunikationsmöglichkeiten; absolut nimmt E-Mail jedoch zu (siehe Tabelle 2). Newsgroups (November 1999: 5 Server) und Chats (November 1999: 7 Server) gibt es nur in wenigen Städten. An Bedeutung haben Diskussionslisten im Laufe der Untersuchungen gewonnen. Diese wurden zuletzt auf 31 Servern vorgefunden. Auf keinem der untersuchten Stadtserver wird die Möglichkeit zu Talk oder zu Videokonferenzen angeboten.

3 Der Rückgang erklärt sich aus der Bezugsgröße "% der Antworten", die dafür sorgt, daß die verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten je Untersuchung auf 100% gerechnet werden.

Tabelle 4: Entwicklung der Kommunikationsmöglichkeiten

	November 1997	Mai 1998	November 1998	Mai 1999	November 1999
E-Mail	88,1	88,7	87,7	87,8	84,5
Newsgroup	1,5	1,0	1,3	0,7	1,8
Diskussionsliste	5,2	6,7	4,7	10,0	11,2
Chat	5,2	3,6	6,4	1,5	2,5
Talk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Videokonferenz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Anmerkung: Mehrfachantworten, ausgewertet sind % der Antworten

Quelle: Eigene Erhebungen

Zusammenfassend kann für die Möglichkeiten des Bürgers via Internet eine Stadtverwaltung zu erreichen festgehalten werden, daß das Potential des Netzes zu Kommunikationszwecken nach wie vor bei weitem nicht ausgeschöpft wird, auch wenn in den letzten zweieinhalb Jahren positive Entwicklungen zu beobachten sind. Ein echtes Angebot existiert bislang nur bei E-Mail. Jedoch gilt weiterhin, daß vor allem zentrale Ansprechpartner und Webadministratoren unmittelbar zu erreichen sind, nicht jedoch die Sachbearbeiter. Zuversichtlich stimmt in jedem Fall die positive Entwicklung bei den Diskussionslisten. Im folgenden wird deshalb das Online-Informations- und Diskussionsforum „www.ufo-do.de“ als ein Beispiel vorgestellt, wie Diskussionslisten aussehen, wie sie eingesetzt werden und welche Ergebnisse sie erzeugen können.

3 DAS ONLINE-INFORMATIONEN-UND DISKUSSIONSFORUM „WWW.UFO-DO.DE“

Das Informations- und Diskussionsforum www.ufo-do.de versucht exemplarisch aufzuzeigen, wie projektorientierte Bürgerbeteiligung im Internet realisiert werden kann. Das Forum bietet vielfältige Informationen zu dem Beispielprojekt „Überbauung des Dortmunder Hauptbahnhofs mit einem Multi-Themen-Center“. Eine Kommunikationsplattform wird in Form einer Diskussionsliste angeboten. Ziel des Forums ist zum einen Informationsdefizite bei den Bürgerinnen und Bürgern herabzusetzen, um sie zu einem gleichwertigen Diskussionspartner „auszubilden“. Zum anderen soll eine Erhöhung der Transparenz von Verwaltungsarbeit erreicht werden. Darüber hinaus soll das Forum zeigen, wie eine Plattform für eine öffentliche Diskussion geschaffen werden kann, vor allem aber, ob diese von der Öffentlichkeit auch genutzt wird. Um die Öffentlichkeit über die Existenz der UFO-Web-Site in Kenntnis zu setzen, wurde diese mehrfach in den lokalen Medien angekündigt. Zu vier unterschiedlichen Zeitpunkten im Untersuchungszeitraum (1. Mai bis 31. August 1999) erschienen Artikel in allen großen Tageszeitungen Dortmunds (Ruhr-Nachrichten, Westfälische Rundschau, Westdeutsche Allgemeine Zeitung). Des Weiteren wurde mehrfach im lokalen Radio-Sender DO 91,2 über die Präsenz und den Inhalt der Web-Site berichtet. Darüber hinaus wurde die Web-Site bei fast allen großen Suchmaschinen im deutschsprachigen Raum aufgenommen.

Abbildung 1: Homepage



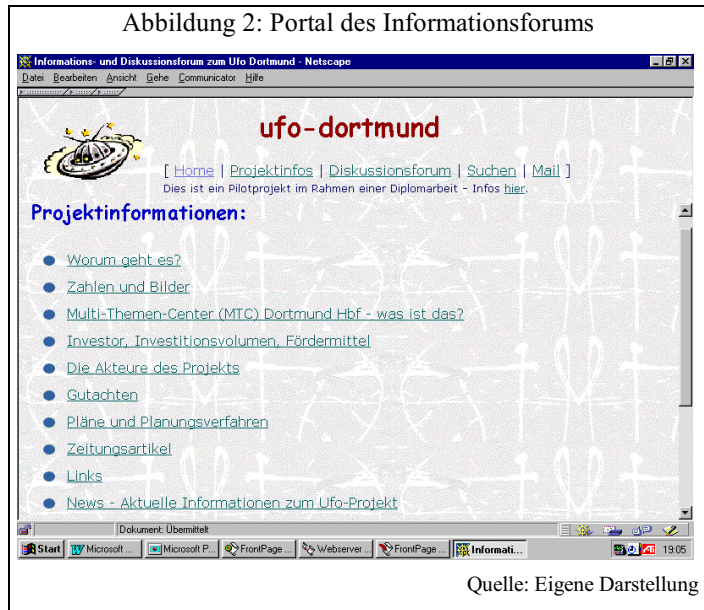
Quelle: Eigene Darstellung

Die **Homepage** beinhaltet einen kurzen Einführungstext, in dem das UFO-Projekt skizziert wird. Sinn und Inhalte des Forums werden genannt. Links zum Informationsforum und zur Diskussionsliste sind hier untergebracht. Das **Informationsforum** bietet verschiedenste Informationen zum UFO-Projekt aufgeteilt in 10 Rubriken (siehe Abbildung 1). Neben einer Einführung in die Thematik werden Informationen zu den Projektdaten, zum Nutzungskonzept des Multi-Themen-Centers, zu den beteiligten Akteuren, zu den Gutachten sowie zum Planungsverfahren angeboten. In die Sparte Planungsverfahren sind der Bebauungsplanvorschlag ebenso wie der Änderungsvorschlag des Flächennutzungsplanes eingebunden.

Hintergrundinformationen zum Ablauf des Bauleitplanverfahrens sowie der aktuelle Stand der Planung werden hier präsentiert. Die anschließenden Rubriken Zeitungsartikel, Links und News wurden stets

aktualisiert und runden das Informationsangebot ab. Die Rubrik Zeitungsartikel bietet neben seiner Aktualität eine gute Möglichkeit den Planungsablauf zu dokumentieren.

Das **Diskussionsforum** besteht aus einer Diskussionsliste. Als Kommunikationsplattform könnte auch eine Mailingliste (Newsgroup) eingesetzt werden. Vorteil der Diskussionsliste gegenüber der Mailingliste ist allerdings, daß alle Diskussionsbeiträge zentral abgespeichert sind und so der Verlauf der Diskussion für jeden nachvollziehbar auf der Web-Site präsent ist. Wie in Diskussionslisten üblich sind die Titel der Beiträge aufgelistet, bei Klick erscheinen die kompletten Beiträge. Die Antworten auf existierende Beiträge werden mit „RE:“ (Response) gekennzeichnet und vom linken Bildschirmrand abgesetzt. Eine eigene Navigationsleiste erleichtert das Blättern zwischen den Beiträgen bzw. „threads“ (Diskussionssträngen).



Die Erstellung des Forums sollte mit möglichst geringen zeitlichen und finanziellen Ressourcen gewährleistet werden, um den aktuellen Problemen in den bundesdeutschen Kommunen Rechnung zu tragen. Der zeitliche Aufwand in der dreiwöchigen Erstellungsphase belief sich auf ca. 120 Stunden inklusive Informationsrecherche, Konzepterstellung, Bildbearbeitung etc. bis zum Upload. Der Pflegeaufwand (Nachbesserungen/Aktualisierungen/Rundbriefe) betrug in der viermonatigen Testphase ca. 20 Stunden pro Woche. Anzumerken ist, daß der Erstellungs- und Pflegeaufwand erheblich reduziert werden kann, wenn die Web-Site von geschultem Personal realisiert wird. Dies wird betont, da der Autor Neuling auf dem Gebiet des Web-Design war.

4 UNTERSUCHUNG DER AKZEPTANZ IN DER ÖFFENTLICHKEIT

Nachdem das Forum im April '99 im Internet publiziert wurde, stellte sich die Frage, inwiefern das Angebot von der Öffentlichkeit genutzt würde. Im Rahmen der Untersuchung sollte anhand des erstellten Fallbeispiels der Frage nachgegangen werden, ob es sich „lohnt“ als Kommune ein entsprechendes internetbasiertes Beteiligungsangebot zu realisieren. Im Zeitraum vom 1. Mai bis zum 31. August 1999 wurde daraufhin die Akzeptanz des Forums überprüft. Die Untersuchung gliedert sich in drei Blöcke: Online-Umfrage, Auswertung des Diskussionsforums und der Browser-Statistiken.

4.1 Die Online-Umfrage

Ein auf der Web-Site implementiertes und auf fast jeder Seite angekündigtes Formular liefert Ergebnisse bezüglich folgender Fragestellungen:

- Wie beurteilen die Nutzer des Forums die angebotenen Informationen hinsichtlich ihrer Menge und Qualität?
- Wie schätzen die Nutzer die Bedeutung virtueller Diskussionsforen ein?
- Wie sieht das soziodemographische Nutzerprofil aus?
- Wie erfahren die Nutzer von der Existenz der Web-Site?
- Wie beurteilen die Nutzer das UFO-Projekt (Stimmungsbarometer)?

Anzumerken ist, daß die Ergebnisse nur bedingt auf die Grundgesamtheit „Nutzer des Forums“ wegen möglicher Stichprobenverzerrungen bei Online-Umfragen (BANDILLA/HAUPTMANN 1998) übertragbar sind. Das Formular mit vorselektierten Antwortvorgaben wurde in der viermonatigen Testphase insgesamt von 73 Personen beantwortet.

Das Feedback zum erstellten Online-Forum fiel sehr positiv aus. Rund 95% der Nutzer waren der Meinung das Informations- und Diskussionsforum sei gut bis sehr gut. Der Großteil der Befragten (86%) gab an, die Menge der angebotenen Informationen sei angemessen. Knapp 14% verlangten nach mehr Informationen.

Bezüglich der Frage, wie der Informationsgehalt des Informationsforum beurteilt wird, antworteten rund zwei Drittel der Teilnehmer die Qualität der Informationen sei hoch bis sehr hoch.

Die Bedeutung virtueller Diskussionsforen für die gegenseitige Information der Bürgerinnen und Bürger schätzten über die Hälfte (56%) der Befragten hoch bis sehr hoch ein. Dem Diskussionsforum als Motor zur Bildung einer öffentlichen Meinung wurde dagegen weniger Bedeutung beigemessen.

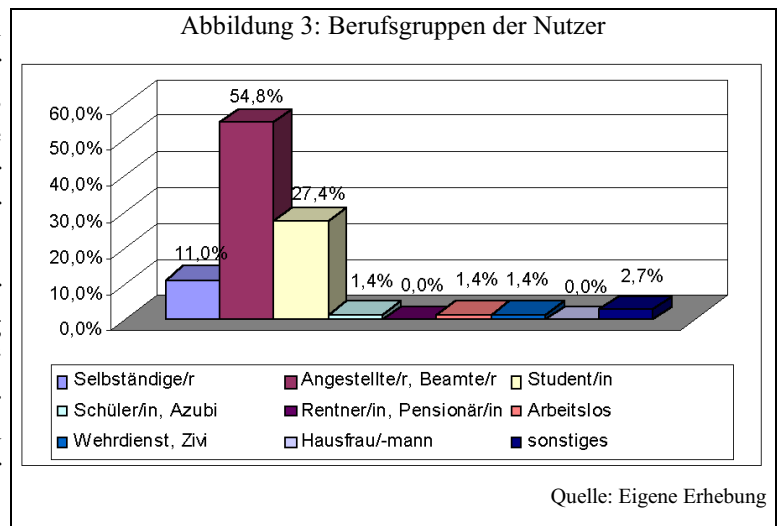
Das Nutzerprofil der Web-Site-Besucher läßt sich wie folgt beschreiben:

- der Männeranteil dominierte (84%),
- hinsichtlich der Altersstruktur nahm die Gruppe der 20 bis 29jährigen (33%) und die Gruppe der 30 bis 39jährigen (38%) den größten Anteil ein,
- die Angestellten/Beamten bildeten mit 55% die größte Gruppe, gefolgt von den Studenten (27%),
- die Bildung der Nutzer war sehr hoch (44% Abiturienten, 38% Hochschulabschluß),
- die Nutzer wohnten vorwiegend in der Stadt Dortmund (70%), 14% kamen aus dem Umland und 16% von außerhalb.

Ein Vergleich mit dem Profil des WWW-Nutzers sowie deren Entwicklung (ARD/ZDF-ONLINE-STUDIE 1999, FITTKAU&MAAS 1999) bringt zum Vorschein, daß die UFO-Web-Site von einem größeren Anteil

Männern sowie einem größeren Anteil Studenten besucht wurde. Auch der Bildungsgrad der Nutzer des UFO-Forums war höher. Man kann sagen, daß die Struktur der Web-Site-Nutzer vergleichbar ist mit dem WWW-Nutzerprofil von vor einigen (wenigen) Jahren.

Von der Existenz des UFO-Forums erfuhr der Großteil der Nutzer aus der Zeitung (37%). Die „Mund-zu-Mund-Propaganda“ war zweitwichtigstes „Medium“ der Informationsverbreitung. Von Bekannten und Mitarbeitern erfuhr 33% der Besucher von der Web-Site. Dahinter folgen die



Internet-Suchmaschinen (10%), Aushänge (8%) sowie Links, Radio und Sonstiges mit jeweils 4%.

Das Stimmungsbarmeter zum UFO-Projekt selbst brachte folgende Ergebnisse: Auf die Frage zum Gesamteindruck der UFO-Planung antworteten 56% sie fänden die Planung sehr gut bis gut, 17% urteilten befriedigend bis ausreichend und 27% meinten die Planung sei mangelhaft bis ungenügend.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Akzeptanz des Informationsforums hoch war. Die Bedeutung virtueller Diskussionsforen wurde hoch eingeschätzt. Dies gilt vor allem für die gegenseitige Information der Bürgerinnen und Bürger.

4.2 Die Auswertung des Diskussionsforums

Die Auswertung des Diskussionsforums fand hinsichtlich der Quantität und Qualität der Diskussionsbeiträge statt. Als Maßstab für die Qualität der Beiträge wurden die vorgebrachten Argumente, welche im Rahmen des Anhörungsverfahrens (Frühzeitige Bürgerbeteiligung) der UFO-Planung geäußert wurden, herangezogen.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 27 Beiträge von 18 verschiedenen Personen veröffentlicht. In Anbetracht der 788 Personen, die die Web-Site besuchten und den 911 Zugriffen auf das Diskussionsforum (s.u.) enttäuschte die Anzahl der Beiträge ein wenig. Darüber hinaus hatten drei Beiträge keinen inhaltlichen Bezug zum UFO-Projekt, so daß sie gelöscht wurden. Drei weitere Beiträge brachten keine eigenen Gedankengänge in die Diskussion ein, sondern begnügten sich mit Kurzstatements wie „Bin voll deiner Meinung“. Die restlichen Beiträge behandelten teilweise sehr umfassend das vorgegebene Thema. Zwar waren zehn Beiträge Antworten zu bereits existierenden Statements, allerdings ging die Diskussion erst nach Ablauf des Untersuchungszeitraumes über die 2. Ebene hinaus. Hinsichtlich der Quantität der Beiträge wurde eine Diskrepanz zwischen der geplanten Beitragsveröffentlichung und deren Verwirklichung

ausgemacht. So wurde die Seite auf der die Texte eingegeben werden konnten zwar 84 mal angefordert, letztendlich wurde sie aber nur 27 mal abgeschickt. Diese Aussage wird unterstrichen durch die Tatsache, daß 30 Personen in der Online-Umfrage behaupteten sie werden einen Beitrag veröffentlichen, wie wir aber wissen, haben tatsächlich nur 18 Personen ihr Vorhaben realisiert.

Die Bewertung der Qualität der Beiträge im Diskussionsforum erfolgte – wie bereits erwähnt – durch einen Vergleich mit den im UFO-Anhörungsverfahren geäußerten Anregungen im Rahmen d. frühzeitigen Bürgerbeteiligung im Frühjahr 1999. Die Ergebnisse des Vergleichs können wie folgt zusammengefaßt werden:

- Zu einem großen Teil wurden ähnliche, teilweise die gleichen Argumente vorgebracht.
- Der größte Unterschied bestand in der Grundhaltung gegenüber dem UFO-Projekt, da sich im Diskussionsforum auch die Projektbefürworter äußerten.
- Die Qualität der Beiträge im Diskussionsforum ist vergleichbar mit den vorgebrachten Anregungen im UFO-Anhörungsverfahren.

Zu konstatieren ist, daß das Interesse an dem Diskussionsforum hoch war, dies bezieht sich aber, aufgrund der erkannten Barriere zwischen Beitragsplanung und –realisation, überwiegend auf die Abfrage von bereits existierenden Beiträgen. Die Anzahl der Beiträge war zwar sehr gering, dafür aber qualitativ hochwertig.

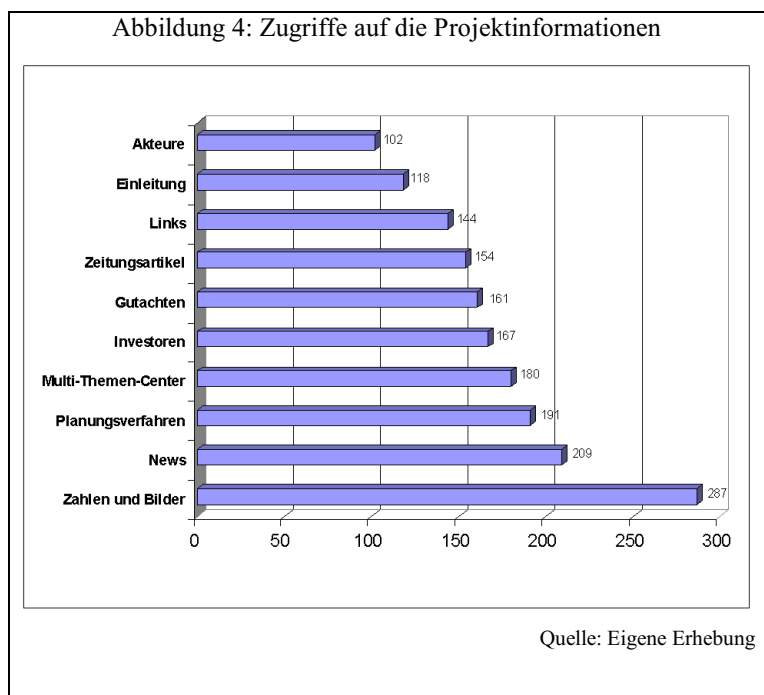
Die Browser-Statistiken

Die Auswertung der Browser-Statistiken fanden vor dem Hintergrund folgender Fragestellungen statt:

- Was nutzt der Besucher mehr: das Informationsangebot oder das Diskussionsforum?
- Welche Informationen interessieren den Nutzer?
- Zu welchen Tageszeiten wird auf die Web-Site zugegriffen?

Ausgewertet wurden die Log-Files des Servers, in denen abgespeichert wird, wer welche Informationen zu welcher Zeit abfragt. Anzumerken ist, daß in den Log-Dateien lediglich die Rechner-Nummern der betreffenden Personen gespeichert werden, aber nicht nachvollzogen werden kann, wieviele unterschiedliche Personen tatsächlich an den Bildschirmen saßen. Des weiteren ist es möglich, daß Rechnernetzwerke, an denen in Wirklichkeit eine Vielzahl von Personen Zugang haben, nur unter einer Rechner-Nummer registriert werden. Ein weiteres Problem ist, daß bei wiederholtem Besuch der Web-Site die einzelnen Seiten aus einem sog. Proxy-Server geladen werden können. Dies hat zur Folge, daß die angeforderten Daten nicht vom Ursprungsserver angefordert werden und somit auch nicht Eingang in die Log-Verzeichnisse finden. Die Ergebnisse werden dadurch möglicherweise leicht verfälscht.

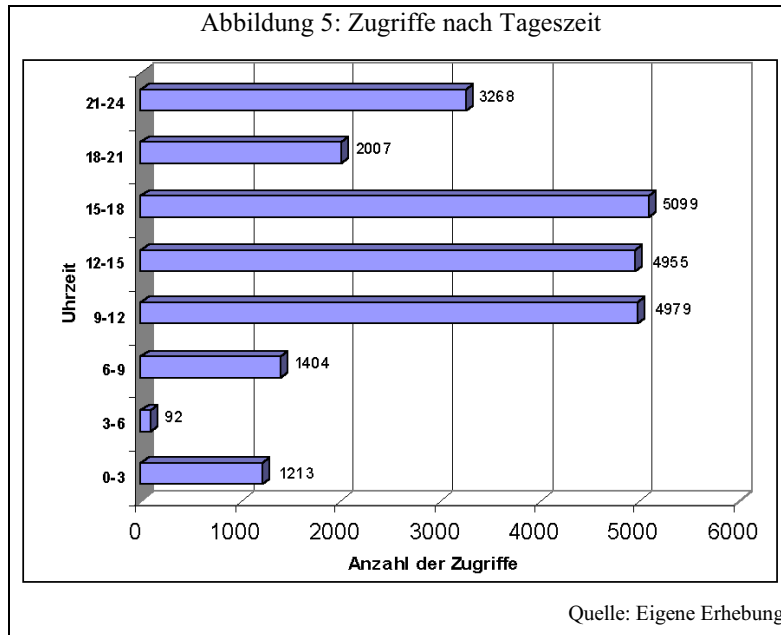
Insgesamt hat die Homepage 1215 Zugriffe zu verzeichnen gehabt. Die Diskussionsliste ist 911 mal angefordert worden. Die Übersichtsseite des Informationsforums hat dagegen nur noch 541 Zugriffe generiert. Das Ergebnis zeigt, daß das Diskussionsforum auf ein deutlich höheres Interesse stieß als das Informationsforum. Auf die Frage, welche Informationen das größte Interesse erzeugten, gab es interessante Antworten. Mit Abstand am häufigsten wurde die Rubrik „Zahlen und Bilder“ (287 Zugriffe) nachgefragt. Hier wurden tabellarisch aufgeführte Daten zum Projekt (Größe, Nutzungen, Stellplätze etc.) und anklickbare Abbildungen vom UFO präsentiert. Die Rubriken „News“ (209 Zugriffe) und „Pläne und Planungsverfahren“ (191 Zugriffe) rangierten auf den Plätzen 2 bzw. 3 in der Rangfolge der am häufigsten nachgefragten



Informationen.

Auffällig war, daß die Rubriken nicht in der präsentierten Reihenfolge abgefragt, sondern bewußt ausgewählt

wurden. Deutlich wird dies vor allem an der geringen Beachtung an der einführenden Rubrik (118 Zugriffe). Die Beschreibung der Akteure generierte die wenigsten Zugriffe (102).



Wichtigstes Ergebnis ist hier, daß Informationen einfachster Art wie Abbildungen der zukünftigen Gestalt des Projekts sowie deren Eckdaten das größte Interesse hervorriefen.

Bei der Betrachtung zu welcher Tageszeit im wesentlichen auf die Web-Site zugegriffen wurde, war festzustellen, daß das Forum primär tagsüber zur Arbeitszeit besucht wurde. Tagesspitzen waren zwischen 11 und 12 Uhr (2021 Zugriffe) und zwischen 15 und 16 Uhr (2088 Zugriffe). Zu diesen Tageszeiten werden die 56% Beamten und Angestellten, welche bekanntlich die Web-Site frequentierten, vermutlich in erster Linie ihrem Beruf nachgehen.

5 FAZIT

Faßt man die Untersuchungsergebnisse im Kern zusammen, so ist festzustellen, daß das Forum von der Öffentlichkeit angenommen wurde. Das Fallbeispiel hat gezeigt, daß ein öffentliches Interesse an internetbasierten Bürgerbeteiligungsangeboten existiert. Die Ergebnisse sind als erste „Standortbestimmung“ in Sachen Akzeptanz von Bürgerbeteiligung im Internet zu verstehen, so daß an dieser Stelle noch keine allgemeingültigen Aussagen getroffen werden können. Die Trends sind aber eindeutig:

- Städte nehmen Diskussionslisten verstärkt auf ihren Webservern auf, wie die Untersuchung zu den deutschen Stadtservern zeigt,
- der Verbreitungsgrad der Internetzugänge nimmt stetig zu und
- die Bedeutung lokaler/regionaler Informationen und Gesprächsforen wächst (siehe die ARD / ZDF-Online-Studie 1999).

Dies alles sind gute Vorzeichen für internetbasierte Informations- und Diskussionsforen zum Thema Bürgerbeteiligung im Internet. Es ist nun an der Zeit, daß die Kommunen in Breite den Schritt wagen entsprechende Beteiligungsangebote im Internet zu realisieren. Sie versprechen eine echte Bereicherung der bisherigen Angebote zu werden.

6 LITERATUR:

- ARD/ZDF-Online-Studie (1999): Wird Online Alltagsmedium? – Nutzung von Onlinemedien in Deutschland, ARD/ZDF-Arbeitsgruppe Multimedia; <http://www.zdf.msnbc.de/news/38794.asp>, Online im Internet, Zugriff 26.08.1999.
- Bandilla, Wolfgang/Hauptmanns, Peter (1998): Internetbasierte Umfragen als Datenerhebungstechnik für die empirische Sozialforschung, In: ZUMA-Nachrichten 43, Jg. 22, November 1998, S. 36-53
- Bischoff, Ariane/ Selle, Klaus/ Sinning, Heidi (1996): Informieren, Beteiligen, Kooperieren. Kommunikation in Planungsprozessen – eine Übersicht zu Formen, Verfahren, Methoden und Techniken. 2. Aufl., Dortmund.
- Gehlhaar, Arne (1999): Bürgerbeteiligung im Internet – dargestellt am Beispiel der geplanten Überbauung des Dortmunder Hauptbahnhofs, unveröffentlichte Diplomarbeit an der Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund 1999.
- Fittkau & Maaß (1999): W3B-Studie, <http://www.w3b.de/ergebnisse/w3b8/demographie.html>, Online im Internet, Zugriff 13.09.1999.
- Selle, Klaus (1996): Von der Bürgerbeteiligung zur Kooperation und zurück, in: Selle, Klaus (Hrsg.) Planung und Kommunikation – Gestaltung von Planungsprozessen in Quartier, Stadt und Landschaft, Wiesbaden und Berlin.
- Zerweck, Daniel: Kommunale Server im Internet. Chancen für mehr Bürgerbeteiligung? In: Zerweck, Daniel (1998a, Hrsg.): Bürgerbeteiligung im Internet. (Zugl. RaumPlanung spezial, 2), Dortmund: Selbstverlag Informationskreis für Raumplanung (IfR) e.V. 1998, 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. - 13. Februar 1998 an der Technischen Universität Wien. Band 2. Wien: Selbstverlag IEMAR. 1998, S. 219-229.

K.i.d.S. Part: Kinder in der Stadt - ein Partizipationsprojekt

Ulrike PETERSEN

(Diplom-Informatikerin Ulrike PETERSEN, GMD – Forschungszentrum Informationstechnik, Institut für Autonome intelligente Systeme (AiS);
D-53754 St. Augustin; email: ulrike.petersen@gmd.de)

Kurzbeschreibung

Ziel des Forschungsprojektes "K.i.d.S. Part" (**K**inder **i**n **d**er **S**tadt-**P**artizipationsprojekt) ist die Förderung der Beteiligung von Kindern und Jugendlichen an den Prozessen der Stadtplanung und -gestaltung mit Unterstützung neuer Medien (Internet). Das Projekt ist als Pilotprojekt konzipiert und soll am Beispiel der Gestaltung einer Freifläche nach ökologischen und sozialen Gesichtspunkten zeigen, wie Kinder und Jugendliche mit ihren speziellen Interessen eigene Planungen entwickeln und unter Nutzung des Internet an der Stadtplanung beteiligt werden können.

In dem Vortrag über dieses Projekt sollen Projektplan und Planungsrealität mithilfe der bei diesem Projekt gemachten Erfahrungen verglichen werden. Die Ergebnisse sollen InitiatorInnen zukünftiger vergleichbarer Projekte mit der in formalen Planungsabläufen nicht berücksichtigten Zielgruppe „Kinder und Jugendliche“ ermutigen und ihnen eine Startbasis geben.

1 EINFÜHRUNG

1.1 Entwicklung der Projektidee

Als wir im Frühjahr 1998 anfangen, über ein solches Projekt nachzudenken, waren die GMD als Forschungseinrichtung und der Verein Zukunftsfähiges Bonn beteiligt. Der Verein wurde explizit für die Umsetzung der Lokalen Agenda 21 in Bonn gegründet. Die GMD wollte dieses Vorhaben mit Hilfe über das Internet zu nutzender selbstentwickelter Software unterstützen.

Ein zentrales Thema der Agenda 21 allgemein ist die Bürgerbeteiligung. Einbezogen werden sollen möglichst viele Zielgruppen. Erwachsene haben zunächst die Möglichkeit ihre passive Beteiligung in ihrem Wahlverhalten auszudrücken oder sich freiwillig aktiv bei vorgegebenen oder selbst initiierten Beteiligungsverfahren zu engagieren. Für Kinder ist das wesentlich schwieriger. Sie haben kein Wahlrecht und wissen nicht an wen sie sich wenden können mit ihren Ideen und Vorstellungen für eine kommunale Planung. Die Terminologie ist ihnen nicht geläufig und die politischen Strukturen sind ihnen noch unbekannt. Wenn sie sie kennenlernen, sind sie ihnen oft zu unflexibel, eben von Erwachsenen für Erwachsene gemacht. Verwaltungsvorgänge sind für Kinder zu langatmig, da sie noch ein anderes Zeitgefühl haben. Oft werden Kinder auf dieser Ebene übergangen und nicht ernst genommen.

Offen bleibt meist der Weg, Kinder aktiv an politischer Planung (Politik von Kindern) bzw. zumindest an allen sie betreffenden Entscheidungen zu beteiligen, wie in der UN-Kinderrechtskonvention gefordert. Dafür müssen neue Wege gefunden werden.

Ein für Kinder wichtiges Umfeld ist die Freizeitgestaltung. Dazu gehören auch Spielflächen, die sie kostenlos und somit unabhängig vom Wohlwollen oder Geldbeutel ihrer Eltern nutzen können.

Als Ziel des Projekts "K.i.d.S. Part" wurde also die Förderung der Beteiligung von Kindern und Jugendlichen an Prozessen der Stadtplanung und -gestaltung mit Hilfe neuer Medien (Internet) definiert. Konkret sollen die Kinder eine Freifläche, die sie zukünftig selbst nutzen können, unter Berücksichtigung ökologischer und sozialer Aspekte nach ihren eigenen Bedürfnissen gestalten.

1.2 Bisheriger Verlauf des Projektes

Zunächst bauten wir viele Kontakte auf (zu Vereinen, Kirchengemeinden, den BürgerInnen und Kinder- und Jugendgruppen). In dieser Phase wurde uns von Seiten der Stadt Bonn ein noch ungestaltetes, städtisches Gelände an der Maria-Montessori-Allee in Bonn Beuel ans Herz gelegt. Mit dem Jugend-Förderverein "Hütte", der das Gelände "verwaltet", war ein motivierter Projektpartner gefunden.

Wir fragten uns, wie wir nun Kinder für das Projekt gewinnen und sie zur Eigenaktivität motivieren konnten. Daraus entwickelte sich eine Zweiteilung des Projektes in eine Veranstaltungsreihe vor Ort, die auch finanziell von der Stadt Bonn (Agenda-Büro) unterstützt wurde, und die Zusammenarbeit mit der Integrierten Gesamtschule Bonn-Beuel (IGS).

Für die Nutzung des Internets schien die KIRPP-Klasse der IGS prädestiniert (KIRPP ist ein Modellversuch im Bundesland Nordrhein-Westfalen zum Einsatz neuer Medien im Unterricht). Auch versprach man sich einen leichteren Zugang zum Medium Internet seitens der Kinder und Jugendlichen, deren Schule über die Bundes-Initiative "Schulen ans Netz" ans Internet angeschlossen ist.

Die Veranstaltungen waren wichtig, um den Kindern die Möglichkeit zu geben, das Gelände für sich einzunehmen und um ihnen spielerisch Agenda-Themen näher zu bringen.

1.3 Die Veranstaltungen

Es wurden insgesamt vier Veranstaltungen zu den folgenden Themen durchgeführt:

- Mobilität - mobil auch ohne Auto
- Fremde Kulturen - Interkulturelles Parkfest
- Müslifete - alternative Ernährung und fairer Handel
- Drachenfest - alternative Energien

Eine weitere Veranstaltung zum Thema „Abfall - vermeiden, verwerten, entsorgen“ musste ausfallen, da der Termin kurz vor den Ferien angesetzt war und zudem eine attraktive Großveranstaltung Konkurrenz machte. Das Ziel, dass die Kinder das Gelände für sich einnehmen, wurde erreicht. Es wurde zudem beschlossen, dass im Jahr 2000 einige der Veranstaltungen entweder wiederholt bzw. sogar ein fester Bestandteil des Kinder- und Jugendprogramms im Ortsteil werden sollen. Die Vermittlung der Agenda-Themen wurde über die eingeladenen TeilnehmerInnen erreicht, die u.a. ihre Vereinsarbeit präsentierten, Info-Material zur Verfügung stellten, Preisausschreiben zu den entsprechenden Themen anboten oder durch kulturelle Darbietungen zum Gelingen der Veranstaltungen beitrugen.

Die Kinder nutzten die Möglichkeit, während der Veranstaltungen mit der Projektgruppe Kontakt aufzunehmen und uns ihre Ideen, Probleme und Hinweise in Bezug auf das Spielen im Ortsteil und auf das zu beplanende Gelände zu schildern.

Auch erreichte das Gesamtprojekt, über dessen Fortschritt bei jeder Veranstaltung berichtet wurde, eine größere Öffentlichkeit.

2 KOOPERATION MIT DER INTEGRIERTEN GESAMTSCHULE BONN-BEUEL (IGS)

Um einen Einstieg in das Thema zu finden, wurde die Projektwoche der Klasse 5.3 des Jahrgangs 98/99 vor den Sommerferien zum Thema **Draußen spielen in der Stadt - Gestaltung eines Spielplatzes** durchgeführt. Während und im Anschluss an die Projektwoche sollten die SchülerInnen nach Angaben ihrer Klassenleiterin (jede Klasse der IGS hat zurzeit einen Klassenleiter und eine Klassenleiterin) u.a.

- ihre eigenen Spielerfahrungen "draußen" reflektieren
- Vergleiche anstellen mit dem Spielverhalten ihrer Eltern und Großeltern
- über eigene Erfahrungen mit Spielplätzen berichten
- einen Spielplatz gemeinsam besuchen, ausprobieren und bewerten
- erste individuelle Entwürfe erstellen: "**Mein Traumspielplatz**"
- einen Fragenkatalog entwickeln "Der ideale Spielplatz"
- eine Fragebogenaktion durchführen in der Schule und im Stadtteil
- die Freifläche erkunden, abmessen
- erste Überlegungen zur Gestaltung unter Beachtung ökologischer Aspekte anstellen
- in Gruppenarbeit Vorschläge zur Gestaltung des Spielplatzes erarbeiten
- Mit einem Vertreter des Grünflächenamtes der Stadt Bonn die Gruppenentwürfe diskutieren
- den endgültigen Klassenplan abstimmen
- ein Modell des Spielplatzes bauen.

Waren "früher" genügend Spielmöglichkeiten in der Nähe der Wohnungen vorhanden, berichten die Kinder, die von der Klasse interviewt wurden, über die heute meist "langweiligen", häufig "verdreckten" Spielplätze, die sie kaum benutzen.

Ein Groß-Spielplatz in der Rheinaue, den die meisten SchülerInnen kannten, wurde von der ganzen Gruppe besucht, um die verschiedenen Spielgeräte auszuprobieren und zu bewerten. Anwesende Kinder wurden zu ihren Spielerfahrungen befragt.

In einem nächsten Schritt fertigte jeder Schüler und jede Schülerin einen individuellen Entwurf "Mein Traumspielplatz" und stellte diesen zur Diskussion.

Daran schloss sich die gemeinsame Entwicklung eines Fragebogens "Idealer Spielplatz" an und die Durchführung der Fragebogenaktion in der Schule und auf dem Freigelände.

Bei der Erstellung der Pläne zur Gestaltung des Freigeländes war ein hohes Maß an Kooperationsbereitschaft gefordert, denn nicht alle "Traumvorstellungen" konnten Eingang in den Gruppenvorschlag finden.

Die Projektwoche erwies sich als sinnvoller Einstieg. Das Ergebnis der Arbeit waren sechs Gruppenvorschläge, eine Fotodokumentation und die Auswertung der Interviews.

Ein Mitarbeiter des Grünflächenamtes der Stadt Bonn stellte sich den Forderungen und Fragen der SchülerInnen. Die verschiedenen Vorstellungen wurden hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit diskutiert. Erst nach erneuter Besichtigung der Freifläche wurde im Unterrichtsgespräch der endgültige Klassenplan erstellt.

Manche SchülerInnen mussten in dieser Phase die für sie schmerzliche Erfahrung machen, dass auch ihre Gruppenvorstellung keine Mehrheit fand (praktizierte Demokratie).

Die pädagogischen Absichten lassen sich nach Angaben des Klassenleiters global angeben als

- die Einübung von Techniken der Planung und Durchsetzung von begrenzten eigenen Zielen
- die Einübung kooperativer Arbeit
- die Vermittlung von Erfahrungen politisch wirksamer Aktionen
- die direkte Interaktion mit Entscheidungsträgern und Medien
- die Einübung von Medientechniken und Mediennutzung (von HTML-Programmierung über Textverarbeitung bis zu Power-Point-Präsentationen)
- den Umgang mit städtischen Behörden
- die Präsentation von Arbeitsergebnissen vor Erwachsenen, insbesondere „wichtigen“ Persönlichkeiten und der Presse
- die Wahrnehmung und Bewertung der Presse- und Publikums-Resonanz

Die positive Resonanz auf die Präsentation der Zwischenergebnisse wirkte auf die Kinder dabei als Motivation zur weiteren Beschäftigung mit dem Thema. Die eigenen Erlebnisse bei den Veranstaltungen trugen wesentlich dazu bei, das Thema nicht zu vergessen, sondern darüber nachzudenken und weitere Ideen zu entwickeln mit dem Ziel eines präsentablen Planungsergebnisses.

Die Kooperation, in der z.B. die städtischen Planungsinstanzen eigene Schwerpunkte im Diskussionsprozess mit der Klasse revidierten, in der manchmal ad hoc eine Unterrichtsstunde umgewidmet wurde, ist nach Meinung des Klassenlehrers ein Indiz für einen Beteiligungsprozess, der feste Strukturen und Zuständigkeiten unterläuft und gerade so erfolgreich ist.

Seines Erachtens ist ein Projektunterricht, der öfters im Medium wechseln kann (von der Ortserkundung zur Klassendiskussion, von der Einzelarbeit bei der Formulierung von Präferenzen zur kooperativen Erprobung der Machbarkeit auf dem Kartenmaterial, von der Befragung anderer zu eigenhändiger Gestaltung des Modells) vor allem zum Kompetenzerwerb in den Dimensionen der Persönlichkeitsbildung (Selbstvertrauen, Arbeitsfreude, Teamfähigkeit, Durchhaltevermögen) wesentlich erfolgreicher als ein Unterricht, der sich mit Lehrbuchpapier begnügen muss.

3 DAS INTERNET ALS MITTEL ZUM ZWECK

Wichtig ist uns in diesem Projekt, dass das Internet nicht die zentrale Rolle spielt, sondern lediglich als Mittel zum Zweck verwendet wird. Somit wurde überlegt, welche Funktionen das Internet haben kann und welche wir in diesem Projekt nutzen wollten.

Einerseits sollte die gesamte Dokumentation im Laufe des Projektes fortgeschrieben werden und über das Internet verfügbar sein, andererseits sollten interessierte MitbürgerInnen die Möglichkeit der Beteiligung haben.

Im Forschungszusammenhang sollte die Eignung des Internet zur Bürgerbeteiligung geprüft werden.

Es interessierten uns u.a. folgende Fragestellungen:

- Wird das Internet als Instrument der Beteiligung angenommen?
- Wie muss eine Diskussion zum Thema "verpackt" werden, um attraktiv zu sein und zur Beteiligung zu motivieren?
- Wie hoch ist die Hemmschwelle zur eigenen Beteiligung, wenn Informationen und Diskussionsbeiträge veröffentlicht werden?
- Beteiligen sich Erwachsene, Kinder oder Jugendliche an der Diskussion im Internet?
- Ist das Medium für Kinder und Jugendliche eine Möglichkeit zu Wort zu kommen?

Zur Bereitstellung der Informationen zum Projekt selbst und zum Projektfortschritt wurden Web-Seiten (<http://ais.gmd.de/MS/KidsPart/>) erstellt. Zur Diskussion wird das Mediationssystem ZENO (entwickelt in der GMD) verwendet.

3.1 Die Web-Seiten

Auf den Web-Seiten werden folgende Informationen bereitgestellt:

- Hintergrundinformationen (Einordnung des Projektes, Agenda 21)
- Projektbeschreibung (Projektplan, Beteiligte)
- Planungsunterlagen (Kartenmaterial, Bilder)
- Ergebnisse der Arbeit der Kinder (Gestaltungsvorschläge, Fragebogen und Auswertung)
- Modellbau
- Veranstaltungen (auf dem Gelände und im Projektzusammenhang)
- Termine/Aktuelles
- Dokumentation (Projekt, Veranstaltungen, Presse)
- Zugang zum Diskussionsforum

Diese Web-Seiten bilden einerseits eine Informationsbasis zum Projekt, die über das Internet der Öffentlichkeit zugänglich ist. Andererseits benutzen wir sie als Dokumentation des Projektes (Grundlagen, Ziele, Ablauf, Ergebnisse). Ein zusätzlicher Effekt, dessen Wichtigkeit und Wirksamkeit wir am Anfang kaum bedacht oder zumindest unterschätzt hatten, ist die überregionale Publizität, die wir mit dieser "Verpackung" erreicht haben - nicht zuletzt durch die Aufmerksamkeit der Presse.

3.2 Das Diskussionsforum

Ogleich wir alle Schulen, die in Bonn bereits am Netz waren, angesprochen hatten, war die erste Version des Diskussionsforums kein Erfolg. Gründe scheinen zu sein, dass die Schulen mehr Vorbereitungszeit brauchen und dass der Zeitpunkt unseres „Aufrufs zum Mitmachen“ - unmittelbar nach den Ferien - sehr ungünstig war. Zudem war zuviel "vorbereitende Arbeit" notwendig, um sich an der Diskussion zu beteiligen: Man musste sich alle sechs Gestaltungsentwürfe der Kinder ansehen und sollte diese vergleichend, aber einzeln beurteilen.

In der zweiten Version konnten die Beiträge unabhängig von den Entwürfen der Kinder in die Diskussion eingebracht werden. Hier hat sich eine interessante Diskussion entwickelt, die für die Umsetzung der Pläne ausgewertet werden kann.

Es fehlt aus Forschungssicht noch eine dritte Variante, nämlich die vollständig moderierte Version, in der ein Moderator/eine Moderatorin alle Beiträge, ob als mail, in schriftlicher oder mündlicher Form eingebracht, in die Diskussion einordnet. Denkbar ist auch eine offene Diskussion ohne Moderation und Passwortkontrolle. Eine dieser Varianten wird bei der Umsetzung der Pläne im Jahr 2000 eingesetzt werden.

Ebene Hoch | Home | Weniger Befehle | Hilfe
 Zuklappen | Neue Nachricht
 Info | Zugriffsrechte | Logbuch | Öffnen

K.i.d.S. Part - Kinder in der Stadt, ein Partizipationsprojekt im Rahmen der Lokalen Agenda 21

Falls nicht alle bisher eingegangenen Beiträge zu sehen sind, bitte im Menü "Aufklappen" anklicken
 Die Texte zu den einzelnen Beiträgen bekommt man, wenn man auf den Titel selbst klickt

- ?) Thema: **Ausstattung**
 - ✦ Position: **Fahrradabstellanlage an den Rand der Anlage**
 - ✦ Pro: **Spielende Kinder werden nicht durch RadfahrerInnen gefährdet**
 - ✦ Kontra: **dagegen**
 - ?) Kommentar: **Zentrale Lage und weitere Funktionen**
 - ✦ Position: **Inlineskater Pipe**
 - ✦ Position: **Wasserflaechen zum Spielen!!**
 - ✦ Kontra: **Zu gefährlich für kleine Kids**
- ?) Thema: **Geräte**
 - ✦ Position: **Geräte auf benachbartem Spielplatz bei Planung bedenken**
- ?) Thema: **Jugendzentrum**
- ?) Thema: **Nachbarschaft**
 - ✦ Position: **Auf Laermbelaestigung achten!!!**
 - ✦ Kontra: **Dieser Aspekt sollte nicht im Mittelpunkt stehen!**
 - ?) Kommentar: **Laermschutz und Anordnung der Geraete**
- ?) Thema: **Platznutzung**
 - ✦ Position: **Ausdehnung der Spielfläche im Gelände**
 - ✦ Pro: **Einbeziehung des Hangs - Alternative im Nordteil**
 - ✦ Position: **Freifläche für Ballspiele!**
- ?) Thema: **Sicherheit**
 - ✦ Position: **zu Sicher!**
- ?) Thema: **Umwelt**
 - ✦ Position: **Keine Versiegelungen!**
 - ✦ Position: **Lärmschutzwall und Terrassierung mit Augenmaß!**
 - ✦ Position: **Umfreundliche Materialien nutzen**
 - ✦ Pro: **Finanzierbar**
 - ✦ Kontra: **Ist nicht finanzierbar**

Screenshot aus dem Diskussionsforum von K.i.d.S. Part in ZENO

3.3 Resonanz

Bis Ende 1999 haben über 700 Interessierte auf die Web-Seiten zugegriffen, davon etwa 10% auch auf das Diskussionsforum. Die Zugriffe erfolgten nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus anderen europäischen Ländern. An den Tagen nach Veranstaltungen bzw. Pressemeldungen zum Projekt waren die meisten Zugriffe zu verzeichnen, was für die Notwendigkeit einer intensiveren Werbung im nächsten Versuch spricht. Die Haupt-Zugriffszeiten waren spät abends und von 8 bis 10 Uhr morgens. Also praktisch vor und nach den normalen Arbeitszeiten. Die meisten Diskussionsbeiträge kamen von Erwachsenen, nicht von Kindern oder Jugendlichen. Es ist schade, dass wir bisher nicht mehr Kinder zur Internet-Diskussion motivieren konnten. Die SchülerInnen der KIRPP-Klasse selbst waren möglicherweise zu jung (11 - 12 Jahre). Zudem fehlte die Zeit, die Kinder während der Unterrichtszeit in die Nutzung einzuweisen.

4 ERGEBNISSE NACH DER PLANUNGSPHASE

Als Ergebnisse nach der Planungsphase lassen sich nennen

- die Gestaltungsvorschläge, die die Kinder in die Pläne eingezeichnet haben,
- Der Fragebogen und die Auswertung der Interviews,
- der gemeinsame Klassenvorschlag (zweidimensional),
- das Modell,
- die Webseiten und die Erfahrungen mit dem Diskussionsforum von ZENO,
- die Erfahrungen der Kinder und
- die Aussagen einiger Entscheidungsträger bei der Abschlussveranstaltung.

4.1 Die Erfahrungen der Kinder

Den Kindern scheint das gesamte Planungsprojekt Spaß gemacht zu haben. Wir waren erstaunt über die Geduld und Ausdauer, die sie während der verschiedenen Planungsphasen an den Tag legten, und dass es möglich war, ein Projekt über einen so langen Zeitraum mit 11-12jährigen durchzuführen. Sie haben es genossen, ernst genommen zu werden. Sie konnten mit unterschiedlichen Interessen umgehen (z.B. bei den Abstimmungsprozessen zum Klassenentwurf), haben eigene und gemeinsame Ergebnisse erarbeitet, ihr Durchsetzungsvermögen erprobt, so wie Selbstbewusstsein entwickelt und auch gegenüber Erwachsenen gezeigt. Letzteres zeigte sich z.B. in den Erklärungen darüber, dass ein Bolzplatz nicht notwendig, aber ein Teich mit einer Brücke sehr wichtig sei. Der mit eingeplante Teich lag nämlich auf einem angrenzenden Gelände, das eigentlich nicht zur Planungsfläche gehörte. Die Kinder weigerten sich jedoch diese „Grenze“ anzuerkennen und bekamen vom Grünflächenamt das erwünschte Zugeständnis.

4.2 Zusagen für die Umsetzung der Pläne

Im Anschluss an die Präsentation des Projektverlaufs und der -ergebnisse (Oktober 99), die die Kinder größtenteils in eigener Regie durchführten, gab es eine Podiumsdiskussion, in der VertreterInnen der verschiedenen beteiligten Institutionen nach ihrer Einschätzung des Projektes und Bewertung der Projektergebnisse Stellung nehmen sollten. Beteiligt waren der Schulleiter der IGS, ein Teamleiter der GMD, die Kinder- und Jugendbeauftragte der Stadt Bonn, ein Vertreter des „Hütte“ Jugendfördervereins und eine Vertreterin des Vereins „Zukunftsfähiges Bonn“. Im Publikum saßen neben den Kindern und BetreuerInnen des Projektes auch Eltern, Anwohner, weitere VertreterInnen der Stadtverwaltung Bonn und die Presse.

Auf die allseits positive Bewertung aus unterschiedlichen Perspektiven folgte die Frage der Moderatorin nach der Unterstützung bei der Umsetzung der Pläne.

Der Schulleiter, Herr Nimptsch sagte zu, den Kindern für die weitere Projektarbeit Freistunden einzuräumen. Er ist interessiert daran, dass sie an der Umsetzung beteiligt sind, und hat angeboten, nach der Fertigstellung alle Geräte zusammen mit den Kindern auszuprobieren. Der GMD-Vertreter, Dr. Thomas Gordon wird im Interesse der Forschungsfragen den GMD-Server und das Diskussionsforum auch in der Umsetzungsphase zur Verfügung stellen, für die Fortschreibung der Web-Veröffentlichung/Projekt-Dokumentation plädieren und das Projekt als gutes Beispiel für ZENO-Anwendungen präsentieren. Die Zusage des Vorsitzenden des Jugendfördervereins, Jürgen Lundt, alle alten Pläne des Vereins in den Papierkorb zu werfen und stattdessen die Pläne der Kinder umzusetzen, fand den größten Beifall bei den jungen PlanerInnen. Die Kinder- und Jugendbeauftragte der Stadt Bonn, Sabine Lukas sagte zu, den „politischen Weg“ zu unterstützen und dafür zu sorgen, dass die Kinder in die Sitzung des zuständigen Jugendhilfeausschusses eingeladen werden. Falls eine Vermittlung zwischen den Kindern und weiteren Ämtern notwendig wird, bietet sie ebenfalls ihre Hilfe an. Die Vorsitzende des Vereins Zukunftsfähiges Bonn, Susanne Busse sagte schließlich zu, dass der Verein tatkräftig bei der Umsetzung der Pläne helfen wird (z.B. Hecken zu Häusern), bei ökologischen Fragen beratend zur Seite steht, bei weiteren Partizipationsschritten unterstützt und sich auch in Zukunft an Agenda-Veranstaltungen auf dem Gelände beteiligt. Der Arbeitskreis „Agenda-Kids“ des Vereins Zukunftsfähiges Bonn wird das weitere Projekt begleiten.

Damit scheint sichergestellt, dass es eine Umsetzungsphase geben wird, die im Jahr 2000 beginnen soll.

5 SCHLUSSFOLGERUNG

Aus diesen Beschreibungen des Projektes und der Projektergebnisse lässt sich erkennen, dass es sich um ein Experiment handelt, dessen Erfahrungen (Erfolge, aber auch Unwägbarkeiten) in zukünftige Vorhaben einfließen können.

Ziel ist die Entwicklung einer Methode zur Beteiligung von Kindern an einer nachhaltigen Stadtteilplanung. Es erscheint durchaus denkbar, dass Kinder, haben sie erst einmal ihre Möglichkeiten der Einflussnahme erkannt und eigene Methoden entwickelt, diese auch nutzen in Bezug auf andere Planungsvorhaben, die nicht nur ihre unmittelbare Umgebung und ihr Freizeitinteresse betreffen. Um derartige Verfahren in der Erprobung neuer Unterrichtsmethoden einsetzen zu können, sind neue Medien nützlich, aber nicht unabdingbar. Die für Kinder sinnvolle Nutzung des Mediums „Internet“ sollte in enger Zusammenarbeit zwischen Schule und wissenschaftlicher Forschung weiterentwickelt werden.

Die neue Art der Präsentation im WWW für Architekten und Bauträger

Peter SCHÜTZE

(Peter SCHÜTZE, Speedikon Software GmbH, Geschäftsführer; Hauffgasse 3-5, A-1110 Wien; email: schuetze@speedikon.co.at)

1 EINLEITUNG

Es stellt sich nicht die Frage: Internet ja oder nein. Es stellt sich vielmehr die Frage, wie nütze ich den Wettbewerbsvorteil, schon heute im Internet zu sein, und wie präsentiere ich meine Arbeit?

Oft genug klafft bei der Besichtigung des Neubaus eine große Lücke zwischen Wunsch und Wirklichkeit, denn der Interessierte hatte sich anhand der Zeichnungen alles ganz anders vorgestellt. Abhilfe schaffen kann eine Software, die es dem Anwender ermöglicht, seine Ideen im Internet zu präsentieren, wodurch sich neue Wege der Kommunikation zwischen dem Architekten, Planer, Makler und dem am Bau interessierten Kunden eröffnen.

2 BAUVORHABEN MODERN PLANEN UND PER MAUSCLICK VISUALISIEREN

Einen Beitrag zur Transparenz und vor allem zur Vorstellung der Projekte geben dreidimensionale Objekte. Die mb Software AG stellt mit **ArCon online** eine neue Produktreihe vor, die neue Internet-Funktionalität beinhaltet. Alle mit ArCon erstellten Grundrisse, Planungen oder Produkte können mit Hilfe des o2C Players im Internet präsentiert werden. Dabei handelt es sich um ein sehr kompaktes und hochkomprimiertes Datenformat – die Grundvoraussetzung für einen optimalen Internetauftritt.

Der Player unterstützt als internetfähiges Plugin den Microsoft Internet Explorer und den Netscape Browser. Das Einbinden des o2c Players in die Websites ist denkbar einfach.

Die Konstruktion ist mit **ArCon online** zu machen, eine moderne Planungs- und Design-Software für Architekten, Innenarchitekten, Fertighaus- und Möbelhersteller, Immobilienmakler, private Bauherren, kurz für jeden, der mit Planen und Bauen zu tun hat.

Pläne, Grundrisse, Ansichten und Schnitte sind durch ihre Zweidimensionalität für die menschliche Vorstellung in vielen Beziehungen eingeschränkt. ArCon nimmt Abstand vom herkömmlichen Linienzeichnen, denn das Konstruieren erfolgt dreidimensional. Eine detaillierte Raumauskunft, eine Kostenschätzung, die Berechnung von Grundflächen und Rauminhalten sowie ein Kalkulations- und Ausschreibungsmodul sind in die Planungs-Software integriert.

Die sehr einfach zu erstellenden und detailgetreuen Planungen werden per Mausclick sofort als 3D-Darstellung visualisiert und eröffnen damit völlig neue Dialogmöglichkeiten zwischen Architekten und Bauherren, Planern, Maklern und Kunden.

2.1 Perfekte Vereinigung von Darstellung und Interaktion

Alle Informationen, also Materialeigenschaften, Texturen, Animationen, werden ebenfalls exportiert. Projektdaten, z.B. ein ganzes Wohnhaus, können ebenfalls direkt im o2C-Format gespeichert und so im Internet direkt genutzt werden. Die 3D -Objekte werden fotorealistisch und kinematisch dargestellt. Ebenso können alle Objekte, die in 3D-Studio erstellt worden sind und als 3DS Datei vorliegen, können mit einem Importfilter eingelesen werden. Arcon unterstützt auch das Abspeichern dieser Objekte in das ArCon-Objektformat. Sie werden dann in die Objektstruktur von ArCon integriert und automatisch vom ArCon-Explorer verwaltet.

Der O2C Player ermöglicht dem Anwender das freie Drehen, Zoomen und Verschieben der Objekte mit Hilfe der Maus. Der Betrachter kann das dargestellte Objekt direkt mit der Maus anfassen und bewegen. Dieses taktile Erleben fördert die Lust am Entdecken, die Dinge werden intuitiv begreifbar. Zusätzlich können Informationen zu den Einzelteilen des Objekts über sogenannte Tool-Tips abgerufen werden, indem der Betrachter mit der Maus über die entsprechenden Stellen des Objekts fährt.

Zu einer perfekten Präsentation gehört natürlich auch, daß die Produkte ins rechte Licht gesetzt werden. Dafür sorgt der eingebaute Raytracer, über den eine exakte Licht- und Schattenberechnung möglich ist. Diese Technik verstärkt die räumliche und plastische Darstellung. Das auf diese Weise erstellte Bild kann in beliebiger Größe als Bitmap abgespeichert werden.

2.2 Kompakt und offen

Der 02C Player präsentiert 3D-Objekte in einem kompakten Format, das aus der ArCon-Technologie hervorgegangen ist. Die Schnittstellen werden offengelegt, so daß die 02C Technologie grundsätzlich auch in allen anderen Konstruktions- oder CAD Programmen zum Einsatz kommen kann.

Präsentation von Bauleitplänen im Inter- und Intranet mit Hilfe von Autodesk MapGuide unter Berücksichtigung einer möglichen Integration in ein Kommunales Informationssystem

Jörg RAUDSZUS

(Dipl.-Ing. Jörg Raudszus, TU Berlin, Institut für Stadt- und Regionalplanung, Nithackstraße 13, D-10585 Berlin, email: JoergRaudszus@gmx.de)

1 EINFÜHRUNG

In der Theorie könnte das Internet als ein interaktives, multimediales für einen schnell wachsenden Personenkreis verfügbares Medium eine ideale Basis zur Präsentation von Plänen darstellen. Darüber hinaus bringt es theoretisch ideale Voraussetzungen mit, um komplexe Inhalte auf verständliche Weise zu vermitteln und eröffnet zusätzliche Möglichkeiten des Austauschs zwischen Bürgern und Verwaltung über Fragen der Bauleitplanung. Damit verbindet sich die Hoffnung, dass sich aufgrund dieser Möglichkeiten neue Personenkreise an Bauleitplanungsverfahren beteiligen. Dies kann zur Folge haben, dass zusätzliche Belange erkannt und in die Abwägung eingestellt werden können und damit ein kleiner Beitrag zur Verbesserung der Planung geleistet werden kann.

Ausgangspunkt der Überlegungen, einen Prototyp eines internettauglichen Informationssystems zur Bauleitplanung zu entwickeln, war die Erkenntnis, dass vorhandene Lösungen zur Darstellung von Bauleitplänen im Internet die Möglichkeiten, die dieses Medium bietet, nur unzureichend nutzen. Außerdem wurde eine Lösung gesucht, mit der digital vorliegende Pläne ohne Medienbrüche ins Netz gestellt werden können. Außerdem sollte ein Weg gefunden werden, um den bestehenden Zielkonflikt zwischen einfach und gut lesbaren Plänen auf der einen und den begrenzten Übertragungsraten des Internets auf der anderen Seite aufzulösen. Ausgehend von diesen Überlegungen wurde im Rahmen der Diplomarbeit „Bauleitplanung im Internet“, am Institut für Stadt- und Regionalplanung der Technischen Universität Berlin ein Prototyp eines internet-tauglichen Informationssystems zur Bauleitplanung (BLPinfo) auf Basis von Autodesk MapGuide entwickelt. Durch die Verwendung von Standardsoftware mit der Möglichkeit des Rückgriffs auf etablierte Protokolle und die beabsichtigte Berücksichtigung des OpenGIS-Standards soll ein zukunftsfähiges System geschaffen werden, dessen Logik möglichst einfach an zukünftige Software angepasst werden kann, ohne dass dazu eine Veränderung der Datenstruktur erforderlich wird.

2 EINORDNUNG

BLPinfo ist nicht als ein in sich geschlossenes System, sondern als Modul eines Kommunalen Informationssystems (KIS) konzipiert. Die Integration in ein KIS ermöglicht es, die Daten zur Bauleitplanung mit anderen Daten im KIS in Beziehung zu setzen. So kann beispielsweise ein potentieller Investor schnell klären, ob es in einem Baugebiet, das seinen Ansprüchen entspricht, noch freie Flächen gibt oder ob er eine gefundene freie Fläche entsprechend seinen Anforderungen baulich nutzen kann. Neben solchen Synergien spricht für die Integration der Informationen zur Bauleitplanung in ein übergeordnetes KIS der Vorteil, dass die dafür erstellten Kartengrundlagen auch anderweitig genutzt werden können. Dadurch kann vermieden werden, dass die Darstellungen zur Bauleitplanung als einziger Gebrauch von interaktiven Karten machen, obwohl solche Karten an verschiedenen Stellen innerhalb einer gemeindlichen Internetdarstellung sinnvoll einsetzbar wären.

BLPinfo richtet sich an verschiedene Zielgruppen. Auf der einen Seite sind dies Bürger und Unternehmen, die sich für Bauleitpläne und Fragen der Nutzbarkeit bestimmter Flächen interessieren und auf der anderen Seite ist dies die Verwaltung selbst, der damit ein einfach zu bedienendes und kostengünstiges Auskunftsmittel an die Hand gegeben werden kann.

Ein Informationssystem zur Bauleitplanung sollte daher in der Lage sein interessierten aber mit wenig oder keinem Fachwissen ausgestatteten Bürgern Informationen über die baurechtlichen Nutzungsmöglichkeiten bestimmter Grundstücke so aufbereitet zur Verfügung zu stellen, dass ihre Fragen dadurch ausreichend beantwortet werden. Gleichzeitig muss es auch in der Lage sein, potentiellen Investoren mit hohem Vorwissen, schnell und fundiert Auskünfte über die jeweiligen Standortbedingungen zu geben. Vergleichbare Anforderungen stellen auch die Mitarbeiter der Verwaltung, die dadurch in die Lage versetzt werden sollen, Anfragen zum auf bestimmten Grundstücken geltenden Baurecht schnell zu beantworten. Die Auskünfte, die mittels eines derartigen Informationssystems erteilt werden, können in der Regel nur einen Rahmen abstecken, innerhalb dessen eine Bebauung möglich ist. In absehbarer Zeit wird ein solches System immer Fragen offen lassen, die nur unter Zuhilfenahme juristischer Kommentierungen durch qualifizierte Menschen im Einzelfall entschieden werden können. Wichtig ist diese Grenzen an den entsprechenden Stellen im System deutlich zu machen.

3 FUNKTIONALITÄT UND INHALTE

3.1 Aufbau

BLPinfo besteht aus zwei eng miteinander interagierenden Teilen, textbasierten Menüs auf der einen Seite und der kartografischen Darstellung auf der anderen Seite. Mit Hilfe der Menüs wird der Inhalt der Karten bestimmt, gewünschte Kartenausschnitte aufgerufen und der Zoomfaktor oder die Thematik der Karte geändert. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, weitere Informationen zu den einzelnen Inhalten der Karte durch Auswählen einzelner Kartenobjekte abzurufen. Die Karten decken das gesamte Gemeindegebiet ab und gestatten dem Nutzer den gewünschten Kartenausschnitt und –maßstab frei zu wählen. Die Detaillierung der Karten variiert in Abhängigkeit vom jeweiligen Zoomfaktor. Bei großen Zoomfaktoren sind die Karten sehr detailgetreu. Die einzelnen Pläne werden in ihrer Farbfassung dargestellt.

3.2 Inhalt

Inhaltlich gliedert sich BLPinfo in die drei Teilbereiche,

- Darstellung der Bauleitpläne,
- Angebote zur Beteiligung am Aufstellungsverfahren und
- Bereitstellung der Bauleitpläne zur Unterstützung von Standortentscheidungen.

3.2.1 Darstellung der Bauleitpläne

BLPinfo ermöglicht es zwischen den folgenden Kartenthemen auszuwählen:

- Bbauungspläne
- Flächennutzungsplan
- Stand des Aufstellungsverfahrens der einzelnen verbindlichen Bauleitpläne
- Rechtliche Grundlage für die Bebauung der einzelnen Flächen (§§ 30, 34 oder 35 BauGB)

Die wichtigsten Informationen zu den einzelnen Flächen können in Form von datenbankbasierten Berichten abgerufen werden, die jeweils in Abhängigkeit von den markierten Flächen generiert werden. Das Aufrufen eines Berichts zu Teilflächen eines verbindlichen Bauleitplans öffnet eine HTML-Seite in einem neuen Fenster, auf der die wichtigsten Festsetzungen zu Art und Maß der baulichen Nutzung, wie GFZ, GRZ, Höhe baulicher Anlagen, Zahl der Vollgeschosse und die Art der Nutzung, tabellarisch dargestellt werden. Unterhalb dieser Tabelle können konkretere Angaben, wie beispielsweise die textlichen Festsetzungen, die Begründung, das Baugesetzbuch oder die Baunutzungsverordnung abgerufen werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, sich nur die Festsetzungen, die für die gewählte Fläche relevant sind, anzeigen zu lassen.

Ähnliche Möglichkeiten gibt es bei der Darstellung des Flächennutzungsplans. Die Berichte haben einen vergleichbaren Inhalt wie diejenigen bei den Bauleitplänen.

Die Option ‚Verfahrensstand‘ informiert über den Stand des Aufstellungsverfahrens der einzelnen Bauleitpläne bzw. Vorhaben- und Erschließungspläne. Ziel dieser Darstellung ist es einerseits Investoren Anhaltspunkte darüber zu liefern, auf welcher rechtlichen Grundlage (§ 34, § 33, § 30 BauGB) und in welchem Zeitraum eine Bebauung der einzelnen Grundstücke möglich ist.

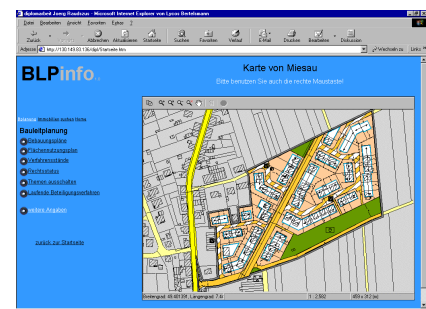


Abb. 1: Anzeige eines Bauleitplanes



Abb. 2: Inhalt des Bauleitplanes

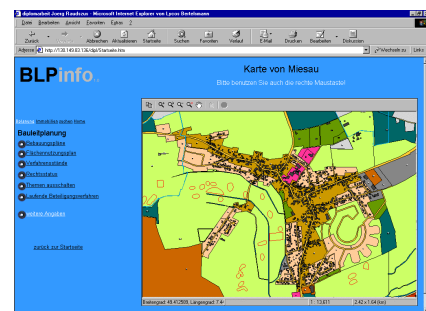


Abb. 3: Anzeige des Flächennutzungsplanes

Andererseits wird hiermit den Bürgern eine Möglichkeit gegeben, sich über laufende Bebauungsplanverfahren zu informieren und Anregungen zu diesen Verfahren in den Planungsprozess einzubringen. Das Abrufen eines Berichts zu einer entsprechenden Fläche öffnet eine HTML-Seite in einem neuen Fenster, auf der über die bereits absolvierten Verfahrensschritte sowie über Streit- und Problempunkte innerhalb des laufenden Verfahrens informiert wird. Dies dient einerseits dazu, Sensibilität für bestehende Probleme zu erzeugen und zu entsprechenden Anregungen zu ermutigen und andererseits auch dazu den Zeitraum bis zur Schaffung von Baurecht (nach § 33 BauGB) abzuschätzen.

Ähnliche Möglichkeiten gibt es bei der Darstellung des Flächennutzungsplans. Die Berichte haben einen vergleichbaren Inhalt wie diejenigen bei den Bebauungsplänen.

Die Option ‚Verfahrensstand‘ informiert über den Stand des Aufstellungsverfahrens der einzelnen Bebauungspläne bzw. Vorhaben- und Erschließungspläne. Ziel dieser Darstellung ist es einerseits Investoren Anhaltspunkte darüber zu liefern, auf welcher rechtlichen Grundlage (§ 34, § 33, § 30 BauGB) und in welchem Zeitraum eine Bebauung der einzelnen Grundstücke möglich ist.

Andererseits wird hiermit den Bürgern eine Möglichkeit gegeben, sich über laufende Bebauungsplanverfahren zu informieren und

Anregungen zu diesen Verfahren in den Planungsprozess einzubringen. Das Abrufen eines Berichts zu einer entsprechenden Fläche öffnet eine HTML-Seite in einem neuen Fenster, auf der über die bereits absolvierten Verfahrensschritte sowie über Streit- und Problempunkte innerhalb des laufenden Verfahrens informiert wird. Dies dient einerseits dazu, Sensibilität für bestehende Probleme zu erzeugen und zu entsprechenden Anregungen zu ermutigen und andererseits auch dazu den Zeitraum bis zur Schaffung von Baurecht (nach § 33 BauGB) abzuschätzen.

Die Option ‚Rechtsstatus‘ blendet eine Karte ein, die darüber informiert, auf welcher Rechtsgrundlage eine beliebige Fläche innerhalb des Gemeindegebiets bebaut werden kann. Nach dem bisherigen Stand der Bearbeitung werden Flächen danach unterschieden, ob sie im unbeplanten Innenbereich (§ 34 BauGB) im Außenbereich (§ 35 BauGB) oder innerhalb des Geltungsbereichs eines Bebauungsplans (§ 30 BauGB) liegen. Im Zuge der Weiterentwicklung von BLPinfo wird diese Liste noch durch Kategorien für Vorhaben- und Erschließungspläne nach § 7 BauGB-MaßnahmenG bzw. § 12 BauGB, Sanierungsgebiete Entwicklungsbereiche etc. erweitert werden.

Auch zu dieser Karte können verschiedene Berichte abgerufen werden, die im Falle von Flächen gemäß den §§ 34 und 35 BauGB über die jeweils damit verbundene Problematik informieren, diese allgemeinverständlich erläutern und den Wortlaut dieser Paragraphen enthalten. Betont wird dabei, dass dieses Informationssystem für Bereiche, in denen § 34 oder § 35 gilt, keine abschließenden Aussagen darüber treffen kann, ob und mit welcher Art und welchem Maß der baulichen Nutzung die einzelnen Grundstücke bebaubar sind. Hier wird auf die Einzelfallabhängigkeit und das für die Baugenehmigung zuständige Amt verwiesen.

3.2.2 Beteiligungsmöglichkeiten

Eine weitere Intention bei der Erarbeitung von BLPinfo war, beispielhaft aufzuzeigen, wie zukünftig mit Hilfe einer internetbasierten Karte die Beteiligung an Planungsverfahren unterstützt werden kann. Im Gegensatz zu herkömmlichen Ansätzen beschränkt sich die Möglichkeit, Anregungen zu äußern, nicht auf die verbale Form. Zusätzlich ist es möglich, Anregungen im Plan zu verorten.

Diese Anregungen werden mittels eines HTML-Formulars erfasst und an eine Datenbank übermittelt. Die Stellen, zu denen Anregungen geäußert wurden, werden im Plan gekennzeichnet. Beim Berühren einer Markierung wird in Stichworten auf den Inhalt der

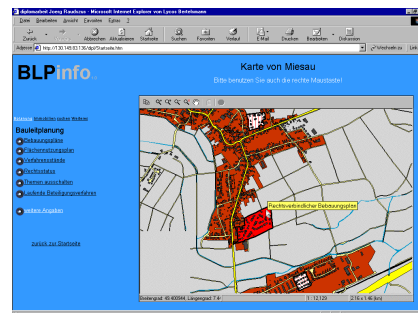


Abb. 4: Anzeige des Verfahrensstandes

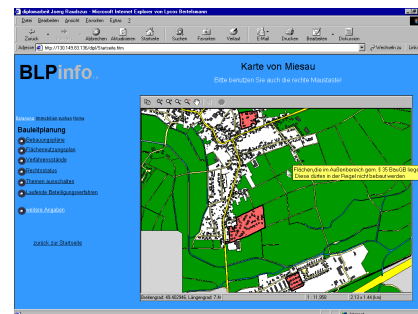


Abb. 5: Anzeige des rechtlichen Status der einzelnen Flächen

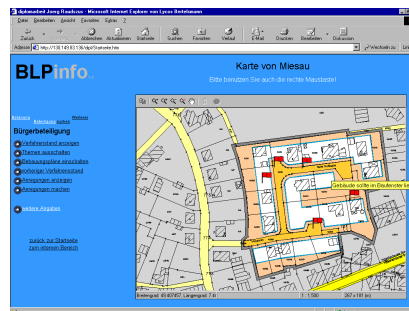


Abb. 6: Anzeige eines Bebauungsplan mit verorteten Anregungen

Eingabe hingewiesen. Dadurch kann sich jeder, der diese Seite aufruft, ein Bild davon machen, zu welchen Sachverhalten schon Anregungen geäußert wurden.

Außerdem wird dem zuständigen Sachbearbeiter die Möglichkeit gegeben, sich einen Überblick über die Anregungen und darüber, wie weit er sie in die Abwägung eingearbeitet hat, zu verschaffen. Die Markierungen verdeutlichen jeweils den Bearbeitungsstand. Da diese Angaben in einer Datenbank abgelegt werden, besteht die Möglichkeit, auf herkömmlichem Weg gemachte Anregungen direkt in die Datenbank einzugeben und weiter zu bearbeiten. Dies ist mit dem Nachteil verbunden, dass der Sachbearbeiter entweder auf die Darstellung dieser Anregungen in der Karte verzichten, oder sie selbst in die Karte übertragen müsste.

3.2.3 Bereitstellung der Bauleitpläne zur Unterstützung von Standortentscheidungen

Das Internet bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, Informationen miteinander zu verknüpfen. Diesem Ansatz folgt BLPinfo, indem es Informationen zu Bauleitplänen auch in angrenzenden Bereichen zur Verfügung stellt. Beispielhaft wird dies anhand der Thematik der Vermarktung von Flächen gezeigt. Interessenten wird die Möglichkeit eröffnet, über die Definition von Rahmenbedingungen infragekommende Flächen auszuwählen. Diese Flächen können in der Karte angezeigt und Berichte mit allen zur Beurteilung des Standorts relevanten Daten abgerufen werden. Das Vorgehen ist auch in umgekehrter Reihenfolge denkbar, indem man sich zuerst über den Standort informiert und ihn sich dann gegebenenfalls später in der Karte zeigen lässt.

Durch Einblenden der Bauleitpläne ist es möglich, zügig zu klären, ob der Bebauungsplan den Anforderungen an die Nutzbarkeit der jeweiligen Flächen gerecht werden kann.

4 PROBLEME

Während der Erarbeitung des vorliegenden Prototyps traten einige nicht unerhebliche Probleme auf. Der bedeutendste besteht darin, dass es nicht möglich war, die vorliegenden Plandaten direkt in MapGuide zu übernehmen. Trotz dieses Nachteils fiel die Wahl auf MapGuide, in der Annahme, dass sich die größten damit verbundenen Probleme nach einer späteren Umstellung auf OpenGIS-konforme Daten lösen sollten.

Ein im Zusammenhang mit der Bauleitplanung sehr bedeutendes Problem bestand im Bereich der Darstellung komplexer durch die Planzeichenverordnung (PlanZVO) vorgegebener Linien und Schraffuren. In diesem Bereich war es nur unter hohem Aufwand möglich, eine mit der PlanZVO vereinbare Darstellung zu erreichen. Bei bestimmten Linien erwies sich dieser Ansatz als nicht durchführbar. Hier kann man derzeit nur darauf hoffen, dass MapGuide bei Verwendung von OpenGIS-Daten die dort vorgegeben Linien und Schraffuren übernimmt.

Eine große Einschränkung hinsichtlich der Bedienbarkeit ist die Tatsache, dass elementare Bedienungsfunktionen von MapGuide von dem im WWW Gewohnten abweichen. Dieses Problem ist zwar einerseits nicht vermeidbar aber andererseits auch nicht von sehr großer Bedeutung. Die Ursache dafür ist, dass MapGuide Funktionen enthält, die im Internet nicht üblich sind. Dazu gehören beispielsweise die

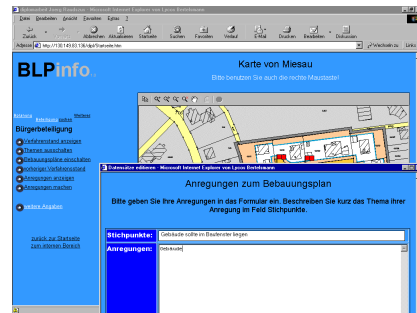


Abb. 7: Maske zur Eingabe von Anregungen

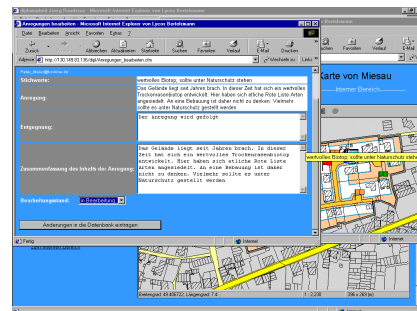


Abb. 8: Bearbeitung der Anregungen

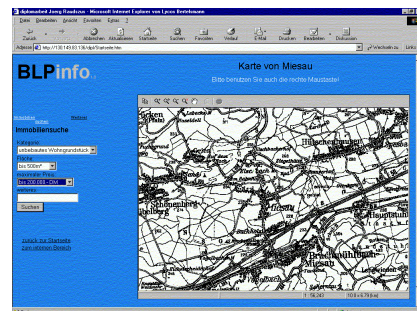


Abb. 9: Suche nach definierten Flächen

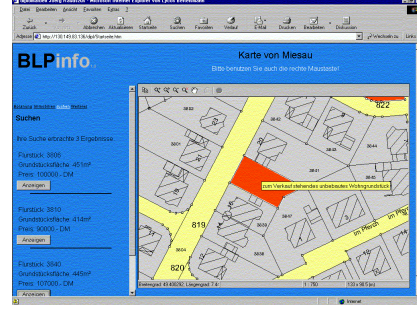


Abb. 10: gefundene Fläche

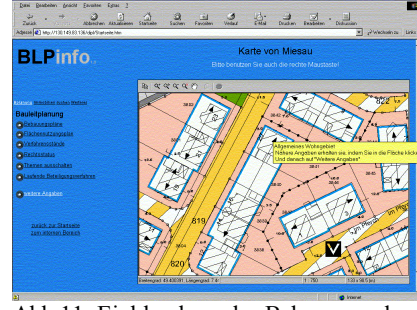


Abb 11: Einblendung des Bebauungsplans

Zoom- und Pan- Funktionen. Diese sind jedoch so klar und einfach gestaltet, dass anzunehmen ist, dass jeder Internetnutzer schnell damit zurecht kommen dürfte. Alle anderen Funktionen des Programms lassen sich so programmieren, dass sie in von herkömmlichen HTML-Seiten gewohnter Art und Weise funktionieren.

Ein weiteres sehr großes Problem, mit dem der gezeigte Ansatz verbunden ist, ist die Tatsache, dass die in MapGuide dargestellten Karten erst nach dem Download eines entsprechenden Viewers eingesehen werden können.

5 BEWERTUNG UND AUSBLICK

Ein Informationssystem zur Bauleitplanung wie BLPinfo ist erst dann wirklich sinnvoll, wenn es Teil eines größeren Systems wird. Das erstmalige Erstellen eines solchen vektorbasierten Informationssystems für das gesamte Gemeindegebiet ist zu aufwendig, um es allein zur Präsentation von Bauleitplänen zu verwenden. Naheliegender ist eine Ausweitung auf andere räumlich definierte Satzungen, wie Sanierungs- oder Entwicklungssatzungen. Der anfangs erwähnte Zielkonflikt zwischen der Bereitstellung genauer Karten und kurzer Ladezeiten kann mit Hilfe von internetbasierten GIS -Systemen aufgelöst werden. Jeder Nutzer muss nur die Daten für den Teil der Karte abrufen, der für ihn von Interesse ist. Weiterhin besteht ein breiter Spielraum, die Informationsdichte der Karten der Geschwindigkeit des jeweiligen Netzes anzupassen. So ist es beispielsweise denkbar, innerhalb des schnelleren Intranets der Verwaltung Karten mit einem höheren Informationsgehalt zu verwenden als im langsameren Internet.

Die größten Vorteile gegenüber herkömmlichen Präsentationen zeigen sich beim Umgang mit großen Datenmengen. Internetpräsentationen mit starrer Seitengestaltung und mit der Größe der behandelten Fläche wachsender Anzahl an HTML-Seiten führen sowohl beim Erstellen und Pflegen, als auch beim Zugreifen durch die Benutzer zu immer größer werdenden Problemen. Im Gegensatz dazu kann das Bedienkonzept der gezeigten Lösung unabhängig von der Größe der durch das System behandelten Fläche gleich bleiben.

Weitere Vorteile für zukünftige praktische Anwendungen eines derartigen Systems können sich aus seiner netzwerkbasierter Struktur ergeben. So wird angestrebt, alle Daten möglichst dort abzurufen, wo sie vorliegen und gepflegt werden. Technisch bedeutet dies, dass BLPinfo nicht auf die örtlichen Daten beschränkt bleiben muss. Beispielsweise ist es denkbar, gesetzliche Grundlagen und juristische Kommentierungen vom Server eines juristischen Fachverlags oder dem zuständigen Ministerium abzurufen und in das System einzubinden.

Die Durchsetzung solcher Systeme wird von der Durchsetzung einheitlicher Standards im GIS-Bereich abhängen. Nur dadurch ist es denkbar, GIS-Daten, die heute in verschiedensten Dateiformaten vorliegen, mit vertretbarem Aufwand in einem System zu vereinen und sie einer Vielzahl von Nutzern einfach zugänglich zu machen.

BLPinfo dient vor allem dazu, einen Ansatz vorzustellen und dessen Möglichkeiten beispielhaft aufzuzeigen. Dabei konnte gezeigt werden, dass sich aus einem solchen Ansatz eine Vielzahl von Möglichkeiten der Nutzung des Internets für die Planung und die Beteiligung daran ergeben können. Die hier gezeigte technische Lösung ist derzeit noch mit deutlichen Nachteilen verbunden. Diese Probleme geben Anlass dazu, die Frage nach der geeignetsten Software für eine derartige Lösung neu zu stellen. Auf der anderen Seite ist es jedoch auch denkbar, dass durch weitere Fortschritte bei der Umsetzung des OpenGIS-Standards und die Weiterentwicklung von MapGuide der größte Teil der bestehenden Probleme gelöst werden kann.

Zukünftig kann ein solches System einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürgern und zu einer besseren Partizipation der Bürger am Verwaltungshandeln leisten. BLPinfo zeigt deutlich, wie mit Hilfe eines internetbasierten und kartengestützten Informationssystems der Service der Verwaltung für die Bürger verbessert werden kann, ohne dass damit ein unangemessen hoher Aufwand erforderlich wird.

Mittelfristig ist es denkbar, ein vergleichbares System zu einem landesweiten Standortinformationssystem auszubauen, das auf die Daten einer Vielzahl von kommunalen Informationssystemen zurückgreifen könnte. Dadurch könnte eine elektronische Karte geschaffen werden, die die wichtigsten planungsrechtlichen Informationen zu beliebigen Flächen innerhalb des Landes enthalten würde. Unter der Voraussetzung, dass alle Kommunen ein Kommunales Informationssystem einsetzen und pflegen würden, das seine Daten entsprechend einheitlicher Standards verwaltet, könnte ein solches System mit einem vergleichsweise geringen Aufwand hinsichtlich Technik, Finanzen und Arbeit erstellt werden. Genutzt werden könnte es beispielsweise als Basis eines landesweiten Gewerbeflächeninformationssystems.

Mit JAVA GIS-Anwendungen im WWW realisieren

Stefan LEHMKÜHLER & Martin MAY

(Dr.-Ing. Stefan LEHMKÜHLER; Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung, Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund;
Tel: +49 231 755 2379; Fax:+49 231 755 2539; email: PinkPanther@CommUnity.de
Cand.-Ing. Martin MAY; CommUnity GmbH, Westenhellweg 77-79, D-44137 Dortmund;
Tel: +49 231 9143 491, Fax: +49 231 9143 157; email: mm@CommUnity.de)

1 EINLEITUNG

MapXtreme for Java ist eine Java-Anwendung, die es ermöglicht, Ansichten von raumbezogenen Daten (im MapInfo-Format) über das Internet zu verbreiten. Die CommUnity GmbH (Dortmund) hat dieses Produkt der Firma MapInfo in einem Pilotdienst eingesetzt. Die Diskussion der dabei gesammelten Erfahrungen bildet den Kern dieses Beitrags, der mit einem kurzen Rückblick auf bisherige Ausprägungen des "WWW-Mapping" und benachbarter Techniken beginnt und mit der Entwicklung einer möglichen webbasierenden GIS-Perspektive schließt.

2 GEO-DATEN IM INTERNET - WOZU?

Bis vor wenigen Jahren waren geographische Informationssysteme Programme, die nur von Spezialisten bedient werden konnten. Inzwischen hat sich zwar die Bedienbarkeit dieser Systeme entscheidend verbessert, aber dennoch kommt aus Kostengründen die Anwendung im nicht-kommerziellen Bereich kaum in Frage. Zudem werden die notwendigen Geo-Daten (besonders in Europa) oft mit Argus-Augen bewacht und allenfalls zu Studienzwecken und auch dann nur unter Auflagen kostenlos herausgegeben.

Auch die Nutzung des World Wide Web - ein in den industrialisierten Ländern mittlerweile ubiquitäres Medium zum Transfer und Austausch von Daten aller möglichen Formate - wird, bedingt durch einen Nutzeranteil von deutlich unter 10% der Gesamtbevölkerung, als gesellschaftlich akzeptiertes Kommunikationsmedium in Frage gestellt. Es ergibt sich also fast zwangsläufig die Frage, ob eine weitere Beschäftigung mit dem Themenkomplex "GIS und WWW" überhaupt sinnvoll sein könnte.

Unabhängig von der (zumindest vor einiger Zeit) beliebten rein akademischen Diskussion dieser Frage wird bei näherer Betrachtung des Marktes deutlich, dass es sehr wohl Nutzergruppen dieser Technologie gibt, die bereits heute einen Anwendungsbedarf sehen. Obwohl die Existenz dieses Bedarfs für eine Firma Motivation genug ist, hat unserer Meinung nach auch die Raumplanung als handlungsorientierte Disziplin die Aufgabe, die neu entstehenden Chancen und Risiken dieses Technologiefeldes zu ermitteln, zu bewerten und für vorhandene oder neu entstehende Probleme Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Kurz: Die Beschäftigung mit dem Thema "GIS und WWW" ist wichtig!

3 VERFÜGBARE TECHNIKEN

Die Entwicklung des World Wide Web hat eine Vielzahl von Techniken hervorgebracht, die geeignet sind, raumbezogene Daten im WWW zu kommunizieren. Diese sollen im Folgenden kurz - und bei weitem nicht vollständig - angeführt werden, um sowohl einen Überblick über die potentiell nutzbaren Techniken zu geben, als auch, um die später vorgestellte Anwendung in diesen Kontext einordnen zu können.

3.1 Der Anfang: Clickable Maps

Die erste und einfachste Möglichkeit, kartenbasierte Informationen im Netz darzustellen, ist das sogenannte "clickable Image". Dies ist eine Rastergrafik, in der einzelne Bereiche des Bildes über eine zusätzliche Information ("imagemap") mit einem Verweis (Link) auf zusätzliche Informationen verknüpft werden können. Es gibt zwar Tools, die es recht leicht machen, solche Karten zu erzeugen oder zu verändern, jedoch sind immer manuelle Eingriffe notwendig, also ist die Aktualität solcher Karten von vorneherein gefährdet. Auch eine Zuordnung von Weltkoordinaten ist relativ schwierig und ohne weiteres nicht realisierbar.

3.2 Image based Rendering (z.B. Quicktime VR, IPIX)

Einen gänzlich anderen Weg der Darstellung raumbezogener Informationen gehen Applikationen, die sich des "Image based Rendering" bedienen. Auf Grundlage mehrerer digitalisierter Photographien werden Szenarien erstellt, die zwar bestimmten Ansprüchen, wie z.B. korrekte Lageinformation, nicht

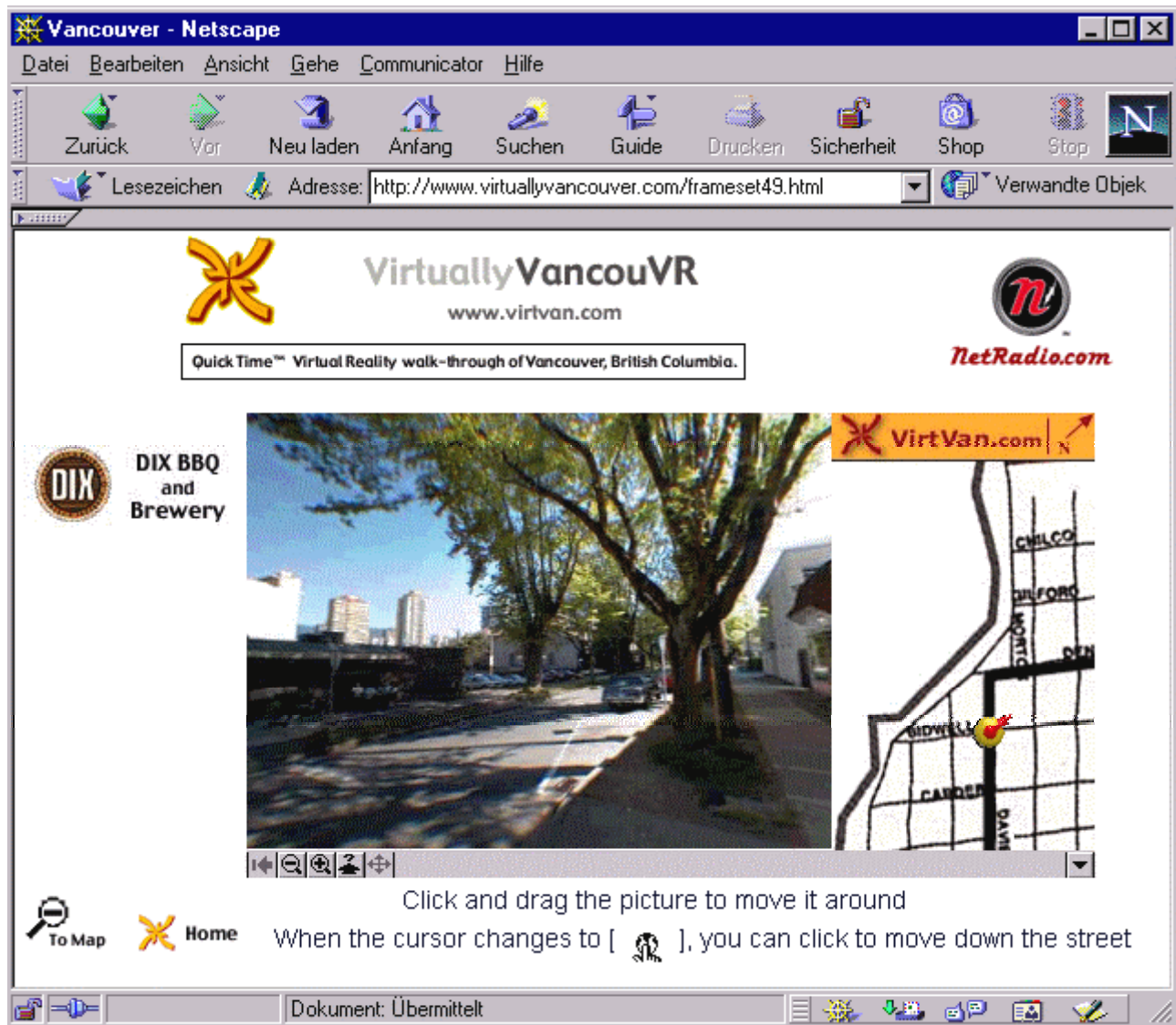


Abb. 1: Quicktime VR-Darstellung (inkl. Übersichtskarte); Quelle: s. URL, Zugriff am 29.12.1999;

gerecht werden, dennoch aber - bedingt durch den inhärenten Photo-Realismus - eine unmittelbare Raumerfahrung ermöglichen. Durch die Kombination verschiedener Szenarien ist darüber hinaus die Abbildung fast beliebiger Raumfolgen möglich¹. Dabei ist diese Art des Erlebens nicht nur "Planungsprofis" mit entsprechender kartographischer Vorbildung vorbehalten, sondern erschließt sich ebenfalls "Laien"². Durch die Verfügbarkeit entsprechender Plug-Ins für die gängigen Webbrowser ist diese Art der Kommunikation raumbezogener Informationen auch aus technischer Sicht gut für eine Nutzung im WWW geeignet. Obwohl im Folgenden eine Quicktime VR-Anwendung³ abgebildet wird, sei hier ebenfalls auf das Verfahren der Firma IPIX hingewiesen, welches in der Java-basierenden Variante ohne eine vorherige Installation eines Plug-Ins seine volle Funktionalität entfaltet⁴.

¹ Vgl. Ferschin, <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/ferschin.html>

² Zur Klassifizierung von Planungsakteuren im Kontext der Planungskommunikation wird auf Lehmkuhler, <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/lehmkueler.htm> verwiesen.

³ Weitere Produktinformationen unter <http://quicktime.apple.com/quicktime/qtvr>

⁴ Weitere Informationen unter <http://www.ipix.com>

3.3 3D-Techniken (VRML, X3D)

Einen eher der Tradition der CAD-Programme denn der GIS-Anwendungen zuzuordnenden Ansatz verfolgten die Begründer der Virtual Reality Markup Language (vormalig: Virtual Reality Modeling Language), als sie einen Standard für ein dreidimensionales WWW entwickelten, der es erlauben sollte - über die bis dato genutzten Text- und Grafikdaten hinausgehend - das Web auch über eine Raum-Metapher zu erschließen. War diese Entwicklung anfangs durch die zur Verfügung stehende Software resp. das Inventor-Datenformat der Firma SGI geprägt, streben die Protagonisten dieser zwischenzeitlich zum ISO-Standard (VRML 97) avancierten "Geometrie-Beschreibungs-Sprache" zur Zeit unter dem Namen X3D (eXtensible3D) die Definition von: "interoperable, lightweight components for 3D web and broadcast applications; Combines lightweight runtime delivery engine, 3D file format and XML integration" an⁵. Doch auch die heute verfügbare Technik ermöglicht es - ein installiertes Plug-In (z.B. Cosmo Player) vorausgesetzt - sich in einer VRML-Geometrie frei zu bewegen, mit Elementen der Szene zu interagieren und über die vollständige Integration von HTTP-Links andere Daten oder Anwendungen im WWW aufzurufen (s. Abb. 2).

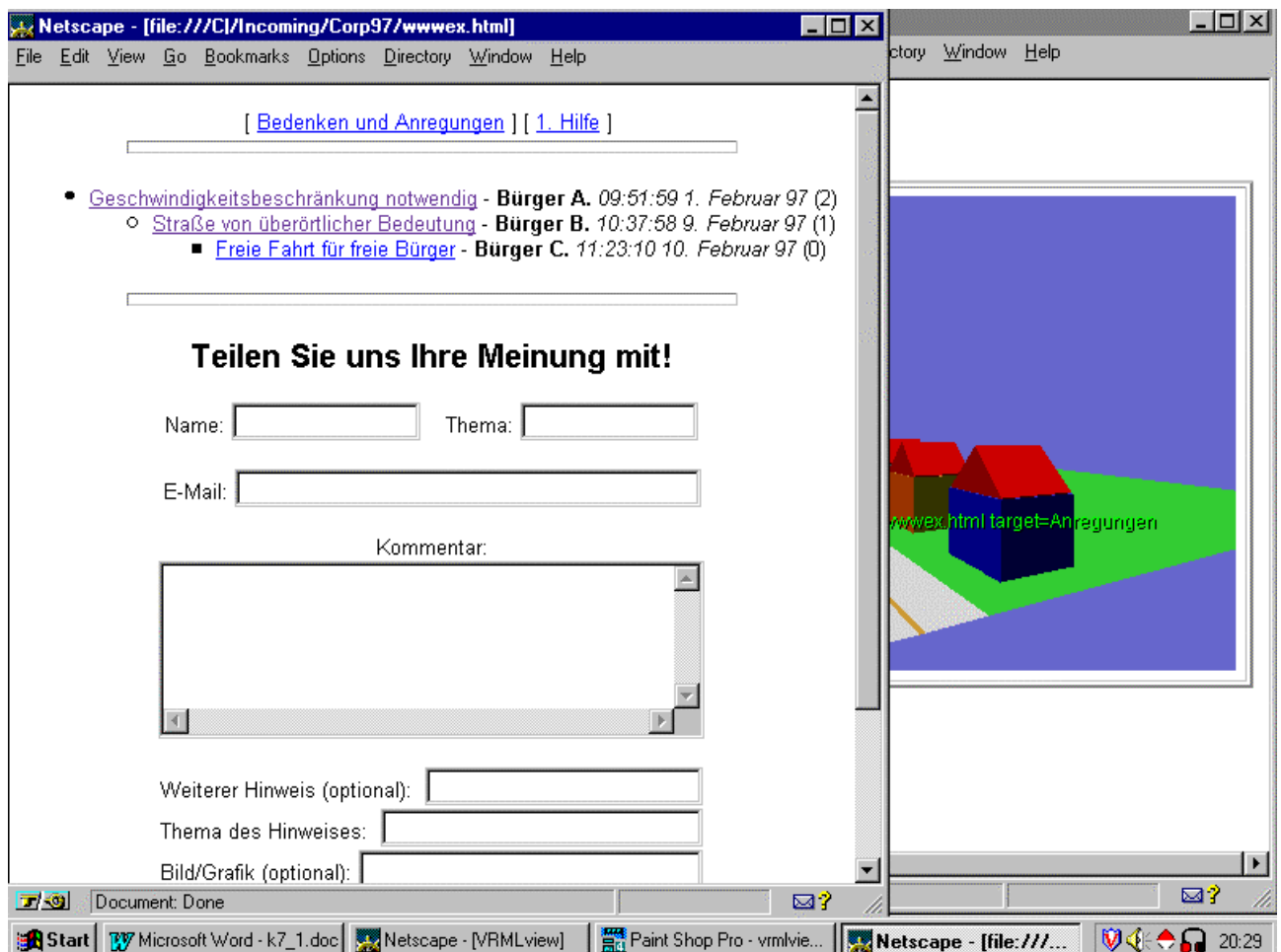


Abb. 2: VRML-Geometrie verknüpft mit webbasiertem Diskussionsforum

Quelle: <http://srpplus.raumplanung.uni-dortmund.de/pinkpanther/vrmlview/vrmlviewtext.htm>, Zugriff am 29.12.1999

3.4 WWW-Mapping-Techniken

Da eine detaillierte Beschreibung einer Mapping-Applikation für das WWW anhand des Produkts MapXtreme for Java anschließt, möchten wir an dieser Stelle nur kurz darauf eingehen, dass es (selbstverständlich) von fast allen GIS-Anbietern eine WWW-Anbindung ihrer Produkte gibt. In der Vielzahl der Fälle sind die Produkte jedoch auf die kommerziellen Server der Firmen Microsoft und Netscape oder andere "Application Server"-Anbieter zugeschnitten, deren proprietäre Applikationsschnittstellen eine

⁵ <http://www.vrml.org/news/pressreleases/pr990210.htm>, Zugriff am 29.12.1999

ausreichende Performance für anspruchsvolle Mapping-Anwendungen bieten.⁶ Anwender und Entwickler, denen die Kosten einer kommerziellen WWW-Mapping-Lösung bereits ausreichend hoch erscheinen und die eine Applikation auf einem frei verfügbaren WWW-Server (z.B. Apache) aufsetzen wollen, hatten bislang einige Probleme. Erleichterung versprechen der in letzter Zeit zu bemerkende Trend, Java auf dem Server einzusetzen, die Verfügbarkeit von "Java-Servlet-Engines" für freie Webserver und die Bereitschaft einiger GIS-Anbieter ihre WWW-Mapping-Anwendungen in Java zu programmieren.

4 MAPXTREME FOR JAVA

MapXtreme ist eine Anwendung, die von der Firma MapInfo entwickelt wurde, um die mit der hauseigenen Geo-Software erzeugten Daten auf eine komfortable Art auch im Netz darzustellen. Man geht dabei davon aus, dass die eigentliche Datengrundlage auf einer „echten“ Geo-Informations-Grundlage basiert, will aber alle Abfragemöglichkeiten über einen Web-Browser ermöglichen.

Das Modell wird in kommerziellen Umgebungen insbesondere deshalb interessant, weil zum Betrieb einer entsprechenden WWW-Mapping-Applikation das freie Betriebssystem Linux verwendbar ist und somit nur die Kosten für die Mapping-Applikation und die eigentliche Applikationsentwicklung anfallen.

4.1 Beschreibung des Modells von MapXtreme

MapXtreme funktioniert vom Grundprinzip her wie ein Web-Server. Der MapXtreme-Server stellt Geo-Daten zur Verfügung, allerdings keine Abbildungen, oder Grafiken, sondern nur die reinen Daten. Der Nutzer kann diese Daten abrufen, wenn ihm das Protokoll bekannt ist und wenn ihm der Zugriff gestattet ist. Die Abwicklung des Daten-Abrufs und der Darstellung übernehmen (wie auch bei html) speziell für diesen Zweck entwickelte Programme, die Umsetzung von Weltkoordinaten auf Bildschirmkoordinaten realisieren.

Das besondere an MapXtreme for Java ist, dass beide Teile, also Server und Darstellungssoftware in Java entwickelt wurden, was einen wesentlichen Vorteil darstellt, nämlich die Plattform-Unabhängigkeit des Systems. Java zeichnet sich wiederum durch seine starke Modularisierung aus. Die einzelnen Module (sog. Class-files) können so geschützt werden, dass sie nur der Entwickler selber verändern kann, aber dennoch von Anwendern als Programmteile genutzt werden können. MapInfo bietet also eine vollständige Server-Software und die Module für die Darstellung der Daten an.

MapXtreme for Java ist als Servlet lauffähig. Ein Servlet ist ein Java-Programm, das auf dem Server läuft und den Funktionsumfang der bekannten CGI-Skripte abbildet. Die Servlets benötigen lediglich eine sog. Servlet-Engine, die zur Zeit für alle gängigen Webserver verfügbar ist. Für den unter Linux in der Regel eingesetzten Apache Webserver ist die frei nutzbare Jserv-Umgebung zum Betrieb notwendig. Nach unserer Erfahrung sind Servlets, da sie nach einmaligem Laden von der Festplatte im Hauptspeicher permanent auf weitere Aufrufe warten, sehr leistungsfähig; zumindest erheblich leistungsfähiger als CGI- oder Perl-Skripte, die bei jedem Aufruf neu von der Festplatte geladen werden müssen.

4.2 Arbeiten mit MapXtreme for Java

Das Paket wird so ausgeliefert, dass problemlos erste Darstellungen möglich sind. Um jedoch eine angepasste, kundenorientierte Software anbieten zu können, ist es unumgänglich, selber die notwendigen Features auszuwählen und sie in einer eigenen Anwendung zu verknüpfen. Um dies zu realisieren, sollte bereits Programmier-Erfahrung - möglichst in Java oder zumindest C++ - vorhanden sein. Als entscheidende Hilfe bei der Realisierung der Applikation erwies sich die Übersicht der von MapInfo gelieferten Class-Files, da diese nicht nur die verfügbaren Komponenten auflistet, sondern deren Abhängigkeiten darstellt.

4.3 Vor- und Nachteile von Applet- und Servlet-Modell

Eine der wichtigsten Fragen stellt sich schon zu Beginn der Entwicklung: Soll die Darstellung schon auf dem (Web-)Server oder erst auf dem Client realisiert werden? Das WWW sieht hierfür zwei Optionen vor: Applets, also Java-Programme, die auf den Client geladen und dann dort ausgeführt werden und Servlets, nicht zwangsweise Java-Programme, die auf dem (Web-)Server ausgeführt werden. Beim Applet werden

⁶ In der Regel sind die bereitgestellten Programmierschnittstellen deutlich leistungsfähiger, als das "common gateway interface" (cgi), was aber nicht weiter verwundert, da dies - wie der Name schon sagt eine universelle Schnittstelle zwischen Webserver und Applikation implementiert.

also das eigentliche Programm sowie die Geo-Daten und beim Servlet nur die schon generierte Karte zum Client übertragen. Diese Entscheidung hat auch weitreichende Konsequenzen, was die Darstellungsmöglichkeiten angeht. Wie man auf den Abbildungen sieht, bietet das Applet eine komfortablere Oberfläche an, jedoch steigt die Menge der übertragenen Daten bei diesem Modell nach unserer Erfahrung insgesamt an.

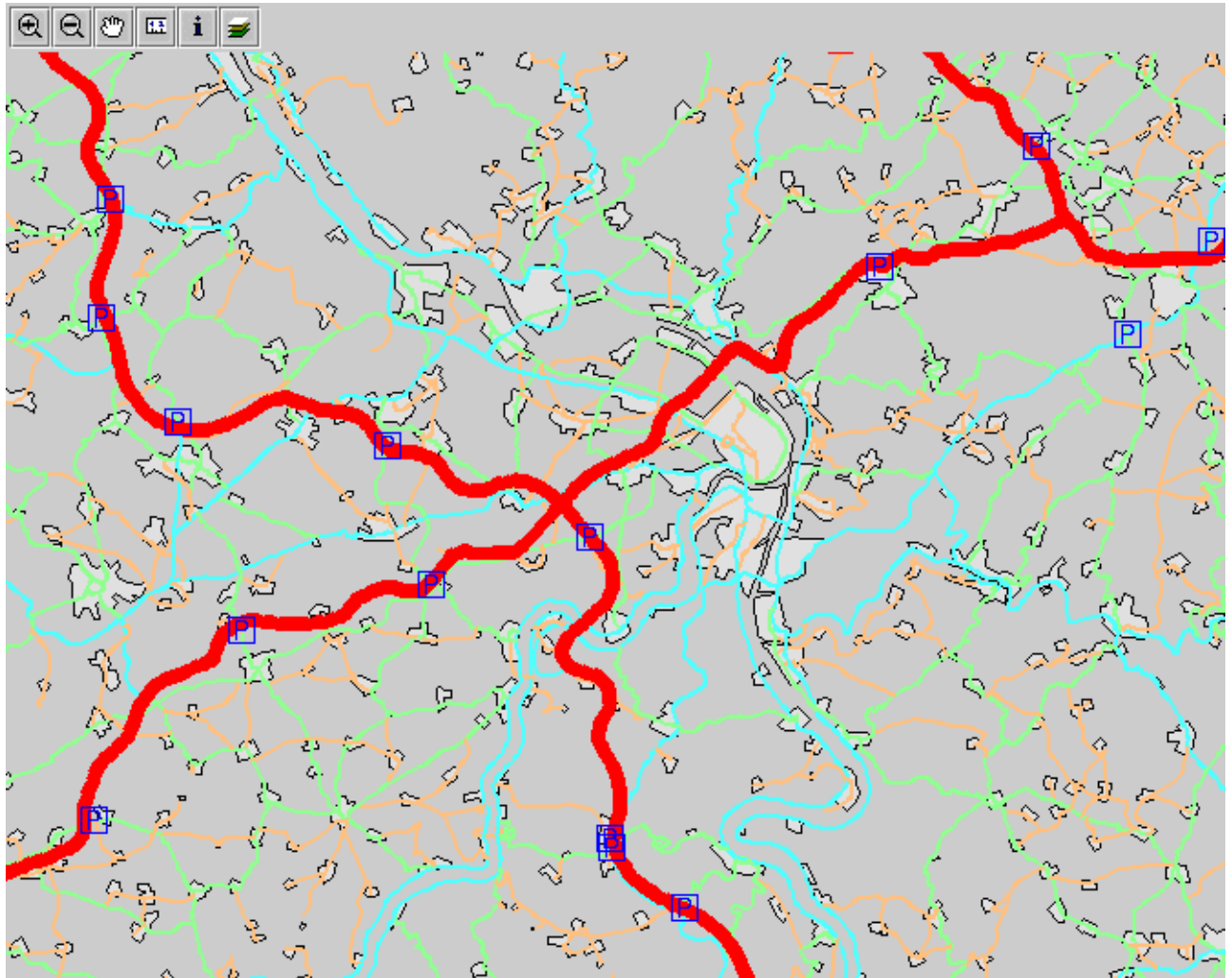


Abb. 3: Applet Mitfahrerparkplätze in Rheinland-Pfalz; Quelle: Eigene Darstellung

4.4 Stärken und Schwächen von MapXtreme

Ein besonders wichtiger Vorteil von MapXtreme for Java ist die Plattform-Unabhängigkeit. Java-Servlets sind nicht nur auf nahezu allen Plattformen problemlos lauffähig, sondern auch robust und sehr leistungsfähig. Insbesondere bei einem häufig abgerufenen Angebot wird dies von größter Bedeutung sein.

Problematisch ist jedoch der - zumindest in Teilen - noch nahe am Entwicklungsstatus liegende Reifegrad des Paketes. Häufig lag die Tücke im Detail; so zum Beispiel bei den Gif-Symbolen, die eigentlich den MapInfo-Symbolen entsprechen sollen, dies jedoch meist nicht oder nur sehr schlecht tun.

Von Nachteil ist die starke Verknüpfung mit MapInfo, was jedoch aus Sicht des Herstellers aus Konkurrenzgründen leicht nachvollziehbar wird. Aber selbst hauseigene Datenstrukturen (z.B. Thematische Karten aus MapInfo) werden nicht vollständig unterstützt.

4.5 Mitgelieferte Beispiel-Programme

Die Realisation einer Anwendung basierend auf MapXtreme wird durch verschiedene Beispielprogramme, die nur einen geringen Funktionsumfang haben, erleichtert. Diese liegen im Quelltext vor und können dem Programmierer den Einstieg erleichtern.

4.6 Einschätzung des Einarbeitungsaufwands

Unter der Voraussetzung, dass Kenntnisse über Server-Konfiguration und im Bereich der Java-Programmierung vorhanden sind, kann das MapXtreme-Paket als komfortabel, wenn auch gewöhnungsbedürftig eingeschätzt werden. Das Paket nimmt dem Programmierer die meisten Probleme ab, er kann sich auf die Inhalte konzentrieren. Dennoch sind Kenntnisse in der Java-Programmierung erforderlich; es handelt sich hier um ein Spezialisten-System.

Abb. 4: Servlet Mitfahrerparkplätze in Rheinland-Pfalz; Quelle: Eigene Darstellung

4.7 Support

Natürlich stößt man bei der Realisierung eines derartigen Projekts schnell auf Probleme, bei denen man auf Mithilfe angewiesen ist. MapInfo hat diese Hilfe in Form einer Datenbank⁷ realisiert, in der man Antworten suchen oder neue Fragen stellen kann. Nahezu jedes Problem, das auftrat, war dort zu klären, meist hatten andere schon Lösungen parat.

4.8 <Erwartungen für Weiterentwicklungen

Insbesondere die Darstellung könnte in einigen Details verbessert werden. Die komplexeren Linientypen stehen unter MapXtreme nicht zur Verfügung, hieran wird jedoch nach unserer Kenntnis gearbeitet.

⁷ http://testdrive.mapinfo.com/kbase_by_product

Hilfreich wäre es, wenn man mit MapInfo erzeugte thematische Karten auch in MapXtreme anzeigen lassen könnte. Momentan kann man nur Relationen direkt anzeigen. Es kann unter Umständen recht zeitraubend sein, jede erwünschte thematische Karte erst mit MapInfo manuell als Relation erzeugen zu müssen.

Im Interesse der Steigerung des Bedienungskomforts wird man nicht darum herum kommen, die Applet-Variante vom Übertragungsvolumen her abzuspecken, da ansonsten unter den heutigen Voraussetzungen unzumutbare Download-Zeiten verursacht werden.

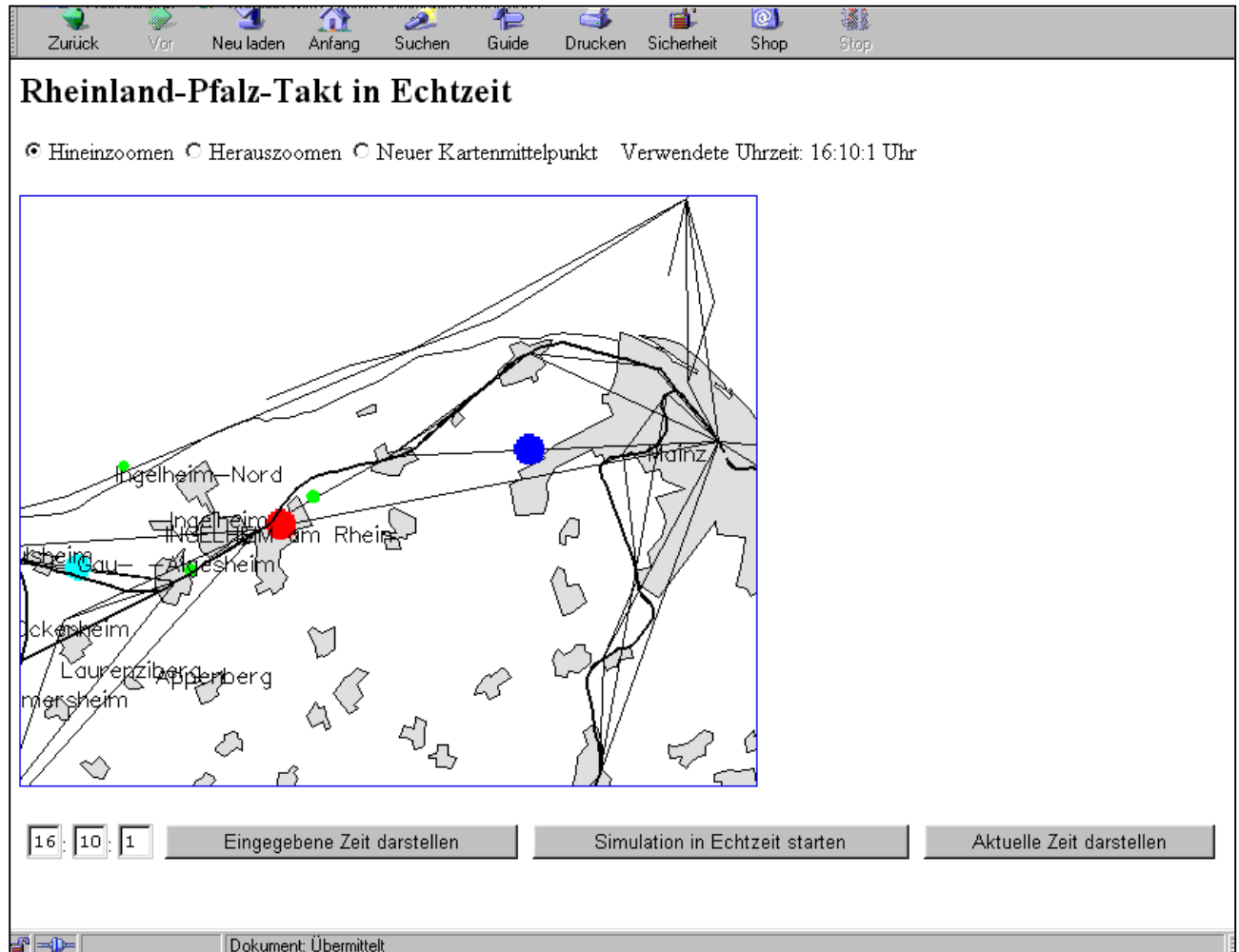


Abb. 5: Servlet Rheinland-Pfalz-Takt in Echtzeit; Quelle: Eigene Darstellung

5 WAS IST ZU TUN?

Neben der Sammlung weiterer Erfahrungen mit WWW-Mapping-Applikationen - wo immer möglich durch konkrete Projekte - und der Begleitung durch einen kritischen Diskurs, ist unseres Erachtens eine weitergehende Diskussion zu führen. Weitergehend insofern, als auch die neuesten High-End-Anwendungen auf einem quasi überall verfügbaren Multimedia-Netz sich einer Darstellungsmetapher bedienen, die vielen Menschen nicht unmittelbar zugänglich ist. Es ist an der Zeit, die Frage zu stellen, ob die eingeübte Vorgehensweise, raumbezogene Daten und Planungen in eine zweidimensionale abstrahierte Ansicht in Form einer Karte zu zwingen, auch in Zukunft tragfähig ist.

Das WWW - oder wie immer auch in den kommenden Jahren das auf TCP/IP beruhende umfassende Kommunikationsnetz heißen wird - wird sehr kurzfristig (2001) mit Bandbreiten und einer universellen Verfügbarkeit aufwarten, die gänzlich neue Kommunikationsmöglichkeiten offeriert. So können durch die Entwicklung von 2MBit-Mobilfunk-Geräten zukünftig Informationen überall eingespeist und abgerufen werden. Hochleistungsgrafik wird (z.B. in Form der Playstation 2) auf jedem Tisch verfügbar sein. Technologische Barrieren werden wenigen Jahren - soweit sie heute überhaupt noch wahrgenommen werden - fallen. Lediglich die "Quality of Service" wird deutlich kostenwirksam werden, die reine Verfügbarkeit des z.B. "Wireless World Wide Web" hingegen nicht.

Für die Raumplanung stellt sich die Frage, ob vor diesem Hintergrund - und dem weiteren Vordringen realistischer Darstellungsformen (z.B. Videophonie) - nicht grundsätzlich neue Darstellungstechniken diskutiert werden sollten. Eine Perspektive könnte z.B. ein auf Java3D basierendes "Internet-3D-GIS" mit offener Methodenschnittstelle sein, dessen wesentliche Komponenten bereits heute verfügbar sind.

Das Multimedia-Netz der nahen Zukunft bietet unseres Erachtens ausreichend Spielraum diesen Weg, oder auch beliebig andere (z.B. "Georeferenziertes Quicktime VR") zu denken und zu diskutieren.

Räumliche Nachklassifikation von Landbedeckungsdaten mit MapModels

Tanja TÖTZER, Leopold RIEDL, Klaus STEINNOCHER

(Dipl.-Ing. Tanja Tötzer, Österr. Forschungszentrum Seibersdorf / Abt. Umweltplanung, email: tanja.toetzer@arcs.ac.at,
Dipl.-Ing. Leopold Riedl, Inst. für Stadt- und Regionalforschung der TU-Wien, email: leopold.riedl@tuwien.ac.at,
Dipl.-Ing. Dr. Klaus Steinnocher, Österr. Forschungszentrum Seibersdorf / Abt. Umweltplanung, email: klaus.steinnocher@arcs.ac.at)

KURZFASSUNG

Die Ableitung der Landnutzung aus Landbedeckungsdaten ist ein wesentlicher Schritt bei der Generierung eines Landnutzungsmodells. Die Berücksichtigung der räumlichen Zusammensetzung der Landbedeckungsklassen über einen Postklassifikationsalgorithmus führt zu einer Landnutzungsklassifikation, die speziell für Planungen und Analysen mit räumlichen Bezug mehr Aussagekraft liefern kann als die Landbedeckung, welche ausschließlich die spektrale Information aus Satellitendaten wiedergibt.

Dieser Schritt von der Landbedeckung zur Landnutzung soll in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe von MapModels beschrieben werden. Es wird dabei eine Methode vorgestellt, die für jeden ArcView-Benutzer anwendbar ist. Aus den Landbedeckungsdaten werden nach definierten Regelsätzen einzelne Landnutzungsschichten abgeleitet, die hierarchisch geordnet und auf ihre Priorität überprüft werden. Erst nach dieser Abwägung der Landnutzungsklassen gegeneinander erfolgt eine Zusammenführung in ein gesamtes Landnutzungsmodell. Diese Methodik ermöglicht dem Anwender die Generierung eines Landnutzungsmodells nach selbstdefinierten Kriterien und schließt gleichzeitig Überprüfungs- und Abwägungsschritte mit ein, welche die Qualität des Modells gewährleisten sollen.

1 EINLEITUNG

In der Raumplanung, aber auch in der Forst-, Umwelt- und Landschaftsplanung ist es oft wichtig, großflächige räumliche Zusammenhänge in der Landschaft zu erkennen und analysieren zu können. Die Fernerkundung bietet dabei ein sinnvolles Werkzeug, das grundlegende Informationen zu dieser Fragestellung beitragen kann (STEINNOCHER & KNÖTIG, 1999). Allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Fernerkundung lediglich die auf der Erdoberfläche auftretenden Bedeckungsarten erfassen kann, und nicht die für eine weitere planerische Auswertung und Bearbeitung verwendbaren räumlichen Nutzungsmuster. Diese Diskrepanz sei anhand eines Beispiels veranschaulicht: während in einem locker bebauten Siedlungsraum im Satellitenbild die unterschiedlichen Oberflächen von Straßen, Grünflächen und Hausdächern abgebildet werden, erfordern Planungen oft die aggregierte Darstellung als Siedlung. Dieser Übergang von einzelnen Landbedeckungskategorien zu räumlichen Nutzungsmustern (Landnutzung) erfordert daher spezielle Bearbeitungsschritte.

Satellitenbild → Landbedeckung → Landnutzung

Für die Generierung eines Landnutzungsmodells, nämlich die Ableitung der Landnutzung aus der Landbedeckung, gibt es unterschiedliche Methoden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Landnutzung aus sogenannten *training areas* (stichprobenweise Erhebungen der Landnutzung) auf das gesamte Modell abzuleiten (ZHANG et al. 1988, GUO & MOORE 1991) oder Regeln zu definieren, welche die Landnutzung ausweisen (STEINNOCHER et al. 1993, FUNG & CHANG 1994). Hier soll die zweite Methode angewandt werden, die es ermöglicht, die Landnutzung nach selbst definierten Kriterien und Regeln unter Verwendung von MapModels festzulegen.

1.1 Landbedeckung vs. Landnutzung

Da bei der hier vorgestellte Methode die Unterscheidung zwischen Landbedeckung und Landnutzung wesentlich ist, soll an dieser Stelle näher darauf eingegangen werden. Zunächst sei diskutiert, welche Möglichkeiten der Mustererkennung von Satellitenbilddaten zu Verfügung stehen, die eine Information über Landnutzung liefern:

Spektrale Mustererkennung: Die Kategorisierung erfolgt aufgrund der spektralen Information jedes einzelnen Pixels, und resultiert in einer Information über die Landbedeckung.

Räumliche Mustererkennung: Die Kategorisierung erfolgt aufgrund der Zusammensetzung der Landbedeckungskategorien in der Nachbarschaft der einzelnen Pixel, und resultiert in einer Information über die räumlichen Nutzungsmuster.

Zeitliche Mustererkennung: Die Kategorisierung erfolgt aufgrund der zeitlichen Variation der spektralen Information. Das ist vor allem für die Differenzierung landwirtschaftlicher Kulturen und die Analyse von Vegetationstypen von Interesse, da zusätzliche Informationen über vegetationsstypische Ausprägungen (frucht/blattlose Vegetationsperiode, Reifezeit, Ernte...) im Jahresablauf abgeleitet werden können. Diese Art der Mustererkennung ist jedoch für die vorliegende Arbeit nicht relevant und wird daher nicht weiter diskutiert.

Die Landbedeckung wird aus der spektralen Information der Pixel abgeleitet, sie repräsentiert also das, was auf der Erdoberfläche physisch vorhanden ist, z.B. Vegetation, Fels, Wasser etc. Diese Information alleine reicht jedoch nicht aus, um auch die räumliche Strukturierung des Gebietes wiederzugeben. Dies geschieht erst durch Analyse des räumlichen Kontextes und der Kombination verschiedener Bedeckungskategorien. Die resultierende Landnutzung versteht sich dabei als Landnutzung im speziellen Sinne, wobei lediglich solche Nutzungstypen erkannt werden können, die sich aus der räumlichen Zusammensetzung einzelner Bedeckungskategorien ableiten lassen. Dazu zählen u.a. unterschiedliche Bebauungsdichten oder Vegetationsmuster wie beispielsweise Mischwald. Nutzungsarten, die sich primär aus der Funktion einzelner Objekte ergeben, wie Gewerbegebiete (im Gegensatz zu Wohngebieten) oder Weiden (im Gegensatz zu Wiesen) können mittels der beschriebenen Methode nicht erkannt werden.

2 METHODE

Die Ableitung der Landnutzung aus der Landbedeckung erfolgt in 3 Schritten:

Landnutzungsschichten

Im ersten Schritt werden einzelne Landnutzungsschichten unabhängig voneinander erstellt.

Ausgehend von der Landbedeckung, welche in Form von Rasterdaten vorliegt, wird von jedem Pixel die Nachbarschaft betrachtet. Auf diese Pixelumgebung werden nun Regelsätze angewandt, durch die entsprechende Landnutzungsklassen definiert werden. Wenn eine Regel zutrifft, kann dem zentralen Pixel eine potentielle Landnutzung zugeordnet werden. Jeder Regelsatz durchläuft die gesamte Landbedeckungsdatenschicht. Als Ergebnis erhält man so viele einzelne Landnutzungsschichten, wie Regeln angewandt wurden.

Konflikte

Im zweiten Schritt werden die Landnutzungsschichten in Beziehung zueinander gesetzt und hierarchisch geordnet.

Bei Überlagerung der erstellten potentiellen Landnutzungen ist festzustellen, daß die Zuordnung der Landnutzungsklassen nicht immer eindeutig ist. Da bei manchen Pixeln zwei oder sogar mehrere Regeln zutreffen, muß bei der Überlagerung der Schichten eine Entscheidung nach bestimmten Grundsätzen stattfinden.

Gesamtmodell

Im dritten Schritt werden die einzelnen, hierarchisch geordneten Schichten zu einem Gesamtmodell zusammengeführt.

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Punkte erfolgt weiter unten im Kapitel „Konkrete Umsetzung“.

3 VERWENDETE SOFTWARE

Die konkrete Umsetzung erfolgt mit der ArcView-Erweiterung MapModels (RIEDL & KALASEK 1998). MapModels ist eine auf Datenflußdiagrammen aufgebaute visuelle Programmiersprache zur Erstellung räumlicher Analysemodelle (siehe Abb. 3). Die Grundfunktionen von MapModels sind anhand der bewährten Logik der MapAlgebra zur analytisch-kartographischen Modellierung (TOMLIN 1990) strukturiert.

Die in Form von direkt ausführbaren Flußdiagrammen organisierten Modelle werden durch einfache Benutzerinteraktion mit der Maus aufgebaut und erweitert (*drag-and-drop*). Sie dienen sowohl der Steuerung

als auch der Dokumentation des Analyseprozesses, was gleichermaßen die inhaltliche wie methodische Nachvollziehbarkeit und Transparenz fördert.

Ein Hauptvorteil von MapModels liegt darin, daß es das, dem Anwender i.a. sehr vertraute, Konzept von Flußdiagrammen als prägendes Leitbild an der Benutzerschnittstelle (beim Modellaufbau) einsetzt. Dabei repräsentieren die Modellbausteine als Knoten in einem gerichteten Graphen atomare Funktionen, welche bestimmte Inputs in bestimmte Outputs transformieren. Bei Änderungen von Modellparametern können die Ergebnisse automatisch aktualisiert werden, was neben einer wesentlichen Erleichterung im Datenhandling zu einer Erhöhung der internen Modellkonsistenz führt. MapModels ist eine ArcView-GIS-Erweiterung und via WWW als Demo-version verfügbar (RIEDL 1999).

4 KONKRETE UMSETZUNG

4.1 ad (1) Landnutzungsschichten

Durch die Generierung eines Landnutzungsmodells soll die Landbedeckung in ihrer komplexen Zusammensetzung widerspiegelt werden. Die Landnutzungsklassen sollen daher nicht (ausschließlich) aus der Häufigkeit einer einzelnen (dominanten) Landbedeckungsklasse abgeleitet werden. Diese Methode wäre gleichzusetzen mit der Anwendung eines Majorityfilters und würde zu keinem zusätzlichen Informationsgewinn über die räumliche Strukturierung der Landbedeckung führen. Der vorgeschlagene Ansatz ermöglicht hingegen auch die Bildung von Landnutzungsklassen, welche die räumliche Verteilung inhomogener Landbedeckungsklassen wiedergeben.

Durch die räumliche Nachklassifikation wird die Zusammensetzung der Landbedeckungsklassen innerhalb einer lokalen Umgebung analysiert. Die Wahl der Größe des Nachbarschaftsfensters (*moving window*) ist ausschlaggebend für den Generalisierungseffekt. Mit der Generalisierung ist auch ein Informationsverlust verbunden, da Objekte mit geringer räumlicher Ausdehnung verschwinden. Die wesentlichen Landnutzungsstrukturen treten jedoch deutlicher hervor und werden besser lesbar. Dieser Effekt ist daher durchaus erwünscht, er muß jedoch bei einer weiteren Verwendung des fertigen Landnutzungsmodells z.B. für räumliche Analysen beachtet werden (WILKINSON 1993).

In Fall der Beispielsregion, die im Salzkammergut rund um den südlichen Teil des Traunsees liegt (Ausschnitt: 15x12,5km), wurde eine kreisförmige Nachbarschaft mit dem Radius von 3 Zellen (entspricht 75m) verwendet. Das entspricht einer Anzahl von 29 Zellen in dem jeweils betrachteten Ausschnitt der Landbedeckungsschicht. Für diese Nachbarschaftszellen werden nun bestimmte Regeln aufgestellt. Das Prinzip ist folgendes:

- Wenn der Anteil der Zellen einer Landbedeckungsklasse in der Nachbarschaft (i.e. die relative Häufigkeit) einen bestimmten Prozentsatz (Schwellwert) übersteigt, dann wird dem zentralen Pixel eine entsprechende potentielle Landnutzung zugeordnet. Es wird dabei für jede Regel die gesamte Landbedeckungsschicht Zelle für Zelle durchlaufen.

Da in der Ausgangsschicht ca. 12% der Zellen keiner Landbedeckung zugeordnet sind („NoData“-Zellen), werden diese Zellen von der Nachbarschaft ausgenommen und nur die verbleibenden Umgebungszellen als Bezugsbasis zur Berechnung der relativen Häufigkeit der Landbedeckungsklassen herangezogen.

IF $F_{LC} + F_{LC...} > thr [AND F_{LC...}] > thr....]$ THEN LU_1	→	erste Landnutzungsschicht
IF $F_{LC} + F_{LC...} > thr [AND F_{LC...}] > thr....]$ THEN LU_2	→	zweite Landnutzungsschicht
IF.....		
...		
IF $F_{LC} + F_{LC...} > thr [AND F_{LC...}] > thr....]$ THEN LU_n	→	n-te Landnutzungsschicht

F_{LC} frequency (Häufigkeit) einer LandCover Class (Landbedeckungsklasse) in der lokalen Nachbarschaft
 thr threshold (Schwellwert)
 LU LandUse Class (Landnutzungsklasse)

Eigene Darstellung, angelehnt an (STEINNOCHER 1996)

Abb.1: Regelsätze

Die Auswahl der zu kombinierenden Landbedeckungsklassen und die Höhe des Schwellwertes sind ausschlaggebend für die Größe und Dominanz der Landnutzungsklassen. Weiters ist zu berücksichtigen, daß über den Zeitpunkt der Schwellwertsetzung (vor oder nach der Summenbildung) eine Veränderung in der Gewichtung der Ausgangsdaten (Landbedeckung) bewirkt wird.

Folgendes Beispiel soll diesen Sachverhalt verdeutlichen (siehe Abb.2):

Die gesuchte Landnutzung leitet sich aus der Summe der Landbedeckungsklassen B und D ab, wobei der Schwellwert=4 ist.

Regel 1 (Abb.2 links): IF $[F_B > 4]$ AND $[F_D > 4]$ THEN $LU_1 \Rightarrow$ UND-Verknüpfung

Regel 2 (Abb.2 rechts): IF $[F_B + F_D] > 4$ THEN $LU_1 \Rightarrow$ Oder-Verknüpfung

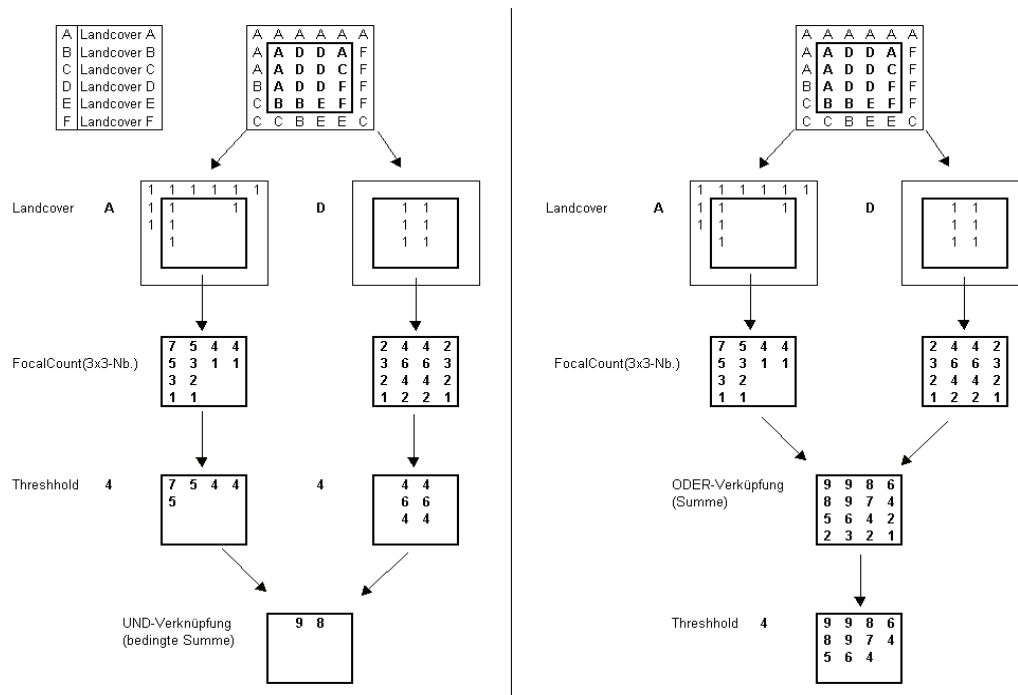


Abb.2: Beispiele für UND- und ODER-Regeln (links: Regel 1, rechts: Regel 2)

Durch Regel 1 wird ausgedrückt, daß jede der beiden Landbedeckungsklassen nur ab einem bestimmten Schwellwert zur Bildung der Landnutzungsklasse beitragen kann. Außerdem müssen sowohl die Landbedeckung B als auch D (B UND D) den Schwellwert überschreiten, um in die bedingte Summe einzugehen. Es wird also die Dominanz und das Verhältnis der Landbedeckungsklassen zueinander festgelegt. Anders ist es bei Regel 2. Aufgrund der Summenbildung vor der Schwellwertsetzung reicht die Dominanz *einer* der beiden Landnutzungsklassen aus (B ODER D), damit die Landnutzung zugeordnet werden kann. Die Zusammensetzung ist dabei nebensächlich. Man erhält durch diese Vorgehensweise eine großzügigere Landnutzungsausweisung und höhere Anteilswerte.

Eine konkrete Umsetzung mit ArcView-MapModels wird hier am Beispiel der Modellierung von „Heterogener Landwirtschaft“ als potentielle Landnutzung dargestellt (Abb. 3), in welcher die beiden vorgestellten Regeltypen (UND, ODER) kombiniert werden.

Das Ergebnis des ersten Arbeitsschrittes sind n (=Anzahl der Regeln) potentielle Landnutzungsschichten

- mit dem Wert Null, an den Stellen an denen die Regel nicht zutrifft, und
- der relativen Häufigkeit ($100\% > x > \text{Schwellwert}$) der Landbedeckungsschichten an den Stellen, an denen die Regel greift.

4.2 ad (2) Konflikte

Um ein gesamtes Modell zu erhalten, müssen diese einzelnen Schichten zueinander in Beziehung gesetzt werden und zu einer Datenschicht zusammengeführt werden.

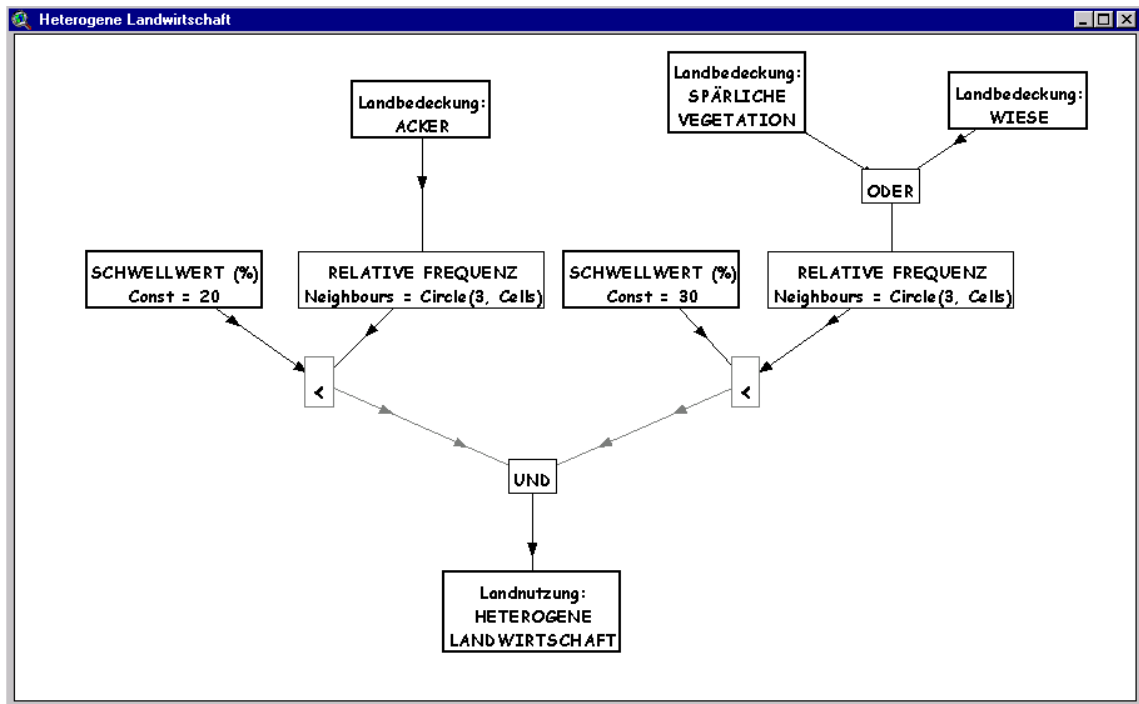


Abb. 3: MapModel für „Heterogene Landwirtschaft“

Da die Regelsätze immer auf die gesamte Landbedeckungsdatenschicht angewandt werden, kommt es vor, daß für eine Zelle 2 oder sogar mehrere Landnutzungsregeln zutreffen. Z.B. können in Übergangsbereichen wie „landwirtschaftliche Nutzung“ und „landwirtschaftliche Siedlung“ beide Landnutzungsregeln anwendbar sein. Oder zur Oberklasse „Wald“ werden spezifische Unterklassen wie „Mischwald“, „Laubwald“, „Nadelwald“ gebildet. Daraus ergibt sich, daß überall dort, wo spezifische Landnutzungsklassen zutreffen, auch die allgemeine Klasse „Wald“ ausgewiesen ist. Konfliktbereiche können durch eine Karte, in welcher die Anzahl der sich überlappenden Landnutzungen dargestellt wird, lokalisiert werden (Abb.4).

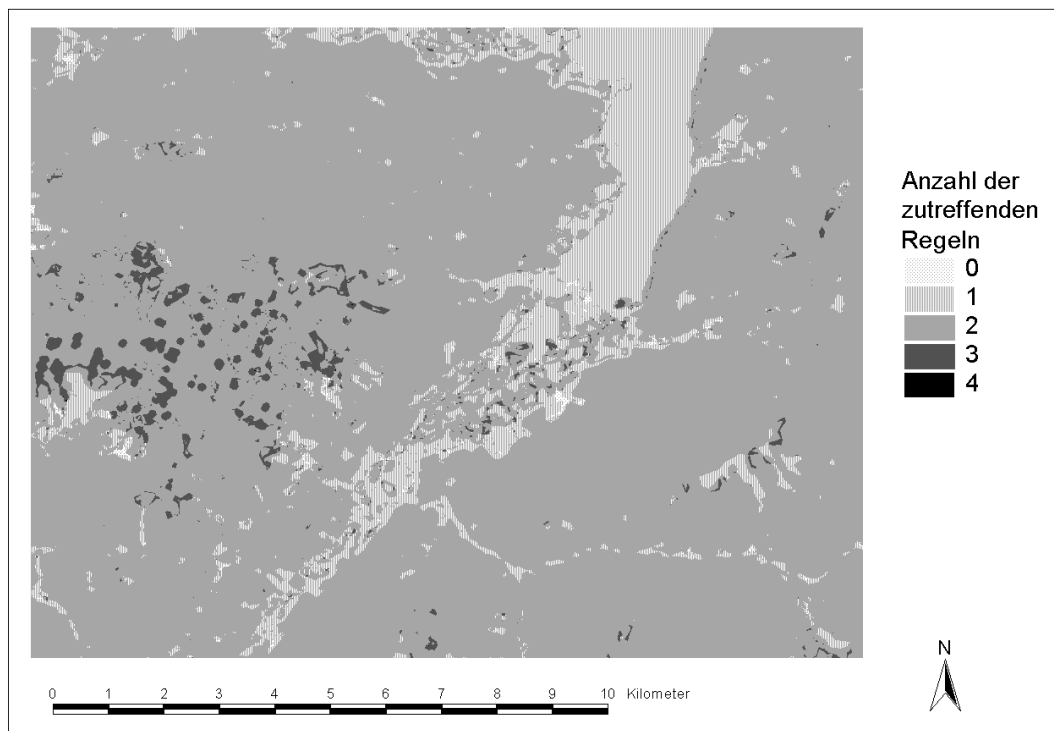


Abb.4: Konfliktkarte

Diese Konfliktkarte verschafft einen Überblick, welche Landnutzungsklassen eindeutig zugeordnet werden können (z.B. Gewässer) und in welchen Bereichen es Überschneidungen gibt. Diese letztgenannten Bereiche müssen nun genauer untersucht werden.

Da bei der Zusammenführung zu einem Gesamtmodell die Methode des „Stamps“ oder „Stempels“ verwendet wird, ist die Reihenfolge des Übereinanderlegens der einzelnen Landnutzungsschichten entscheidend. Es ist daher eine Hierarchisierung der Landnutzung erforderlich, die sich vielfach schon aufgrund der definierten Regeln ergibt.

Folgende Hierarchisierungsgrundsätze gelten:

- Generelle Landnutzungsklassen werden als „Stempelunterlage“ unter spezifische Landnutzungsklassen gelegt.

<i>Hierarchiestufe</i>	<i>Art der Klassen</i>	<i>Zeitpunkt des Stempeln</i>
hoch	spezifische Klassen	zuletzt
.	.	.
.	.	.
.	.	.
niedrig	generelle Klassen	zuerst

Tab.1: Stempelreihenfolge

- Klassen mit kleinerer räumlicher Ausdehnung (entspricht oft den spezifischen Klassen) werden über solche mit größerer räumlicher Ausdehnung gestempelt.
- Mischklassen, die sich aus mehreren Landbedeckungsklassen zusammensetzen und einen relativ niedrigen Schwellwert haben, werden unter Klassen mit hohem Schwellwert gelegt.
- Klassen, die lineare Strukturen wiedergeben (z.B. Siedlungsachsen, Straßen), stehen in der Hierarchie höher (d.h. das Stempeln erfolgt später) als großflächige Landnutzungsausweisungen.

Bei konkurrierenden Landnutzungsschichten, die nicht eindeutig hierarchisch geordnet werden können, erfolgt eine Reihung aufgrund der Dominanz der vorherrschenden Landnutzung.

- Klassen, die in ihrer Nachbarschaft sehr stark den Regelsätzen entsprechen, sollen dominant gegenüber den nicht so eindeutig übereinstimmenden Klassen sein. Der Grad der Übereinstimmung mit den Regelsätzen wird am Ausmaß der Überschreitung des Schwellwertes gemessen. Treffen z.B. 80% der Zellen in der Nachbarschaft zu und liegt der Schwellwert bei 50%, dann wird der Mindestanteil an definierten Zellen in der Umgebung um 30% überschritten. Liegt die relative Häufigkeit der konkurrierenden Landnutzungsklasse nur 10% über dem Schwellwert, dann wird der ersten Landnutzung Vorrang geben. Es wird also diese Landnutzung zugeordnet, welche die höchste relative Häufigkeit bezogen auf den Schwellwert aufweist.

4.3 ad (3) Gesamtmodell

Wurde nun aufgrund dieser Kriterien eine Reihenfolge festgelegt, kann eine Verknüpfung der Landnutzungsschichten zu eine Modell erfolgen. Die hier angewandte Methode ist zu vergleichen mit einem Stempel, der eine Schicht nach der anderen überlagert.

Im fertigen Modell ist jeder Zelle eine Landnutzung eindeutig zugeordnet (Abb. 5).

5 ERGEBNISSE

Um abzuschätzen, ob das Ergebnis auch den realen Gegebenheiten entspricht, können unterschiedliche Informationsquellen für Vergleichszwecke herangezogen werden. So z.B.

- die Ausgangsschicht der Landbedeckung,
- andere Landnutzungs-(z.B. ARCS¹-Landnutzungsmodell; STEINNOCHER 1996) bzw. Landbedeckungsmodelle (z.B. CORINE²-Landcover; AUBRECHT 1996)
- oder div. kartographische Darstellungen (z.B. ÖK50)

¹ ARCS...Austrian Research Center Seibersdorf

² CORINE...Co-ordination of Information on the Environment

5.1 Vergleich des ARCS-Landnutzungsmodells mit dem MapModels-Landnutzungsmodell

Im Fall der Beispielregion „südlicher Traunsee“ konnte eine relativ gute Übereinstimmung mit dem ARCS-Landnutzungsmodell festgestellt werden. Einige Abweichungen sind darauf zurückzuführen, daß im ARCS-Landnutzungsmodell nach der eigentlichen Postklassifikation noch Korrekturen vorgenommen wurden, die in diesem Modell nicht erfolgt sind. So wurden beispielsweise aufgrund der Reflexion falsch ausgewiesene Bebauungsflächen im Felsgebiet herausgenommen, was jedoch im hier erstellten Modell nicht möglich war. Dadurch wird ersichtlich wie stark die Qualität des Landnutzungsmodells bei der Ableitung mit Hilfe von MapModels von den Ausgangsdaten, nämlich den Landbedeckungsdaten, abhängt. Besonders „NoData“-Pixel in der Landbedeckungsschicht können die Anwendung dieser relativ einfachen Methodik erschweren, denn um die vorherrschende Landnutzung ausweisen zu können, muß der Schwellwert relativ niedrig angesetzt werden, um in der Nachbarschaft noch erreicht zu werden. Sind jedoch die Regeln relativ weich, kann keine eindeutige Zuordnung zu einer Landnutzungs-kategorie erfolgen und es kommt zu Mehrfachüberlagerungen.

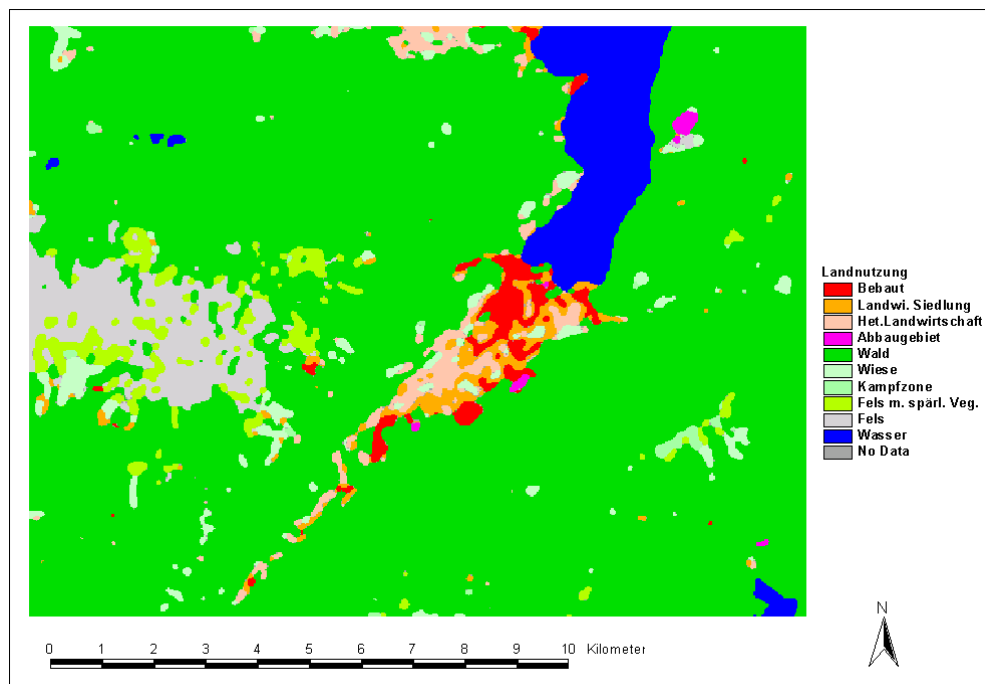


Abb.5: Landnutzung

Unterschiede ergeben sich auch aufgrund der unterschiedlichen Methodik. Beim ARCS-Landnutzungsmodell wird zwar auch aufgrund von vordefinierten Regelsätzen die Landnutzung aus der Landbedeckung abgeleitet, aber die Regeln werden hierarchisch durchlaufen und sobald eine Regel zutrifft, wird sie dem Pixel zugeordnet und dieses Pixel ist von weiteren Postklassifikationsregeln ausgenommen. Im hier abgeleiteten Landnutzungsmodell werden zuerst so viele einzelne Landnutzungsschichten erstellt, wie Regeln aufgestellt werden und anschließend bei Überlagerungen mehrere Landnutzungsklassen überprüft, welcher Landnutzung der Vorzug gegeben werden soll. Dieser zusätzliche Zwischenschritt kann durchaus als Verbesserung der Nachvollziehbarkeit bei der Modellerstellung gewertet werden.

6 CONCLUSIO UND AUSBLICK

Die vorliegende Arbeit zeigt eine alternative Methodik zur Generierung eines Landnutzungsmodells aus Landbedeckungsdaten auf. Einerseits bietet diese Methodik den Vorteil, daß die Modellentwicklung für den Anwender transparenter wird und er bei der Generierung auf seine konkrete Fragestellung eingehen kann (→ Zweck der Modellierung), da der letzte Schritt bei der Modellerstellung, nämlich die Ableitung der Landnutzung aus der Landbedeckung, vom Anwender selbst durchgeführt wird. Dem Anwender wird aber auch die Verantwortung über die Modellierung mit allen Konsequenzen übertragen. Er selbst muß die Regelsätze, die eine Landnutzung ausweisen, definieren und nach Abwägung einer sinnvollen Hierarchisierung der einen oder der anderen Landnutzung Priorität geben. Ein weiterer Vorteil der MapModels ist, daß man jede Regel immer wieder verwenden kann, ohne sie für jede Anwendung erneut

zusammenstellen zu müssen und sich so quasi spielerisch unter Verwendung unterschiedlicher Schwellwerte oder Umgebungen dem Ergebnis nähern kann.

Der Grad der Generalisierung kann durch die Dimension der Nachbarschaft selbst bestimmt werden. Im vorliegenden Modell wurde eine einheitliche Umgebungsgröße verwendet, in anderen Studien wird die Anwendung von unterschiedlichen Fenstergrößen, eine kleinere für kleinstrukturierte Klassen und eine größere für dominante Landnutzungsklassen, bevorzugt (ECKER et al 1995, STEINNOCHER et al. 1996).

Die Qualität und Aussagekraft des Modells könnte klarerweise mit zusätzlichen Informationen verbessert werden (digitales Höhenmodell, Dauersiedlungsraum, Einwohnerdichte oder Verkehrsgraphen, etc.). So könnte ein Höhenmodell die Unterscheidung zwischen bestimmten Landnutzungsklassen, wie etwa Bebauung und Fels, erheblich erleichtern.

Eine weitere Verbesserungsmöglichkeit wäre die Einbeziehung der räumlichen Anordnung, z.B. durch die Einführung von mehreren Distanzklassen bei der Nachbarschaftsberechnung.

Auch wenn die hier vorgestellte Methode noch optimiert werden kann, so stellt sie dennoch einen weiteren Schritt in Richtung Integration von Fernerkundungsdaten in die Raumplanung dar. Wesentlich dabei ist, daß sich für den Planer bei dieser Methode eine benutzerfreundliche und anwendungsorientierte Möglichkeit bietet, aktiv an der Generierung eines Landnutzungsmodells mitzuwirken.

7 LITERATUR

- Aubrecht, P. (1996): Das europäische Landnutzungsprojekt CORINE Landcover und erste Ergebnisse für Österreich. In: J.Strobl und F.Dollinger: Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1996. pp. 194-199.
- Ecker, R., Kalliany, R., Steinnocher, K., 1995. Fernerkundungsdaten für die Planung eines Mobilfunknetzes. Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, 83(1), pp. 14-25.
- Fung T., Chang K. (1994): Spatial composition of spectral classes: a structural approach for image analyses of heterogeneous land-use and land-cover types. Photogramm. Engng.&Rem.Sens., 1994, 60(2), pp. 173-180.
- Guo L.J., Moore J.M. (1991): Post-classification processing for thematic mapping based on remotely sensed image data. In: Proc. Int. Conf. IEEE Geoscience and Remote Sensing Society, 1991, Espoo, Finland, pp.2203-2206.
- Riedl L. (1999): Homepage zu Leop's MapModels Version 1.1a mit Download, Demodaten und Dokumentation, URL: <http://esrnt1.tuwien.ac.at/MapModels/MapModels.htm>.
- Riedl L., Kalasek R. (1998): MapModels – Programmieren mit Datenflußgraphen. In: Strobl, Dollinger (Hrsg.); Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1998, Wichmann, Heidelberg; pp.279-288.
- Steinnocher K. (1996): Integration of spectral and spatial classification methods for building a land-use model of Austria. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.31, B4, Comm. IV, pp. 841-846, Vienna, 1996.
- Steinnocher K. und Knötig G. (1999): Hochauflösende Satellitenbilddaten in der Raumplanung. Konzepte und Anwendungen. In: Manfred Schrenk (Hrsg.): CORP: computergestützte Raumplanung. Band 4. Wien 1999, pp. 81-85.
- Steinnocher K., Staufer P. und Franzen M. (1993): Landnutzungsdaten zur Modellierung zellulärer Mobilfunknetze: Der integrative Einsatz digitaler Bildverarbeitungstechniken und geographischer Informationssysteme zur Erfassung urbaner Strukturen. In: DOLLINGER und STROBL (Hrsg.): Proceedings AGIT V., Salzburg 1993 (= Salzburger Geographische Materialien Heft 20), pp. 307-318.
- Tomlin C. D. (1990): Geographic Information Systems and Cartographic Modelling, Prentice-Hall, Englewood Cliff, New Jersey, 1990.
- Wilkinson, C.G. (1993). The generalisation of satellite-derived raster thematic maps for GIS input. Geo-Information-Systems, 6(5), pp. 24-29.
- Zhang z., Shimoda H., Fukue K., Matsumae Y., Sakata T. (1988): New classification algorithms using spatial information for high resolution image data. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 1988, Vol.27, B7, Commission VII, pp. 778-785.

GeoLine / ArcGPS - „GPS for Everyone“

Werner OBEREGGER

(Ing. Werner Oberegger, COMMUNICATION & NAVIGATION - C&N GIS/GPS Technology, Durisolstrasse 7 • A-4600 Wels;
POS: N48°09'02" E014°00'24", HGT: 366m MSL; email: gps@c-n.at)

ABSTRACT

ArcGPS ist ein optimal auf GIS-Anwender abgestimmtes Werkzeug zur Datenerfassung mittels GPS. Zusammen mit den Empfängern der GeoLine GPS Serie ist eine klar strukturierte Handhabung von Features, Attributen und Werten sowie ein homogener Datenfluß von der Vorbereitung über die Erfassung bis zur Auswertung gegeben.

1 ALLGEMEINES

GPS ermöglicht heute in vielen Anwendungsbereichen eine wesentlich effizientere und kostengünstigere Datenerfassung, als dies mit herkömmlichen Meßmethoden der Fall war oder ist. Ganz allgemein dann, wenn Meßwerte der Zuordnung zu einer geographischen Position bedürfen, stellt GPS eine wirtschaftliche Alternative dar.

Einfach handzuhabende GPS-Empfänger ermöglichen die Eingabe von Attributen zur Kennzeichnung der gemessenen Punkte und geeignete Software die Auswertung der Daten und Weiterverarbeitung in Geographischen Informationssystemen.

1.1 „Traditionelle“ und neue Anwendungsbereiche von GPS

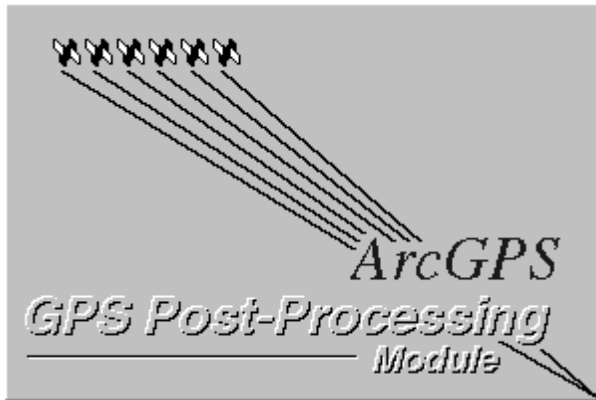
- Bauwesen
- Bergwesen
- Archäologie
- Topographie
- Erkundungen
- Hydrographie
- Umwelttechnik
- GIS-Datenerfassung
- Bestandsaufnahmen
- technische Geologie
- Umweltdatenerfassung
- Forst- u. Holzwirtschaft
- Trassierung von Pipelines
- Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
- Planung von Versorgungsleitungen
- Landwirtschaftliche Flächenbestimmung
- Zuordnung physikalischer Meßgrößen

Durch die Möglichkeit, grundsätzlich jede Art von physikalischem Meßwert einer geographischen Position zuordnen zu können, beschränken sich die Möglichkeiten der Integration von Informationen in ein GIS nicht nur auf bislang herkömmliche und typische Erfassungsaufgaben, wie etwa Naturbestandsaufnahmen. Durch die automatisierte Registrierung externer Meßwerte beliebiger Anwendungen lassen sich sogar neue Anwendungen für ein GIS „erfinden“, da es naheliegend erscheint, etwa Luft-, Lärm-, Druck-, Feuchtigkeits- oder ähnliche Meßgrößen in einem GIS darzustellen und entsprechende Auswertungen zu tätigen, um neue Beziehungen herstellen zu können.

1.2 Hintergrundinformation - „Historisches“

Vor etwa drei Jahren entstand die Idee zu „ArcGPS“: Zu diesem Zeitpunkt gab es bereits von verschiedensten GPS-Firmen - meist amerikanischen Ursprungs - diverse GPS-Empfänger samt zugehöriger Auswertesoftware mit Exportmöglichkeiten in ArcView, ArcInfo und allen anderen gängigen Formaten. Einziger Pferdefuß: Der GIS-Anwender mußte entweder ein EDV-Freak sein oder permanent mit der Ausrüstung arbeiten, um nicht „aus der Übung“ zu kommen. Die Bedieneroberfläche wurde oft sogar von namhaften Herstellern unter vielgeliebtem DOS angeboten, verbunden mit allen bekannten (und unbekannt!) Speicherproblemen. Manchmal handelte es sich bei den Paketen um Komponenten unterschiedlicher Partner, d.h. Hardware kam von einer Firma, die graphische Software von einer anderen, die GPS-Auswertesoftware ggf. von einer dritten. Das Zusammenspiel dieser Komponenten machte nicht nur

dem ungeübten Anwender Kopfzerbrechen, die unterschiedlichen Komponenten samt deren kompromißloser Bedienung im Überblick zu behalten.



Im Rahmen der alljährlich stattfindenden AGIT (Symposium für Angewandte Geographische Informationstechnologie, Salzburg) entstand aus dem Wunsch zweier Arc-Partner in Österreich, eine einheitliche und für den typischen GIS-Anwender klar strukturierte Bedienung mit einfachster Exportmöglichkeit in ArcView zu schaffen, der Vorschlag zu „ArcGPS“. Da weiters die direkte Kommunikation mit den GPS-Empfängern sowie die Möglichkeit der Definition von Features, Attributen und Werten ein gleichbedeutend wichtiger Faktor für den

überschaubaren Datenfluß war, wurden parallel dazu die Geräte der heutigen **GeoLine**-Serie entwickelt: GeoTracker & GeoBase sind menügesteuerte, akkubetriebene 8-Kanal GPS-Empfänger mit kleinsten physischen Abmessungen und optimal auf ArcGPS abgestimmt. Weitere Gründe für eine eigene Entwicklung waren die Notwendigkeit, für nicht technisch orientierte Anwender die Einstellungen am Gerät selbst auf ein sinnvolles Maß zu reduzieren und die Unzulänglichkeiten existierender, starrer Systeme zu umgehen.

2 DER DATENFLUSS IM RAHMEN EINFACHER GIS/GPS-PROJEKTE

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten heute verfügbarer Pen-basierender Systeme kann festgestellt werden, daß ein Großteil der Anwender meist nur einen Bruchteil der theoretisch verfügbaren Möglichkeiten nutzt. Nicht immer stehen die zahlreich vorhandenen softwaretechnischen Möglichkeiten im Vordergrund, oft ist es schlicht die Einfachheit der Anwendung, die eine schnelle Einarbeitung in ein neues System erfordert, ohne zuvor technische Raffinessen ausloten zu müssen (schließlich muß man nicht immer mit Kanonen auf Spatzen schießen...). Der grundlegende Ablauf gestaltet sich dabei wie folgt:

- Erstellung eines neuen Projekts in ArcGPS
- Definition der Features, Attribute & Werte, ggf. Erstellung mehrerer Feature-Directories
- „Upload“ einer oder mehrerer Feature-Directories in den GPS-Empfänger
- Auswahl eines Feature-Directories für den aktuellen „Job“
- Start der GPS-Messung
- Abruf *eines* bestimmten vordefinierten Features zur Kennzeichnung des Objekts
- Auswahl/Eingabe der WERTE für jedes ATTRIBUT des aktuellen FEATURES
- „Download“ der GPS-Rohdaten samt enthaltener Featureinformation
- Differentielle Korrektur der Daten
- Auswahl des Koordinatensystems
- Graphische Darstellung und Analyse
- Export z.B. in ArcView

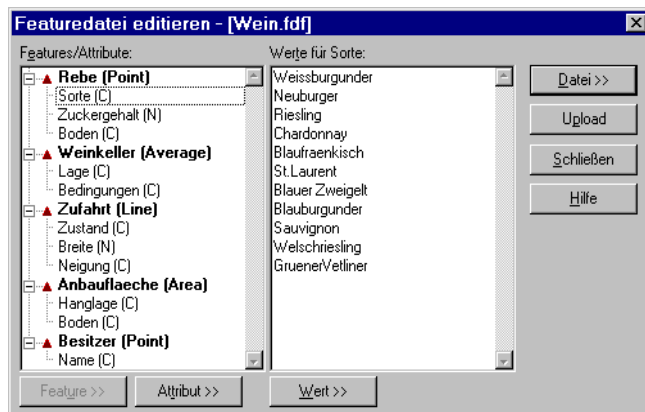
2.1 Erstellung eines neuen Projekts in ArcGPS

ArcGPS verfügt über ein einfaches Projektmanagement, das im wesentlichen folgende Aufgaben umfaßt, die für ein bestimmtes Projekt von Bedeutung sind: Definition von „Jobs“ für ähnlich geartete Aufgaben innerhalb eines Projekts; Zuordnung von GPS-Basisstationsdaten (Masterfiles) zu mobilen GPS-Daten (Roverfiles); Festlegung bestimmter Default Post-Processing Parameter und Definition von Feature-Definition-Files (.FDF). Da wir uns noch in der Vorbereitungsphase befinden und keine aktuellen Daten vorliegen, widmen wir uns den job- und projektspezifischen Eigenschaften zu einem späteren Zeitpunkt.

Es wird bei allen folgenden Beispielen davon ausgegangen, daß man im Rahmen des erforderlichen Differential GPS-Systems als Basisstation eine lokal verfügbare **GeoBase** oder andere Basisstation verwendet. Alternativ gibt es natürlich die Möglichkeit zum Download von **RINEX**-Daten (Receiver Independent Exchangable Data Format) über entsprechende Quellen. Eine zusätzlich Diskussion von Real-Time Applikationen würde den hier zu behandelnden Inhalt überschreiten (siehe **Post-Processing vs. Real-Time bei GIS-Datenerfassung**).

2.2 Definition der Features, Attribute & Werte - „Feature-Definition-Files“

Bereits im Büro werden alle projekt- oder jobrelevanten POINT-, LINE- und AREA-Features sowie deren Attribute und Werte vorbereitet. Jedes Feature kann dabei ein oder mehrere Attribute (Eigenschaften)

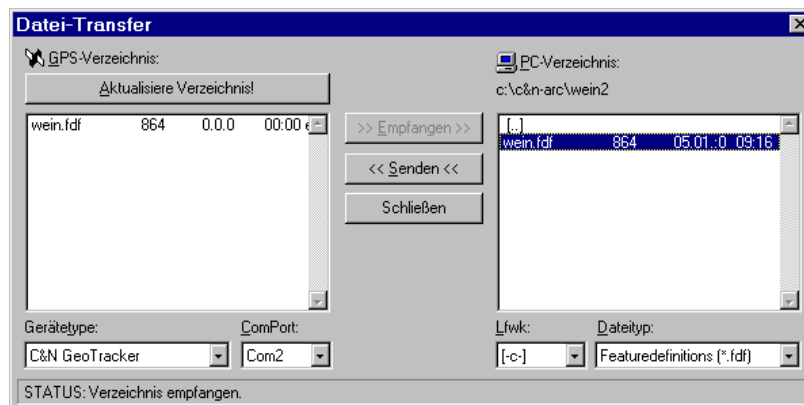


erhalten, jedes Attribut wiederum einen oder mehrere Werte umfassen. Im allgemeinen reicht ein .fdf-File aus, um einen typischen Job abzuwickeln, wobei durchaus auch 10 verschiedene Features in einem FDF-File enthalten sein könnten. Im unserem Beispiel handelt es sich um die Erfassung von Weinsorten, wobei etwa das POINT-Feature „Rebe“ aus 3 Attributen (Sorte, Zuckergehalt, Boden) besteht. Das Attribut „Sorte“ kann dabei die in der rechten Spalte vordefinierten Werte annehmen. Steht ein möglicher Wert noch nicht fest, bzw. möchte man sich die freie Definition eines Wertes offenlassen, setzt man als

Wert vorläufig einfach ein „?“ ein und wird bei entsprechender Auswahl zur Eingabe des Werts aufgefordert. Auf eine Besonderheit von POINT-Features sollte speziell hingewiesen werden: Ein AVERAGE-Feature ist eine Sonderform eines POINT-Feature und ermöglicht dem Anwender eine Durchschnittswertbildung aller Meßwerte über die Verweildauer an diesem Punkt. Dadurch kann bei reinen GPS Code-Messungen eine höhere Genauigkeit erwartet werden, als dies bei einer Punktbestimmung mit nur einem Meßwert der Fall ist.

2.3 „Upload“ einer oder mehrerer Feature-Directories in den GPS-Empfänger

Um während der Datenerfassung die soeben definierte Liste bzw. eine beliebige Anzahl Listen von Features abrufen zu können, wird/werden diese in den Empfänger geladen („Upload“). Im linken Teil des Fensters ist das Verzeichnis der Memory-Card ersichtlich, auf der rechten Seite das PC/Notebook-Directory.



2.4 Auswahl eines Feature-Directories für den aktuellen „Job“, Datenerfassung

Bei der Datenerfassung im Feld wählt man nun eines der definierten Feature-Directories für den aktuellen „Job“ aus (die Wiedergabe der tatsächlichen Menüoberfläche des **GeoTrackers** selbst kann hier nur ansatzweise graphisch dargestellt werden). Hat man ausreichend viele Satelliten in Sicht (mindestens 4, besser jedoch 5-8), startet man das „Recording“. Grundsätzlich werden die sog. „Rohdaten“ der Satelliten aufgezeichnet, die für das anschließende Post-Processing zur Erhöhung der GPS-Genauigkeit erforderlich sind (siehe auch Post-Processing vs. Real-Time).

```
* LOAD FEATURE FILE
>WEIN1.FDF
WEIN2.FDF
  [PRE] [NXT] [OK]
```

```
* RECORD:[ NEW? ]
File: ROVER_01
Bytes free: 2088000
[UP] [DN] [>] [OK]
```

Läuft die aktuelle Aufzeichnung, kann nun bei Erreichen des zu erfassenden Objekts aus der Liste der Features ausgewählt werden:

```
* SELECT FEATURE
>Rebe
Weinkeller
Zufahrt
Anbaufläche
  [PRE] [NXT] [OK]
```

Wird in Anlehnung an o.a. Beispiel nun „Rebe“ als Feature ausgewählt, erscheint der Text des ersten Attributs:

```
Sorte > Weißburgunder
      Neuburger
      Riesling
      Chardonnay
  [PRE] [NXT] [OK]
```

Nach Auswahl der „Sorte“ erscheint das nächste Attribut:

```
Zuckergehalt > 10
              20
              ?
  [PRE] [NXT] [OK]
```

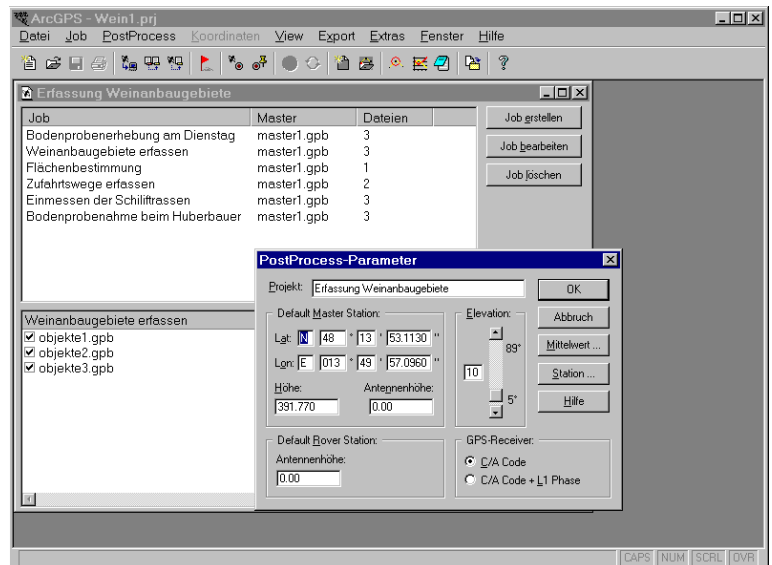
Sind alle Attribute eingegeben, ist das erste Feature definiert und wird mit einer Zeitmarke versehen, um bei der Auswertung zugeordnet werden zu können. Wesentlich im Zusammenhang mit der Eingabe der Attribute ist hier, zu erwähnen, daß der Anwender im Feld - der nicht immer mit jenem identisch sein muß, der die Attribute für eine Datenbank definiert(!) - *gezwungen* wird, tatsächlich für ALLE Attribute Werte zu vergeben. Nur dies stellt die spätere Integrität der Datenbank sicher und vermeidet leere „Spalten“. Im Rahmen der Benutzerführung im **GeoTracker** ist ein Feature nur dann eindeutig vergeben, wenn es vollständig abgeschlossen wurde. Weiters wurde absichtlich darauf verzichtet, dem Datenerfasser im Feld die Möglichkeit zum Editieren der Attributnamen während der Erfassung zu geben. Stellt man sich vor, daß eine Reihe gleichwertiger Aufgaben von mehreren Personen im Rahmen eines Projekts ausgeführt werden, so möchte der zentrale EDV-Beauftragte höchstwahrscheinlich Gewissheit haben, daß auch alle Datenfiles in die bestehende Struktur passen und Überraschungen inkompatibler Daten tunlichst vermeiden. Die vorherige Definition von *Attributnamen* sollte hierbei nicht mit der Möglichkeit verwechselt werden, trotzdem frei definierbare *Werte* für ein bestimmtes Attribut vergeben zu können!

2.5 „Download“ der GPS/Attributdaten GeoTracker->PC

Zurück im Büro, lädt man nach zuvor erwähnter Vorgangsweise beim „Upload“ nun umgekehrt die Datenbestände von der Memory-Card in den PC. Ist man längere Zeit im Feld unterwegs, weiß man die Verwendung der PCMCIA-komptiblen Memory-Cards zu schätzen, die eine praktisch unlimitierte Erfassungszeit gewährleisten, ohne zwischenzeitlich auf das Notebook zurückgreifen zu müssen. Fallen große Datenmengen an, empfiehlt sich ggf. auch der Einsatz eines Memory-Card Readers, der die mit dem Download über eine serielle Schnittstelle meist verbundene Zeitspanne um einen Faktor 10 oder mehr verkürzt.

2.6 Differentielle Korrektur der Daten

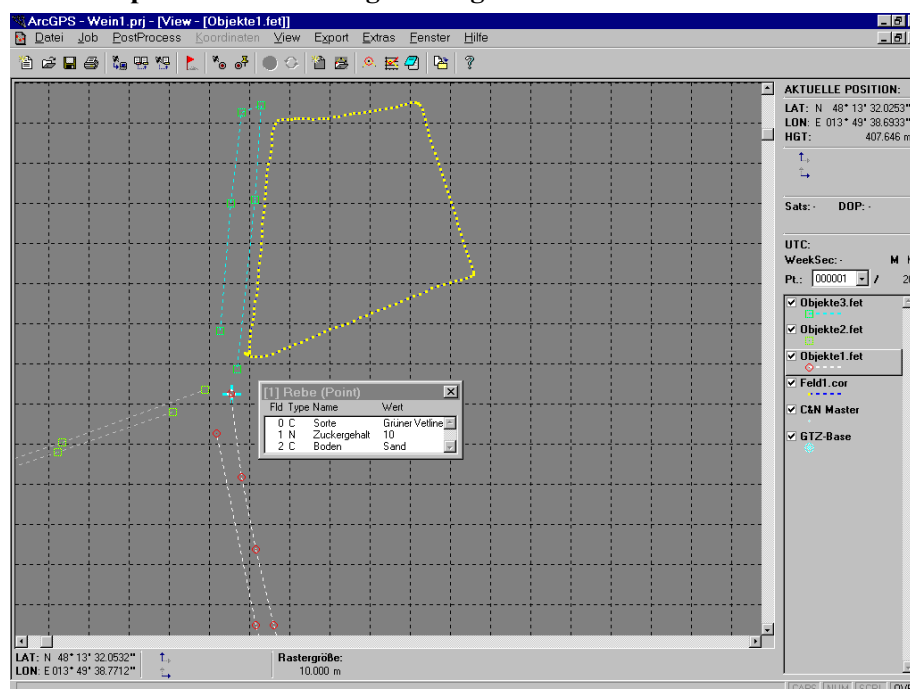
Nun kommen wir auf unser ArcGPS-Projekt zurück: Im Rahmen zu definierender „Jobs“ erfolgt eine Zuordnung von Master- und Roverfiles. Wurde das Projekt an einem Tag und von einer Person abgewickelt, kann man sich durchaus mit nur einem Job begnügen. Mehrere Jobs hingegen erlauben die flexiblere Zuordnung von Basisstationsdaten aus unterschiedlichen Quellen oder innerhalb verschiedener Zeitspannen, die Aufteilung der Arbeiten auf mehrere Personen usw. . Weiters werden hier generelle Post-Processing Parameter festgelegt, darunter die Koordinaten der Basisstation (falls zum Zeitpunkt der Erfassung bekannt), der Elevationswinkel, bis zu dem die Satellitensichtbarkeit berücksichtigt wird (Elevation-Mask, typ. 10-15°) und die Antennenhöhe der Roverstation, um die resultierenden Koordinaten nicht auf „Kopfhöhe“ sondern auf „Ground“ zu beziehen.



Die resultierenden, durch Post-Processing in ihrer Positionsgenauigkeit korrigierten Datenfiles, liegen nun in ASCII-Form vor. Spätestens jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, sich über das verwendete Koordinatensystem erste Gedanken zu machen. ArcGPS ermöglicht nicht nur die Auswahl bekannter vordefinierter Koordinatensysteme, sondern auch die Kreation von eigenen Ellipsoiden, Datumsdefinitionen, Koordinatensystemen und Projektionen. Im allgemeinen möchte sich ein Anwender vermutlich darauf beschränken, in seinem lokal begrenzten Gebiet einmal eine Einstellung vorzunehmen, um sich nicht weiter damit zu belasten; allerdings sei darauf hingewiesen, daß die gewissenhafte Auswahl von Koordinatensystemen zusammen mit den verwendeten Transformationsparametern eines a) sehr begrenzten oder auch b) räumlich weitläufigen Gebietes unmittelbar mit der zu erwarteten Genauigkeit zusammenspielt. So hätte es etwa hätte keinen Sinn, über „Zentimeter“ zu diskutieren, wenn nur Transformationsparameter vorliegen, die einheitlich für ganz Österreich bestimmt wurden!

Einmal in ArcGPS für das jeweilige Projekt eingestellt, ist das Koordinatensystem nun für den folgenden „View“ als auch für den Datenexport von grundlegender Bedeutung.

2.7 Graphische Darstellung der Ergebnisse - VIEW



Zur Darstellung wird - in Anlehnung an ArcView - ein neuer „View“ geöffnet und über „Thema hinzufügen“ oder „Feature-Thema hinzufügen“ ein File dargestellt, das entweder nur Features oder zusätzlich auch alle enthaltenen GPS-Punkte Epoche für Epoche enthält. Die Auswahl eines Features listet alle Attributfelder samt zugehöriger Werte, die Auswahl eines GPS-Punktes dagegen stellt alle relevanten Parameter der Meßbedingungen, wie etwas Anzahl der verfügbaren Satelliten und PDOP, dar.

Weiters werden die Koordinaten sowohl in WGS84 als auch in dem zuvor ausgewählten Koordinatensystem dargestellt. Dieser „View“ dient im wesentlichen zur Darstellung der Meßergebnisse und zur Plausibilitätsprüfung vor einem Datenexport.

2.8 Datenexport

Im folgenden werden die Daten entweder im WGS84 oder dem landeseigenen Format exportiert. Die gleichzeitige Auswahl von mehreren Files ermöglicht die automatische Extrahierung und Aneinanderreihung von gleichen Features sowie Aufspaltung in direkt in ArcView verwendbare Shape-Files. Dies mag dem unbelasteten Leser als selbstverständlich und dem vorbelasteten Leser als verwirrend erscheinen (oder umgekehrt?), ist aber von wesentlicher Bedeutung, wenn man sich folgende Betrachtung vor Augen führt und einem *Filenamenskonflikt* dauerhaft ausweichen möchte:

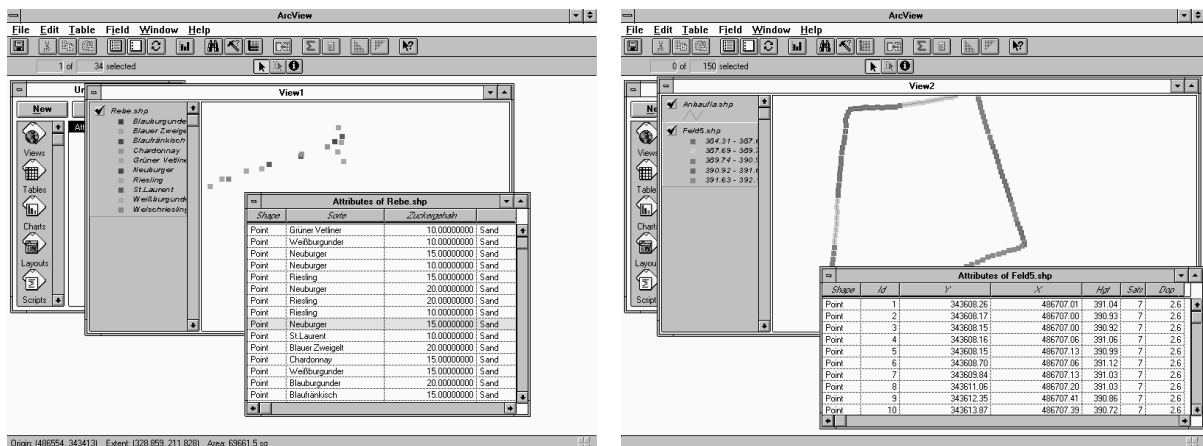


a) Annahme: Ein einziges File, das mehrere Features enthält - soweit so gut. In ArcView wünscht man sich also ein Shape-File Triple, das für jede Gruppe enthaltener Features (Rebe, Weinkeller, Besitzer) genau ein Shape-File samt zugehörigem Table erzeugt. Nur ein Shape-File zu erzeugen, wäre sicherlich der falsche Weg, da man ja nicht die Eigenschaften ALLER Objekte in einem „Monster“-Table vereint haben möchte. Das bedeutet also, wir gehen vom ursprünglichen Filenam (ROVER01) über auf REBE.SHP, BESITZER.SHP usw.

b) Was wäre aber nun, würden wir nacheinander die einzelnen Files exportieren (ROVER01, ROVER02) und enthielten diese (aller Wahrscheinlichkeit nach) jeweils Features gleichen Namens? Dann würde ein im zweiten File enthaltenes Feature („Rebe“), das auch bereits im ersten vorkam durch die Namensgleichheit das zuvor erzeugte File (REBE.SHP) überschreiben. Dieser i.a. ungewollte Effekt wird dadurch umgangen, daß man einerseits gleich mehrere Files vor dem Export selektiert und nur jeweils ein File erzeugt, das bereits alle Daten geordnet enthält oder nachträglich durch Auswahl von „Hinzufügen“ weitere Daten an bereits bestehende Shapes-Files bzw. Tables anhängt. Soweit zum Export. Wie sehen nun die Resultate im ArcView aus?

2.9 Ergebnisse in ArcView

Wenn in einem Projekt verschiedene Features erfaßt werden, exportiert ArcGPS direkt Point- und Line-Features als jeweils eine Point- oder PolyLine Shape-Datei in ArcView. Öffnet man den zugehörigen



„Table“, so findet man alle Attribute und Werte wieder, die man während der Erfassung mit GeoTracker vergab. Zusätzlich kann man einen weiteren „Table“ öffnen, der den gesamten zurückgelegten Weg als Point-Shape über die Attributdaten legt, sodaß einerseits die zeitliche Folge der Meßpunkte, als auch alle GPS-Parameter sichtbar werden und analysiert werden können.

3 DIE HARDWARE



Bei GeoTracker handelt es sich um einen mobilen 8-Kanal GIS/GPS-Empfänger. Während der Erfassungstätigkeit wird nun bei Abruf eines Features konsequent nach allen Attributen abgefragt. Dies stellt die spätere Integrität der Datenbank sicher.

Als Speichermedium kommen austauschbare PCMCIA-kompatible Memory-Cards zum Einsatz. Die Speicherkarten sind standardmäßig am Markt erhältlich, wobei gängige Größen von 256k bis zu 4MB erhältlich sind. **Durch dieses Datenspeicherkonzept ist die Anzahl der zu erfassenden Punkte praktisch unlimitiert.**

Das Gerät verfügt weiters über ein 4x20 stelliges, hintergrundbeleuchtetes LCD-Display. Die letzte Anzeige des Displays beschriftet in variabler Form die 4 darunter angeordneten Smart-Keys, um die jeweiligen Optionen darzustellen. Ein RS232-Schnittstelle kann Korrekturdaten im RTCM-Format aufnehmen oder Meßgrößen externer Komponenten, die als Attributdaten weiterverarbeitet werden (siehe „Allgemeines“).

4 ZUSAMMENFASSUNG DER ARCGPS & GEOTRACKER-FEATURES:

ArcGPS

- Einfaches Projektmanagement
- Definition von "Jobs" innerhalb eines Projekts für ähnlich geartete Aufgaben
- direktes Downloading der GPS-Rohdaten und Attributinformation von der Memory-Card in PC oder Notebook
- GPS Post-Processing
- Code-only für 1-10m Genauigkeit
- Code- & Carrierphase für Sub-Meter bis dm
- Statik/Kinematik Auswertungen
- Editieren von Features & Attributen, direktes Uploading von beliebig vielen Featureverzeichnissen in GeoTracker
- Grafische Darstellung der Ergebnisse
- Anzeige mehrfacher "Themen" (Layer) ähnlich ArcView
- Analyse der GPS-Daten & -parameter



- Datumstransformation zur Umrechnung von WGS84-Koordinaten in lokale Systeme, viele gängige Systeme vordefiniert
- Datenexport in bekannte GIS-Systeme • ArcView Shape-Files • ArcInfo • ASCII
- Auswertung unkorrigierter GPS-Daten für Ausbildungszwecke (Vergleich autonomer und differentiell korrigierter Positionen)
- gesamter Datenfluß in vertrauter Windows-Benutzeroberfläche
- optional RINEX-Import, d.h. Verwendung von Basisstationsdaten anderer Hersteller

GeoTracker & GeoBase

- menügesteuerte Benutzerführung
- 4x20 stelliges, hintergrundbeleuchtetes LCD-display
- Auswahl von Features- & Attributen
- Speicherung der GPS-Rohdaten auf PCMCIA-kompatiblen, austauschbaren Memory-Cards, 256kB-4MB
- interne oder externe Stromversorgung
- bei Neuerungen oder Upgrades Firmware-Update via RS232-port !
- Direkte Schnittstelle zu ArcGPS Software für Post-Processing Anwendungen
- Kompatibel zu 'GeoBase' Windows-Software
- Verwendung von Standardsteckern und -kabeln
- Schnellladung bei Verwendung der internen Akkus
- 8-Kanal GPS-Empfänger (parallel)
- Code- & Carrierphase Standard (!)
- gerine Abmessungen: 110mm x 44mm x 175mm (WxHxD)
- geringes Gewicht: 700g, stabiles Aluminiumgehäuse
- Leistungsaufnahme Gesamtgerät: < 1.5W @5V

Post-Processing vs. Real-Time bei GIS-Datenerfassung

Im allgemeinen werden die sog. „Rohdaten“ der Satelliten aufgezeichnet, die für das anschließende Post-Processing zur Erhöhung der GPS-Genauigkeit erforderlich sind. Zwar kann man bei Verfügbarkeit von Echtzeitkorrekturen, die z.T. bereits verfügbar sind, auf ein kürzeres binäres oder einfacher lesbares ASCII-Format als Speicherformat ausweichen, doch haben diese „fertigen“ Koordinaten den Nachteil, daß sie in keinem Fall nachträglich korrigierbar sind. Falls man nun während der Erfassung unerwartet schlechte Empfangsbedingungen des Korrektursignals vorfindet oder diese Tatsache unglücklicherweise erst zurück im Büro feststellt, wären alle Messungen umsonst gewesen. Somit behält man sich durch die Verwendung des aufwendigeren binären Datenformats der Rohdaten in jedem Fall die Auswertemethode offen. Ein Post-Processing ist immer die sicherste Methode und sollte immer dann verwendet werden, wenn man nicht in Echtzeit bestimmte Punkte wiederfinden möchte. Real-Time GPS erscheint auch oft nur eine „Modeerscheinung“ zu sein. Sie scheint nur bei erster Betrachtung durch das wegfallende Post-Processing bei der Auswertung einfacher zu sein, benötigt allerdings einen wesentlich höheren Hardwareaufwand vor Ort, um diese Korrekturdaten empfangen zu können. Natürlich arbeitet man daran, daß diese zusätzliche Hardware zukünftig optimalerweise direkt im GPS-Empfänger integriert ist. Damit verbundene Probleme sind daher derzeit oft das Gewicht der Ausrüstung und die zusätzliche Stromversorgung dieser Datenempfänger über Akkus. Fairerweise muß man dem allerdings entgegenhalten, daß - abhängig vom GPS-Empfänger und der Firmware der Empfang der Real-Time Korrekturen eine Verifizierung der Meßdaten bereits vor Ort ermöglicht und ungünstige Bedingungen dementsprechend sofort bei der Messung zur Kenntnis genommen werden können.

Integrative Datenerhebung und –verarbeitung mit GPS, digitaler Kamera und GIS: "AGIS - PhotoMapper"

Konrad KAISER & Marion CZERANKA

(Dipl.-Ing. Konrad Kaiser, Dr. Marion Czeranka - AGIS GmbH, Linke Wienzeile 4, 1060 Wien, www.agis.at; email: office@agis.at)

1 EINLEITUNG

Ganz im Sinne aktueller Multimedia-Entwicklungen und neuer technologischer Möglichkeiten zeigt dieser Beitrag, wie der PhotoMapper automatisch eine GIS-Datenbasis mit neuen Informationen anreichert. Primärer Bestandteil dieser zusätzlichen GIS-Information ist das digitale Photo, welches mit dem PhotoMapper automatisch mit einer GPS-Lagekoordinate versehen wird. Darüber hinaus kann mit einem Laser-Entfernungsmesser gleichzeitig die Lage des im Photo aufgenommenen Objektes erhoben werden. Auch die photogrammetrische Auswertung des aufgenommenen Objektes wird durch Zuschaltung eines elektronischen Kompasses ermöglicht.

Der Clou an dieser Entwicklung liegt darin begründet, daß alle Daten in Echtzeit digital erhoben werden, daß das jeweilige Photo sogar mit Zusatzinformationen über das Kamera-Display versehen werden kann, und daß dieser gesamte Datensatz gebündelt z.B. an die GIS-Datenbank weitergegeben und dort lagegenau integriert werden kann. Damit ist der PhotoMapper ein kompaktes Werkzeug, welches Übertragungs- und Zuordnungsfehler bei der Datenerhebung ausschließt. Den Einsatzmöglichkeiten sind keine Grenzen gesetzt, da sogar photogrammetrische Vermessungen möglich sind.

2 ZIELSETZUNG DES PHOTOMAPPERS

Der PhotoMapper wurde unter folgender Zielsetzung entwickelt:

- a) Aufnahme von Objekten durch eine digitale Kamera
- b) Integration der digitalen Photos in ein GIS
- c) Angabe des genauen Aufnahmestandpunktes
- d) Einmessung von speziellen Punkten in dem digitalen Photo, die für eine etwaige nachträgliche photogrammetrische Auswertung herangezogen werden können.

3 KOMPONENTEN DES PHOTOMAPPERS

Der PhotoMapper setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, die in der Abbildung 1 dargestellt sind. Alle dort aufgezeigten Komponenten erheben in Echtzeit die gewünschten Informationen und speichern diese auf dem Speichermedium der Kamera ab. Die gebündelte Weiterleitung an eine Datenbank oder eine spezielle GIS-Software hat nachfolgend extern zu erfolgen. Art und Umfang der Datenerhebung werden mit der programmierbaren Kamera-Software gesteuert.

3.1 Kamera

Als digitale Kamera wurden die Modelle der Kodak DC260- bzw. DC290-Serie ausgewählt. Diese Modelle können mit einer Skriptsprache bzw. MS Visual Basic programmiert werden. Die serielle Schnittstelle ist durch Anwenderprogramme ansprechbar und daher für die Übertragung von Daten in die Kamera bestens geeignet. Die Bildauflösung beträgt 1792 x 1200 Pixel. Interpoliert kann die Bildqualität bis auf 2240 x 1500 Bildpunkte gesteigert werden. Das 3-fach optische Zoom-Objektiv kann um ein digitales 2-fach Zoom erweitert werden.

Die digitalen Bilder werden im JPEG- oder unkomprimiert im TIFF-Format auf großen CompactFlash Speicherkarten (gegenwärtig bis 64 MB) abgelegt. Mit der USB-Unterstützung (USB = Universal Serial Bus) gelingt die schnelle Datenübertragung an PCs sowie an Macintosh-Rechner. Die DC260, DC265 und DC290 warten mit weiteren interessanten Funktionen auf, wie Texteditor und Tonaufnahme. Alle Daten können im ASCII-Format abgelegt werden.

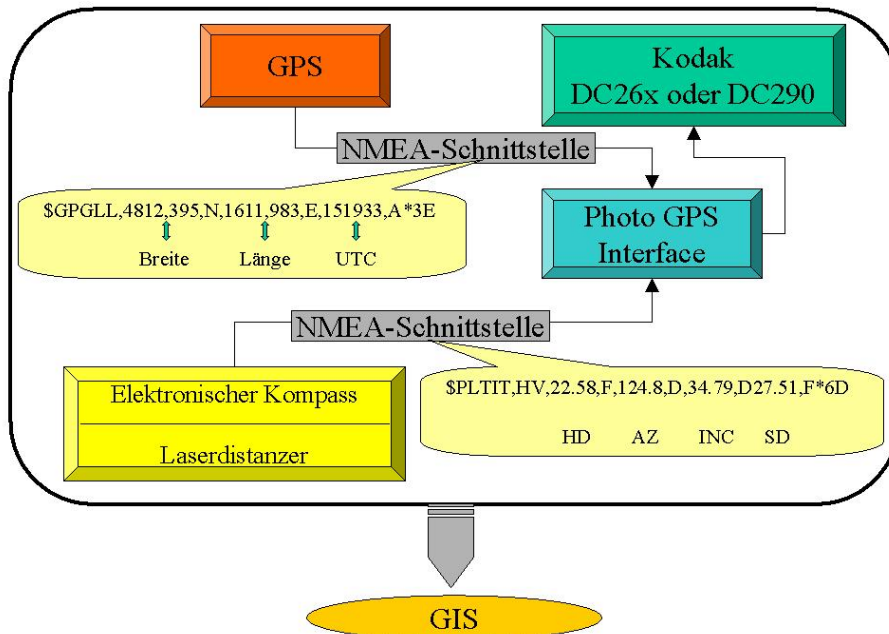


Abbildung 1: PhotoMapper-Komponenten



Abbildung 2: Kodak DC290

3.2 Interface Modul

Das Photo-GPS-Interface (Abbildung 3) steuert mit einem eigenen Prozessor die NMEA-Signale des GPS Empfängers und des Laserdistanzers (NMEA = Standardschnittstelle, die von der National Marine Electronics Association etabliert wurde). Vom GPS-Empfänger werden die geographische Breite und Länge permanent gesendet. Vom Laserdistanzer (bzw. vom hiermit verknüpften elektronischen Kompass) werden folgende Informationen (Tabelle 1) über das Interface-Modul nach Anforderung an die Kamera gesandt:

Kamera sendet:	das Interface antwortet	Erläuterung
3.2.1 "G" ASCII code=71 "H" ASCII code=72 "I" ASCII code=73 "J" ASCII code=74	3.2.2 HD_ddd.dd AZ_ggg.g IN_hhh.hh SD_kkk.kk	3.2.3 Horizontale Distanz Horizontalwinkel Neigungswinkel Schräge Distanz
3.2.4 "K" ASCII code=75	3.2.5 HDddd.ddAggg.gIhhh.hh Skkk.kk	3.2.6 Kombination aus allen Daten

Tabelle 1: Laserdistanzer-Informationen, die im Kamera unterscheiden kann

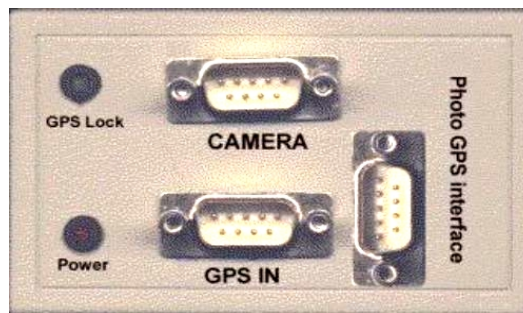


Abbildung 3: Photo-GPS-Interface (Interface-Box)

3.3 GPS-Empfänger

Als GPS-Empfänger eignet sich jedes Gerät mit NMEA-Ausgang. Bei der AGIS GmbH befinden sich bereits Trimble- und Garmin-Empfänger im Einsatz. Die Empfänger der Firma Garmin werden für gewünschte Lagegenauigkeiten zwischen 5 und 10 Metern eingesetzt. Für gewünschte Lagegenauigkeiten im Zentimeter-Bereich werden bisher Trimble Empfänger verwendet. In der Abbildung 4 ist ein typischer Vertreter für gewünschte Lagegenauigkeiten im 10-Meter-Bereich dargestellt.



Abbildung 4: Garmin GPS III (Größe: 12,7 x 5,9 x 4,1 cm; Gewicht: 255 g mit Batterie)

3.4 Laserdistanzer mit Kompass

Die Laserdistanzer der Baureihe Impulse 200LR der Firma Lasertechnology (s. Abbildung 5) erlauben eine reflektorlose Distanzmessung mit einer Genauigkeit von ca. 3 cm bei einer Reichweite von 50m und von 5 cm bei einer Reichweite von 150 m. Die schräge Distanz wird durch einen Neigungsmesser auf horizontale Distanz umgerechnet. Somit sind auch Höhenunterschiede messbar.

Der MapStar Kompass, ebenfalls von Lasertechnology, erlaubt eine Richtungsmessung bis zu einer Genauigkeit von 0,1 Grad. Er wird bei Bedarf direkt mit dem Laserdistanzer gekoppelt.



Abbildung 5: Impulse Laserdistanzer (Größe: 15,2 x 6,4 x 12,7 cm; Gewicht: 1 kg)

3.5 Kamera Software

Für die Kodak Kameras der Baureihe DC260, DC265 und DC290 ist eine umfangreiche Entwicklungsumgebung vorhanden. Prinzipiell können diese Kameras durch einfache ASCII-Skripts mit einer Basic Programmiersprache oder mittels Microsoft Visual Basic und entsprechenden Bibliotheken programmiert werden. Ein Beispiel eines Steuerungsskripts ist in Abbildung 6 dargestellt:

```

Camera:
  SetCaptureMode (group)
TakePicture:
  uPictureNo = uPictureNo + 1
IsCameraReady:
  WaitForShutter ("Bild aufnehmen")
  uError = StartCapture (sPName,1,1)
  EndCapture (sPName)

  GetNewFileCount (uIniCount)
  DisplayClear ()
  DisplayLine ("Bild und Daten werden gespeichert...")
ImageFileChk:
  GetNewFileCount (uCurCount)
  if uCurCount <= uIniCount
    Wait (1000)
    goto ImageFileChk
  end

```

Abbildung 6: Steuerungsskript für die Kamera

Die Möglichkeiten, die zur Programmierung der Kamera zur Verfügung stehen, sind in der Abbildung 7 (SDK = Software Developer Kit) dargestellt.

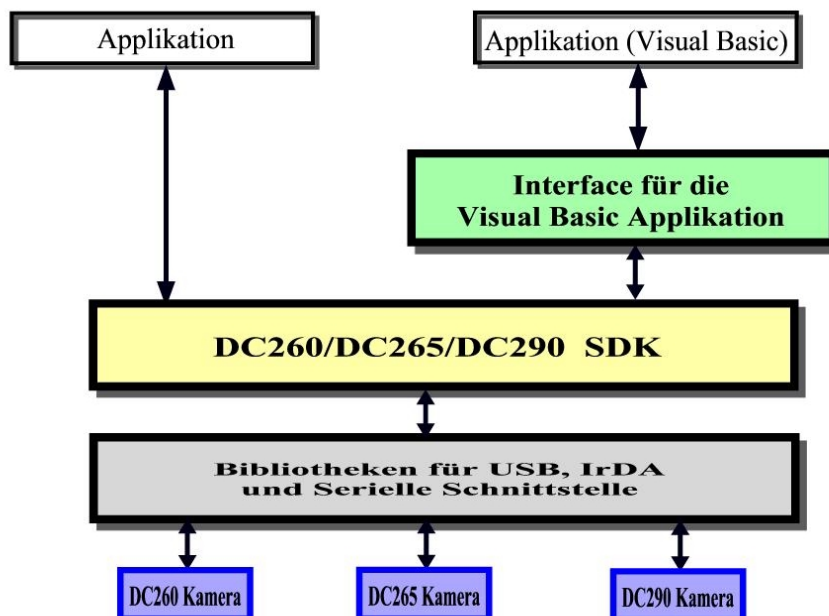


Abbildung 7: Entwicklungspaket (SDK) der Kamera

4 GIS-EINBINDUNG

Die Bilder werden als JPEG-Dateien und die GPS-, Laserdistanzer/Kompass-Daten als ASCII-Dateien auf dem Speichermedium der Kamera abgelegt. In letztere ASCII-Dateien können weitere Informationen mittels des programmierbaren Kameradisplays automatisch abgespeichert werden. Hierfür werden über das Kamera-Skript Masken vorgegeben, die Werte oder Texte zur Auswahl bereitstellen. Diese so vergebenen Werte werden dem jeweiligen digitalen Photo als Attribut hinzugefügt.

Der Datenfluß zwischen diesen Dateien und dem jeweiligen GIS-Produkt wird über die jeweilige Schnittstelle der entsprechenden GIS-Software sichergestellt: so können die Photos automatisch in eine existierende Geodatenbasis geographisch am passenden Ort eingefügt werden und die zugehörigen Attribute und Lagekoordinaten in gewünschten Sachdatentabellen abgelegt werden.

Weiterhin ist es natürlich möglich, die Bilder als Dateien oder Images sowie die ASCII-Daten in einer Datenbank abzulegen (z.B. Oracle Image Option). Die Verknüpfung zu den Bildern erfolgt sodann über Hyperlinks in der Sachdatentabelle.

5 ANWENDUNGEN DES PHOTOMAPPERS

Grundsätzlich ist eine Vielzahl an Anwendungen in verschiedensten Bereichen denkbar; als Beispiele seien hier genannt:

- Erfassung und Dokumentation von Bushaltestellen,
- Erfassung und Dokumentation von Werbeplakaten,
- Erfassung und Dokumentation von besonderen Landschaftselementen;
- Erfassung, Dokumentation und Vermessung des Oberbaus von Eisenbahngesellschaften, wie z.B. von Tunnel- oder Brückenbauten und Bahnhöfen (vgl. Abbildung 8).

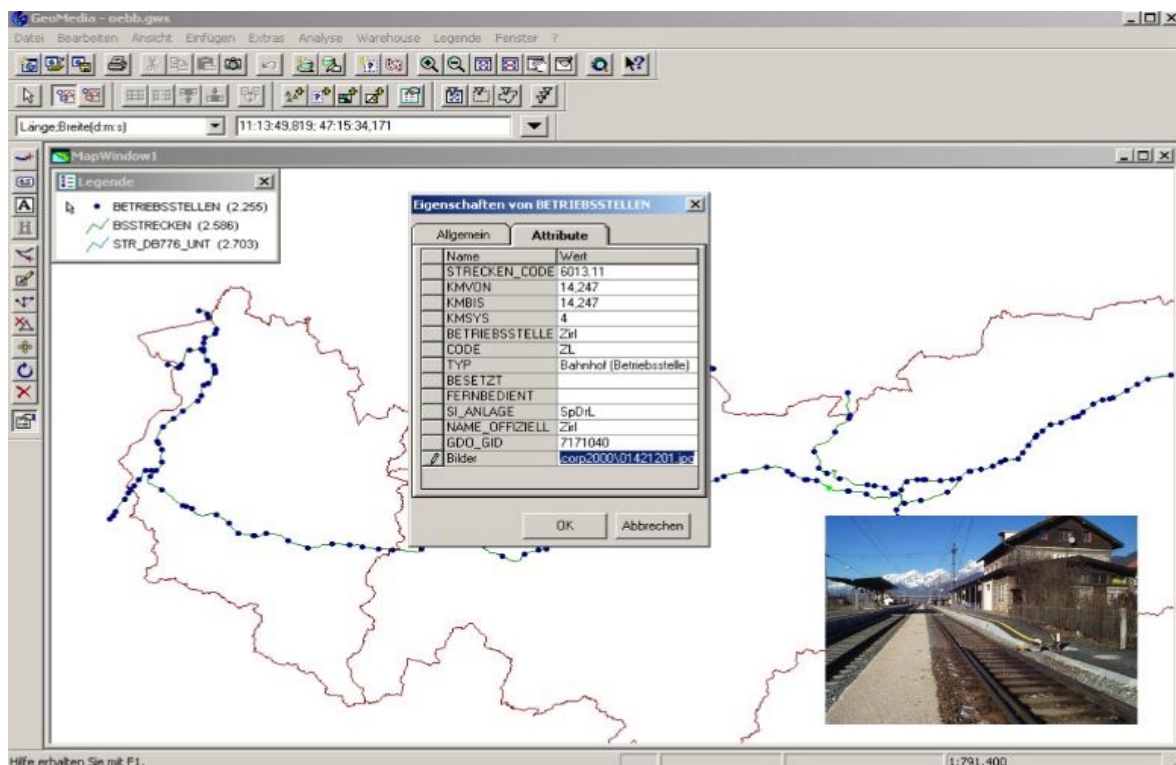


Abbildung 8: Photo- und Attributinformationen im GIS: Bahnhofsdokumentation

Ein Bodenabtragsmodell von Raumplanern für Raumplaner

Karl-Michael HÖFERL & Martina SCHERZ

(Karl-Michael Höferl, Student der Raumplanung; e-mail: e9625321@student.tuwien.ac.at
Martina Scherz, Studentin der Raumplanung; e-mail: e9625225@student.tuwien.ac.at)

1 MOTIVATION

Ausgang für das hier vorgestellte Bodenabtragsmodell war die Lehrveranstaltung "Applied GIS" Vorlesung und Übung des Institutes für Stadt- und Regionalforschung im Sommersemester 1999. Aufgrund von Recherchen über vorhandene Bodenabtragsmodelle (z.B.: Eurosem - SPIES) wurde beschlossen, ein Bodenabtragsmodell zu erstellen, welches Gemeindeplaner in die Lage versetzen soll, gefährdete Bereiche ausfindig zu machen.

1.1 Ausgangssituation

Die Mehrzahl der bestehenden Bodenabtragsmodelle sind Forschungsmodelle, die meist keine Benutzeroberfläche besitzen und damit schwer bedienbar sind. Die schlechte Handhabbarkeit der herkömmlichen Modellen liegt aber vorwiegend in der großen Zahl der benötigten Eingabeparameter, wobei viele dieser Parameter nur schwer oder gar nicht zu beschaffen sind.

Ein weiterer Nachteil ist, daß die Modellierung vorwiegend extern erfolgt, d.h. die Berechnung wird unabhängig von einem GIS durchgeführt und die Ergebnisse werden lediglich in einem GIS dargestellt.

1.2 Ziel und Perspektive

Das Ziel der Arbeit war, ein Bodenabtragsmodell mittels ArcView-Avenue zu programmieren, das mit einfach bestimmbareren Eingabeparametern auskommt und dessen Ergebnis den Anforderungen eines Raumplaners entspricht. Wir sind davon ausgegangen, daß es für einen Raumplaner weniger interessant ist, wieviel Abtrag als Masse pro Flächen- und Zeiteinheit [t/ha/a] durch Wassererosion entsteht, sondern daß die Aussage, welche Gebiete im Vergleich zu dem gesamten Untersuchungsgebiet am stärksten von Erosion betroffen sind, für ihn wichtiger ist.

Ziel war die Entwicklung eines Modells mit folgenden Eigenschaften:

- Differenzierung des Untersuchungsgebietes nach der Gefährdung durch Wassererosion
- Geringer Bedarf an einfach bestimmbareren Eingabeparametern
- Benutzerfreundlichkeit
- Abwicklung mit ArcView

2 DAS RECHENMODELL DES BODENABTRAGS¹

Dem Bodenabtragsmodell liegt das sogenannte USLE – Universal Soil Loss Equation – zugrunde, welches im Jahr 1965 in den USA entwickelt wurde. Das Modell ist eine einfache Gleichung, die aus sechs Faktoren besteht, welche multiplikativ miteinander verknüpft werden:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

Dieses Modell liefert als Ergebnis den langjährigen mittleren Bodenabtrag in [t/ha/a]. Die Eingangsparameter werden als Niederschlagsfaktor R, Bodenerodierbarkeitsfaktor K, Hanlängenfaktor L, Hangneigungsfaktor S, Bedeckungsfaktor C und Erosionsschutzfaktor P bezeichnet.

Diese Modell bekam durch die fortschreitende Entwicklung Geographischer Informationssysteme neuen Aufwind, da es sich durch die einfache multiplikative Verknüpfung der sechs Faktoren für rasterbasierte Geographische Informationssysteme eignet.

2.1.1 Ausgangsdaten

Wie schon erwähnt, war das Ziel, mit einfach zu ermittelnden Ausgangsdaten, eine Aussage über das unterschiedliche Erosionsgefährdungspotential des Untersuchungsgebietes zu erhalten.

¹ H. Mitasova, u.a, University of Illinois.

Benötigten Ausgangsdaten:

- Digitales Höhenmodell
- jährlicher Niederschlag an verorteten Meßstellen
- Bodendaten der BA für Bodenwirtschaft
- Vegetationsfaktor – Erosionsgefährdung abhängig von Vegetationsart
- Schutzmaßnahmenfaktor

Eine wichtige Voraussetzung für die folgenden Berechnungen ist das Vorhandensein folgender Fields in den genannten Shapes:

Tabelle 5 Benötigte Fields

Bodenshape	Vegetationsshape	Schutzmaßnahmenshape
EROD	PREV	VEGE
2.90	1.00	1.00
2.90	1.00	1.00
2.90	1.00	1.00
2.90	1.00	1.00
2.90	1.00	1.00

Quelle: Eigene Erstellung, 2000

Aufgrund der Gestaltung der USLE Grundgleichung stellen Werte, innerhalb dieser Fields, kleiner als 1 eine geringere Erosionsgefährdung dar, Werte über 1 eine erhöhte Erosionsgefährdung.

Weitere Voraussetzungen: ArcView Spatial Analyst

3 MODELLABLAUF

Die Modellberechnung wird durch anklicken eines eingerichteten Buttons gestartet.

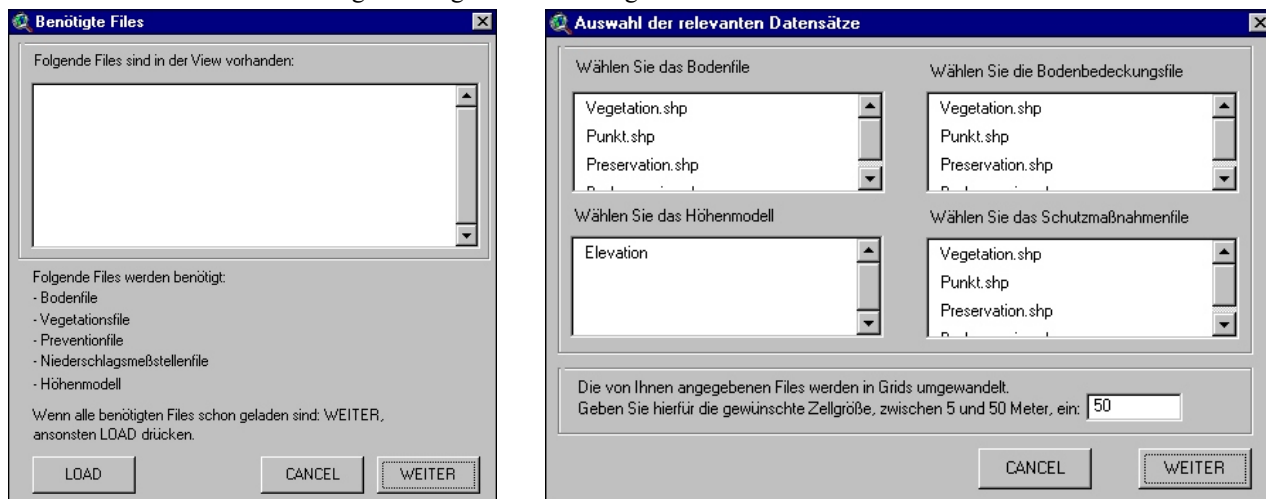
Abbildung 7 GUI des Bodenabtragsmodells



Quelle: Eigene Erstellung, 2000

Der Benutzer wird mittels Dialogfenster informiert, welche Daten er benötigt, und es wird ihm in diesem Fenster nun die Möglichkeit gegeben, die angegebenen Daten in die View zu laden. Im nächsten Schritt wird er aufgefordert, die geladenen Themen zu identifizieren (Bodenshape, Vegetationsshape usw.) und die gewünschte Zellgröße für die Grids anzugeben.

Abbildung 8 Dialogfenster zur Integration der erforderlichen Daten in das Modell



Quelle: Eigene Erstellung, 2000

Intern werden nun die Shapes mit den Boden-, Vegetations- und Schutzmaßfaktoren in Grids umgewandelt. Weiters wird aus den Meßstellendaten eine Regenoberfläche interpoliert². Die hierfür notwendigen Daten werden per Auswahlfenster spezifiziert (Siehe untenstehende Abbildung 9).

Abbildung 9 Dialogfenster zur Bestimmung der Meßstellendaten



Quelle: Eigene Erstellung, 2000

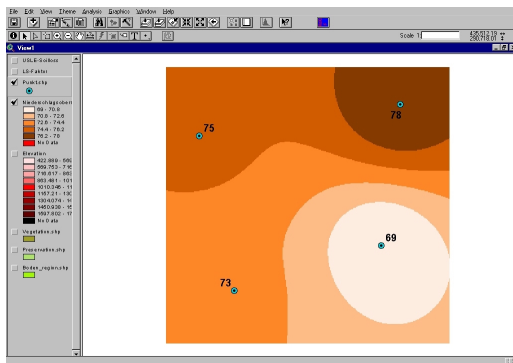


Abbildung 10 Ergebnis der Interpolation;
Quelle: Eigene Erstellung, 2000

Nebenstehende Abbildung 10 zeigt eine, ausgehend von 4 Punkten, interpolierte Regenoberfläche.

Mittels dem digitalen Höhenmodell wird der sogenannte LS-Faktor berechnet. Diese aufbereiteten Ausgangsdaten werden in die View eingefügt.

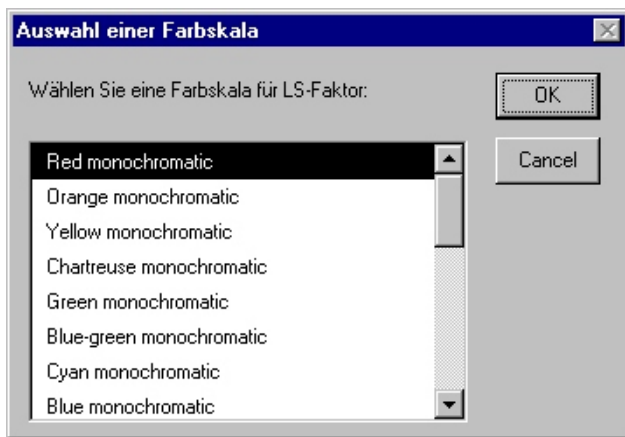


Abbildung 11 Auswahl einer Farbskala
Quelle: Eigene Erstellung, 2000

Die Grids der Ausgangsdaten werden miteinander multipliziert und der entstandene Layer erscheint als Endergebnis in der View. Der Benutzer wird hier, wie auch bei der Aufbereitung der Ausgangsdaten, aufgefordert, eine Farbskala für die Legende zu wählen.

4 ERGEBNIS DES BODENABTRAGSMODELLS

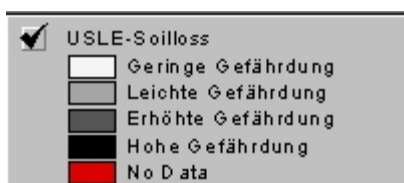


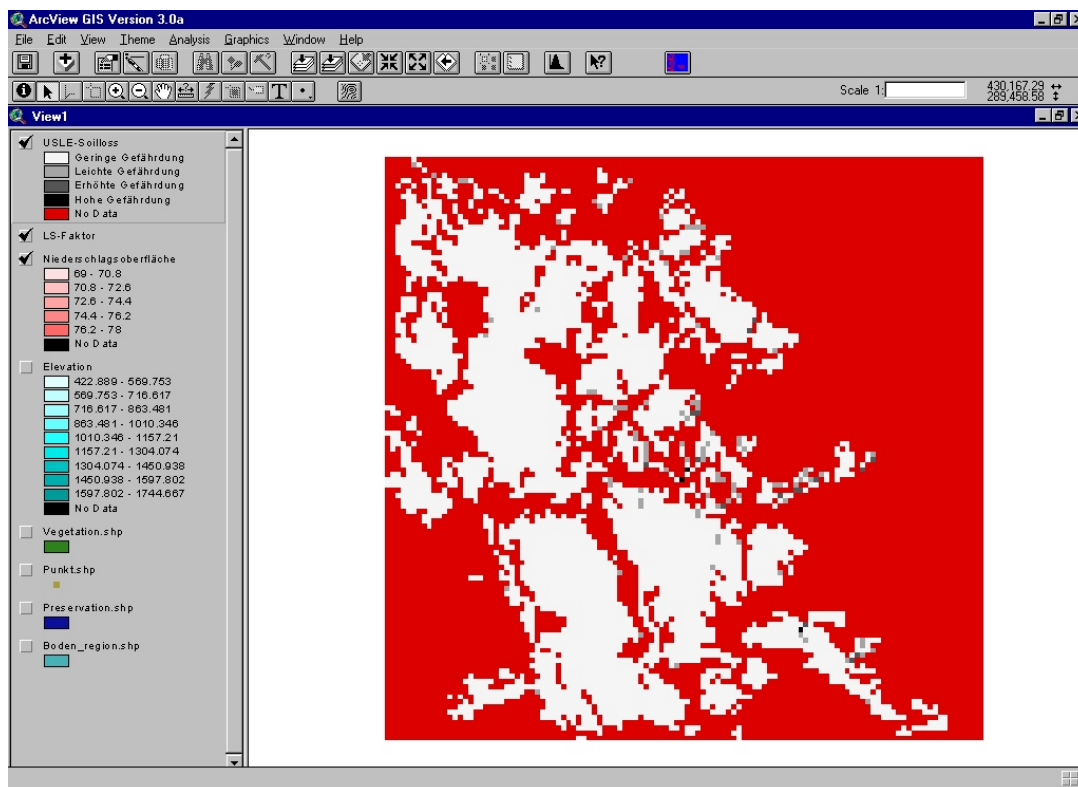
Abbildung 12 Darstellung der Ergebnisse; Quelle: Eigene Erstellung, 2000

Anhand des Ergebnislayers ist die unterschiedliche Gefährdung des betrachteten Gebietes durch Wassererosion zu erkennen, wobei eine Einteilung in gering, leicht, erhöht und hoch gefährdete Gebiete, aufgrund einer endogenen Reihung, erfolgt.

Das Modell ist also besonders für die Identifikation der am stärksten von Erosion gefährdeten Bereiche im Untersuchungsgebiet geeignet.

² Als Interpolationsmethode wurde Inverse Distance Weighted (IDW) gewählt.

Abbildung 13 USLE – Soilloss; Quelle: Eigene Erstellung anhand von Beispieldaten, 2000



4.1.1 Einschränkungen

In dem Modell wird die Gefährdung des Bodens durch Wassererosion, beeinflusst durch Bepflanzung, Schutzmaßnahmen, Bodenart, Hangneigung, Abfluß und Regenausmaß berechnet. Die Materialverlagerung und -deposition geht jedoch nicht ein.

Es ist auch anzumerken, daß es sich bei diesem Modell um eine endogene Betrachtung handelt, das heißt die Erosionsgefährdung ergibt sich "statistisch" bzw. "endogen" aus dem Vergleich der bewerteten Zellen selbst.

5 FAZIT

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß dieses Modell mit seinen Eigenschaften Raumplanern helfen kann, sich einen groben Überblick über den Zustand von Böden innerhalb einer Gemeinde zu verschaffen. Weiterführende Aussagen, wie z.B. Fragen zum absoluten Bodenabtrag, lassen sich hieraus (noch) nicht ableiten.

Dieses Modell kann aber als eine Art Indikator angesehen werden, welches Raumplanern aufzeigen kann, wo ein Hinzuziehen von Experten sinnvoll ist bzw. wäre.

6 QUELLEN

Morgan, R. P. C.: The European Soil Erosion Model (Eurosem): documentation and user guide, Cranfield University, 1998.

<http://www2.gis.uiuc.edu:2280/modviz/erosion/erosion.html>, abgerufen im Dezember 1999. H. Mitasova, L. Mitas, W. M. Brown. University of Illinois at Urbana-Champaign, College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, Autor unbekannt.

<http://www.geog.fu-berlin.de/~erosion/disspdf/kap9.pdf>, abgerufen im Juni 1999. Michael von Werner: Freie Universität Berlin, Institut für Geographische Wissenschaften.

<http://ifl.boku.ac.at/research/FLORENCE/iccta.htm>, abgerufen im Juni 1999. B. Magagna, A. Folly, A. Muhar, J. Quinton und F. Sancho: Paper presented at the 7th International Conference for Computer Technology in Agriculture 1998

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

ISBN 3-901673-04-0