

C O R P 2 0 0 1

GEO·MULTIMEDIA·01

**TREFFPUNKT DER PLANERINNEN
MEETING - PLACE FOR PLANNERS**

6. INTERNATIONALES SYMPOSIUM ZUR ROLLE DER
INFORMATIONSTECHNOLOGIE IN DER UND FÜR DIE RAUMPLANUNG
*6th SYMPOSIUM ON INFORMATION TECHNOLOGY IN URBAN- AND
SPATIAL PLANNING AND IMPACTS OF ICT ON PHYSICAL SPACE*

Manfred SCHRENK (Hg. / Ed.)

TAGUNGSBAND / PROCEEDINGS

BAND I / VOLUME I



TUWIEN - IEMAR - INSTITUT FÜR EDV-GESTÜTZTE METHODEN IN ARCHITEKTUR UND RAUMPLANUNG
VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY - DEPARTMENT OF COMPUTERAIDED PLANNING AND ARCHITECTURE



FEBRUAR(Y) 14-16, 2001 TUWIEN

Manfred SCHRENK (Hg. / Ed.)

C O R P **2 0 0 1**
GEO MULTIMEDIA

COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

COMPUTER AIDED SPATIAL PLANNING

Beiträge zum 6. Symposium zur Rolle der
INFORMATIONSTECHNOLOGIE
in der und für die
RAUMPLANUNG

Proceedings of 6th symposium on
INFORMATION TECHNOLOGY
in
URBAN- AND SPATIAL PLANNING

Februar(y) 14-16, 2001
Technische Universität Wien / Vienna University of Technology

BAND 1 / VOLUME 1

C O R P | **2 0 0 1**
GEO MULTIMEDIA

COMPUTERGESTÜTZTE RAUMPLANUNG

COMPUTER AIDED SPATIAL PLANNING

Beiträge zum 6. Symposium zur Rolle der
INFORMATIONSTECHNOLOGIE
in der und für die
RAUMPLANUNG

Proceedings of 6th symposium on
INFORMATION TECHNOLOGY
in
URBAN- AND SPATIAL PLANNING

Februar(y) 14-16, 2001
Technische Universität Wien / Vienna University of Technology

2 Bände / 2 Volumes

herausgegeben von / edited by

MANFRED SCHRENK

**Im Selbstverlag des Instituts für
EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung
der Technischen Universität Wien, Treitlstraße 3, A-1040 Wien**

WIEN, 2001

ISBN 3-901673-05-9

Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved.

Herausgeber / Editor:
Manfred Schrenk, Baumgasse 28, A-1030 Wien

Medieninhaber und Verleger / Publisher:
Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien / Department
of computer aided planning and architecture, Vienna University of Technology

Vorstand / Head of Department: O.Univ.Prof. Dr. Georg FRANCK,
Treitlstraße 3, A-1040 Wien
ISBN 3-901673-05-9

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

VORWORT / PREFACE

Welcome to CORP2001 & GeoMultimedia01,
6th symposium on Informations- and communications technologies in planning
at Vienna University of Technology!

Herzlich willkommen bei der CORP2001 & GeoMultimedia01, 6. Symposium zur Rolle der
Informations- und Kommunikationstechnologie in der und für die Raumplanung
an der TU Wien!

Was tut man nach 5 erfolgreichen CORP-Symposien zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung? Die „Institution“ weiterleben lassen, mit jährlich den gleichen Themenschwerpunkten? Einen Schnitt machen, mit der Tradition brechen und endlich etwas Neues, ganz anderes tun? Oder gibt es eine Möglichkeit, die bewährten und nach wie vor gültigen Teile zu bewahren und sinnvoll zu ergänzen?

GRENZÜBERSCHREITUNG ist das Schlüsselwort der diesjährigen Veranstaltung!

Grenzüberschreitung sowohl räumlich als auch fachlich als auch organisatorisch:

- Eine schon im Vorjahr beschrittene organisatorische Grenzüberschreitung wird wegen Erfolges prolongiert: die CORP2001 wird gemeinsam vom Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung der Technischen Universität Wien unter der Leitung von Herrn Univ. Prof. Dr. Georg FRANCK sowie von der Firma MULTIMEDIAPLAN.AT unter Leitung von DI Manfred SCHRENK organisiert. Ein starkes Engagement der Stadtplanung Wien ergänzt das – zumindest für Österreich - außergewöhnliche Kooperationsdreieck aus Universitätsinstitut, privatem Unternehmen und Öffentlicher Verwaltung.
- Fachlich ist die CORP seit den Anfängen eine im besten Wortsinn interdisziplinäre Veranstaltung, und dieser Aspekt wurde kontinuierlich gepflegt und ausgebaut. Die breite Streuung der Beiträge bietet immer wieder unerwartete Zugangs- und Betrachtungsweisen zu raumrelevanten Fragestellungen und hat bereits zu zahlreichen fachübergreifenden Kooperationen geführt.
- Der Auf- und Ausbau transkontinentaler Verkehrswege, das Phänomen Globalisierung, die neue Schlüsselinfrastruktur Informations- und Kommunikationstechnologie, das Internet sowie der „Virtuelle Raum“ verändern das bestehende Raumgefüge auf allen Ebenen. Der Blick und das Denken über bestehende Grenzen hinweg wird zur unabdingbaren Notwendigkeit und zur Voraussetzung, um sich bietende Chancen wahrnehmen zu können. Die CORP2001 trägt dem mit einem consequenten Schritt Richtung Internationalisierung, mit Vortragenden und Teilnehmern aus allen Erdteilen und einer noch breiteren fachlichen Streuung Rechnung.

5 successful symposions (in german language only) on ICT in Urban and Spatial planning raised the question what to do next: More of the same? Something completely different? Is there a way to keep the efforts but keep moving foreward? One attempt was internationalisation and as far as it seems now it was the right step.

„**BORDER-CROSSING**“ is the key topic of this years symposion.

BORDERCROSSING as well in spatial means as in research fields as in organisational means.

- After a successful premiere at CORP2000 this years event is again co-organised by the Department of Computer Aided Planning and Architecture at Vienna University of Technology, chaired by Georg FRANCK, and MULTIMEDIAPLAN.AT, a private company managed by Manfred SCHRENK. As an additional strong partner Vienna Urban Planning completes this at least in Austria unusual co-operation of a research institution, a private company and public administration.
- CORP has been a highly interdisciplinary event from it's beginnings, and this approach was kept and even extended over the years. The wide range of topics and disciplines opens unusual views on geo-spatial topics and has led to numerous interdisciplinary co-operations.
- Trans-Continental Transport and Information Infrastructure networks, globalisation, internet and „virtual worlds“ do have impacts on spatial structures. Looking and thinking across boundaries and limitations are essential for taking the chances that future developments offer.

Die Grenzüberschreitung, das Erkunden neuen Terrains, der Erfahrungsaustausch über traditionelle Barrieren hinweg, das gegenseitige Lernen voneinander sollen also im Mittelpunkt der CORP2001 stehen – räumlich, fachlich, und organisatorisch.

Bei allen, die an der Entstehung der CORP2001 aktiv beteiligt waren, möchte ich mich hier ganz herzlich bedanken. Ganz besonderer Dank gilt den Vortragenden der CORP2001, die Ihr Wissen und Ihre Erfahrung anderen zur Verfügung stellen, aktiv in die Diskussion einbringen – Sie erfüllen die CORP mit Leben!

Wie gewohnt finden Sie sämtliche Infos zur CORP – auch diesen und die Tagungsbände der vergangenen Jahre – frei verfügbar online unter: WWW.CORP.AT

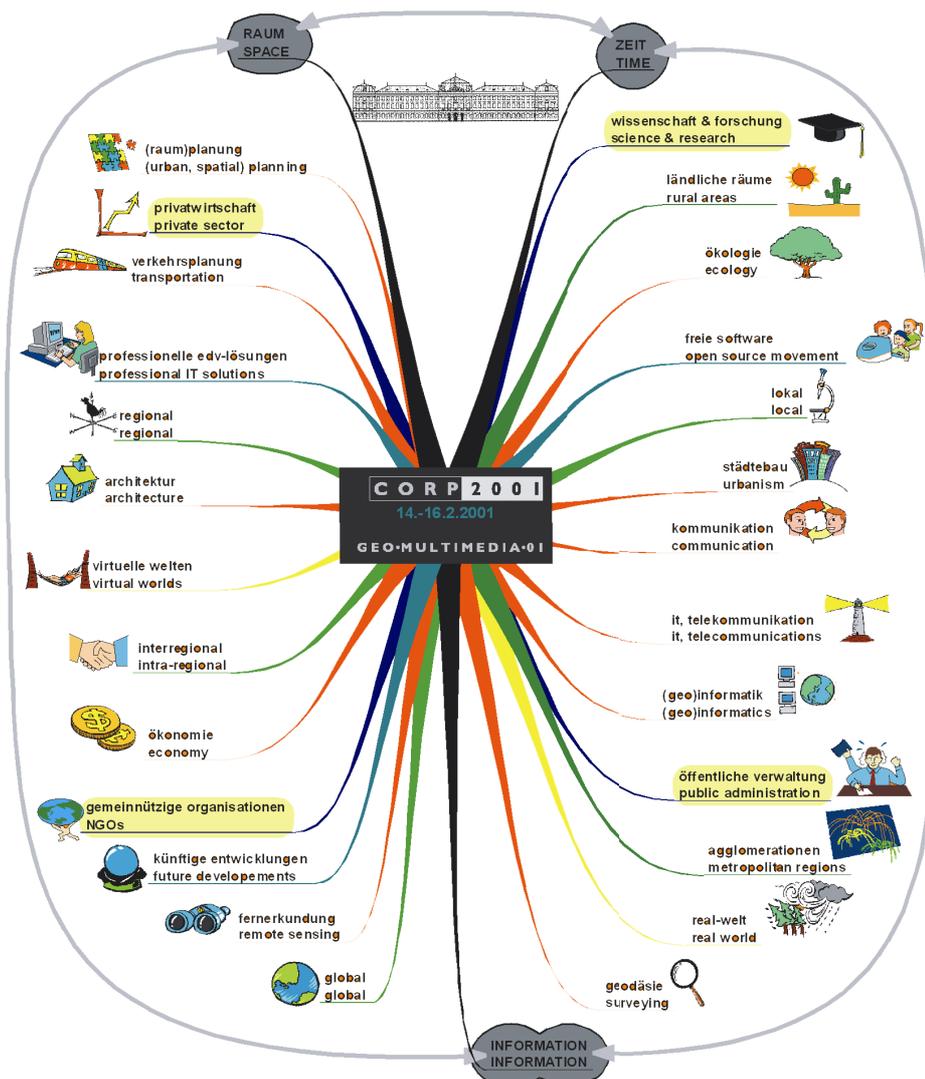
In wünsche ich Ihnen eine CORP2001, die Ihnen viele neue Ideen und Gedanken bringt und bitte Sie, möglichst viele positive Eindrücke und Erkenntnisse in die Welt hinauszutragen. Und vergessen Sie vor lauter fachlichen Anregungen nicht, Ihren Aufenthalt in Wien gebührend zu genießen!

BORDER-CROSSING, exploring new fields, exchanging of experiences across disciplines, learning from each other shall be the main issue of CORP2001.

I would like to thank everyone who was involved in CORP-preparations. Special thanks go to the speakers of CORP who present and share their knowledge and experience and fill CORP with life!

As usual all info about CORP is available online, including the proceedings of this and past years –available free at WWW.CORP.AT

I hope that you get a lot of new inputs and ideas at CORP2001 and take positive vibrations back home. By the way: beside the professional issues, please don't forget to enjoy your stay in Vienna!



INHALTSVERZEICHNIS / TABLE OF CONTENTS
BAND 1 / VOLUME 1

Eröffnungsrede zur CORP2001 Bernhard GÖRG	9
Rhythmen der Stadt. Vom Denken in dauerhafter Strukturen zum Denken in stabilen Prozessen Georg FRANCK	11
Groupware and Public Participation for Urban Planning Robert LAURINI	19
e-CityRegions. The transdisziplinäre platform for analysing, planning & management of information societies City Regions Jürgen PIETSCH	33
RAPIS - Raum- und Projekt- Informationssystem für die Vienna Region Manfred SCHRENK & Uschi DORAU	37
Regional Co-operation in Municipality Information Infrastructure Development - the SEEmunIS Case Bojil DOBREV, Victoria DAMYANOVA, Youri ATANASSOV	41
Spatial planning and electronic democracy: Technologies to support citizens' participation in spatial decision making – DeltaM DSS Alexandra TISMA	43
Hochwasser ist grenzenlos – transnationales Informationsmanagement für den Hochwasserschutz Klaus DAPP	51
Praktische Erfahrungen aus grenzüberschreitender Zusammenarbeit: Das Projekt EREG Hannes SCHAFFER, Hartmut DUMKE	55
Praktische Erfahrungen aus grenzüberschreitender Zusammenarbeit: Das Projekt RIN Robert LECHNER, Georg STAFLENER	59
Probleme und Anforderungen zur Aus- und Weiterbildung zur computergestützten Raumplanung Reinhard BREIT	63
About the importance of « organizational design » in the telecommunications sector Olivier LEFEBVRE	69
Institutional flexibility as a key element for urban renewal and development: The case of Palestinian towns. Hazem ABU-ORF	73
Internetnutzung in einem Stadtplanungsamt. am Beispiel der Stadt Biberach/Riss Christian KUHLMANN	79
Free-Software Lösung zur medienübergreifenden Präsentation von Raum- und Umweltinformationen mit WebMapping und XML - realisiert im Digitalen Regional Atlas München DREAM Andreas FRITZSCHE & Markus SPRING	83
Raumbezogene Information im Internet: Die "Open Source-Option" Stefan LEHMKÜHLER & Martin MAY	87
GIS Application in urban planning and urban management: Utilising GIS in Kigali urban planning and city management Aderemi AIBINU	93
Real property and property rights in Europe. Good practice – Projects - Users Gerhard MUGGENHUBER	97
GIS as a decision making support tool for urban planning and management:: A Practical case of Tanzania Alphonse T. KYARIGA	103
Der multimediale Flächennutzungsplan für die Stadt Mainz Ralph SCHILDWÄCHTER & Thomas BESSER	107
Emissionskataster Hausbrand für die Stadtgemeinde Klosterneuburg auf der Basis von Planquadraten Erich WONKA & Thomas ANNEGG	111
Kommunales Informationsmanagement: Partielle Umsetzung eines umfassenden kommunalen Informationssystems auf Grundlage der Stadtverwaltung Pirmasens Silke DREWITZ, Carmen STARK	117
WebMap = ArcView + 3 Mausclicks Schnelles Publizieren interaktiver Web-Karten im Fachinformationssystem der MA22 Leopold RIEDL & Robert KALASEK	121

Landwirtschaftliche Raumplanung Klaus WAGNER, Ko-Autoren: Franz GREIF, Sophie PFUSTERSCHMID	129
Ökoplan Weiz - ein Kommunikations- und Planungsinstrument für das kommunale Umweltmanagement Robert LECHNER & Georg STAFLENER	133
GIS-Einsatz für den vorbeugenden Hochwasserschutz: eine Fallstudie aus der Region Oberes Elbtal Ulrich SCHUMACHER	137
Aufbau und Anwendung eines GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters Harald WEGNER	141
Environmental Planning and Management Process (EPM): Experience of Dakar, Senegal Ndèye Fatou Diop GUEYE	145
Improving the traffic system - A tricky balance between upgrading and destroying of remote regions Georg HAUGER	149
Carstic waters as strategic resource. Management and planning tools – an international comparison Stefan KOLLARITS	155
Terrestrisches 3D-Laserscanning: Real World Scan Data 3D-Modell Erich DUMFARTH	165
„C&N GeoLine GPS-System“ - Aktuelle GPS-Anwendungen a la carte Werner OBEREGGER	169
Photogrammetrisch erfaßte und aufbereitete Geodaten für die Raumplanung Gerald FORKERT	175
Geo-Multimedia: A Tool for Public Relations. Presentation of activities of Vienna Urban Planning Brigitte JILKA	179
Configuration of the Urban Space as Virtual Experience Andreas VOIGT	185
Nutzungsmöglichkeiten von 3D Oberflächenmodellen im Planungsprozeß Heinz STANEK	189
Ein strategisches Flächennutzungs-/Verkehrsmodell als Werkzeug raumrelevanter Planungen Paul C. PFAFFENBICHLER & Günter EMBERGER	195
Modellierung von Erreichbarkeit in GIS - Optimierung der Haltestellenplanung im ÖPNV Beate OVERKÄMPING & Christoph RÜTHER	201
Verkehrssubstitution durch neue Möglichkeiten der Kommunikation? Barbara LENZ	205
planning.under.ground a concept and three dimensional visualization as part of the planning process of the underground city lab in, croatia Inge SCHILLER & Peter FERSCHIN	211
Sind landschaftsästhetische Qualitäten aus geographischen Daten ableitbar? Thomas HEINL	215
Mit Überblick Ressourcen optimieren – Digitale Geografie als Chance für den Planungsprozess Hanns H. SCHUBERT	219
GIS und Entscheidungsunterstützende Systeme in der Analyse von Standortpotenzialen im Bundesland Salzburg Erich DUMFARTH & Claudia SCHÖNEGGER	225

INHALTSVERZEICHNIS / TABLE OF CONTENTS
BAND 2 / VOLUME 2

Integrierte 3D-Visualisierungs-Systeme für die Landschaftsplanung: Konzepte und Marktrealität Bettina GEIER, Karin EGGER, Andreas MUHAR	231
Landscape planning and visualisation -World Construction @ Frankfurt Stefan LEHMKÜHLER	237
GeoMultimedia and Multimedia Cartography William CARTWRIGHT, Georg GARTNER, Andreas RIEDL	245
Geo-Daten-Infrastruktur im BEV Bernhard JÜPTNER	255
Metadatenverwaltung beim NÖ Geografischen Informationssystem Helge Paul HÖLLRIEGL & Siegfried KAMPER	259
Erfolg durch Kooperation: tiris - der Tiroler Weg zur Kommunikation über Raumordnung und räumliche Entwicklung Manfred RIEDL	265
Evolutionary Algorithms in Urban Planning Tomor ELEZKURTAJ & Georg FRANCK	269
Braucht Bürgerbeteiligung in der Planung GIS-Funktionalitäten? Sebastian BASEDOW & Hardy PUNDT	273
Integrating IT Tools to Assist Local Stakeholders in Open Space Decisions Douglas F. WUNNEBURGER & Buren B. DEFEE II	277
Von der Verwaltung zur Verantwortung Qualitätsmanagementsysteme im Bereich Projektentwicklung und -steuerung Thomas TÜRINGER	283
Neue Wege in der Öffentlichkeitsarbeit von Verkehrs Großprojekten – ein Werkstattbericht Helmut WERNER	289
Verkehrstelematik und Verkehrsinfrastrukturmanagement Grundlagen, organisatorische Rahmenbedingungen und innovative Werkzeuge Nik WIDMANN	293
Stadtplanung im Internet – Information und Beteiligung im neuen Medium Alexandra HILL, Christian LINDNER, Henning MARUHN & Michèle SCHITKO	299
Integration von Planerarbeitung und Planinterpretation in die GIS-Software Ortwin PEITHMANN, Peter SCHAAL, Stefan JUNG	305
Bauleitplanung im Internet - Neue Wege der Kommunikation? Frank OTTE	311
Mobidrive – Längsschnitterhebungen zum individuellen Verkehrsverhalten: Perspektiven für raum-zeitliche Analysen Stefan SCHÖNFELDER, Kay W. AXHAUSEN	315
VUGIS – Verkehrs-, Umwelt und Geoinformationssystem Marcus BALS, Jörn MÖLTGEN, Christoph RÜTHER, Joachim SCHEINER, Carsten SCHÜRSMANN	323
Mit der virtuellen Stadt reale Dörfer bauen Franz J. NAHRADA	329
ICT and urban design, a paradigm challenge Paul DREWE	331
Technological Subjects / Corporate Landscapes Peter MÖRTENBÖCK	335
Heimataforschung und neue Medien. Markus JOBST	339
2000 Jahre Stadtplanung (Stadtarchäologie und digitale Welt) Wolfgang BÖRNER, Robert GROSS, Franz KOBERMAIER	343
Multimedia-Telekommunikation, Stadtkonzepte und Stadtentwicklung. Verändert die Nutzung des Internet unsere Städte? Peter KNOCH	347

A city revised: representing or recreating the urban space as a polygon experience Tommi INKINEN	351
New Information Technologies: An illusion of equity Mélanie JUMEL	355
Planning the Digital City (the rising up of the M.E-tropolis) Romano FISTOLA	359
Information city: Is it a sustainable one? Behnam RAJABI-KOUCHI	365
Regionales Datenproviding als Basis für eine dynamische Raumplanung Herbert DÖLLER, Sabine KOLENC, Diether SCHIEFER	367
Netze im Netz – Kommunale Internetportale im Kontext bürgerorientierter Verwaltung und aktivierender Stadtentwicklung Marco BRUNZEL & Jens MOFINA	371
Kooperatives Planen und Entwerfen über Netzportale Michael LENHART & Peter ZEILE	377
Spatial planning and Geoinformation in Central Mozambique. How to leave the beaten track? Peter ZEIL, Thomas BLASCHKE, Stefan LANG, Michael SCHULTHEIS	383
Boundaries, Packing & Diversity – Spatial Scaling Laws in Squatter Settlements Fabiano SOBREIRA & Marcelo GOMES	389
Gaza City: Virtual space and the control of physical space Abdulrahman MAHROUQ & Baha'uddin AL-HADDAD	397
Vergleichende Abschätzung des Flächenverbrauchs in Österreich Karl Christian PETZ	403
Grünrauminventar im städtischen Bereich Methodik und Anwendung der flächendeckenden Erfassung Wiener Grünräume Werner PILLMANN, Klaus KELLNER, Johann KLAR	409
Modell zur Prognose der Ausbreitung von Siedlungen im Bereich urbaner Zentren Daniel BOGNER & Karin BARTL	415
Gesammelte Berichte von Ingo an CCCameroon – ein sehr persönlicher Tätigkeitsbericht Ingo LANTSCHNER	419
WORKSHOP: Raumbezogene Daten – Nutzen für Planer und Bürger Mario MARTH	425
WORKSHOP: GIS-Einsatz im Magistrat der Stadt Linz Karl HASLINGER & Elke ACHLEITNER	431
WORKSHOP: GIS in der Stadtplanung Dietmar DÜTZ	433
WORKSHOP: Geodatenbearbeitung mit der Feature Manipulation Engine (FME) Axel AXMANN	435
WORKSHOP: Map-Info Vera HINTERLEITNER & Georg ODENAUHL	437
WORKSHOP: FläwiCheck – GIS-gestützte Überprüfung von Flächenwidmungsplänen Angelos SANOPOULOS & Leopold RIEDL	439

AUTORINNENVERZEICHNIS / LIST OF AUTHORS

ABU-ORF Hazem	73	HÖLLRIEGL Helge Paul	259	RIEDL Leopold	439
ACHLEITNER Elke	431	INKINEN Tommi	351	RIEDL Manfred	265
AIBINU Aderemi	93	JILKA Brigitte	179	RÜTHER Christoph	201
AL-HADDAD Baha'uddin	397	JOBST Markus	339	RÜTHER Christoph	323
ANNEGG Thomas	111	JUMEL Mélanie	355	SANOPOULOS Angelos	439
ATANASSOV Youri	41	JUNG Stefan	305	SCHAAL Peter	305
AXHAUSEN Kay W.	315	JÜPTNER Bernhard	255	SCHAFFER Hannes	55
AXMANN Axel	435	KALASEK Robert	121	SCHEINER Joachim	323
BALS Marcus	323	KAMPER Siegfried	259	SCHIEFER Diether	367
BARTL Karin	415	KELLNER Klaus	409	SCHILDWÄCHTER Ralph	107
BASEDOW Sebastian	273	KLAR Johann	409	SCHILLER Inge	211
BESSER Thomas	107	KNOCH Peter	347	SCHITKO Michèle	299
BLASCHKE Thomas	383	KOBERMAIER Franz	343	SCHÖNEGGER Claudia	225
BOGNER Daniel	415	KOLENC Sabine	367	SCHÖNFELDER Stefan	315
BÖRNER Wolfgang	343	KOLLARITS Stefan	155	SCHRENK Manfred	37
BREIT Reinhard	63	KUHLMANN Christian	79	SCHUBERT Hanns H.	219
BRUNZEL Marco	371	LANG Stefan	383	SCHULTHEIS Michael	383
CARTWRIGHT William	245	LANTSCHNER Ingo	419	SCHUMACHER Ulrich	137
DAMYANOVA Victoria	41	LAURINI Robert	19	SCHÜRMANN Carsten	323
DAPP Klaus	51	LECHNER Robert	59	SOBREIRA Fabiano	389
DEFEE II Buren B.	277	LECHNER Robert	133	SPRING Markus	83
DOBREV Bojil	41	LEFEBVRE Olivier	69	STAFLEGER Georg	59
DÖLLER Herbert	367	LEHMKÜHLER Stefan	87	STAFLEGER Georg	133
DORAU Uschi	37	LEHMKÜHLER Stefan	237	STANEK Heinz	189
DREWE Paul	331	LENHART Michael	377	STARK Carmen	117
DREWITZ Silke	117	LENZ Barbara	205	T. KYARIGA Alphonce	103
DUMFARTH Erich	165	LINDNER Christian	299	TISMA Alexandra	43
DUMFARTH Erich	225	MAHROUQ Abdulrahman	397	TÜRINGER Thomas	283
DUMKE Hartmut	55	MARTH Mario	425	VOIGT Andreas	185
DÜTZ Dietmar	433	MARUHN Henning	299	WAGNER Klaus	129
EGGER Karin	231	MAY Martin	87	WEGNER Harald	141
ELEZKURTAJ Tomor	269	MOFINA Jens	371	WERNER Helmut	289
EMBERGER Günter	195	MÖLTGEN Jörn	323	WIDMANN Nik	293
FERSCHIN Peter	211	MÖRTENBÖCK Peter	335	WONKA Erich	111
FISTOLA Romano	359	MUGGENHUBER Gerhard	97	WUNNEBURGER Douglas F.	277
FORKERT Gerald	175	MUHAR Andreas	231	ZEIL Peter	383
FRANCK Georg	11	NAHRADA Franz J.	329	ZEILE Peter	377
FRANCK Georg	269	OBEREGGER Werner	169		
FRITZSCHE Andreas	83	ODENAHN Georg	437		
GARTNER Georg	245	OTTE Frank	311		
GEIER Bettina	231	OVERKÄMPING Beate	201		
GOMES Marcelo	389	PEITHMANN Ortwin	305		
GÖRG Bernhard	9	PETZ Karl Christian	403		
GREIF Franz	129	PFAFFENBICHLER Paul C.	195		
GROSS Robert	343	PFUSTERSCHMID Sophie	129		
GUEYE Diop	145	PIETSCH Jürgen	33		
HASLINGER Karl	431	PILLMANN Werner	409		
HAUGER Georg	149	PUNDT Hardy	273		
HEINL Thomas	215	RAJABI-KOUCHI Behnam	365		
HILL Alexandra	299	RIEDL Andreas	245		
HINTERLEITNER Vera	437	RIEDL Leopold	121		

Eröffnungsrede zur CORP2001

Bernhard GÖRG

V.-Bgm. DDr. Bernhard Görg, Vize-Bürgermeister und Stadtrat für Planung und Zukunft der Stadt Wien, Rathaus, A-1082 Wien,
bernhard.goerg@gpz.magwien.gv.at

Aufgrund meines Amtes als Planungs- und Zukunftsstadtrat der Stadt Wien bin ich zur Zeit der einzige österreichische Politiker, der sich per Ressort für die „Zukunft“ verantwortlich fühlen darf. Verwaltungstechnisch heißt das, ich arbeite und plane ressortübergreifend: mein Aufgabengebiet „Zukunft“ reicht also von der Flächenwidmung bis zum Wohn-, U-Bahn-, Brücken- und Straßenbau, über Arbeits- und Wirtschaftsthemen, Forschung und Entwicklung bis hin zu Telekommunikationseinrichtungen und -spezialisierungen. Meine Aufgabe ist also, Wien fit für die Zukunft zu machen. Dazu gehört auch, die Verwaltung unserer Stadt so bürgerfreundlich und kundenorientiert wie nur möglich zu gestalten. Es besteht kein Zweifel daran, dass Wien weltweit als eine Stadt mit sehr hoher Lebensqualität bekannt ist. Und es ist auch kein Geheimnis, dass Wien als eine der am besten verwalteten Städte der Welt gilt. Dennoch gibt es noch einiges zu tun, um Wien zu einem richtigen „Dienstleistungsparadies“ für seine BewohnerInnen zu machen.

Wien hat sich in den letzten Jahren - und an dieser Stelle spreche ich in erster Linie über den Daten-Verwaltungsbereich - intensiv mit seinen Zukunfts-Ressourcen und Möglichkeiten auseinandergesetzt. Dabei hat man erkannt, dass die Stadt im Bereich der Datenverwaltung ein ungeheures Kapital besitzt, das jahrzehntelang brachlag und das, wenn es nur richtig eingesetzt und genutzt wird, einen immensen Beitrag zur Erhöhung der Lebensqualität der Wienerinnen und Wiener darstellen kann. Wie sich jetzt zeigt, haben wir in Wien rechtzeitig erkannt, dass die Stadt der Zukunft ein Selbstverständnis und Bewusstsein haben muss, das der Verwaltung in erster Linie die Rolle eines Dienstleistungsunternehmens zuweist, und zwar in allen Bereichen. Wie enorm wichtig und wertvoll dieses Rollenverständnis bei der Implementierung von Internet- und computergestützten Daten-Programmen ist, ist uns spätestens seit der österreichischen EU-Ratspräsidentschaft im Sommer 1998 bekannt. Damals haben uns internationale Medien immer wieder im Zusammenhang mit unserer Wien-Online-Internet-Homepage gratuliert bzw. unsere Verwaltungs-Online-Dienste im internationalen Spitzenfeld positioniert.

Wien Online, das sind rund 6500 Seiten Information und Interaktivität. Wien-Online ist eine state of the art- Darstellung und Präsentation der Leistungen der Stadt Wien sowie deren Geschäftsgruppen und Magistratsabteilungen und bewegt sich abseits typischer Tourismus-Werbung und Veranstaltungskalender. Im Schnitt verzeichnet www.wien.at pro Monat rund fünf Millionen Zugriffe und rund 17 Millionen Hits. Mit einem vor zwei Jahren re-designten Konzept wird hier dem internationalen Standard professionell entsprochen.

Ich habe, was Wien in diesem Bereich anlangt, eine ganz persönliche Vision: meine Stadt der Zukunft arbeite, speziell was den Dienstleistungssektor im direkten Verwaltungsbereich anlangt - also wenn es um Ersparnisse bei den Amtswegen für den Bürger/die Bürgerin geht - zu 2/3 virtuell, sprich interaktiv. Gebührenpflichtige Anträge und Dokumente sollten meiner Meinung nach online erledigt werden können - in den Vereinigten Staaten und Kanada gehört das teilweise bereits zum Standard des Amt-Alltags - bei uns gibt es diese Möglichkeit zur Zeit nur im nicht-gebührenpflichtigen Bereich. Aber wir arbeiten daran. Und zwar mit Hochdruck.

Umso wichtiger ist es mir, auf die bereits vorhandenen, zahlreichen online- Leistungen der Stadt Wien hinzuweisen: Ich habe mich nach meiner Amtsübernahme ganz besonders dafür eingesetzt, einen bereits latent vorhandenen Trend fortzusetzen: nämlich, Wiens Verwaltung in einem binären Zahlensystem nach außen hin transparent darzustellen. Wir haben also als erstes eine Datenbereinigung durchgeführt, und diese Daten dann aufbereitet. In der Zwischenzeit beherrscht es meine zuständige Abteilung - die MA 14 (ADV) - nahezu perfekt, neue Anwendungen und Programme immer unter dem Aspekt zu erarbeiten und zu installieren, dass diese früher oder später einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden könnten.

Im GIS(Geoinformationssysteme)- und Multimedia-Bereich der Stadt Wien hat sich speziell während der letzten drei Jahre viel getan. Vor zwei Jahren präsentierte ich eine kleine, stille Revolution im Rathaus. Es war ein von der Stadt Wien gemeinsam mit zwei privaten Computer- und Softwareherstellern entwickelter „bürgerfreundlicher“ Terminal, der beinahe alles kann. Das Wunderding der Technik, wie der „Access Point“ medial oft zurecht bezeichnet wurde, reagiert auf Sprache, kann durch Berühren des Bildschirmes für jemanden Anträge stellen, nimmt zu jeder Tages- und Nachtzeit Anregungen, Wünsche und Beschwerden per e-mail an und leitet sie direkt an Dienststellen im Magistrat der Stadt Wien oder an die zuständigen Politikerinnen und Politiker weiter und - und das war für mich ein wesentlicher Beitrag - der Access Point spart vielen Wienerinnen und Wienern Amtswege. Außerdem kann man von ihm mit einzelnen Servicestellen der Stadt Wien telefonieren ...ein „Wunderding“ der Stadtverwaltung also, mit dem Potential - und daran arbeiten wir gerade - auch kostenpflichtige Anträge (z.B. Parkpickerl, Staatsbürgerschaftsnachweis, Hundesteuer, etc.) per (e-Cash)-Knopfdruck zu erledigen. Mir war die Servicefreundlichkeit, die ungeheure Dynamik dieses Amtswege- und Wartezeitverkürzers so wichtig, dass ich sofort angeordnet habe, diese bürgerfreundlichen Terminals flächendeckend in allen 23 magistratischen Bezirksämtern, später vor allem an signifikanten und hochfrequentierten Punkten und Plätzen Wiens aufzustellen. All jene, die privat keinen Zugang zum Internet haben - und in Wien sind das immerhin drei Viertel der rund 1,7 Mio. Einwohner - bekommen so die Chance, ihre Erledigungen auf Ämtern praktisch über die Straße und zu jeder x-beliebigen Zeit durchführen zu können. Für den elektronischen Amtswegverkürzer „Access Point“ haben wir auch zwei internationale Preise, nämlich den Cebit-Preis und den European-IT-Award Winner, verliehen bekommen. Dass wir hier in der Superliga der bürgerfreundlichen Technologieanwendungen im Verwaltungsbereich arbeiten, hat uns das große, unumwundene Interesse von internationalen Computerherstellern gezeigt, die sich in unsere Weiterentwicklung des Access Points einklinken wollen.

Aber auch im Bereich der einfachen Karten und vektorisierten Mehrzweckkarten, jener Bereich also, der die Stadt kartographisch auf Punkt und Beistrich genau erfasst, habe ich eine Reihe von Initiativen gesetzt. Seit November 1997 z.B. werden GIS-Karten (GIS - grafisches Informationssystem) virtuell zum Verkauf angeboten - der Grafik-Shop ein Teil von Wien Online ermöglicht das Herunterladen von Straßen- und Grundstückskarten in einer Freytag und Berndt-Qualität, in verschiedenen Maßstäben, zur kommerziellen Nutzung (Hotels, Geschäfte, aber auch Zivilingenieure etc.) - kein Plagen mehr mit Copyrights - kein umständliches aufs Amt gehen....Gegen ein Entgelt von 100 Schilling kann man dann bei uns ein Stück der Stadt als Karte in Spitzenauflösungsqualität herunterladen.

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

alles zu erfahren - natürlich ist da eine Menge an Information dabei, die dem Datenschutz unterliegt, wir arbeiten aber daran, auch hier ein bürgerfreundliches Service anzubieten.

Und noch eine Neuerung nenne ich gerne bei dieser Gelegenheit: alle aktuellen Flächenwidmungs- und Bebauungspläne der Stadt können per Internet eingesehen werden. Dieses Service findet man übrigens auch im rund 300 Seiten umfassenden Wien Online-Stadtplanungs-Teil. Hier findet man u.a. aktuelle Informationen zu Planungsprojekten, zu Stadtteilen, zu Bauprojekten, aber auch banale Dinge, wie z.B., Informationen zur Frage: Wie lese ich einen Plan richtig?

Und noch etwas, das indirekt zum Thema Plan lesen passt, haben wir seit eineinhalb Jahren anzubieten: 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) mit einem genauen Umleitungsplan zu erhalten, und Baustellen auch Bezirks weise abzufragen.

Es ist mir besonders wichtig, den Wienerinnen und Wienern zu zeigen, wie eng Alltag und Informationstechnologien miteinander verwoben sind. Daher hat die global village 2000, die jährliche e-Government-Leistungsschau der Stadt Wien, bei den Schnittstellen zwischen Alltagswelt und Informationstechnologien angesetzt. Auch die nunmehr 7. global village der Stadt Wien hat den Menschen und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt gestellt. Die Themen der global village waren Einkaufen, Gesundheit, Freizeit und Haushalt. Darüber hinaus hat die global village 2000 Anleitung zur Kommunikation im Netz gegeben: E-mail, Chat, Mailinglisten und vieles mehr wurde vorgestellt. Und, was mir auch besonders wichtig ist, es wurden Informationen zur Selbsthilfe in der Stadt vermittelt.

In Zusammenarbeit mit den Kulturabteilungen der Stadt Wien wurde in den letzten Jahren mit dem Aufbau einer Datenbank begonnen, die alle das Wiener Stadtgebiet prägenden, kulturelevanten baulichen Merkmale beinhaltet. Einen wesentlichen ersten Baustein bilden die Datenerhebungen und Analysen im Zusammenhang mit dem „neuen Schutzzonenmodell Wien“: Seit 1997 analysieren und inventarisieren Expertenteams rund 60.000 der insgesamt 154.000 Bauobjekte der Bundeshauptstadt und legen fest, welche dieser Objekte schutz- oder schonungswürdig sind. Diese Daten sind über den Kulturgüterkataster unter der Internetadresse <http://service.wien.gv.at/kulturkat/> abrufbar. Dort sind rund 55.000 inventarisierte schützenswerte Objekte Wiens erfasst, das sind mehr als 90% der Bausubstanz, die von städterhaltungsbezogenem Interesse ist. Zusätzlich dokumentieren 37.000 Fotos und ausgezeichnete Literatur- und Fachinformationen die wesentlichen historischen und stadtplanungsrelevanten Identitätsmerkmale Wiens.

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

Apropos Adressangabe: wir arbeiten gerade an einer weltweit einzigartigen Adaption des Adressortungssystems: Ziel ist es, an irgendeinem Punkt in der Stadt, ohne Angabe der nächstgelegenen Haltestelle eines öffentlichen Verkehrsmittels, per Knopfdruck die kürzeste Verbindung von Punkt A nach Punkt B sowohl für den Individual- als auch den öffentlichen Verkehr online zu eruieren. Keine EDV der Welt hat es bisher geschafft, die verschiedenen Datenlayer - nämlich eine Kombination von Adress- und Routensuchsystem und elektronischem Fahrplan der stadt eigenen öffentlichen Verkehrsmittel, in unserem Fall der Wiener Linien, so übereinander zu legen, dass praktisch nur mit der Wohnhausadresse und der gewünschten Zieldestination die idealste Streckenführung und kürzeste Zeitanspruchnahme des Individualverkehrs unter Berücksichtigung von Einbahnen, etc., als auch des öffentlichen Verkehrs zu zeigen. Sollte diese Entwicklung gelingen, wäre dies eine Weltpremiere.

Abschließend möchte ich noch auf einen Punkt eingehen, der im März 2000 von der Europäischen Kommission beschlossen wurde: es handelt sich dabei um die Initiative e-Europe, die die Umstellung Europas auf die Informationsgesellschaft beschleunigen soll. Die Initiative, die sich auf 10 vorrangige Bereiche, vom Bildungswesen bis zum Verkehr und von der Gesundheitsfürsorge bis hin zu den Bedürfnissen Behinderter, konzentriert, hat sich die ehrgeizigen Ziele gesetzt, alle Europäer in den Genuss der Vorteile der Informationsgesellschaft kommen zu lassen. Denn, so lautet die Begründung der Kommission, die Entwicklungen im elektronischen online- Bereich „sind die wichtigsten seit der industriellen Revolution, weitreichend und erdumspannend. Dabei geht es nicht um Technologie. Sie werden sich auf jeden Bürger und überall auswirken. Die Bewältigung dieses Wandels ist eine der wichtigsten wirtschaftlichen und sozialen Herausforderungen, mit denen sich Europa heute konfrontiert sieht. Die Initiative e-Europe soll diesen Herausforderungen gerecht werden und damit die Modernisierung der europäischen Wirtschaft beschleunigen, was sich positiv auf die Beschäftigungslage, die Produktivität und den sozialen Zusammenhalt auswirken wird. Europa hat bereits richtungsweisende Pläne wie den Binnenmarkt und den Euro verwirklicht. Es besteht keinerlei Anlass, nicht die politischen Schritte zu unternehmen, um sich ebenso dynamisch und zukunftsorientiert auf die Informationsgesellschaft einzustellen.“

Ich glaube, all die von mir angeführten Beispiele zeigen, dass Wien den Auftrag im Verwaltungsbereich zukünftig noch bürgerfreundlicher, serviceorientierter und innovativer zu werden, bereits während der letzten Jahre auf seiner politischen Agenda ganz oben stehen hatte und auch erfüllt hat. Und auch die Ziele e-Wien wettbewerbsfähig, modern und urban zu halten, können auf dem bereits beschrittenen Weg ins bürgerfreundliche, digitale 21. Jahrhundert erreicht werden. So gesehen, glaube ich, dass die Initiative e-Europe durchaus unter dem Aspekt der gegenseitigen Befruchtung für Wien zu sehen ist: from e-Europe to e-Vienna and vice versa.

Rhythmen der Stadt. Vom Denken in dauerhafter Strukturen zum Denken in stabilen Prozessen

Georg FRANCK, mit Animationen von Peter Fersch und Arnold Faller

o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Franck, Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien, Treitlstraße 3a,
A-1040 Wien, franck@osiris.iemar.tuwien.ac.at

ABSTRACT:

City Rhythms. Conceiving Durable Structures in Terms of Stable Processes

For urban planning, time is as important as is space. Until now the focus is mainly on space, however. The preoccupation with space is at odds with the dynamic nature of the activities planned for. It becomes the more obsolete the more dynamic society grows. It is off the mark in so-called information society. In the information age, the dynamics of the social process undergoes a complex change and overall acceleration. The paper asks how planning could adapt its view to this change of its subject matter. The suggestion the paper arrives at is that cities are modelled as entities that behave like organisms. Organisms are complex mixes of processes that vary, among other things, according to stability. When looked at cities and urban structures this way, they show to be both very stable and exhibiting constant change. They are stable concerning the rhythms of daily, weekly and seasonal exchange characteristic of the basic processes underlying their spatial structure. They are constantly changing regarding the information dynamics of the unstable and even chaotic processes that are interlocked into the stable processes. The paper closes with suggesting a stability analysis of urban processes as new planning tool.

1 EINLEITUNG

Die gesellschaftliche Entwicklung der nachindustriellen Phase weist zwei Grundzüge auf: zum einen die Beschleunigung des Gesellschaftsprozesses und den Aufsteig der Informationsproduktion zur wichtigsten Quelle der wirtschaftlichen Wertschöpfung, zum anderen den Raubbau an Umweltressourcen und die Destabilisierung lebenswichtiger ökologischer Prozesse. Beide Züge der Entwicklung betreffen die Raumplanung im Kern. Die Verkürzung der Reaktionszeiten und die Informationslastigkeit der Produktion addieren sich zu einem grundlegenden Wandel der Dynamik räumlicher Prozesse. Der Schutz der ökologischen Almende vor ruinöser Überweidung war der ursprüngliche und ist der immer noch wichtigste Grund für das Treiben von Raumplanung. Allerdings tut sich die Raumplanung schwer, die neuen Herausforderungen anzunehmen. Sie tut sich generell schwer mit dem Vorrang zeitlicher vor räumlichen Gesichtspunkten; und sie tut sich im besonderen schwer mit dem Konflikt, in den lang- mit kurzfristigen Gesichtspunkte geraten.

Raumplanung ist regulierender Eingriff in das freie Spiel der privaten Dispositionen über den Raum. Sie versteht sich als notwendige Ergänzung des dezentralen Handels mit Raumnutzungsrechten. Ihr Gegenstand ist der räumlich größere Zusammenhang und die zeitlich längere Perspektive. Ihre Vorgehensweise besteht in der Gegenüberstellung eines gegenwärtigen Ist- mit einem künftigen Sollzustand und in der Spezifikation von Mitteln, die ersteren in letzteren überführen. Dieses Schema baut, so selbstverständlich es scheinen mag, auf bestimmte Annahmen über das Verhalten des Gesamtsystems „Raumnutzung“. Es setzt zunächst einmal voraus, daß sich das Verhalten des Markts über diejenige Frist prognostizieren läßt, über die geplant werden muß. Es setzt zweitens voraus, daß der Markt zuverlässig in dem Sinn reagiert, daß ähnliche Ursachen ähnliche Wirkungen zeitigen. Es setzt drittens voraus, daß die Gegenüberstellung von Ist- und Sollzustand genügt, um der Prozesshaftigkeit des Planungsgegenstands gerecht zu werden.

Alle drei Annahmen, das ist die erste These dieses Papiers, werden durch die aktuelle Entwicklung unterhöhlt. Die generelle Beschleunigung, die Zunahme der Mobilität von Kapital, Gütern und Personen sowie der inzwischen dominante Anteil der Informationsproduktion an der wirtschaftlichen Wertschöpfung haben zu Änderungen der Dynamik des Gesellschaftsprozesses geführt, die sowohl die Proportion zwischen Prognose- und Planungshorizont als auch die Annahme der starken Kausalität untergraben. Die Veränderungen der Dynamik machen endgültig klar, daß es nicht mehr genügt, zwei Zustände herauszugreifen, um den Prozess der Überführung des einen in den anderen in den Griff zu bekommen. So folgt als zweite These, daß ein entschiedener Übergang vom Denken in Zuständen zum Denken in Prozessen nötig ist, um auf die neue Situation einzugehen. Für diesen Übergang gilt es, sowohl den Unterschied zwischen dauerhafter Struktur und dynamischem Wandel als auch den zwischen langfristiger Planung und kurzfristigem Raubbau als unterschiedliche Eigenschaften von Prozessen aufzufassen.

2 STÄDTE ALS ANLAGEN ZUM AUSGLEICH RÄUMLICHER UND ZEITLICHER KNAPPHEIT

Städte sind Anlagen zur Nutzung der Vorteile räumlicher Nähe. Die Vorteile räumlicher Nähe sind zweierlei Art. Zunächst einmal läßt die ständige Nähe zu den Menschen, mit denen wir Umgang pflegen und zusammenarbeiten, die Kosten und Mühen langer Wege vermeiden. Sodann macht das räumlich nahe Zusammenleben einer großen Zahl von Menschen die wirtschaftliche Existenz von Einrichtungen möglich, die beachtliche Mindestgrößen haben beziehungsweise mit um so höherem Wirkungsgrad arbeiten, in je größerem Maßstab sie betrieben werden. Die Nutzung der ersteren Art von Vorteilen liegt unter anderem der Bildung von Haushalten und Betrieben zugrunde. Auf die Nutzung letzterer Art von Vorteilen geht das spezifisch erhöhte Angebot von Waren, Dienstleistungen und Beschäftigungen zurück, welches das städtische Leben charakterisiert.

Die Vorteile räumlicher Nähe liegen generell in der Vermeidung von Fahrtkosten. Fahrtkosten setzen sich zusammen aus den Kosten für Fahrzeug und Betriebsmittel und aus den Kosten für die Zeit, die die Fahrt in Anspruch nimmt. Diese Zeit, nämlich die Geschwindigkeit der Fahrt, hängt ihrerseits davon ab, wieviel Verkehrsraum zur Verfügung steht. Je weiter der Verkehrsraum, um so schneller kann gefahren werden. Je weiter nun allerdings der Verkehrsraum, um so weniger Fläche steht für erschlossenen immobilien Raumnutzung zur Verfügung. Je weniger Fläche auf einem gegebenen Territorium für immobile Nutzungen zur Verfügung steht, um so intensiver muß diese werden, damit die gegebenen Vorteile räumlicher Nähe gehalten werden. Alles in allem gilt, daß die Vorteile der räumlichen Nähe zu einer großen Zahl von Menschen erkaufte werden durch Kosten der Intensivierung sowohl der immobilien als auch der verkehrlichen Flächennutzungen.

Die Art und Weise, auf die Städte die Vorteile räumlicher Nähe nutzen, liegt in der Ersparnis von Zeit durch die Intensivierung der Nutzung des Raums. Die effiziente Dichte der Raumnutzung ist dort erreicht, wo die Zeitkosten, die durch eine (marginale) Weitung des Verkehrsraums einzusparen sind, durch die Kosten der räumlichen Verdichtung ausgeglichen werden, welche infolge des verloren gegangenen Raums auf die immobilien Nutzung zukommen. Eine der notwendigen Bedingungen für die effiziente Dichte der Flächennutzungen in einer Stadtregion ist, daß es nirgends mehr möglich ist, durch eine Änderung mehr an Zeitkosten einzusparen als die Änderung an räumlichen Kosten verursacht.

Die effiziente Nutzungsdichte einer Stadtregion schließt ein, daß auch die räumliche Verteilung der Nutzungsarten effizient ist. Effizient ist diejenige Verteilung der Nutzungen (bei gegebener Dichte), die einen Index aus Fahrtkosten und abträglichen Immissionen minimiert. Diese Gesamtverteilung schließt eine gebietsweise funktionale Ausdifferenzierung ein, nämlich eine Agglomeration derjenigen Nutzungen, durch deren Zusammenrücken überdurchschnittlich hohe Fahrtkosten gespart und keine überdurchschnittlich starken Störungen erzeugt werden.

Der klassische Fall dieser Ausdifferenzierung ist die räumliche Trennung der Funktionen Arbeiten und Wohnen. Die zwischen betrieblichen Nutzungen pro m² Grundfläche anfallenden Fahrt- und Transportkosten können unvergleichlich höher sein als diejenigen, die zwischen der entsprechenden Fläche bei Wohnnutzung anfallenden. Auch sind betriebliche Nutzungen im charakteristischen Fall sehr viel weniger empfindlich gegen störende Immissionen als Wohnungen. Es kennzeichnet eine charakteristische Klasse von betrieblichen Nutzungen, daß sie ausgesprochen unempfindlich gegen räumliche Verdichtung sind, während für eine charakteristische Klasse von Wohnnutzungen eine hohe Präferenz für ausgesprochen niedrige Baudichten kennzeichnend ist. Büro- und Dienstleistungsflächen lassen sich geradezu beliebig stapeln, während das Wohnen zur ebenen Erde mit Garten als nach wie vor beste oder jedenfalls familiengerechteste Wohnform gilt.

Die räumliche Trennung von Arbeits- und Wohnplätzen hat zur Folge, daß auch eine zeitliche Differenzierung der Raumnutzung eintritt. Wo Wohngebiete und Geschäfts- beziehungsweise Gewerbegebiete getrennt sind, unterscheiden sich die Tag- und Nachtbevölkerung in charakteristischer Weise. Die zeitliche Ausdifferenzierung der Tag- und Nachtbevölkerung ist mit deren täglicher Umverteilung verbunden. Diese Umverteilung erzeugt die werktäglichen *rush hours* und bringt Städte dazu, im circadianen Rhythmus wie Organismen mit Blutkreislauf zu pulsieren. Von da an wird ein nicht unerheblicher Teil der wach erlebten Zeit in Verkehrsmitteln zugebracht. Für die Qualität des Lebens in einer Stadt wird es dann entscheidend, ob die Verteilung der Arten und Maße der Flächennutzung – und ob zumal die Aufteilung der Flächen zwischen mobiler und immobilierter Nutzung – so ist, daß sich räumliche und zeitliche Knappheit überall ausgleichen.

3 DIE GRUNDRHYTHMEN DER STADT

Die periodischen Austauschbeziehungen zwischen räumlich getrennten Funktionen sind nicht auf den Berufsverkehr beschränkt. Sie umfassen auch keineswegs nur persönliche Fahrten. Sie umfassen den gesamten Rang von Gütern, Dienstleistungen und Information, deren wiederkehrender Austausch die Beziehung zwischen den Funktionen aufrechterhält.

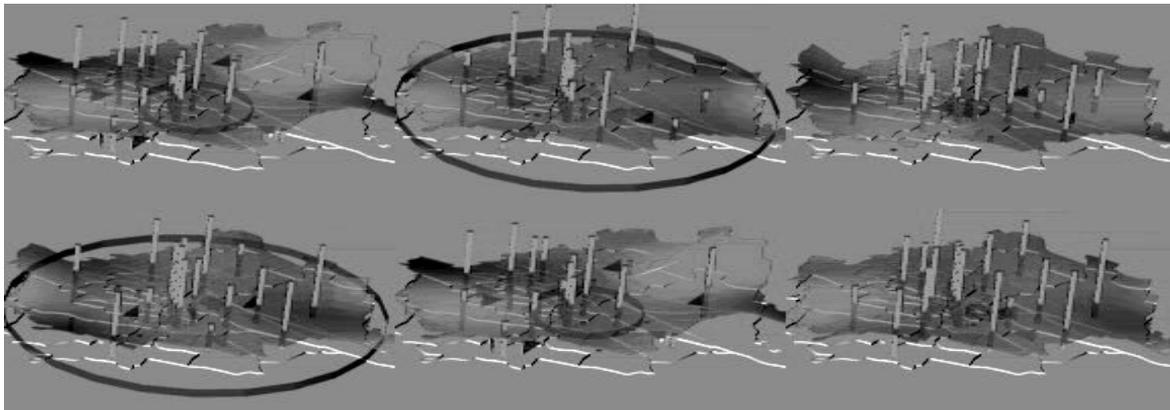


Abb. 1 Die Rhythmen der Stadt: Umverteilung der Bevölkerungsdichten im Tagesverlauf, Rhythmus der Aktivitätsniveaus an zentralen Standorten, Verkehrsflüsse, Ein- und Auspendelverkehr. Sequenz aus einer Animation von Peter Fersch

Sieht man Städte als Systeme derartiger periodischer Austauschbeziehungen an, dann zeigt sich ihre räumlich dauerhafte Struktur als der lediglich statische Aspekt einer Gesamtheit stabiler räumlicher Prozesse. Stabile Prozesse sind solche, in denen, was passiert, immer wieder passiert, und zwar auch dann, wenn das Geschehen zwischenzeitlich unterbrochen oder gestört wird.

Der Inbegriff stabiler Prozesse sind Rhythmen. Rhythmen unterscheiden sich zunächst einmal in der Frequenz, dann aber auch im Maß der Zuverlässigkeit der Wiederholung. Dieses Maß der Zuverlässigkeit liegt in der Zeit, die sie brauchen, um sich nach Störungen zu erholen. Je weniger Zeit ein Rhythmus braucht, um sich nach einer Störung gegebener Größe zu erholen, um so stabiler ist er als Prozess.

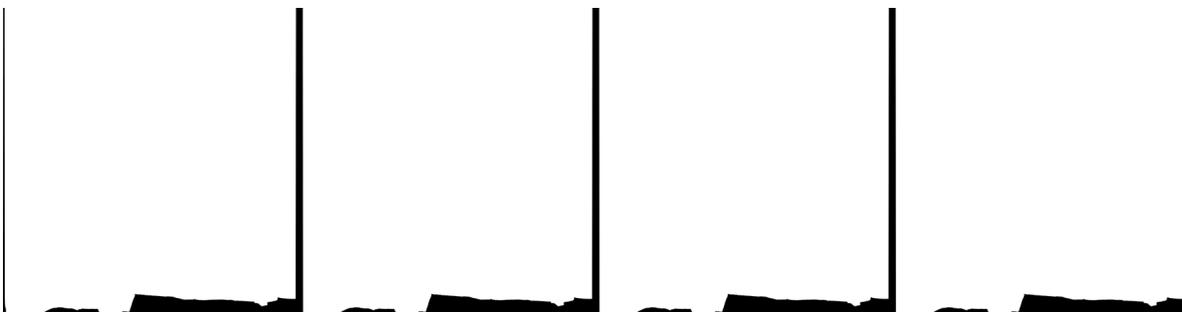


Abb. 2 Tagesverlauf der Auslastung des Wiener U-Bahn-Netzes. Sequenz aus einer Animation von Arnold Fallner

Wenn wir die dauerhafte Struktur von Städten, Stadtregionen und Landschaften als Systeme stabiler Prozesse beschreiben, dann bekommen wir mit einem hierarchischen Schichtenbau von Rhythmen zu tun, in dem diese einerseits überlagert und andererseits in bestimmter Weise synchronisiert sind. Daß Rhythmen hierarchisch geordnet sind, meint, daß eine geringere Zahl längerer Intervalle eine größere Zahl kürzerer überspannt. Eine Ordnung entsteht, wenn die Rhythmen synchronisiert, was heißt, in der Weise angeordnet sind, daß die Ebenen gemeinsame Taktenden haben. Die klarste Ordnung ist die, in der die jeweils längere Einheit eine volle Zahl kürzerer Einheiten überspannt. Eine Hierarchie entsteht aber auch dann, wenn die Taktenden auf höherer Ebene nicht immer mit Taktenden auf den darunterliegenden zusammenfallen. So stellen zum Beispiel die natürlichen Taktgeber des Umlaufs der

Erde um die Sonne, der Eigendrehung der Erde und des Mondumlaufs eine sehr mächtige Hierarchie von Rhythmen dar, obwohl die Taktenden des Jahres- und Tagesrhythmus nur im vierjährigen Rhythmus zusammenfallen.

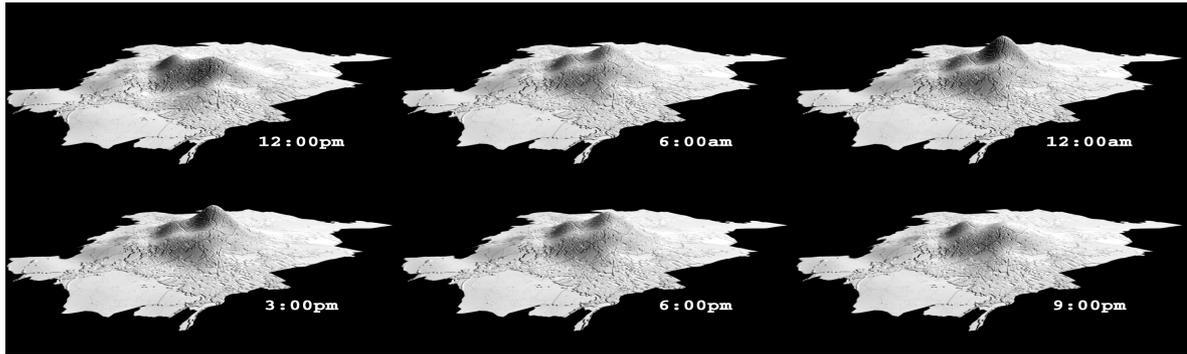


Abb. 3 Die Umverteilung der Tag- und Nachtbevölkerung in Wien. Sequenz aus einer Animation von Arnold Faller

Als organische Lebewesen sind wir fest in den Wechsel von Tag und Nacht eingebunden. Mit unserer organischen Konstitution scheint es auch zu tun zu haben, daß wir nicht jeden Tag die gleiche Zeit arbeiten mögen, sondern einen wöchentlichen Wechsel von Arbeits- und Freizeit bevorzugen. Weil für Freizeitaktivitäten eine noch stärkere Präferenz für Geräumigkeit und überhaupt für freien Raum charakteristisch ist als für die Wohnnutzung, ist die Tagbevölkerung an den Wochenenden nicht höher, sondern weniger zentriert als die Nachtbevölkerung. Also wechselt der tägliche Rhythmus zwischen Werktag und Wochenende, was bedeutet, daß dem täglichen ein wöchentlicher Rhythmus überlagert ist.

Dem wöchentlichen Rhythmus sind monatliche, den monatlichen Rhythmen sind jahreszeitliche beziehungsweise Quartalsrhythmen überlagert. Diese beiden letzteren sind schwächer ausgebildet, aber vom Jahresrhythmus gerahmt, der wiederum einen sehr mächtigen Taktgeber hat, den Umlauf der Erde um die Sonne. Im Jahresrhythmus werden die täglichen und wöchentlichen Rhythmen moduliert. Der Jahresrhythmus ist wiederum von mehrjährigen Rhythmen überlagert.

In Rhythmen von 5 bis 15 Jahren müssen zum Beispiel Gebäude renoviert werden, um als Baubestand aufrechterhalten zu werden. Geschäftsbauten, Produktionsanlagen und Infrastrukturen haben charakteristische Investitions- und Lebenszyklen, die eingehalten sein wollen, wenn ihre Art der Raumnutzung auf Dauer gestellt sein soll. Die typische Erscheinungsform der Störung dieser mehrjährigen Rhythmen sind die Verödung, Verslumung und das Brachliegen von Stadtgebieten. Auch diese Desinvestitionsphasen können aber wiederum zu regulären Taktteilen noch längerer Rhythmen werden. Wo es, wie zum Beispiel in amerikanischen Städten, üblich ist, daß Quartiere immer wieder von neuem entwickelt werden, um nach einer gewissen Spanne hochwertiger Nutzung dann wieder in einen Prozess des Herabfilterns überzugehen, haben diese Quartiere selber Lebenszyklen von 50 bis 100 Jahren.

Der Stufenbau der Rhythmen hört mit den 100 jährigen nicht auf und fängt nicht erst mit den täglichen an. Räumliche Strukturen, ob natürlich entstanden oder von Menschenhand geschaffen, unterliegen Erneuerungszyklen, wenn sie tatsächlich dauerhaft sind. Die Länge der Intervalle reicht vom erdgeschichtlichen Maßstab über die jahres- und tageszeitlichen Rhythmen bis hinab zur mikroskopischen Ebene der physikalisch elementaren Schwingungen. Nicht dieses ganze Spektrum ist für die Raumplanung interessant. Aber gerade im Kernbereich des Interesses haben wir mit einem System von Maßstabebenen zu tun, das keineswegs nur oberflächlich an das der räumlichen Maßstäbe erinnert, mit dem die Planung zu arbeiten gewohnt ist.

4 RHYTHMEN ALS STABILE PROZESSE

Betrachtet man Städte als Systeme synchronisierter Rhythmen, dann zeigt sich nicht nur der gemeinsame prozesshafte Charakter der Aufrechterhaltung und der alltäglichen Nutzung der gebauten Struktur. Es treten dann auch die Parameter ins Bild, mit deren Hilfe sich der Unterschied zwischen dauerhafter Struktur und dynamischem Wechsel in ein Spektrum von Differenzen innerhalb der Dynamik überführen läßt.

Rhythmen haben eine Dynamik, die nicht nur durch die Wiederkehr der Zustände, sondern auch durch die Taktgeber charakterisiert ist, die den Prozess antreiben. Diese Taktgeber stellen Zusammenhänge zu anderen Bereichen und zu anderen Rhythmen her. Sie gehen zu einem Gutteil selber aus dem hierarchischen System der Rhythmen hervor. So ist zum Beispiel der Tag- und Nachtrhythmus in den Wochenrhythmus eingespannt, der nicht nur einen weitem Zusammenhang zu natürlichen Gegebenheiten herstellt, sondern den Grundrhythmus, in dem Stadtregionen schwingen, seinerseits moduliert. Die monatliche Arbeitszeit ist in den Rhythmus der Quartalsberichte und diese sind in den Rhythmus der Konjunkturzyklen eingespannt. Der Konjunkturzyklus ist ein Taktgeber für den Zyklus der Regierungswechsel, welcher seinerseits einen Taktgeber für die Schwankungen Zinssätze und Börsenkurse darstellt. Die Zinssätze und die Marktwerte der Firmen sind für die längeren Investitionszyklen maßgeblich. Kurz, es sind nicht nur externe Taktgeber, die die Dynamik des Gesamtsystems bestimmen. Die Synchronisation der Rhythmen bringt auch eigene Taktgeber hervor, die anderenfalls freien Verläufen ein rhythmisches Schwingen aufzwingen, sie sozusagen „versklaven“.

Betrachtet man Städte derart als hierarchisch geschichtete und vertikal verschränkte Systeme von Rhythmen, dann zeigt sich die Stabilität des räumlichen Gleichgewichts, wie es herkömmlich von ökonomischen Theorien beschrieben wird, in einem neuen Licht. Das Gleichgewicht ist ökonomisch stabil (im Sinne von Pareto-optimal), wenn kein Raumnutzer durch Umzug besser gestellt werden könnte, ohne irgendwelche anderen (nach deren eigener Einschätzung) schlechter zu stellen. Das räumliche Gleichgewicht, das sich als ein System von ineinander geschachtelten Rhythmen einschwingt, ist in sehr viel weiter gehendem Sinn stabil. Es ist stabil als Prozess, der sich nicht nur nach marginalen Abweichungen vom Gleichgewicht, sondern auch von massivsten Störungen wieder erholt. Städte gehören zu den robustesten der kulturell unterhaltenen Strukturen überhaupt. Sie überleben Erdbebenkatastrophen, Wirtschaftszusammenbrüche, politische Revolutionen und Bombenkriege. Je massiver die Störung, um so länger dauert es in aller Regel, bis der Gesamtprozess sich wieder erholt. Hat er sich erholt, dann schwankt er um das Gleichgewicht, in dem die räumliche und die zeitliche Knappheit lokal und insgesamt ausgeglichen ist.

Die Zeit, die die Erholung eines Rhythmus nach einer Störung in Anspruch nimmt, ist das generelle Maß für die Stabilität des Prozesses. Prozesse sind stabil, wenn sie auf Störungen dämpfend reagieren. Je stärker die Dämpfung, um so stabiler ist (*ceteris paribus*) der Prozess. Je stärker die Kraft zur Dämpfung, um so schneller findet der Prozess aber auch zum Gleichgewicht – oder, um es beziehungsreicher auszudrücken, zu seinem Attraktor - zurück. Die Rate der Dämpfung (beziehungsweise Verstärkung) wird

durch eine Meßzahl, die Summe der sogenannten Ljapunov-Exponenten λ_i gemessen.¹ Das Subskript i in λ_i bezieht sich auf die Freiheitsgrade oder Dimensionen des Geschehens. Ist die Summe $\sum \lambda_i > 0$, dann ist der Prozess instabil, kehrt also nicht zu einem Ausgangszustand zurück; ist $\sum \lambda_i = 0$, dann ist der Prozess konservativ, das heißt, stabil, aber nicht asymptotisch stabil; ist $\sum \lambda_i < 0$, dann haben wir mit einem sogenannten dissipativen System zu tun, das asymptotisch einem bestimmten Zustand bzw. einer bestimmten Zustandsfolge als Attraktor(gebiet) zustrebt.²

5 STÄDTISCHE STRUKTUREN ALS KOPPELUNG STABILER UND INSTABILER PROZESSE

Mit der Möglichkeit, die Anpassungscharakteristik durch eine Meßzahl auszudrücken, tut sich ein Spektrum auf, das es erlaubt, Prozesse nach Stabilität zu sortieren. Zur einen Seite haben wir stabile Prozesse, die von der identisch sich wiederholenden Selbstgleichheit bis zu so genannten konservativen das heißt solchen Systemen reichen, deren Zustände sich zwar nicht selbstgleich wiederholen, auf Störungen aber auch nicht verstärkend reagieren. Zur anderen Seite haben wir stochastische Prozesse, deren Anpassungscharakteristik von Nichtverstärkung bis zu extremer Verstärkung der Störungen reicht. Im ersteren Fall streben die Prozesse einem Gleichgewicht oder Attraktor zu, im letzteren Fall haben wir mit chaotischen Prozessen zu tun.

Städte stellen ein inniges Zusammen von stabilen und instabilen Prozessen dar. Ja mehr noch: in den Prozessen, aus denen Städte als sich selbst organisierende und aufrechterhaltende Gebilde bestehen, sind beide Typen von Prozessen grundsätzlich gemischt. Das sei an den beiden Merkmalen exemplifiziert, die in der planerischen Wahrnehmung der Städte an vorderster Stelle stehen: an der Zentriertheit der Stadtregionen und an der Aufrechterhaltung des Baubestands.

Stadtzentren, ob Hauptzentrum oder Nebenzentren, sind Ansammlungen zentraler Einrichtungen. Den Kern der zentralen Einrichtungen bilden publikumsorientierte Versorgungs- und Dienstleistungsbetriebe, die erhebliche Vorteile aus der Größenordnung des Betriebs ziehen. Publikumsorientierte Betriebe, die mit um so höherem Wirkungsgrad arbeiten, in je größerem Maßstab sie betrieben werden, neigen zu zweierlei. Sie neigen erstens dazu, einen größeren Einzugsbereich zu versorgen, und sie haben zweitens die Neigung, mit ihresgleichen zu agglomerieren. Um die Vorteile des größeren Maßstabs zu realisieren, müssen sie ein größeres Publikum als nur die Nachbarschaft versorgen. Als publikumsorientierte Einrichtungen fallen Wege zwischen ihnen an, die durch Agglomeration mit gleichen und ähnlichen Einrichtungen vermieden oder verkürzt werden. Durch die Agglomeration wiederum werden die Wegkosten aus dem Einzugsbereich auf die Weise gemindert, daß auf einem Weg ins Zentrum mehrere zentralen Einrichtungen auf einmal besucht werden können.

Die periodischen Fahrten der Nachfrager zentraler Güter in die Zentren stellen einen insgesamt stabilen Prozess dar. Er ist an Stabilität sogar vergleichbar mit demjenigen der Umverteilung von Tag- und Nachtbevölkerung. Ein Markt hingegen, auf dem Betriebe mit zunehmenden Skalenerträgen konkurrieren, stellt einen für sich genommen instabilen Prozess dar. Die Instabilität rührt daher, daß die zunehmenden Skalenerträge die größeren gegenüber kleineren der miteinander konkurrierenden Betriebe begünstigen. Diese Überlegenheit der jeweils größeren führt von offener zu monopolistischer Konkurrenz und schließlich zu einem Ausscheidungskampf unter den wenigen übriggebliebenen. Durch diesen Ausscheidungskampf zerstört sich der Markt – also der fragliche Prozess – selbst.

Tatsächlich wird diese Tendenz zur Selbsterstörung nun aber dadurch aufgehalten, daß der Prozess der Konkurrenz zwischen den zentralen Einrichtungen an den Prozess der Pendelbewegungen aus dem Einzugsbereich gekoppelt wird. Mögen die Skalenerträge auch ohne Ende wachsen, die Einzugsbereiche werden es – aufgrund der Fahrtkosten – nicht. Vielmehr wird sich eben die Vielzahl von Einzugsbereichen und damit von Zentren herausbilden, die für städtische Siedlungsstrukturen charakteristisch ist. Also existiert dieses System insgesamt aufgrund der Koppelung eines hochgradig instabilen mit einem hochgradig stabilen Prozess.

Eine analoge, wenngleich völlig anders gelagerte, Koppelung stellt die Aufrechterhaltung des Baubestands dar. Der Baubestand ist, wie alle geordneten Strukturen, den Kräften des Wachstums der Entropie ausgesetzt. Er muß, soll er bestehen belieben, regelmäßig erneuert werden. Das Wachstum der Entropie ist ein Prozess der Entstabilisierung, denn je höher das Maß der Entropie eines Weltausschnitts, um so höher ist auch das Maß der Stochastizität der Prozesse, die zu ihm hin und von ihm weg führen. Wo die Erneuerung regelmäßig erfolgt, wird diese Art Entstabilisierung konterkariert. Renovierungen des Baubestands sind im typischen Fall nun aber mit technischen Erneuerungen verbunden. Die technische Entwicklung ist ein anderes Beispiel eines instabilen Prozesses. Sie ist ein Prozess der Entdeckung und Erfindung, das heißt, ein Prozess, in dem etwas entsteht, das nicht schon im vorgegebenen Stand des Wissens und der Kenntnisse enthalten war. Die technische Innovation stellt, anders gesagt, einen Prozess der Informationsproduktion dar.

Die innige Koppelung von stabilen und instabilen Prozessen ist, was Städte zu einerseits höchst dauerhaften und andererseits brodelnd lebendigen Gebilden macht. Städte gehören, wie gesagt, zu den dauerhaftesten gesellschaftlichen Strukturen überhaupt. Ihre Dauerhaftigkeit ist aber verbunden mit ständiger Veränderung und Entwicklung. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Charakteristik von Prozessen mit Hilfe der Ljapunov-Exponenten mit der Einteilung in stabile, konservative und stochastische Prozesse noch nicht zu Ende ist. Zusätzlich zur Klassifikation der Prozesse nach Stabilität sind die Ljapunov-Exponenten auch geeignet, zwischen verschiedenen Typen von Attraktoren zu unterscheiden. Wenn jedes einzelne λ_i negativ ist, dann liegt ein sogenannter Fixpunkt als Attraktor vor. (Beispiel: gedämpftes Pendel) Er kennzeichnet einen stationären Zustand, bei dem keinerlei Veränderung der Variablen erfolgt. Sind alle λ_i negativ bis auf einen verschwindenden, der (tangential) in Richtung der Lösung zeigt, dann ist der Attraktor ein Grenzzyklus. Das Verhalten des Systems auf einem Grenzzyklus ist periodisch, das heißt, ein bestimmter Zustand wird nach einem bestimmten Intervall immer wieder durchlaufen. Hat ein System mindestens drei Freiheitsgrade, dann kann die Bedingung einer negativen Summe von λ_i , die für die Existenz eines Attraktors erforderlich ist, durch eine Kombination positiver und negativer λ_i gewährleistet werden. Diese Situation definiert einen sogenannten chaotischen oder seltsamen Attraktor. Das Verhalten des Systems wird dann deterministisches Chaos genannt.³

Sowohl der Prozess der Aufrechterhaltung und Entwicklung des Systems der Zentren als auch der Prozess der Erhaltung und inneren Entwicklung des Baubestands sind Konglomerate von Prozessen, die zum Teil durch eine dämpfende und zum Teil durch eine aufschaukelnde Anpassungsreaktion charakterisiert sind. Damit könnten die Bedingungen für die Beschreibung der selbstorganisierten Stabilität der räumlichen Struktur von Städten durch chaotische Attraktoren vorliegen.

¹ Namensgeber ist der russische Mathematiker Aleksander Mikhailovich Ljapunov (1857-1918). Zur Darstellung s. Atmanspacher (1993), S. 184-9.

² Vergl. Atmanspacher (1993), S. 185.

³ Vergl. Atmanspacher (1993), S. 185f.

6 DIE PROZESSUALE PERSPEKTIVE

Die Beschreibung von Städten als selbstorganisierende Systeme mit seltsamen Attraktoren ist ein Programm, das auf seine Einlösung noch warten muß. Die Einlösung ist nicht unter dem Format einer Verallgemeinerung der existierenden Raumökonomie zu haben, in der ihre bisher unverbundenen Teile - das sind die Theorie der Zentralörtlichkeit zur einen und die Theorie der städtischen Grundrente zur anderen Seite - in ein einheitliches System von Prozessen mit unterschiedlicher Dynamik überführt werden.

Diese vereinigte Theorie ist ein hohes und heute noch fernes Ziel. Zur Lösung der aktuellen Probleme der Raumplanung kann sie noch wenig beitragen. Allerdings muß die Sichtweise als solche, wenn der Ansatz für die Planung denn versprechend sein soll, schon heute einen frischen Blick auf die aktuelle Situation freigeben. Wie also stellen sich jene eingangs aufgestellten Thesen im Licht der dynamischen Auffassung von Städten als Konglomeraten von stabilen und instabilen Prozessen dar? Und welche neuen Handlungsperspektiven schlägt die neue Sichtweise auf?

Diese Thesen sind, um es zu wiederholen, daß

- (a) die generelle Beschleunigung, die Zunahme der Mobilität und die inzwischen dominante Informationsproduktion die Annahme der starken Kausalität und die Proportion zwischen Prognose- und Planungshorizont untergraben,
- (b) ein entschiedener Übergang vom Denken in Zuständen zum Denken in Prozessen nötig ist, um in der veränderten Situation handlungsfähig zu bleiben.

Zu 1.

Hinter dem Beschleunigungsphänomen steckt eine generelle Verknappung der Arbeits- und Erledigungszeit und eine generell nachlassende Bereitschaft zu warten. Die Mobilisierung ist Folge beziehungsweise Begleiterscheinung der nachlassenden Friktionswirkung räumlicher Entfernung und insbesondere der sinkenden Zeitkosten der Überwindung räumlicher Distanz. Die Informationsproduktion wird zur Hauptquelle der Wertschöpfung, wo die repetitiven Prozesse der industriellen Fertigung durch die überraschungsträchtigen Prozesse des Herstellens und Herausfindens von Neuem in den Hintergrund gedrängt werden.

Der gemeinsame Nenner von Beschleunigung, Mobilisierung und Informatisierung ist die Entstabilisierung bislang stabiler Gesellschaftsprozesse. Zunächst bedeuten der Zwang verkürzter Reaktionszeiten und die Kooperation über Zeitzonen hinweg, daß Druck auf eine Ausweitung der Betriebszeiten beziehungsweise auf den Betrieb rund um die Uhr entsteht. Folgen dieses externen Drucks sind unter anderem die Flexibilisierung der Arbeits- und Öffnungszeiten, also eine Enthythmisierung derjenigen Taktgeber, die bisher für das *timing* der Umverteilung von Tag- und Nachtbevölkerung sorgten. Diese Schwächung der Taktgeber bedeutet zwar kein Verschwinden der Umverteilung, wohl aber ein Verschleifen der Taktenden. Das Verschleifen kommt weiteren Interessen entgegen. Die Lockerung der Betriebs- und Öffnungszeiten erlaubt eine zeitlich intensivere Nutzung von Geschäftsbauten und Sachkapital, welche ihrerseits dem Druck entgegenkommen, die Nutzungszyklen und Amortisationsfristen der Gebäude zu verkürzen. Auf diesem – und freilich nicht nur auf diesem Weg – finden die externen Faktoren der Enthythmisierung Verstärkung durch hinzukommende interne.

Diese sich selbst verstärkende Entstabilisierung durch Beschleunigung findet weitere Unterstützung durch das Aufrücken der Informationsproduktion zur wichtigsten Quelle wirtschaftlicher Wertschöpfung. Information ist nichts Festes und Fertiges, sondern der Neuigkeitswert, den wir aus Signalen, Beobachtungen, Mitteilungen und Versuchen ziehen.⁴ Das Neue ist das nicht Vorhergesehene, nicht berechenbar Gewesene. Es verdankt sich Prozessen, die anders als erwartet verlaufen, sei es, weil sich echter Zufall in ihnen auswirkt, sei es, weil mangelndes Wissen sie uns als unberechenbar erscheinen läßt. Die Umstellung der Wertschöpfung auf Informationsproduktion bedeutet, daß die Empfänglichkeit für Überraschendes gepflegt und kultiviert wird. Bei der Schöpfung von Überraschungswert wird die Entstabilisierung der Produktionsprozesse zur eigenen Produktivkraft. Die Informationsgesellschaft ist diejenige Gesellschaft, die sich den „Luxus“ erlaubt, die wirtschaftliche Wertschöpfung auf Instabilität statt auf Stabilität zu gründen.

Instabilität ist ein anderer Ausdruck für Unberechenbarkeit. Prozesse, die instabil werden, werden nicht nur überraschungsträchtig, sondern auch schwer zu beherrschen. Hören sie nämlich auf, Störungen wegzudämpfen, dann werden sehr empfindlich für unterschiedliche Anfangsbedingungen. Es gilt dann nicht mehr, daß ähnliche Ursache ähnliche Wirkungen haben. Je stärker die Neigung der Prozesse, Störungen aufzuschaukeln, um so weiter geht diese Eigenschaft der *starken Kausalität* verloren.

Die Raumplanung baut auf der Annahme starker Kausalität, weil sie nur auf einen kleinen Teil der Ursachen des Geschehens Zugriff hat, das zu steuern sie da ist, und da die Anfangsbedingungen planerischer Eingriffe immer nur zum Teil bekannt sind. Eingriffe in instabile Prozesse sind nicht nur riskant, sondern auch überraschungsträchtig in dem Sinn, daß der Möglichkeitsraum ihres Verlaufs weiter ist als der Risikoabschätzung zugänglich. So ist einer der Indikatoren für die Instabilität des fraglichen Prozesses, daß sich Trendprognosen regelmäßig als falsch erweisen.

Wie die Beschleunigung und Entstabilisierung externe und interne Faktoren hat, die sich wechselseitig verstärken, so hat auch die Verengung des Horizonts sinnvoller Prognose externe und interne Ursachen. Je unsicherer die langfristigen Prognosen aus Gründen des Instabilwerdens von ehemals stabilen Prozessen, um so wichtiger werden die kurzfristigen gegenüber den langfristigen Vor- und Nachteilen. Oder anders: je geringer das Wissen über die Zukunft, um so höher steigen die Raten der zeitlichen Diskontierung. Je höher nun aber die Rate der zeitlichen Diskontierung, um so kurzsichtiger wird das Planen auch und gerade dann, wenn es den Kriterien individueller Rationalität genügt. Mit der Verengung der Planungshorizonte – auch schon der privaten Konsumenten, Produzenten, Investoren – schwinden die stabilisierenden Kräfte langfristiger Perspektiven von sich aus. Also wiederholt sich auf der Ebene subjektiven Wissens die Art Selbstverstärkung der Instabilität, wie sie bereits auf der Ebene der realen Prozesse zu beobachten ist.

Zu 2.

Raumplanung ist wesentlich langfristige Planung. Sie ist wesentlich langfristig zunächst ganz einfach deshalb, weil sie nicht umhin kann, langfristig wirksame Festlegungen zu treffen. Sie legt das Layout von Versorgungs- und Verkehrsinfrastrukturen auf unbestimmte Zeit fest und schöpft Baurechte, die zeitlich unbefristet sind. Sie hat, ob sie will oder nicht, einen Planungshorizont, der sich nicht in Jahren, sondern Jahrzehnten bemißt. Die Raumplanung ist wesentlich langfristig aber auch, weil sie einem Globalziel verpflichtet ist, dem sie sich nicht entziehen kann, ohne sich selbst in Frage zu stellen. Dieses Ziel heißt Nachhaltigkeit und bedeutet, daß die in der Biosphäre als ganzer verkörpert Absorptions- und Regenerationskräfte nicht über dasjenige Maß hinaus in Anspruch genommen werden dürfen, in dem sie sich selber regenerieren.

Einer - wenn nicht *der* - Grund für die Existenz der Raumplanung ist, daß die Raumnutzung nach individueller beziehungsweise privatwirtschaftlicher Rationalität die nachhaltige Nutzung dieser Umweltressourcen nicht sicherstellt. Es scheint individuell

⁴ Zur Ausführung siehe Franck (1998), (2001).

vielmehr vorteilhaft, die ökologische Allmende zu überweiden. Während der Nutzen der exzessiven Nutzung privat anfällt, gehen die Kosten zu Lasten der Allgemeinheit. Raumplanung ist, wie immer sie sonst noch definiert werden mag, öffentlich regulierende Bewirtschaftung derjenigen Umweltressourcen, die durch Bebauung und lokale Flächennutzung in Mitleidenschaft gezogen werden. Eine solche Bewirtschaftung bedarf per se einer langfristigen Perspektive, denn die Schäden haben es an sich, nur zu einem geringen Teil kurzfristig anzufallen. Würde die Raumplanung der allgemeinen Tendenz zur Diskontierung der anfallenden Kosten folgen, dann müßte sie das Ziel der nachhaltigen Bewirtschaftung zwangsläufig verfehlen. Wie soll die Raumplanung dieses langfristige Ziel nun aber effektiv verfolgen, wenn Planung nur möglich ist im Zeithorizont halbwegs zuverlässiger Prognosen? Es ist hier, wo die prozessuale Sicht der Dinge neue Perspektiven öffnen muß.

7 AUSBLICK

Die prozessuale Sicht der Dinge erlaubt zunächst einmal, den dichotomischen Gegensatz von dauerhafter Struktur und dynamischem Wandel in einen Unterschied der Dynamik aufzulösen. Ihr stellt sich, anders gesagt, der Gegensatz als ein Spektrum von Prozessen dar, die sich in Parametern wie Stabilität und Geschwindigkeit unterscheiden. Die dauerhaften Strukturen erscheinen als stabile Rhythmen mit charakteristischen Frequenzen. Als stabil erscheinen keineswegs nur Prozesse, in denen wenig passiert, sondern auch solche mit ausgesprochen heftiger Dynamik und charakteristisch kurzen Frequenzen – siehe die täglichen bis wöchentlichen Rhythmen der Austausche zwischen Zentrum und Peripherie. Wichtig ist, daß sich die Stabilität durch drei Einflußgrößen bedingt zeigt. Das sind 1. externe Taktgeber, 2. die Koppelung stabiler Prozesse untereinander und 3. die intrinsische Stabilität der Prozesse.

Diese differenzierte Sicht bringt neue Ansätze für die Diagnose und neue Ansatzpunkte für Eingriffe zum Vorschein. Sie macht die Diagnose räumlicher Verhältnisse gleichnamig mit derjenigen der Veränderungspotentiale, denen sie ausgesetzt sind und die sie selbst enthalten. Die Sicht legt es nahe, räumliche Planung als gezielte Stabilisierung beziehungsweise Entstabilisierung von Prozessen zu konzipieren. Sie verpflichtet, dabei stets auf alle drei jener Faktoren zu achten. Mehr noch, sie legt eine Stabilitätsanalyse räumlicher Prozesse nahe, die jeweils sowohl die Taktgeber, die Koppelungsverhältnisse und die intrinsische Stabilität der Prozesse einschätzt. Schließlich legt sie einen ganz bestimmten Umgang mit instabilen Prozessen nahe. Sie legt es nahe, Städte selber als informationsproduzierende Systeme zu untersuchen.

Teil der nichtlinearen Dynamik ist die sogenannte Informationsdynamik.⁵ Die Informationsdynamik definiert die Überraschungsträchtigkeit von Prozessen auf eine Art, die diese einer möglichen Messung zuführt. Die Produktion von Information wird gemessen als die Differenz zwischen der bestmöglichen Prognose und dem dann beobachteten Verlauf. Es ist nicht schwer, die Vermutung zu begründen, daß ein ausgezeichnetes – wenn nicht *das* ausgezeichnete – Verfahren für eine zugleich kleinräumige und gesamtstädtische Prognose darin bestünde, stabile Rhythmen der Stadt zu modellieren. Umgekehrt ist jeder Versuch, diese Art Modellierung aus den Daten abzuleiten beziehungsweise mit empirischem Material zu belegen, mit dem Problem konfrontiert, die Abdrücke der stabilen Rhythmen aus dem Muster, das die Mischung der Prozesse hinterließ, herauszufiltern. Also wäre der Ansatz dieser Modellierung in Verbindung mit einer laufenden Fortschreibung bereits die Basis für die Art Prognose, die die Stadt als informationsproduzierendes System vermessen läßt.

Daß die Stadtentwicklung tatsächlich ein informationsproduzierender Prozess ist, merken wir daran, daß wir die historische Entwicklung um vieles schlechter voraussehen als im Rückblick nachvollziehen können. Allerdings können wir aus dem Nachvollzug nun auch einiges über die Zukunft lernen. Erstens ist es die Regel, daß Prognosen um so leichter abgeleitet werden können, je müheloser die Beobachtungen sich nachvollziehen lassen. Zweitens macht es der laufende Vergleich von Prognosen und Beobachtung möglich, die Prognosen als Hypothesen und das reale Geschehen als Experiment aufzufassen, das sie testet. Dieses Experimentieren wäre die dringend gesuchte Nachfolgerin der immer noch gängigen Praxis, die Planung auf periodisch erhobene Bestandsaufnahmen zu gründen, die immer nur einen Zustand belichten und im typischen Fall (wegen ungleichnamiger sachlicher Kategorien oder inkongruenter räumlicher Einteilungen) noch nicht einmal historisch auswertbar sind.

Die Auffassung und Beobachtung der Stadt als informationsproduzierendes System löst das Problem der diskrepanten Planungs- und Prognosehorizonte nicht auf, läßt aber aktiv damit umgehen. Sie verspricht nämlich, Einteilungen von Prozessen herauszufinden, die eine Klassifikation nach Stabilität möglich macht. Eine solche Klassifikation läßt einen differenzierten Zugang zur Prognose wie auch zur Vorsorge zu. Zum einen ist es hilfreich, die Prozesse zu kennen, auf die man sich verlassen kann. Zum anderen ist es entscheidend wichtig, neue Ansatzpunkte zur Stabilisierung derjenigen Prozesse herauszufinden, in deren Stabilität eine nachhaltige räumliche Entwicklung besteht.

Die Stabilität der Prozesse, in denen sich die für uns lebenswichtigen Umweltressourcen regenerieren, ist gefährdet, weil diese Ressourcen über das Maß hinaus in Anspruch genommen werden, in dem sie sich regenerieren. Die Ebene, auf welcher der Raubbau bisher bekämpft wird, sind die räumlich externen Kosten der Belastung von Luft, Gewässern und Böden. Die Bekämpfung setzt bei den Anreizen an, die räumliche Umgebung in die Mitleidenschaft des eigenen Wirtschaftens zu ziehen. Tatsächlich zeigt sich der zeitlichen Betrachtung nun aber ein weiterer Anreiz, Kosten zu externalisieren. Dadurch, daß wir die zeitliche Entfernung zu künftigen Ereignissen diskontieren, neigen wir auch, die zeitliche Umgebung in Mitleidenschaft zu ziehen. Dieser Anreiz zur Nachlässigkeit betrifft nicht nur die Zukunft unserer Nachbarn und Mitmenschen, sondern auch unsere eigene Zukunft und die unserer eigenen Kinder. Bei einem Diskontierungssatz von 10% ist der Gegenwartswert Guts oder Übels, wenn es in 20 Jahren erwartet wird, nur noch 14%, wenn es in 50 Jahren erwartet wird, nicht einmal mehr 1% seines nicht diskontierten Werts.

Die zeitliche Betrachtung deutet somit auf eine neue Definition und neue Möglichkeiten einer Operationalisierung des Begriffs der Nachhaltigkeit hin. Nachhaltigkeit bedeutet, daß beim Umgang mit den Reproduktions- und Regenerationsprozessen lebenswichtiger Umweltressourcen mit einer Diskontierungsrate von 0 zu rechnen ist. Ein ersten Ansatz zur Implementierung dieser Definition von Nachhaltigkeit besteht darin, daß die Raumplanung in ihren eigenen Nutzen-Kosten-Analysen aufhört, mit positiven Raten zu diskontieren.

LITERATUR

- Atmanspacher, Harald (1993), *Die Vernunft der Metis. Theorie und Praxis einer integralen Wirklichkeit*, Stuttgart und Weimar: Metzler
 Atmanspacher, Harald/ Herbert Scheingraber (eds.) (1991), *Information Dynamics*, New York: Plenum Press
 Franck, Georg (1998), *Raumplanung für die Informationsgesellschaft*, in: *Bauwelt*, Bd. 89, Nr. 20, S. 1114-24
 Franck, Georg (2001) *Time, actuality, novelty, and history*, in: *Life and Motion of Socio-Economic Units*, edited by Andrew U. Frank, Jonathan Raper and Jean-Paul Cheylan, London: Taylor & Francis, pp. 111-23
 Schuster, Heinz Georg (1987), *Deterministic Chaos*, Weilheim: Physik Verlag
 Wegener, M., Gnad, F., Vannahme, M. (1986): *The time scale of urban change*. In: Hutchinson, B., Batty, M. (Hg.): *Advances in Urban Systems Modelling*. Studies in Regional Science and Urban Economics 15. Amsterdam: North-Holland, 175-97

⁵ Siehe Atmanspacher/Scheingraber (1991).

Groupware and Public Participation for Urban Planning¹

Robert LAURINI

Robert Laurini, LISI - Claude Bernard University of Lyon/INSA de Lyon, F - 69621 Villeurbanne Cedex, Email: laurini@lisi.insa-lyon.fr

During the last decades, computers were mainly used for designing urban maps and storing appropriate data for urban management clerical works and to a lesser extent, for spatial analysis. But now, by means of the Internet, computer-supported co-operative works (CSCW) can be easily organised (Gronbaek et al. 1993, Malhing et al. 1995, Palmer et al. 1994, etc.). Know also as groupware those new techniques allow several persons, located in different places, to work together. This new mode of working appears very appealing for urban planners, especially for designing and assessing alternatives. One very important aspect is the use of GIS for public participation, especially facing new urban projects, but right now, few computer tools were provided to this key-issue.

The scope of this paper will be to give the main elements of groupware in general, and in particular dedicated to urban planning. After some definitions, we will examine carefully the consequences on the work of urban planners. Similar new computer tools for public participation will be presented. To conclude this paper, we will give some methods to store arguments and opinions, especially coming from citizens.

1 WHAT IS GROUPWARE?

Under different names such as groupware, CSCW (Computer-Supported Collaborative Work) and participatory design, new techniques are presently emerging allowing different people to work together for a very precise target with the assistance of computers. Indeed, the paramount majority of existing computer tools are devoted to single users, or when dedicated to several users, the design of such cooperative systems are much more complex. Indeed, the main reason is because people supposedly working together, are not located at the same place and not working at the same time, whereas clerical processes should be carried out within scheduled time.

Urban planning is a task involving several users to collaborate in order to design a plan including map and written statements. Up to now, computers were overall used for cartographic purposes or as databases (Laurini-Thompson, 1992) and it could be an important challenge to offer urban planners a CSCW system in order that the participatory design of urban plans can be performed (Laurini, 1995). The goal of this section will be to define the potentialities of those new techniques for urban planning and especially for land use planning.

This first section will be devoted to the definitions of concepts of groupware and of connected techniques. Then we will try to summarize the benefits and limitations in order to conclude this section by presenting some elements in software architecture for cooperative information systems.

1.1 Definitions

According to DE Coleman² (1995), "Groupware is an umbrella term for the technologies that support person-to-person collaboration; groupware can be anything from email to electronic meeting systems to workflow". But in reality, there are many other definitions of groupware. According to Nunamaker, Briggs and Mittleman (1995), groupware is defined as "any technology specifically used to make group morproductive". In Table 1 several technologies that fall under the groupware umbrella can be found. Besides supporting information access to several persons, groupware can radically change the dynamics of group interactions by improving communications, by structuring and focusing on problem-solving efforts, and by establishing and maintaining an alignment between personal and group goals.

Groupware is...	
Computer Supported Cooperative Work (CSCW)	Team Database
Group Decision Support System (GDSS)	E-Mail
Group Support Systems (GSS)	Project Management
Coordination Software	Group Conferencing
Group Memory	Video Teleconferencing
Information Filtering	Electronic Brainstorming
Electronic Conferencing	Shared Drawing
Groupware	Electronic Meeting Systems
Group Scheduling	Workflow Automation
Team Calendar	Electronic Voting
Group Development Tools	Shared Edition

Table 1. Several definitions of Groupware and related issues, according to Nunamaker, Briggs and Mittleman (1995)

According to Turban-Aronson (1998 p 319), the major benefits of video-teleconferencing are:

- providing opportunity for face-to-face communication for people in different locations, thus saving travel time and expenses,
- enabling several members to communicate simultaneously,
- providing the possibility of using several types of computer media to support conferencing,
- enabling usage of voice (which is more natural than using keyboards).

¹ This paper is an excerpt of chapters 8 and 9 of my book "Information Systems for Urban Planning, A Hypermedia Co-operative Approach", Taylor and Francis, February 2001. See <http://lisi.insa-lyon.fr/~laurini/isup> for details.

² Be careful, there are two David Colemans working in this area, one in California, USA (David E. Coleman) and one in New Brunswick, Canada (David J. Coleman).

More precisely, for our concern, four categories of grouping aimed at greater productivity can be distinguished:

- **group calendaring and scheduling** to automate the process of setting up the meeting and the collaboration,
- **electronic meeting support systems** to increase meeting output, productivity, and the quality of decisions,
- **group project management software** for meeting follow-up,
- **workflow software** to route and track documents and action items generated from the meeting and other events.

As seen in the previous definitions between users, one of the main objective is not only to make people working together, but overall to provide them tools in order to make them more productive, that is to say first of all that the quality of communications between people should be enhanced.

In order to ameliorate the discussions, several sophisticated tools have been provided such as computer-based conferencing, electronic meeting rooms, etc.

1.2 Participatory design

In several applications, the objective is that people should design something cooperatively. For instance, several kinds of engineers are involved in the design of cars, planes, bridges, buildings. In this case, not only communications must be enhanced, but also the software has to provide specific tools in order that at each step of the design, every involved member should do his work soundly.

In order to reach this goal, a database storing several versions of the design, and also of the interactions between all engineers must be created. Here we have to address the problems of the storing items of design at different steps and of different versions.

1.3 Benefits and limitations

According to Coleman (1995), among the benefits one can find:

- increased productivity,
- better customer service,
- fewer meetings,
- automating routine procedure,
- integration of geographically disparate teams,
- better coordination globally,
- leveraging professional expertise.

But there exist some limitations of these techniques:

- there is a too low level of education in the business community about groupware,
- organizations are resistant to change,
- there are few standards in the groupware market.

1.4 Cooperative information systems

Under the name of cooperative information systems, one defines a database storing all information and knowledge necessary to support the collective work. Generally speaking, it consists of a distributed database system with one central database and several local databases. Whereas the local databases store information necessary for end-users, the central database goal is to store common information for the global project management.

As exemplified in Figure 1, the distributed and cooperative information system is linked to a first system for task and message management and a second for participatory design.

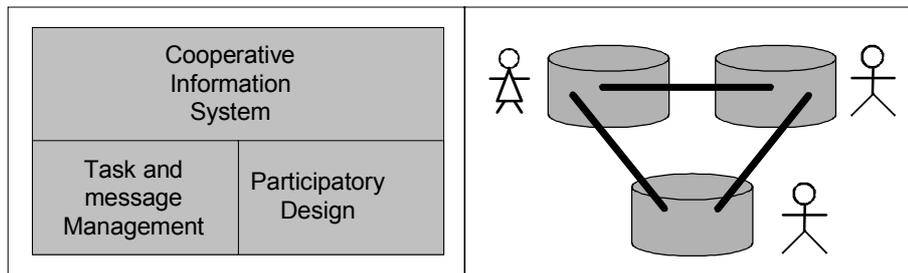


Figure 1. Structure of a cooperative information system.

An important way to classify the different systems is the possibility for users to be at different places and/or at different times. Of course, when everybody meets at the same place, this is simpler, but in other cases, social interaction needs more complex computer-based systems. Johansen et al. (1996) defines four possibilities according to the time and the place and gives several examples. And Table 2 lists some classes of computer tools which enter into these options.

1.5 Group decision support system (GDSS)

Important characteristics of a GDSS may be summarized as follows (Turban-Aronson p 353):

- a GDSS is designed with the goal of supporting groups of decision-makers in their work; as a consequence the GDSS should improve the decision-making process or the outcomes of groups;
- a GDSS is easy to learn and to use. It accommodates users with varying levels of knowledge regarding computing and decision support;

- the GDSS is designed to encourage activities such as idea generation, conflict resolution, and freedom of expression.

OPTIONS	(a) For different place / different time	(b) For different place / same time	(c) For same place / same time
1. Ad-hoc information exchange (very short)	. Fax . Email general, or with information filtering and conversation structuring	. Telephone . Cellular Phone . Videophone	
2. Group meeting / presentation / teaching (few hours)		. Video-conferencing systems . Audio-conferencing systems	. Group Decision Room (GDR) equipment . Presentation equipment
3. Teamwork (long time) (including 1, 2 and 4)	"Keepers" . Computer-conferencing . Co-editing system . Group-CAD systems . Other sharing systems "Synchronizers" . Group-calendar . Shared project planning . Shared workflow system	. Video-conferencing systems . Audio-conferencing systems . Screensharing	. GDR equipment
4. Socializing		. Media spaces	

Table 3. Social interaction supporting systems

GROUPWARE AND URBAN PLANNING

After having described some of the characteristics of groupware and CSCW, it is now important to answer the question of its relevancy for urban design and planning. Facing the importance of the task, the American National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA³) has created the initiative #17 on Collaborative Spatial Decision-Making, but with a broader sense than urban planning. For details, refer to the Scientific Report edited by Densham, Armstrong and Kemp (1995). Concerning urban planning, let us quote also the works of Shiffer (1992, 1995) in the US and those of Maurer and Pews (1996) in Germany.

In this section, we will first describe as an example of what could be done, the French planning design process, the actors and their roles, the conditions of success of integrating groupware into urban planning practice in order to evaluate how groupware can be a relevant tool for enhancing those practices. We will finish by the presentation of some systems.

1.6 Description of the French planning process

The French planning process is a very complex machinery involving several actors. In Figure 2, all the official steps of the planning process for a French city are mentioned together with the actors and the juridical actions, and some juridical deadlines. In fact in steps such as "Blueprint design" and "Possible Modifications", the staff of the Planning Agency and of other governmental offices are the main hidden actors whereas the Lord Mayor with the Local Council are the main visible actors.

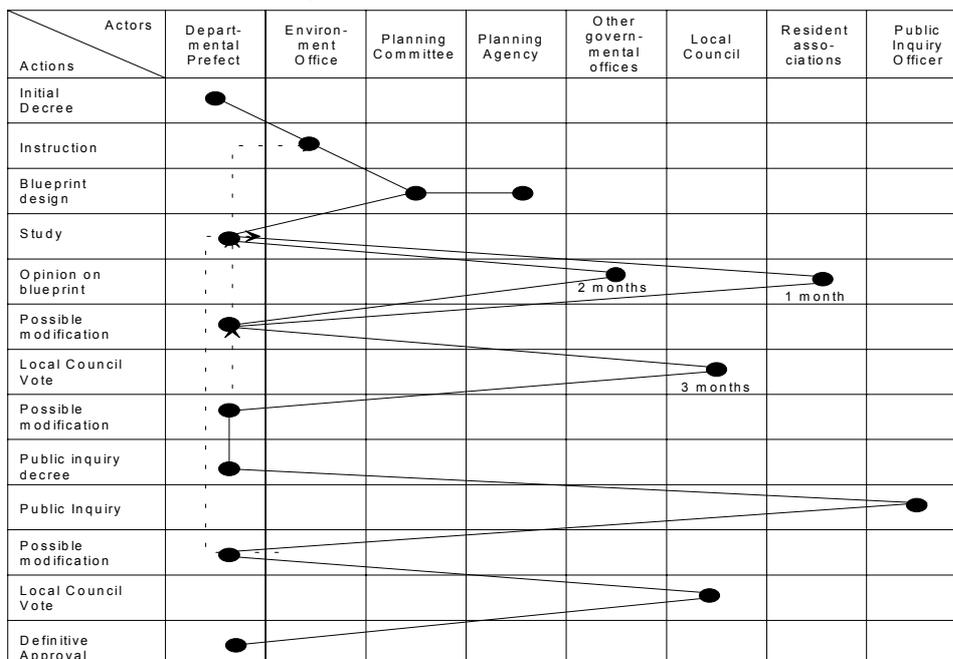


Figure 2. The French juridical process of the French Land Use Plan design

In other words, this Figure 2 shows the routes that map and written documents must follow in order that the Plan will be approved and applied (Laurini, 1980, 1982).

³ University of California at Santa Barbara.

It is necessary to mention that this procedure can last from several months to a few years. In several cases, for some minor projects for instance the renewal of a small city ward or the building of a bridge, the procedure is shorter even if the actors and the actions are more or less similar.

Differently said, the plan evolves from version to version or alternatives. In order to get a new version, in addition to the differences in map and written statements, it is necessary to store all information in order to know the reasons for this new version (Figure 3). Some reasons may be technical such as arguments; technical advices and simulation results, and some other may be more political such as citizens' opinions, elected politicians' votes or vetoes, and so on. In some cases, a new version may not be the child of a single previous version, but the argued amalgamation of several previous versions.

1.7 Actors and roles in urban planning

In the planning process, we can consider that there exist three types of actors, technicians, politicians and citizens.

- By **politicians**, we mean in the narrow sense elected politicians in charge of urban planning, because they are the real decision-makers regarding the future of their city, and in the wide sense, all members of the City Council who vote for deciding about the plan.
- By **technicians**, we mean all staff either working in Urban Planning Agencies or in the Engineering Services of municipalities or more generally of local authorities. They can be consider as advisers of elected politicians. They can use computers very widely in order to draw map, to execute simulations, to write drafts of written statements and so on.
- In addition to isolated **citizens**, we must count the representatives of some urban groups (city-dwellers' associations, etc.); those persons are generally asked to give their opinions at the beginning of the process, but overall they have to participate in the public consultation (public inquiry).

In general, groupware systems for urban planning must be addressed to technicians during their daily work, but also for the elected politicians for key-decisions and definitively during city council plenary meetings.

More precisely, as given in Table 3, depending of actors, a groupware system can have different utilizations. For instance, it will be used extensively all day long by municipal engineers and architects, but only a few times by the Departmental Prefect or the city councilors.

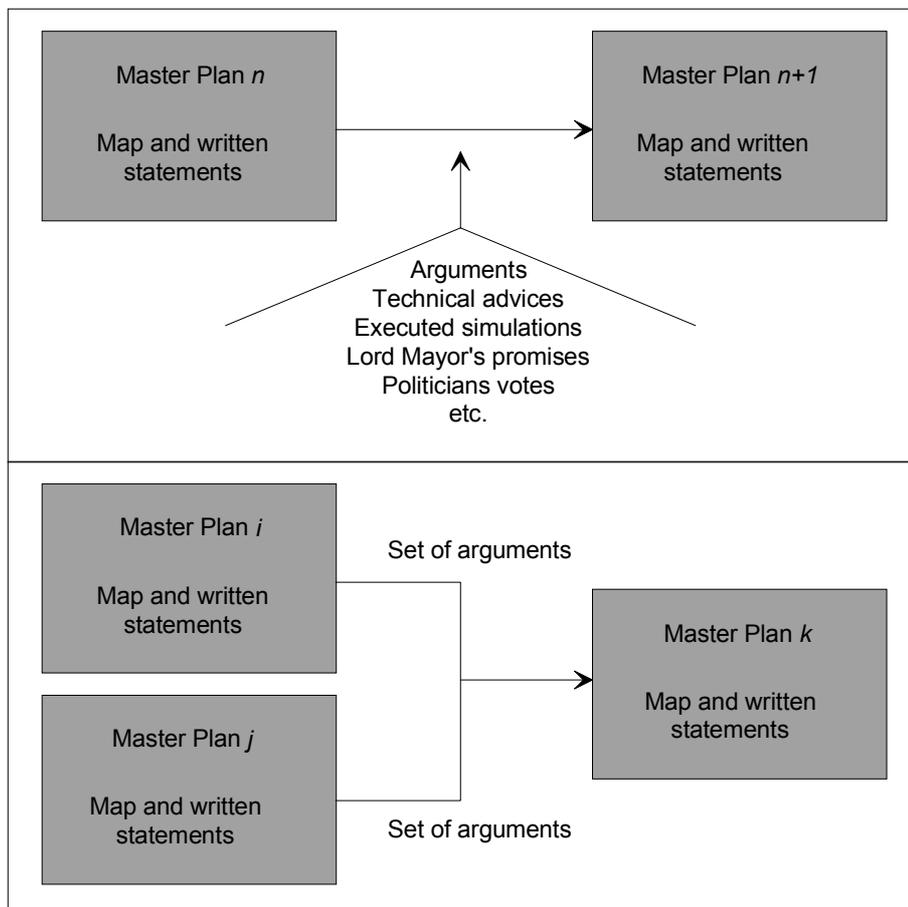


Figure 3. Information necessary to support new versions of plan.

For all those actors daily working with such a system, e.g. especially urban planners and municipal engineers, in order to follow the processing of the plan, several messages must be sent overall regarding the actions to be performed. By roles, we mean the different functions that an actor must have during the planning process (possibly one for the majority of them). By proxies, we mean the possible delegation an actor can give to another actor especially when the former is absent in order to speed up the whole process, overall for minor decisions or actions.

Actors in Urban Planning	Groupware in action	
	Frequency	Type of usage
Higher planning officer	From time to time, (minimum once a month)	General checking, Final approval
City councilors in charge of urban planning	Several times a week	Requirements Meetings Simulation Votes
Other city councillors	Several times a month	Checking, Votes Conferencing Meetings
City dwellers associations	At the beginning and during all the process, especially during inquiry	Desire collection
Public consultation	At the end, daily, one month long	Photo-realistic visualizations Simulation Opinions
Urban planning staff and Municipal engineers and architects	Daily, during the whole process	Simulations, cartography Meetings, Authoring, Messaging, Conferencing

Table 3. What groupware can afford to the main actors of urban planning?

1.8 Conditions of success

After having very rapidly described the key-elements of a groupware system for urban planning, it appears important to examine the conditions of success of such a tool. Among those, let us examine few of them.

a/ will of participation

As a first key-elements, it seems that the will to organize urban planning work with such a tool is very important, not especially for all involved decision-makers, but also for technicians.

b/ training

One of the apparent drawback is that several urban planners are computer-illiterate, so they can resist to the change. In other words, training them in using computers will be of paramount importance.

c/ well-designed CSCW system infrastructures

Even so the CSCW product is well designed, it is important to have first reliable computing network and computers. In this category, we can also mention a very good quality urban database not only for census and alphanumeric data, but also for cartographic information. The coupling of a Geographic Information System and of a groupware system must be very efficient.

According to DE Coleman (1995) the equation of success for groupware is:

$$\text{Groupware Success} = \text{Technology} + \text{Culture} + \text{Economics} + \text{Politics}$$

As far urban planning is concerned, personally, I do think that the conditions of success are more or less the same as previously described.

1.9 Groupware in action

Suppose that a groupware system is installed within some local authority, the essential role will be the definition of the plan (map and written statements) for which different states can be defined. In order to fulfil this task, several versions of the plan must be considered. In other words, a graph of versions or alternatives can be defined starting from for instance the Old Master Plan to obtain the New Master Plan.

In reality, two kinds of versions must be distinguished, proposals coming from the staff such as intermediate versions and versions duly approved by a vote of decision-makers as exemplified in Figure 4.

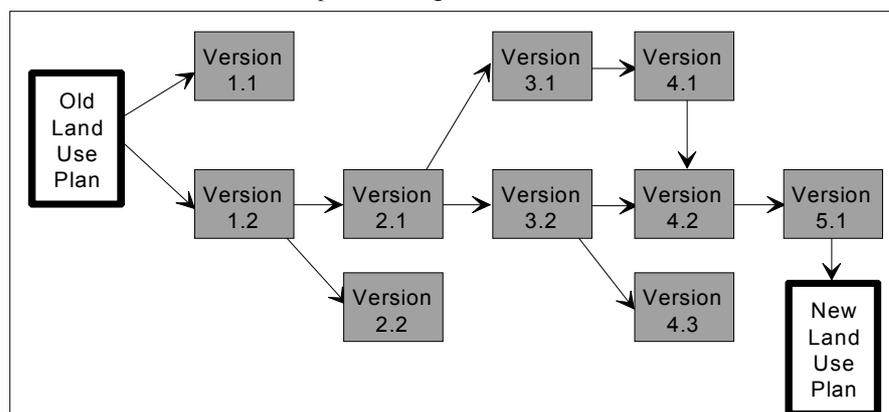


Figure 4. During the planning process, the Land Use Plan evolves through several versions until to reach the final state, that is the approved new Land Use Plan.

When a modification of a version is suggested (ΔV), the concerned advisers will examine it both at technical and juridical levels (Figure 5). In some cases, financial consequences must also be evaluated especially for investments costs and returned taxes. If the suggestion is not accepted, perhaps some modifications can occur until a coordinator will either approve it or makes some arbitration. Finally, the suggestion is proposed to voters (elected politicians of the City Council) who can accept or refuse it.

Each zone can have a different way of processing routes: indeed, in some parts of the city, the agreement can be very easily reached, but in other precincts some difficulties or conflicts can occur. In other words, some states must be conferred to zones. But the geometry of those zones can vary along time. A sort of spatial automaton must be defined in order that each zone can follow the whole process until the final approval. And during the plan-making process, some zones can be split or some other zones can be amalgamated.

Sometimes a zone under study must be split into several smaller zones and different plans can be designed for those smaller zones. In Figure 6, a city was split into three zones, each of them being assigned several plans: the A zone has three different plans, the B zone two, and the C zone three. Those different plans must be considered as different versions. Some of them are used to design new versions and some will no more be used to design new versions. When two versions of neighboring zones are accepted they can be fusionned to give an amalgamated version.

By amalgamated versions, we do not mean only the carbon-copy of the versions of the neighboring zones, but also the necessity to fire some consistency tests at the boundary. To get the final version all zonal versions will be amalgamated after several consistency tests.

1.10 Towards systems for spatial negotiation

One of the main characteristics of a groupware system for urban planning will be to offer actors the possibility to reach some certain level of consensus. For each of them, all versions must be evaluated, not only along certain criteria, but also some simulation tools to estimate the possible consequences. Whatsoever are the actors and their criteria, a spatial negotiation system must be offered to them. By spatial negotiation tools, we intend that some support will be offered to actors so that some level of agreements can be found. Such a system must take into consideration:

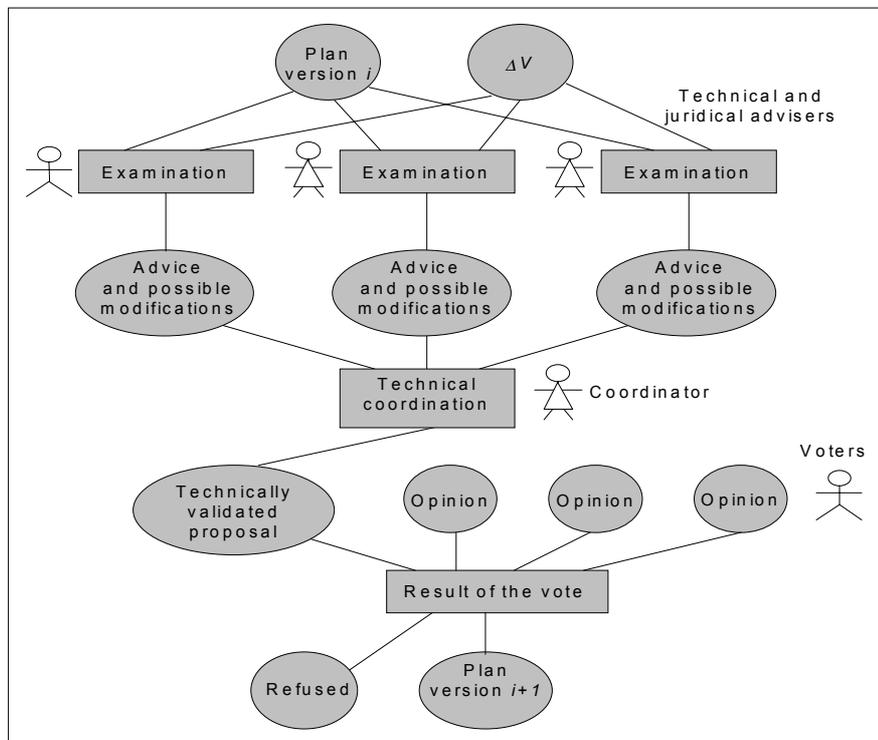


Figure 5. Each modification of the version (ΔV) needs to be examined by technical advisers in order to verify the technical and juridical aspects.

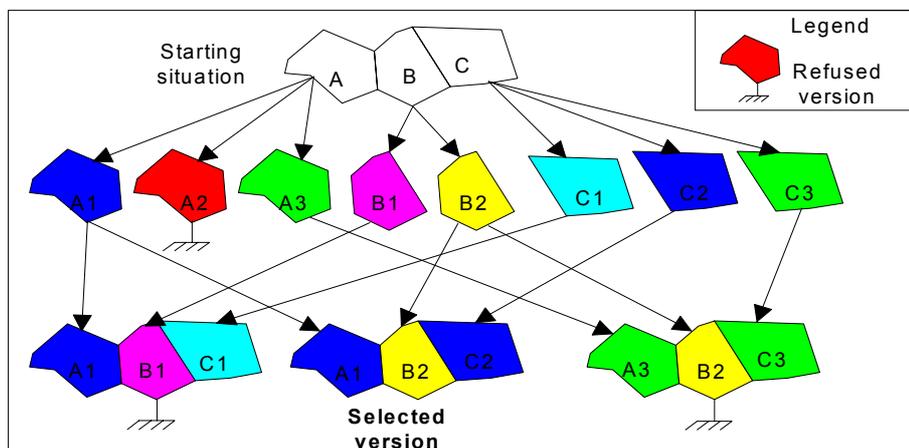


Figure 6. Graph of decomposition, and recomposition of versions.

- the city and its current environment,
- the version of plan and written statement under study,
- the simulated consequences from different points of view,
- the known actor's public criteria at global level together with their evaluation,
- possibly some other aspects.
- etc.

It seems important to mention that some (maybe all !) actors can have private criteria. Evaluations of those private criteria must be made at local level, i.e. on private or local computers, and the evaluation of such criteria must be let at local level.

Anyway, an actor called the facilitator must propose some consensus to the concerned actors. Each of them must evaluate this proposals and give his/her agreement. When not all actors agree, perhaps the facilitator can impose a solution; let us call arbitration this situation in which a consensus is imposed either by the facilitator or by the dominant actor.

FROM GROUPWARE TO PUBLIC PARTICIPATION

As a transition, let us say that cooperative work and participatory design supported by computers are new techniques which can be applied to urban planning. Due to the specificities of the plan-making process involving several actors and dealing with zones of different states of processing, some particular techniques must be considered. And in this paper, emphasis was overall given on the necessity to consider such a system as a spatial negotiation system with version management.

However, beside technical problems, one of the main difficulties remain in the acceptance of such a groupware system by all people acting in the planning process, especially by elected officials.

Due to the special architecture and also the fact that urban planners can have difficulties to give complete requirements of such a system, it is also important, before implementing such a tool, to discover all the characteristics, and to make some preliminary prototypes.

Maybe, other difficulties can occur when trying to connect some geographic information system to a groupware system in order to examine what are the other technical difficulties.

Eventually, I am confident enough to think that such tools will be existing and in use in the next decade.

But, one of the key aspects of urban planning is **public participation**. The ways of citizens are involved in urban planning can vary a lot from countries. Even if the number of existing experiments is very limited, I think of a paramount importance in a modern democracy to offer city-dwellers some tools for at maximum designing, or at the minimum to be fully aware about what their future urban environment will be.

In order to reach those ideals, among the problems to solve, let us mention

- **participative plan design**, that is to say the way of involving citizens in the design of local plans; one of the possibility is the debate concerning environmental and urban planning;
- **urban plan visualization**: the way to present urban plans, not only map statements, but also written statements. Apparently map statements look easier to be understood, but studies have showed that a lot of people do not understand maps, especially when the contents bear some prescriptive juridical aspects. A direction of research can be the visualization of urban plans in order to be understood by lay-people. Perhaps some combination of animated photos will help together with hypermaps systems.
- **opinion collection and synthesis**: some people can give their opinions, or different remarks regarding the proposed plans (Laurini 1982). What kind of visual computer languages to offer them, especially in order to precise modifications of alternatives? What kinds of mechanism to provide for synthesizing those opinions? The existing citizen forums provide an interesting solution to this issue.
- **information distribution and communication between citizens and the city council**: for this task, Internet can be used as a medium for exchanging information, ideas, maps between all actors.
- **facilities organizations**: in order that scores of people with limited knowledge in computing can also participate by understanding plans, reading maps and written statements, giving their opinions and playing with urban virtual reality, the arrangement of the premises must be carefully studied.

In some cases, the expression "*Public Participation Geographic Information System*" (PPGIS was used by several authors (Nyerges-Barndt-Brooks 1997, or Jankowski 1998)) But, as we will see, we are long from a conventional GIS; and the expression "*Computer System for Public Participation*" looks more appropriate in this context.

In this domain, we need to distinguish a very common character in the domain of public participation, named NIMBY (Not in my backyard !) representing people defending only their own property, often very aggressive in environmental dispute, and using general interest to protect their private interests. Sometimes, they "pollute" the debate.

So the goal of this section will be to help planners in the design of new computer systems for involving citizens in the urban planning debate. First, the objectives of such a system will be clarified. Then the specifications will be launched, giving an importance to debate modeling. And finally, some existing systems will be described.

OBJECTIVES FOR PUBLIC PARTICIPATION AND DIFFERENT WAYS OF INVOLVING CITIZENS

According to Craig (1998) organizing public participation in a city can have the following objectives:

- **expand the public's role** in defining questions and making decisions in which location or geography have a bearing on the issues addressed;
- **increase public participation** in the identification, creation, use and presentation of relevant information in various problem solving contexts; and,

- **enable wider public involvement** of stakeholders in planning, dispute resolution and decision-making environments through a computer-based public participation process.

More practically, the public can be involved for the following collaborative planning processes such as public dispute resolution, facility siting/design review, futures and scenario planning. Different media can be used to involve people and an interesting classification was made by Vindasius in 1974, quoted by Sarjakoski, 1998. See Table 4.

According to Schuler (1996), in order to be efficient, the characteristics of a public participation process should be:

- **community-based**, that is to say that everyone in the whole community/city should be involved;
- **reciprocal**, i.e. any potential "consumer of information" should be a producer as well;
- **contribution-based**, because forums are based on contributions of participants
- **unrestricted**, i.e. anyone can offer his participation
- **accessible and inexpensive**, that is to say that the use of the system must be free of charge to everyone;
- **modifiable**, because the legislative framework, the planning systems and the software can evolve, and those evolutions must be taken easily into account.

1.11 From Arnstein ladder to Kingston ladder

The problem of the various degree of involving people in landuse planning is very old. In 1969, Arnstein proposed the first ladder for public participation with eight steps, manipulation, therapy, informing, consultation, placation, partnership, power delegation and citizen control. But this ladder was not seen adequate. Starting from a previous work made by Weidemann-Femers some years before, Kingston (1998a) has proposed a six-step ladder (Figure 7) which appears more relevant for our purpose. Among the steps, one can successively find from bottom to top (the lower steps meaning no real public participation):

- **Public right to know:** in this first level phase, the public has only the possibility to be aware that some planning issue could be of interest;
- **Informing the public:** here the concerned local authority implements some action plan in order to inform the people; but the people has no possibility to react;
- **Public right to object:** here the city-dwellers may say yes or no to a project, but have no possibility to react neither to amend it;
- **Public participation in defining interests, actors and determining agenda:** this is the very first level of participation;
- **Public participation in assessing consequences and recommending solutions:** now the public is truly involved in analysing the impacts of possible decisions and can recommend solutions which can be accepted to be implemented;
- **Public participation in final decision:** this is real participation in the final decision; the decision is not only made by elected officers (city-councilors for instance), but each citizen can vote whether or not to accept the plan.

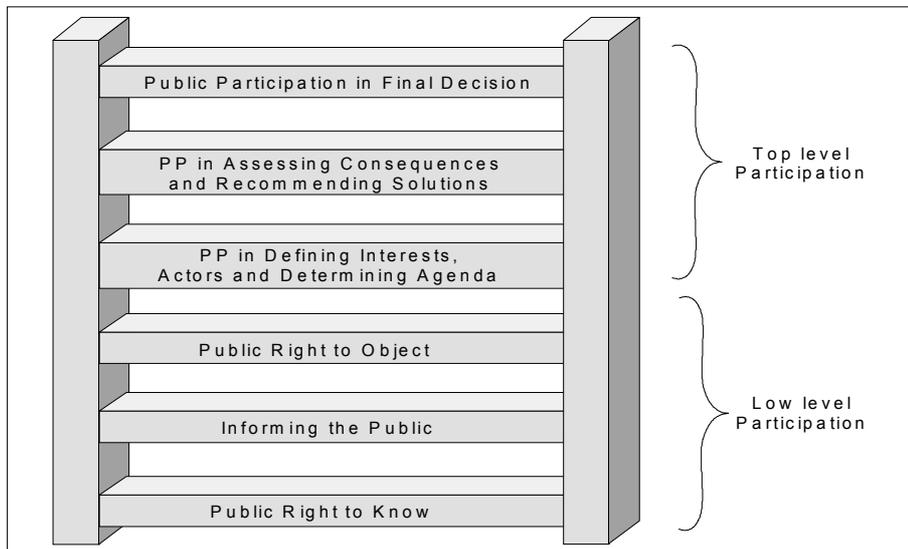


Figure 7. The public participation ladder according to Kingston 1998 with modifications.

1.12 Vindasius classification

In 1974, Vindasius (quoted by Sarjakoski, 1998) proposed a classification of the type of mechanism to involve people in planning (See Table 4). For each of those types, a sort of scale is given trying to valuate the foci in scope, specificity, communications and so on.

FIRST SPECIFICATIONS OF AN INFORMATION SYSTEM FOR PUBLIC PARTICIPATION

Now that we have clearer ideas regarding the objectives of a computer system for public participation in urban planning, it could be possible to elaborate the specifications.

Type of public involvement mechanism (Vindasius, 1974)	Descriptive dimensions				
	Focus in scope	Focus in specificity	Degree of two-way communications	Level of public activity required	Agency staff time requirements
Informal local contacts	*	***	***	**	**
Mass media (newspapers, radio, TV)	***	*	*	*	*
Publications	***	**	*	*	**
Surveys, questionnaires	**	***	*	**	**
Workshop	*	***	***	***	***
Advisory committees	*	***	***	***	***
Public hearings	**	*	*	***	**
Public meetings	**	*	**	**	**
Public inquiry	***	*	*	**	**
Special task forces	*	***	***	***	***
Gaming simulation	*	***	***	***	***

Legend : * Low, ** Medium, *** High

Table 4. Types of public involvement, according to Vindasius 1974, quoted by Sarjakoski, 1999)

1.13 Roles and actors

According to (Nijkamp and Scholten, 1991), if the type of role for technicians is more or less easy to define, in contrast for interested citizens is not so easy (Table 5) because their requirements are not very easy to know. Indeed, for some of them, their objective is to reach their goal, whereas for other, the means look more important than the goals.

Type of role	Information demand	User demand	Type of GIS
Information specialists	Raw data	Analysis Flexibility	Large Flexible
Preparers of policy	Raw data and pre-treated data (= information)	Analysis Good Flexibility	Compact Manageable
Policy decision-makers	Strategic information	Good accessibility to users; Weighting and optimisation models	"Small and beautiful"
Interested citizens	Information	Good accessibility to users	"Small and beautiful"

Table 5. Types of user demand for a GIS (Nijkamp and Scholten, 1991, p. 17), quoted by Vico-Ottanà (1998).

Whereas for some other people (Nyerges et al. 1997), PPGIS (for Public Participation GIS) are new tools that foreshadow something more important, a new type of computer collaborative system the main characteristics of which are the following:

- Role of participants - innovation/creation,
- Diversity of views, managing contradictions inconsistencies,
- Output dedicated to public,
- E-mail, archives, real-time analysis,
- Handling plan history and alternatives.

So, two levels of systems can be defined. The first level can be defined as a support for exploration and communication between the actors, and more precisely with the citizens, whereas the second level should be more dedicated for enhancing analysis and deliberation between actors. For details see Table 6 where in addition some examples of computer tools are listed.

Level 1: Exploration/communication support	Level 2: Enhanced analysis/deliberation support
(1) Group Communication: idea generation and collection through anonymous input, exchange and synthesis, identification of common ideas. <i>Tools:</i> data/voice transmission, electronic voting, electronic white boards, discussion groups, computer conferencing, and public computer screens.	(5) Process Models: descriptive/ simulative models of physical and human spatial processes. <i>Tools:</i> GIS-embedded models, specialized models linked to GIS visualization tools, intelligent agents, expert systems, knowledge bases.
(2) Information Management: storage, retrieval, and organization of data. <i>Tools:</i> spatial and attribute database management systems.	(6) Advanced Spatial Visualization: virtual realities, multimedia animations. <i>Tools:</i> Mapping, animated cartography, hypermaps
(3) Graphic Display: spatial and attribute data visualization. <i>Tools:</i> shared and individual computer displays of maps, charts, tables, images, and diagrams.	(7) Decision Models: various decision rules integrating individual and group-derived evaluation criteria with alternatives performance data. <i>Tools:</i> Multi-criteria decision support techniques.
(4) Spatial Analysis: basic analytical functions <i>Tools:</i> proximity, buffering, overlay, data nanalysis, data mining	(8) Structured Group Process: facilitated/structured group interaction, brainstorming. <i>Tools:</i> automated Delphi, nominal group technique, electronic brainstorming.

Table 6. Functional capabilities for PPGIS (adopted from Nyerges et al. 1997).

1.14 Towards new visualisation systems

Among new visualisation systems, there is virtual reality which deserves a very important section (§3) in this paper. But the cartography of citizen's opinions is also something important. One key-idea is to use some hypermap techniques to organize those opinions. According to Shiffer (1999)⁴, we need:

- **to recollect the past, by using some annotation mechanism** for regrouping what was said, what was done, or what a place was like, etc. However, the lack of documentation or data to support this can lead to inconsistent individual memories. In addition, resulting arguments can dominate a discussion and shift the focus of a meeting from the matters at hand.
- **to describe the present with some navigational aids;** it is necessary to familiarize participants with an issue or area being discussed so that everyone can work from a common base of knowledge. The juxtaposition of media (maps, photos, thematic data, etc.) can strengthen a collective understanding of the various characteristics of a given site or issue. But the lack of access and (more recently) filtering for this information can handicap the description.
- **to speculate about the future** by using some representational aids (per instance virtual reality); the extrapolation of measurable phenomena from past experience and application to the future using informal mental models perhaps more formalized using computer-based analysis tools. But the existing mathematical analysis tools are traditionally limited by speed difficulties and abstract output.

So, storing annotations can be done geographically, chronologically, by association, by relevance, especially by using "post-it notes". Of course, annotation types can vary from.

- Simple Graphical Marks (such as lines, circles, dots, etc.),
- Video Sketching (graphical "what if"),
- Textual Annotation (flexible, low storage/bandwidth),
- Audio Annotation (fast, can be awkward),
- Video Annotation (expressive, compelling, storage/representation concerns),
- Building Blocks or mockups (simple, need more connection to digital representation).

VIRTUAL REALITY FOR PUBLIC PARTICIPATION

Several kinds of visualisation systems can be used for public participation, especially based on virtual reality. Taking again the Verbree et al. (1998, 1999) presentations, we can think of workbench systems, and cave systems.

Both systems are supposing that a complete 3D model of the city is already existing, that a special equipped room is also existing, and that the citizens are provided some head-mounted displays or special glasses. More precisely, two models must exist, the present city, and the planned city.

For urban planning, an ideal Virtual Reality system can give the citizen the impression that he is present both in the actual and the planned environment. First of all it is necessary to fill the space as much as possible with the realistic representation of a model of the study area. With works developing the infrastructure this is often a combination between the existing reality and the new situation. This image has to be created from the model in the same time, which corresponds with the change of viewpoint (real time rendering). This requirement sets up conditions for the hardware and software to be used as well as for the modeling itself.

The most affordable system is the screen of the PC as "window" to virtual reality. The user himself is not present in the system, but it is possible to present an image of the first-person on the screen. By offering nearly simultaneously an image for the left and the right eye through shutter glasses, the brains are capable to reconstruct a 3D-image. This Window-on-the-World can be replaced by a projection on a screen from underneath a table, as on the **Virtual Workbench** (Figure 8a) or by a projection on a large cylindrical screen (Theatre VR). The user of the system is still not really present in the projected world, but because of the large viewpoint the view becomes much better. In order to obtain a good stereoscopic representation a refresh-rate of 2 x 30 per second is necessary. This

⁴ See <http://yerkes.mit.edu/shiffer/MMGIS/Title.html> for details and animation.

is only possible with specially designed graphical hardware. This also holds for the **Cave** (Figure 8b). Different from the other earlier presented forms of Virtual Reality, the Cave gives users the opportunity to be actually present in a virtual world. This world can be typically created in a space of around $3 \times 3 \times 3$ metres, in which on three walls (in front, on the left and on the right) and on the floor a multiple projection takes place. Also in this case use is made of "shutter glasses" to evoke a 3D-image. Similar to the already mentioned systems several spectators have the possibility to be present. A part of the real world stays visible and manageable.

For an interesting panorama, please refer also to Dodge et al. (1998). One other possibility is still to use non-immersive virtual reality technique, as given for instance for Los Angeles, California. See for more details

<http://www.aud.ucla.edu/~bill/UST.html>

As an example, let me very rapidly presenting the CommunityWorks software (Figure 9). This product is a place-based decision support system for community planning and design decision-making. Geographic Information System (GIS), 3D visualization and simulation technologies have been integrated in a system designed to be customized by each community. CommunityWorks provides an interactive, realtime multi-dimensional environment in which citizens and professionals can reach consensus on goals, objectives/policies, and design the future of their community. Citizens, planners, designers, and public officials will operate in a virtual world in realtime, and will have the ability to propose policies, formulate and design alternative scenarios. Over time, they can see how these changes impact their environment physically, fiscally and socially. For a similar example of another company, see also <http://www.multigen-paradigm.com>.



(a)



(b)

Figure 8. Virtual reality. (a) virtual Workbench © <http://www-graphics.stanford.edu/projects/RWB/>. (b) A CAVE for virtual reality from the MechDyne Company © http://www.mechdyne.com/surround_screen_VR.html

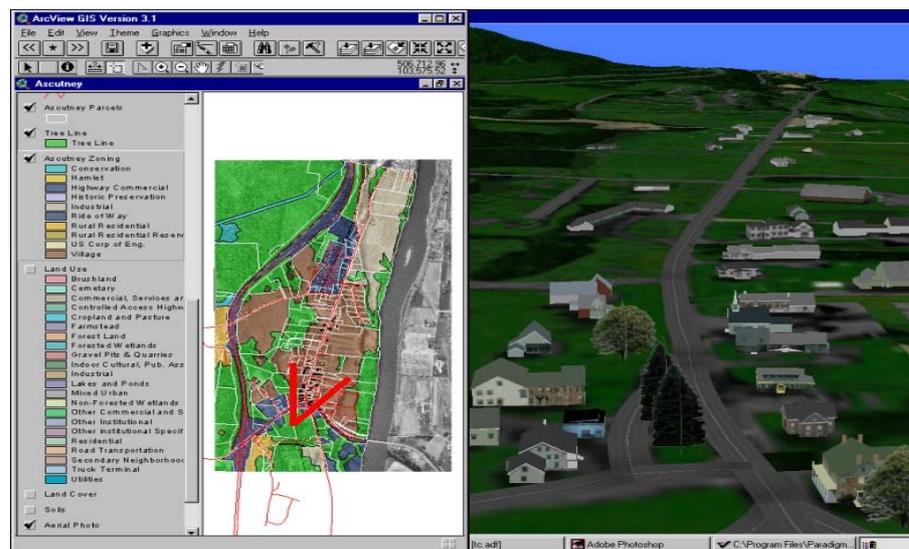


Figure 9. Example of project visualisation from CommunityWorks (Source: <http://www.simcenter.org/Projects/CPSP/CommunityWorks/communityworks.html>)

EXAMPLES OF INFORMATION SYSTEM FOR PUBLIC PARTICIPATION

To conclude this section on information system for public participation, let us present two examples, the first one in the Twin Cities (Minnesota, USA), the second in Idaho based on a Spatial Understanding and Decision Support System, and the last one in UK.

1.15 Public Participation in the Twin Cities (Craig 1998)

In Minnesota, USA, both Minneapolis and St Paul (named the Twin Cities) require input from citizens on any planning process. For instance, St Paul has divided itself into 17 districts for citizen participation, each of them averaging 16,000 people. Any planning activity must go through a district council before it can be taken up by the city. But Minneapolis has initiated its Neighborhood Revitalization Program, the goals of which are to reorganize the building neighborhood, to create a sense a community and to increase the collaboration. This process involves six steps:

- Develop a participation agreement that spells out how to proceed.
- Build a diverse citizen participation effort. A Neighborhood Revitalization Program steering committee reaches out to the community to learn about issues, needs, and opportunities.
- Draft a plan. This should address top issues in the neighborhood with clearly defined objectives.

- Review and approve the plan at the neighborhood level.
- Submit the plan to government for review, approval, and funding.
- Implement the Plan, that is to say “*The neighborhood organization staff and resident volunteers help carry out, monitor and revise the plan as it is implemented. Cooperation with government staff, nonprofit organizations and the private sector ensures successful and timely implementation of the Neighborhood Action Plan*”.

In this process, one of the key-issue was the creation of a web site (<http://www.freenet.msp.mn.us/org/dmna/> including the following characteristics:

- Hot Topics (e.g., major change in membership rules, or copy of new Minneapolis Plan for comment),
- Official Documents (e.g., bylaws, copies of all correspondence),
- Board Meetings (director names with email links, meeting minutes),
- Neighborhood Revitalization Program details (e.g., official agreement, survey results, meeting minutes),
- Information about the neighborhood (e.g., Census data, address and other details for all residential buildings, political representatives with email links, skyway map and hours, business directory),
- Links to Local Media Stories (e.g., construction noise violations, downtown as a place to live, skyway system),
- Links to Related Local Sites (e.g., bus schedule, local government sites and publications, activity guides, Greater Minneapolis Convention and Visitors Association),
- Links to National Sites (e.g., International Downtown Association, Project for Public Spaces, National League of Cities).

1.16 Decision Support via the World Wide Web (From Kingston 1998b)

By providing access to appropriate data, spatial planning models and GIS via user-friendly web browsers the WWW has the potential to develop into a flexible medium for enhanced public involvement in the planning process. Several web based systems can now be found on-line but the majority of these tend to be demonstration systems using sample data which are not necessarily problem specific and are therefore of little interests to the majority of the public. Many of these systems merely provide information in a uni-directional form such as listing planning applications and publishing development plans. In the UK, Devon County Council’s Structure Plan was put on-line providing access to documents outlining the Council’s strategic policies and proposals. Details on how to object to the proposals and the times, dates and places of meeting were also provided. But, the system lacked any ability for the public to interact with the plan by populating the system with their own information, ideas or objections. Visit Devon County Council’s Structure Plan web pages for details: <http://www.devon-cc.gov.uk/structur/>.

ARGUMAPS (RINNER 1999)

Recently, Rinner (1999) has proposed a new concept named *Argumaps* (Argumentation Maps) which is based on argumentation and hypermaps (Laurini 2001, Chapter 5).

Participants of spatial planning discussions refer verbally to geographic objects. For example, an argument supporting a new industrial zone refers to the appropriate map location. An argument against the construction of a new highway refers to the distance between the planned route and a housing area. So, Rinner has proposed an explicit linkage between online maps and discussion contributions for being used in a World-Wide Web-based support systems for Collaborative Spatial Decision-Making.

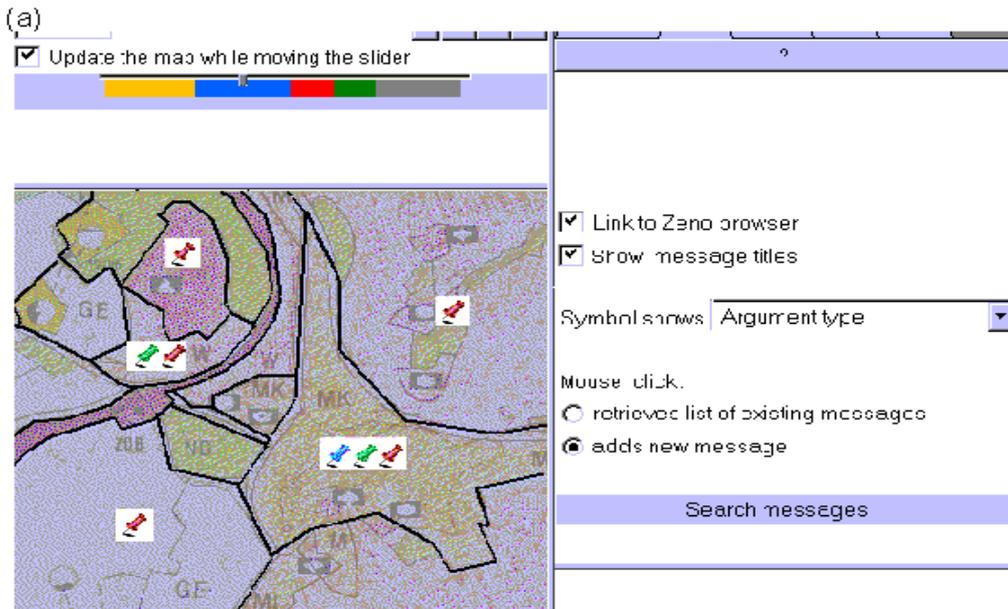




Figure 10. Navigation session with Descartes (Rinner 1999). (a) by pin-pointing arguments. (b) with flags. Published with permission

The representation and storage of geo-referenced arguments in Argumaps would advance the level of integration and utility of electronic discussion forums and digital plans. Argumaps will provide graphical tools for visualizing geo-referenced contributions and for interactively following links between arguments and map objects. Thus, users involved in public planning debates have a navigable cartographic "index" to a discussion that enables them to explore spatial structures in the arguments.

In addition, functions for querying and analyzing geo-argumentative relations and for facilitating the submission of constructive contributions will be available. The quality of planning discussions will benefit from an improved retrieval and use of available documents.

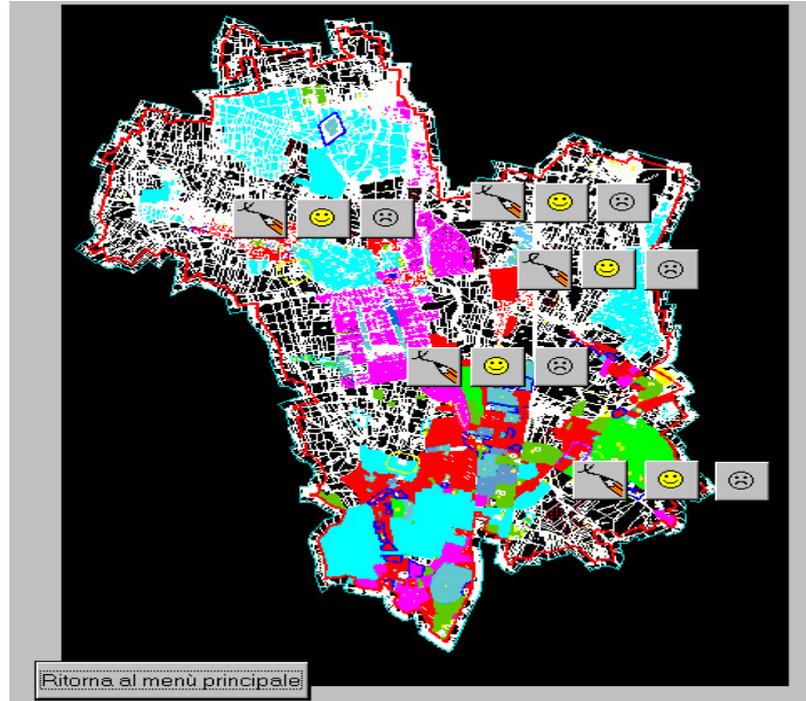


Figure 11. Argumaps with smileys.

Aggregated data about a plan-related discussion can be visualized like any other geo-referenced data set. The Figure 10 shows the distribution of the difference in number of pro arguments minus contra arguments per geographic object, assuming that the map features were planning areas, linked to contributions of discussion participants. Two modes of locating the arguments are shown, by pin-pointing (Figure 10a) or with flags (Figure 10b). In conjunction with the colour scale, the map enables the viewer to capture immediately what regions have been more (red/dark grey) or less (green/light grey) disputed than the white reference area, and which area has been most contradicted. This system can easily be extended to store vocal arguments. In addition, Figure 11 exemplified another possibility with smileys.

CONCLUSIONS

As described in this paper, modern technologies allow to radically change the nature of public participation to decision regarding urban planning. Only a few examples were given giving an hint of what will be possible in the future. Exchanging experiences between countries will be very fruitful, for instance under the aegis of association such as the International Association for Public Participation (IAP2), whose goals (www.iap2.com) are as follows:

- Serve the learning needs of members through events, publications and communication technology;
- Advocate for public participation throughout the world;
- Promote a results-oriented research agenda and use research to support educational and advocacy goals;
- And provide technical assistance to improve public participation.

For the future, some are forecasting the apparition of a new kind of citizen, named cyber-citizens, or sometimes cyber-spatial citizens, who will be citizens using new information technologies to act as real citizens, especially in connecting with authorities.

To get more information about this increasingly important practice, please contact also the forum ppgisforum@spatial.maine.edu.

REFERENCES

- ARNSTEIN SR (1969) A Ladder for Citizen Participation. In *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 35,7, pp. 216-244.
- COLEMAN DE, KHANNA R., (1995) (eds) *Groupware: Technology and Applications*. Prentice Hall, 576 p.
- CRAIG WJ (1998) The Internet Aids Community Participation in the Planning Process. Proceedings of the COST-UCE C4 International Workshop on Groupware for Urban Planning, Lyon, February 4-6, 1998. Edited by R. Laurini, pp. 10.1-11.10. Republished in *Computer, Environment and Urban Systems*, vol. 22,4 pp. 393-404.
- DENSHAM PJ, ARMSTRONG MP, KEMP KK (1995) (eds) *Collaborative Spatial Decision-Making*, Scientific Report for the Initiative 17 Specialist Meeting. NCGIA University of Santa Barbara, Technical Report 95-14, September 1995. 184 p.
- DODGE M., DOYLE S., SMITH A., FLEETWOOD S. (1998) Towards the Virtual City: VR & Internet GIS for Urban Planning Proceedings of the Seminar on Virtual Reality and Geographical Information Systems, Birkbeck College, 22nd May 1998. <http://www.casa.ucl.ac.uk/publications/birkbeck/vrcity.html>
- GRONBAEK K., KYNG M., MOGENSEN P. (1993) CSCW Challenges: Cooperative Design in Engineering Projects. In *Communications of the ACM*, vol. 36,4, June 1993, pp. 67-77.
- JANKOWSKI P. (1998) Public Participation GIS under Distributed Space and Time Conditions. Proceedings of the COST-UCE-C4 International Workshop on Groupware for Urban Planning, Lyon, February 4-6, 1998, edited by R. Laurini, pp. 11.1-11.9.
- KINGSTON R. (1998a) Web Based GIS for Public Participation Decision Making in the UK. National Center for Geographic Information and Analysis, Proceedings of the Workshop on Empowerment, Marginalisation, and Public Participation GIS, Santa Barbara, Ca, October 14-17, 1998. http://www.ccg.leeds.ac.uk/vdmisp/publications/sb_paper.html
- KINGSTON R. (1998b) Accessing GIS over the Web: an aid to Public Participation in Environmental Decision Making. Proceedings of the Workshop of the International Association for Public Participation, SPICE '98, Tempe Arizona, October 3-7, 1998, http://http://www.iap2.com/a_kingston.htm.
- LAURINI R. (1980) Contributions systémiques et informatiques au multipilotage des Villes. State Doctorate, Claude Bernard University of Lyon, December 1980.
- LAURINI R. (1982) Nouveaux outils informatiques pour l'élaboration conjointe des plans d'urbanisme. Proceedings of the 9th European Symposium on Urban Data Management Symposium (UDMS) Valencia, Spain, October 26-29, 1982.
- LAURINI R. (1995). Computer Supported Cooperative Work. In *Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction for GIS*, edited by TL Nyerges, DM Mark, R. Laurini and MJ Engenhofer, Kluwer Academic Publishers, NATO ASI Series D, vol. 83, 1995, pp. 285-286.
- LAURINI R. (2001) Information Systems for Urban Planning, a Hypermedia Cooperative Approach, Taylor and Francis, London, Will appear in February 2001. Web site: <http://lisi.insa-lyon.fr/~laurini/isup>
- LAURINI R., THOMPSON D. (1992) Fundamentals of Spatial Information Systems. Academic Press, 680 p.
- MALHING DE, CRAVEN N., CROFT WB (1995) From Office Automation to Intelligent Workflow Systems. In *IEEE Expert Systems*, June 1995, pp. 41-47.
- MAURER F., PEWS G. (1996) Supporting Cooperative Work in Urban Land-use Planning. Second International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'96), June 12-14, 1996, Juan-les-Pins.
- NUNAMAKER JF, BRIGGS RO, MITTLEMAN DD (1995) Electronic Meeting Systems: Ten Years of Lessons Learned. In *Groupware: Technology and Applications*, edited by Coleman D., Khanna R., Prentice Hall, 1995, pp. 149-192.
- NIJKAMP P., SCHOLTEN JH (1991) Spatial Information System: Design, Modelling and use in Planning, in Proceedings of the 5th Forum of URSA-NET Computers in Spatial Planning, Patras, June 7-9, 1991, edited by N. Polydorides, pp. 13-24.
- NYERGES TL, BARNDT M., BROOKS K (1997) Public Participation Geographic Information Systems. Proceedings AutoCarto 13 Vol. 5 APSRS, Seattle, Washington, pp. 224-233.
- PALMER JD, FIEDS NA, BROUSE PL (1994) Multigroup Decision-Support Systems in CSCW. In *Computer*, vol. 27, 5, May 1994, pp. 67-72.
- RINNER C. (1999) Argumaps for Spatial Planning. In Proceedings of the First International Workshop on TeleGeoProcessing, edited by R. Laurini, Lyon, May 6-7, 1999, pp. 95-102.
- SARJAKOSKI T. (1998) Networked GIS for Public Participation – Emphasis on Utilizing Image Data. Proceedings of the COST-UCE C4 International Workshop on Groupware for Urban Planning, Lyon, February 4-6, 1998. Edited by R. Laurini, pp. 9.1-9.13. Republished in *Computer, Environment and Urban Systems*, vol. 22,4 pp. 381-392.
- SCHULER P. (1996) *New Community Networks: Wired for Change*. Addison-Wesley Longman, 1996, 528 p.
- SHIFFER MJ (1995) Issues of Collaborative Spatial Decision-Support in City Planning. In *Collaborative Spatial Decision-Making*, Scientific Report for the Initiative 17 Specialist Meeting edited by Densham PJ, Armstrong MP and Kemp KK. NCGIA Technical Report 95-14, September 1995. 184 p.
- SHIFFER MJ. (1999) High Tech and Public Discourse in Planning Environments, Proceedings of the URISA Conference, Chicago, August 1999. See also <http://yerkes.mit.edu/shiffer/MMGIS/Title.html>.
- TURBAN E., ARONSON JE (1998) *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Prentice-Hall, Fifth edition. 890 p.
- VERBREE E., VERZIJL L. (1998) Integrated 3D-GIS and VR, Use of Virtual Reality and 3D-GIS within the Planning Process Concerning the Infrastructure Proceedings of the GISPLANET'98 conference, Lisbon, September 1998, CD-ROM published by Immersiva <http://www.immersiva.ch>
- VICO F., OTTANÀ M. (1998) Groupware for Urban Planning: an Italian Perspective. Proceedings of the COST-UCE C4 International Workshop on Groupware for Urban Planning, Lyon, February 4-6, 1998. Edited by R. Laurini, pp. 14.1-14.14.

e-CityRegions. The transdisziplinäre platform for analysing, planning and management of information societies City Regions

Jürgen PIETSCH

Prof. Dr.-Ing. J. Pietsch, TU Hamburg-Harburg, AB 1-07 Stadtökologie, Kasernenstr. 10, 21073 Hamburg, pietsch@tuhh.de

In der Stadtentwicklung der postindustriellen Welt des global village wird Information - wie in anderen Bereichen - zum bestimmenden Faktor. Dies gilt sowohl für die Siedlungen und die ihre Entwicklung beherrschenden Prozesse, als auch entsprechend für die Planung der Strukturen.

Die Denkmodelle und Ordnungsvorstellungen zur Stadt- und Raumentwicklung (z.B. Achsen) sind jedoch noch weitestgehend in vergangenen industriegesellschaftlichen Phasen verhaftet, beruhen auf Phänotypen alter Metabolismen, vergleichbar mit dem Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft. Doch Kommunikation und Produktion, Lebens-, Arbeits- und Freizeitstile verändern sich, verschmelzen. TIMES, Bio- und Nanaotechnologien eröffnen Möglichkeitsräume, die alles bisherige transformieren. Welche Strukturen mit welcher Temporalität sein werden und in welchen Mustern wir sie planungsverfügbar wahrnehmen können, ist trotz diverser Ansätze noch offen, auch wenn erste Muster schemenhaft erkennbar sind: Archipele und Cluster, Netze und Knoten, Nonspaces oder Inconventional Zones.

Der epochale Wandel von der Industrie- zur Informationsgesellschaft ist evident, irreversibel und wird auch politisch vehement gefördert (Vgl. u.a. das Aktionsprogramm „Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts“ der Bundesregierung). Der stattfindende Wandel betrifft nicht nur den technologischen Bereich, sondern Gesellschaft Wirtschaft und Umwelt insgesamt. In der Natur des Wandels liegt es, daß sich Neues durch vielerlei Pionier- und Wachstumsstadien, aber kaum Reife- bzw. Klimaxstadien auszeichnet.

1 ZUM BEDARF

Stadtplanung in der Informationsgesellschaft ändert sich, nahezu alles wird - auch kategorial - anders:

- was geplant wird
- Ansatzpunkte von Planung in der Prozeßkette,
- Bedeutung von Planung (Zu- oder Abnahme? Wir setzen auf Entwicklung und Management)
- wie geplant wird (wesentlich projektformiger statt finale Zustände anstrebend)
- die Wissenschaften (post normal sciences)
- Metabolismen (Wertschöpfungsketten, räumlicher Niederschlag, „ökol. Fußabdruck“)
- Benennungen von Raumstrukturen und mental maps (Vgl Cluster, scapes und spaces)

wir haben es also keinesfalls nur mit anderen Werkzeugen oder gar nur einer vermehrt 'IT unterstützten' Planung zu tun. Solches Denken markiert eher ressourcenvergeudende Nachhutgefechte. Wollen Stadt- und Regionalplaner, als solche ‚erzeugt‘ und geprägt vom industriegesellschaftlichen Denken, keinen Offenbarungseid leisten, müssen sie sich und ihre Aufgaben transformieren.

Warum, was ändert sich?

- StadtRegionen, ihre Bedeutung erfahren einen Epochenwechsel. Metabolismen + Prozesse in CityRegions sind mehr und mehr informations- und wissensgetrieben - auch das jeweilige Verstehen beruht darauf! Gesellschaft und Wahrnehmung, Handel und Produktion, Medizin und Freizeit, Wertschöpfungen - alles verändert sich.
- Die Dynamik des Wissens über StadtRegionen - alte, industriegesellschaftliche Wissenschaften sind nicht mehr deutungsmächtig genug – Es reicht nicht, der IT-sierung des Gegenstands nur zu folgen, Forschung sollte ‚überholen‘ und eine transdisziplinäre, multimediale Metebene des Verstehens einziehen.
- damit korrespondiert eine veränderte Arbeitswelt und eine neue Technologiegeneration von Planungswerkzeugen

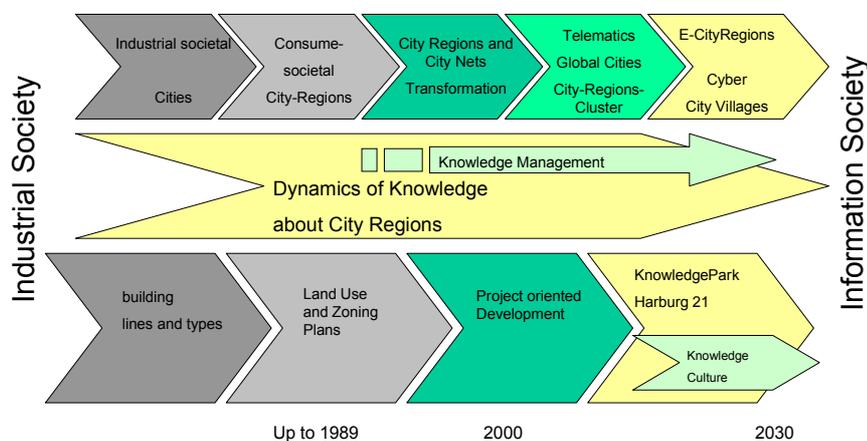


Abb.1: Successions of City Regions, knowledge and planning instruments

Die Forschung zum regionalen Wandel ist weitgehend nicht mehr eine der Raumforschung. Allgemeine Aussagen wie: „Auch in Zukunft bleibt ein hoher Siedlungs-Expansionsdruck in den Stadtregionen bestehen, was im wesentlichen auf die zwei Ursachenbündel „Bevölkerungszuzug“ sowie „steigende individuelle Flächenbedarfe“ in Verbindung mit den notwendigen Komplementärflächen zurückzuführen ist.“ (Aring 1996) erlauben gerade nicht, die mit veränderten Qualitätsanforderungen einhergehenden Nutzungsmuster samt ihren Flächenansprüchen zu identifizieren. Für diese entstehenden neuen Nutzungsmuster (emerging patterns) existiert keine systematische Grundlage, aber ein Potpourri von Ansätzen vom „space of flow“ (M. Castells) und „scapes“ (Rem Koolhaas) über Regional- und Clusterparks bis zum „Mischgebiet neuen Typs“.

Das e-CityRegions-Konzept ist deshalb disziplinenübergreifend im letzten Jahr an der TU entwickelt worden, um eine Forschungsperspektive für Planung und Management von Stadtregionen der Informationsgesellschaft zu schaffen. Als TU mit diesen Herausforderungen, zunächst forschungsstrategisch, umzugehen, bedeutet:

- inhaltlich die richtigen Forschungsfragen zu stellen. z.B. Konzepte zu entwickeln, mit dem die Bedeutungsgewinne der StadtRegionen in der globalisierten Welt und ihren ökosystemar zu organisierenden Clustern aktiv wahrnehmbar werden
- technologisch Vorreiter zu werden
- organisatorisch – sei es durch Innovationsmanagement oder das Konzept der lernenden Organisation flexibel und effektiv zu werden.

2 DAS KONZEPT

Mit der Forschungsplattform zum Umgang mit StadtRegionen der Informationsgesellschaft wollen sich Stadt-, Raum- und Umweltplaner, Stadt- und Verkehrstechniker sowie Telematiker den StadtRegionen der Informationsgesellschaft und ihren Strukturen stellen.

Aufgebaut wird eine zukunftsfähige Intra-/Internet-Plattform für die Entwicklung von StadtRegionen des 21. Jahrhunderts. Zugänglich über eine gemeinsame „Portal Site“, umfaßt diese neben den Arbeitsplätzen eine „Server-Farm“, die einen leistungsfähigen Geodatenserver, eine Wissensmanagementstruktur und Metadaten- und Methodendatenbanken für an der Entwicklung von Stadtregionen beteiligte Wissen-schaftlerInnen folgender Arbeitsbereiche der TUHH-Harburg umfaßt:

- Abwasserwirtschaft,
- Abfallwirtschaft,
- Stadt-, Regional- und Umweltplanung,
- Stadt- und Regionalökonomie / -soziologie,
- Stadtteil- und Quartiersentwicklung,
- Wasserwirtschaft und Wasserversorgung,
- Verkehrssysteme u. Logistik,
- Technikbewertung und Gestaltung,
- Wasserbau,
- Telematik.

Alle beteiligten Arbeitsbereiche sind bereits jetzt durch bi-, tri- und multilaterale Projekte verbunden.

Wir setzen damit auf die Integration unterschiedlicher Fachgebiete, die mit dem ‚Gegenstand‘ Stadtregion zu tun haben. (Wasserwirtschaft, Mobilität, Sozionik, Telematik, Kultur).

Die Server fungieren als gemeinsame Plattform für die – weitgehend noch zu erarbeitenden - e-CityRegions-tools und das MethodenWissen im Sinne eines Application Service Providings, verwalten umfangreiche Geo-, Sach und Metadaten (nicht nur für die Metropolregion Hamburg, sondern für weltweiten Target Areas unserer Forschung, beginnend mit der benachbarten Baltic Sea Region) und bilden das Portal für das e-CityRegions-Intranet. Dieses wird selbst schon für zukunftsfähige Stadt- und Regionalplanung stehen. Ein auf Zeit- und Bedeutungsschichten basierendes Navigationssystem und das e-CityRegions Wissensmanagement werden eigens für das e-CityRegions WAP-Cluster erarbeitet. Ein Ziel ist es, den Zugriff auf die e-CityRegions Plattform überall dort zu ermöglichen, wo Projekte bearbeitet und Planungsentscheidungen getroffen werden. Mobile, auch drahtlos erreichbare workstations stellen deshalb einen essentiellen Bestandteil unseres Konzeptes dar.

Schnittstellen zu anderen Systemen, etwa des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung in Bonn, oder des Instituts für Orts-Regional und Landesplanung an der ETH Zürich werden eine hohe Aktualität, Zukunfts- und Konkurrenzfähigkeit des eCityRegions-Forschungsplattform ermöglichen.

3 DIE ERSTEN LÖSUNGEN

Der Geodatenserver dient u.a. dazu, in Kooperation mit dem Amt für Geodaten und Vermessung der FHH eine gemeinsame Semantik bzw. semantische Übersetzer im Kontext mit dem Aufbau einer hamburgweiten Metadatenbank zu entwickeln.

Um aus Stadtregionen selbstverstärkende Nachhaltigkeitsevolutionen zu generieren, arbeiten wir industrial ecology-Kulturmuster aus. Industrial ecology is an interdisciplinary framework for designing and operating industrial systems as living systems interdependent with natural systems. It seeks to balance environmental and economic performance within emerging understanding of local and global ecological constraints. Some of its developers have called it "the science of sustainability". Eco-industrial development dovetails with other existing economic development approaches planners currently use, such as, brownfield redevelopment, new urbanism, SMART growth and industrial cluster development.

Mit dem auf mehrere Jahrzehnte angelegten Zielkonzept „Wissenspark Harburg 21“ begleiten wir in einer Fallstudie das Management vom Wissensclustern als Sukzession neuartiger Erfolgsgebilde in StadtRegionen. In unserem Scapelab untersuchen wir den grundlegende Wandel von der Industrie- zur Informationsgesellschaft in unseren Städten und Regionen, um ihn räumlich wahrnehmbar und gestaltbar zu machen. Aus gegenwärtigen gesellschaftlichen Trends und der damit verbundenen Veränderung von Stadt- und Siedlungsstrukturen sollen neue Erkenntnisse bezüglich zukunftsfähiger Formen und Muster gewonnen werden.

Zur Erfassung von

- Inter- und innerregionalen Schwerpunktverschiebungen,

- Veränderungen bei der Flächennachfrage, aber auch im –angebot,
- der Diffusion des Neuen (Strukturen der Informationsgesellschaft) in alte Strukturen,
- der gleichzeitigen Veränderung räumlicher Interaktionsmuster, z.B. durch Clusterbildungen
- der Evolution von Verkehrs- und Kommunikationsinfrastrukturen

werden wir in einem weiteren Projekt „regionale Nutzungsmuster, Raum- und Infrastrukturen“ als Entwicklungswissen generieren und nutzerfreundlich aufbereiten. Damit kann der Wandel zur Informationsgesellschaft, ob technologisch, ökonomisch - in den StadtRegionen angemessen kategorisiert werden. In unserem Forschungsfeld Baltic Sea Region werden wir die erfolgreiche Zusammenarbeit mit StadtRegionen wie Öresund und Helsinki fortsetzen.

Wir haben weiterhin das Ziel, innovativster, zukunftsfähigster Studiengang der TU zu werden. In einem vom BMBF geförderten Forschungsvorhaben „Neue Medien in der Planerausbildung“ beginnen wir im Sommer diesen Jahres in einem universitätsübergreifenden Verbund, aufbauend auf dem e-CityRegions-Portal, neue Lehrmethoden und Servicedienste zu entwickeln. Ein Schwerpunkt ist neben kooperativem Entwurf und Projekten die Graduiertenausbildung. Mit der e-CR Research School bilden wir ab Sommer 2001 in Hamburg ein transdisziplinäres Doktoranden-Cluster für Planung und Management globaler CityRegions-Herausforderungen. Die Erarbeitung gemeinsamer Wissensbasen (so z.B. dem MethodenWissen zur Abschätzung von Entwicklungen samt Szenariotechnologien), die Nutzung der e-CityRegions-Plattform, die Nutzung von tools wie SusChange.de erfordert die Verwendung bestmöglicher MultiMedia-Komponenten.

Für die durch überwiegend selbständige Arbeit geprägte e-CR Research School sollen folgende Lehrtools entwickelt werden.

- integriertes Ressourcenmanagement
- Muster und Normen für Raum- und Infrastrukturen der Informationsgesellschaft
- MethodenWissen: Szenarien, Indikatoren, Bilanzen
- Partizipative Planungsverfahren in der Zivilgesellschaft

Die Dynamik der e-CityRegions-Forschungsplattform wird es uns so ermöglichen, in neuartiger Weise Potentiale zu bündeln.

4 CONCLUSIO

Mit dem Aufbau der e-CityRegions Plattform wollen wir einen Beitrag zur Planungskultur und Wettbewerbsfähigkeit von StadtRegionen der Informationsgesellschaft leisten. Transdisziplinär arbeiten Wissenschaftlerinnen an zukunftsfähigen scapes und Metabolismen. Sie stützen sich dabei auf innovative Methodensets und entwickeln diese kontinuierlich weiter. Wissens- und Innovationsmanagement runden die Struktur der Plattform erfolgreich ab.

RAPIS - Raum- und Projekt- Informationssystem für die Vienna Region: Geo-Information als Schlüsselement im Metropolenwettbewerb

Manfred SCHRENK & Uschi DORAU

Dipl.-Ing. Manfred Schrenk & Dipl.-Ing. Uschi Dorau, MULTIMEDIAPLAN.AT, A-1030 Wien, Baumgasse 28,
email: schrenk@multimediplan.at bzw. dorau@multimediplan.at

ABSTRACT

Metropolitan regions face similar problems all over Europe. One of those topics is the question of co-operation or rivalry between central cities and their surroundings. An Interreg-IIc-Project called IM-PLAN (Implementation of models for co-operative planning in metropolitan regions) has been established, in which the city regions of Berlin, Budapest, Prague, Sofia and Vienna participate and co-operate. The aim is to find models and examples of co-operation within metropolitan regions and share this knowledge.

RAPIS is the Austrian part of IM-PLAN and stands for Regional Planning Information System for the Vienna Region. It is a joint project of the Austrian federal states of Vienna, Lower Austria and Burgenland. The aim is to create an information platform for planning relevant information for the whole region, integrating the existing data sources from federal and state administration as well as private companies.

Implementation will be done in 3 phases: First a metadatabase of existing planning relevant information is created and can be used by all partners. In a second step there will be attempts to improve data collection and share know-how about using and analysing source data. Third phase will result in a permanently updated overview of projected activities, to allow a common view of the whole region. RAPIS will be an open platform ready to integrate new contents and partners, and the goal is to create win-win-situations out of co-operation.

KURZFASSUNG

RAPIS sieht die Ausarbeitung der Grundlagen für die Einrichtung eines **Raum-Projekt-Informationssystem** für die Länderregion Wien, Niederösterreich und Burgenland unter Einbindung der Landesdienststellen, Gemeinden, Bundesdienststellen sowie privaten Unternehmen vor.

Das neu einzurichtende Informations-System soll eine deutliche Verbesserung der fachspezifischen Kommunikation der Länder untereinander sowie mit weiteren Partnern mit sich bringen: In der ersten Stufe wird eine Metadatenbank erstellt, in der in enger Kooperation mit den datenbereitstellenden Stellen und Einrichtungen alle bereits digital vorliegenden raumbezogenen Daten in der Region erfasst werden. In weiterer Folge werden Möglichkeiten des gemeinsamen Vorgehens bei Verwaltungsgrenzen überschreitender Datenerfassung und -analyse erarbeitet. In einem dritten Schritt sollen raumrelevante Planungen für die Gesamtregion dargestellt und die entsprechenden Projektinformationen gegenseitig zugänglich gemacht werden.

1 RAUMSTRUKTUREN IM UMBRUCH - STADT-UMLAND-KOOPERATION ALS GEBOT DER STUNDE

Europas Metropolenregionen stehen vor neuen Herausforderungen. War das Verhältnis zwischen Kernstadt und Umland bisher von Konkurrenz um Betriebsansiedlungen, Hauptwohnsitze und Infrastruktur geprägt, so wird angesichts sich ändernder europäischer Raumstrukturen Kooperation der Gesamtregion immer wichtiger – nicht nur in der „Vienna Region“, in ganz Europa.

Um eine internationale Plattform von Städten zu gründen, wurde ein Interreg IIc- Projekt mit dem Titel IM-PLAN (implementation of models for co-operative planning in metropolitan regions) ins Leben gerufen. Hier sollen Erfahrungen zum Thema „Stadt-Umland-Planung in Metropolenregionen“ aufbereitet und ausgetauscht werden. Als Projektpartner haben die Stadtregionen Berlin, Budapest, Prag (Beobachterstatus), Sofia und Wien jeweils eigene nationale Projekte als Beitrag eingereicht. Die Erfahrungen aus diesen Modellprojekten sollen in gemeinsame Planungsgrundsätze eingearbeitet werden.

Österreichs Beitrag ist RAPIS (**Raum-Projekt-Informationssystem**) und hat den Aufbau einer gemeinsamen Informationsplattform für das Gebiet der so genannten Planungsgemeinschaft Ost (PGO), also der Bundesländer Wien, Niederösterreich und Burgenland zu Fragen der Regionalplanung, Raumordnung und Verkehrsplanung zum Ziel. Geographische Informationstechnologie und Online-Tools sollen den Projektpartnern ermöglichen, Projekte und Entwicklungen im Kontext und aus Sicht der Gesamtregion darzustellen und zu beurteilen.

Die Gesamtregion Wien-Niederösterreich-Burgenland entwickelt sich rasant. Die funktionalen Verflechtungen zwischen den drei Bundesländern werden immer komplexer. 1978 wurde von den 3 beteiligten Bundesländern die Planungsgemeinschaft Ost (PGO) eingerichtet, um die Koordination in Fragen der räumlichen Entwicklung zu verbessern.

International wird die Region von Betriebsansiedlungs-Gesellschaften als „Vienna Region“ vermarktet. Um ein gemeinsames Marketing zu ermöglichen, ist auch eine gemeinsame Darstellung der Gesamtregion notwendig. Waren früher aufgrund der unterschiedlichen Zuständigkeiten und Interessenslagen aufwendige Studien notwendig, um Vergleichbarkeiten herzustellen, ist es heute technisch relativ leicht möglich „in Echtzeit“ oder „Online“ auch komplexe räumliche Analysen durchzuführen - wenn die benötigten Daten in vergleichbarer Qualität flächendeckend zur Verfügung stehen.

Die drei Bundesländer treten dem Zeitgeist entsprechend als regionale Einheit auf und wollen mit RAPIS den Beweis antreten, dass Kooperation in Fragen der Siedlungsentwicklung und Infrastrukturplanung über nationale und internationale Grenzen hinweg für Stadt und Land sinnvoll und vor allem kostensparend ist.

Schlüsselkriterien für den Erfolg vorrausschauender Planung liegen nicht nur in einer umfassenden Nutzung aller verfügbaren Informationen, sondern darüber hinaus in der raschen Verfügbarkeit der benötigten Entscheidungsgrundlagen. Es ist heute keine Frage mehr, dass diese Grundlagen nur in digitaler Form in der benötigten Qualität und Aktualität vorgehalten werden können.

Wenn der Informationsbedarf von PlanerInnen nicht gestillt werden kann, liegt das oft nicht nur daran, dass benötigte Daten nicht vorhanden sind, oft scheitert es am Wissen oder der Möglichkeit, diese auch verwenden zu können – besonders über Ländergrenzen hinweg. Dies ist eines der Ziele des Raum- und Projekt-Informationssystems RAPIS: eine deutliche Verbesserung der fachspezifischen Information, Kommunikation und Kooperation innerhalb der Region Wien-Niederösterreich-Burgenland. Möglichst viele der bereits in der Region digital vorliegenden raumbezogenen Daten sollen systematisch katalogisiert und über eine gemeinsame Plattform zugänglich gemacht werden.

1.1 Geographische Informationstechnologie als Kern von RAPIS

Geographische Informationssysteme ermöglichen die flexible Darstellung von Information in ihrem räumlichen Kontext.

Österreich hat für diese Technologie v.a. mit dem Katasterwesen eine hervorragende Grundlage, und die beteiligten Bundesländer Wien, Niederösterreich und das Burgenland haben in den letzten Jahren bereits hervorragende Anwendungen entwickelt – nun soll eine Bündelung der Stärken erfolgen.

1.2 RAPIS = 3 Module: Metadatenbank, Raum- und Umweltmonitoring, Projektkatalog

RAPIS setzt auf drei Module. In einem ersten Schritt wird eine

- **Meta-Datenbank**

erstellt, in der abfragbar ist, wer welche Daten in welcher Form, Qualität und Aktualität vorhält und zu welchen Bedingungen diese verfügbar sind.

Die Meta-Datenbank soll eine Zusammenschau aller verfügbaren regionalen Daten ermöglichen, mit der Option zum direkten Zugriff auf die Originaldaten bei den jeweiligen Datenerstellern, soweit diese zur Weitergabe bereit sind.

Gegenseitige Abstimmung sowie die Einrichtung von Zugangsmöglichkeiten und Sicherungen in Form von Zugangsbeschränkungen sind dabei wichtige Themen. Im Vordergrund steht aber der inhaltliche Austausch von Erfahrungen beim Umgang mit den Daten (best practise) und das Nutzen möglicher Synergien.

Als zweiter Schritt wird die Basis für gemeinsames

- **Raum- und Umweltmonitoring**

erarbeitet werden. Die gemeinsame Erfassung, Auswertung und Verfügbarmachung von automatisch erfassten Daten – z.B. Luftgüte- oder Verkehrsstärke-Messungen sowie die gemeinsame Analyse von Luft- und Satellitenbildern bilden den Kern dieses Moduls. Damit soll allen Beteiligten mehr und bessere Information zur aktuellen Entwicklung in der Gesamtregion mit deutlich verringertem Gesamtaufwand zur Verfügung stehen.

Der dritte Schritt ist schließlich die Erstellung eines

- **Projekt-Kataloges**

in dem regional bedeutsame Projekte dargestellt werden, um eine frühzeitige gegenseitige Information über anstehende Planungen und Projekte sowie eine Beurteilung aus der Sicht der Gesamtregion und im Kontext zu anderen Projekten zu ermöglichen. Synergien z.B. bei der Errichtung von Infrastruktur sollen damit optimal ausgeschöpft werden können.

1.3 Zielpublikum und Nutzen für die „Vienna Region“?

Für wen ist es von Bedeutung ist, sich rasch einen Überblick zur aktuellen räumlichen Situation, zu geplanten Vorhaben sowie zu den zugrundeliegenden Hintergrundinformationen zu verschaffen? Wer ist also das Zielpublikum von RAPIS? Um Planungsentscheidungen, also Weichenstellungen für die Zukunft, verantwortungsvoll auf sachlicher Basis treffen zu können, sind fundierte Informationen für alle am Planungsprozess Beteiligten unerlässlich, insbesondere für:

- Politische EntscheidungsträgerInnen: um über Ziele, Maßnahmen und Mitteleinsatz der Öffentlichen Hand verantwortungsvoll entscheiden zu können,
- Unternehmen, „Projektwerber“: um raumbezogene Entscheidungen z.B. über Standorte oder Transportwege auf fundierten Grundlagen treffen zu können,
- ExpertInnen und Sachverständige in der Öffentlichen Verwaltung: um geplante Maßnahmen nachvollziehbar auf ihre Rechtmäßigkeit überprüfen zu können,
- PlanerInnen: um mit ihrem Fachwissen auf Basis solider Grundlagen beratend und planend tätig werden zu können,
- Die Bevölkerung, „Planungs-Betroffene“: um Entscheidungen und Maßnahmen beurteilen und an diesen mitwirken zu können,
- Medien: um ihrer Informationspflicht objektiv und ausgewogen nachkommen zu können.

Diesen Akteuren soll RAPIS eine Hilfestellung bei der regionalen Entwicklungsplanung bieten und aktuelle Basisdaten für Projekte und Projektbeurteilung bereitstellen.

Nutznießer einer gemeinsamen Informationsplattform sollen neben Politik und Verwaltung auch private Unternehmen sein – gerade bei Betriebsansiedlungen ist es unerlässlich, strategische Entscheidungen über Standorte und Transportwege im gesamtregionalen Kontext zu treffen.

Informationsinfrastruktur wird zu einem immer wichtigeren Faktor im Metropolenwettbewerb - die „Vienna Region“ will hierbei aufbauend auf guter Tradition im europäischen Spitzenfeld mitspielen.

1.4 IM-PLAN und RAPIS: offene Plattformen!

Die mit IM-PLAN (siehe www.implan.org) initiierte Kooperationsplattform der Stadtregionen Berlin, Budapest, Prag, Sofia und Wien soll für weitere Partner jederzeit offen sein, zumal die Problemstellungen in ganz Europa sehr ähnlich sind.

Auch RAPIS soll eine für weitere Akteure jederzeit offene Plattform sein: ausgehend von den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Burgenland sollen Bundesdienststellen, private Unternehmen, Gemeinden, Regionalverbände und sonstige Organisationen eingebunden werden. Je mehr Akteure ihr Know-How einbringen, desto größer ist der erzielbare Gesamtnutzen. Wir laden Sie daher ein, das Online-Diskussionsforum auf der Homepage www.rapis.org zu besuchen und Ihre Anregungen und Ideen ins Projekt einzubringen!

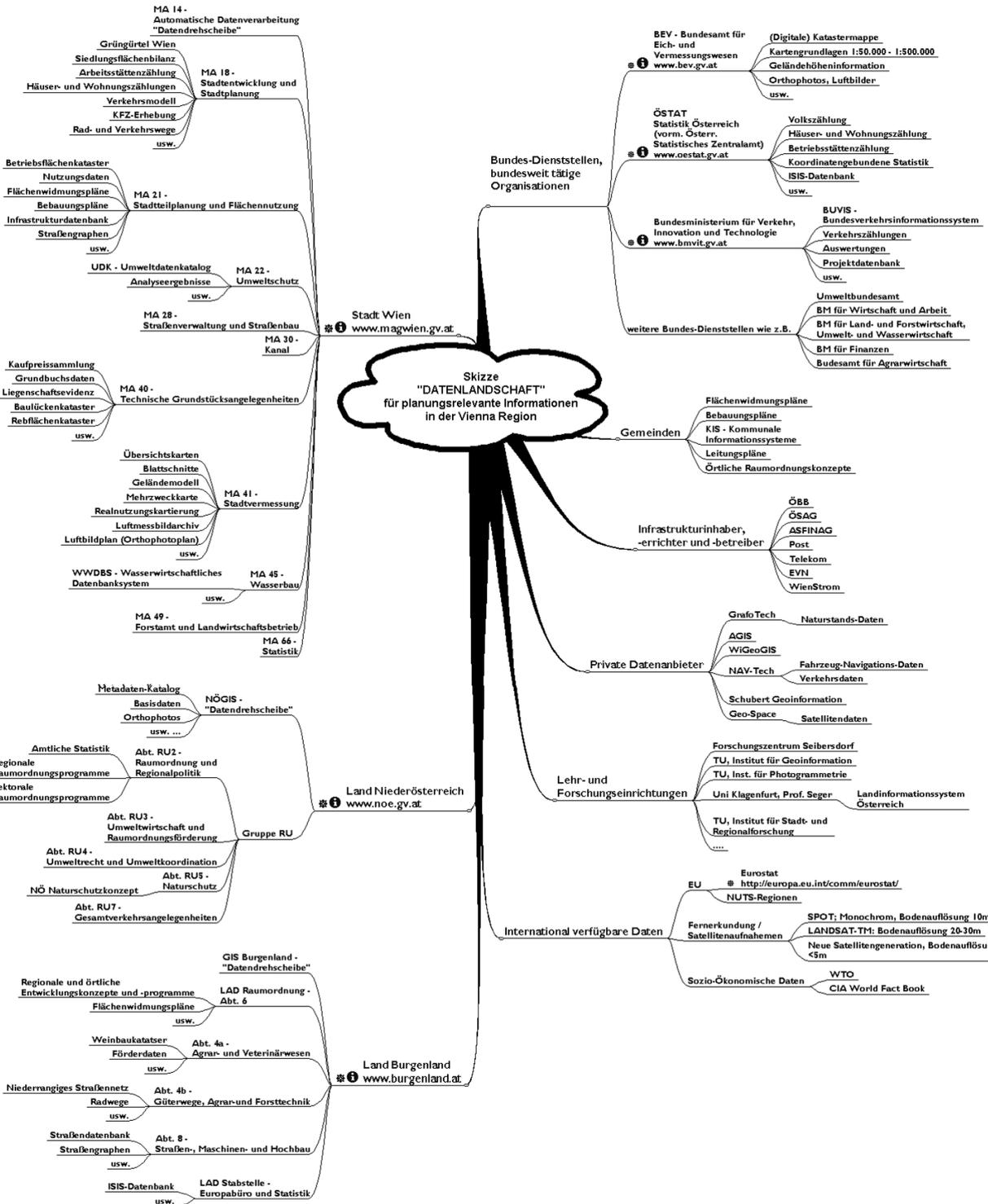


Abb. 2: „Datenlandschaft“ in der Vienna Region – grundsätzlich sind bereits sehr viele sehr wertvolle Daten vorhanden, der Datenaustausch und die Verwendung scheitern oft am Wissen, was wo zu welchen Konditionen verfügbar ist.



Dieses Projekt wurde von der Europäische Gemeinschaft im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative INTERREG IIc aus Mitteln des EuropäischenFonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.

Regional Co-operation in Municipality Information Infrastructure Development - the SEEmunIS Case

Bojil DOBREV, Victoria DAMYANOVA, Youri ATANASSOV

PhD Bojil Dobrev, Professor and Academic Director of International University in Sofia
Victoria Damyanova, Head of Foreign Investment Projects Department, Sofia Municipality
PhD Youri Atanassov, Managing Director of International Software and Information Services Ltd.

SUMMARY

Different forms of co-operation and partnership both on local and regional levels are considered as a promising solution for Municipal Information Infrastructure (MunIS) improvement according to the requirements of modern Information society.

Main goals, activities and results of "South Eastern Europe municipalities Information infrastructure" (SEEmunIS) – a project based on co-operation, are reported.

Co-operation of municipality with local IT companies following Public Private Partnership (PPP) principals is derived from SEEmunIS practice as a successful form for improving and managing Municipal Information Infrastructure. A development approach, using regional co-operation, for the next SEEmunIS phase - e-Municipality Information Services – is discussed,

Conclusions are made that:

Co-operation on local level based on PPP could extend municipal IT budgets and frees municipal staff from inappropriate market decisions.

Regional co-operation could reduce significantly the required development investments.

1 INTRODUCTION

Information in today municipalities is not only tool helping everyday activities but also a significant part of municipal services to citizens.

In order to store and use the information an appropriate Municipal Information Infrastructure (MunIS) is necessary to be built. Building such MunIS requires significant efforts, investments and time (which exceed normal municipal budgets and possibilities). In addition investing in market conditions assumes the ability to take risks, (which is not the case with the municipality staff)

Different forms of co-operation and partnership both with other municipalities and local IT companies seem to be a promising solution.

Regional co-operation could reduce required investments as well as the development time. Co-operation with the private companies or Public Private Partnership offers good opportunities for extending municipal IT budget and freeing municipal staff from inappropriate market decisions.

SEEMUNIS - A PROJECT BASED ON CO-OPERATION

These considerations have been proved by our experience in developing the project "South Eastern Europe municipalities information infrastructure".

The project with a short name SEEmunIS aims by means of Information technologies (IT) to improve information services for citizens, to extend citizens possibilities to participate directly in the process of governing municipality, to promote local economy development and therefore to contribute for political stability in the region.

Cities of Belgrade, Sarajevo, Skopje, Sofia, Tirana and Zagreb participate in the project. A consortium, including municipalities, local IT companies as well as German companies and consultants has been established in order to perform the project. The consortium leader is GMD – German National Research Center for Information Technology.

From the very beginning co-operation was the core of the project:

- Co-operation between the participants;
- Co-operation on local level between municipality and local IT companies;
- Regional co-operation in the development.

The project started in November 1999 and a pre-project phase has been finished in July 2000. As a result an analyses of current situation of municipal IT has been done and ten subprojects, related to the citizens information support have been developed.

The most significant result of this phase is the multinational project team established in joint development.

In order to achieve the project goals the following activities are planned:

- Municipal information infrastructure development;
- Transfer of existing applications from other countries;
- Development of new applications;
- Training of municipal personnel both managers and clerks;
- Development of Public Private Partnership (PPP).

An important role in the project has been previewed for co-operation on the local level following principals of PPP. Municipal IT Competence Centers (MICC) based on PPP are proposed assuming the following tasks:

- To develop of municipal strategy, projects, infrastructure and management;
- To control the value added of information technologies to the quality of municipal services;
- To provide a communication platform for exchanging knowledge and for preparing decisions;
- To advice the Mayor, City council, municipal departments and enterprises on these issues;

- To create co-operation with local IT industry and with international partners.

Based on PPP a significant extension of municipal IT possibilities is expected.

MICC – Sofia has been created as a project preceding a possible institutionalization. A municipal IT advisory board has been established there as well as with the aim to organize the development of an IT strategy and to prepare conditions necessary for establishing MICC - Sofia as an entity. Three of the leading local IT companies takes part in this board: IBM-Bulgaria, Latona – a Lotus notes provider and GIS-Invest – a geographic software applications developer. Other board's members are IT experts from municipality, experts from two municipal enterprises as well as two independent IT consultants. The most promising thing from this activity is that private IT companies have been convinced to invest in advance in MICC initiative (as server's place and time, free use of software, free consulting).

Using Sofia team experience the Institute of Information Systems at Skopje municipality in cooperation with local consulting company T&P worked out possible organizational forms for MICC –Skopje. Establishing MICC now is a priority goal for the City of Skopje. The concept of PPP was accepted by municipal and local IT managers.

E-MUNIS - A JOINT DEVELOPMENT APPROACH

Next phase of SEEmunIS project is “Electronic municipal Information Services” (E-munIS). The accent in this phase is information services to citizens. In order to develop information services to fit Information society requirements several basic problems have to be solved as municipal IT strategy, municipal Electronic Document Management System (EDMS),

Geographic Information System (GIS) as well as citizens communication to municipality. Based on this E-munIS activity is divided in 5 working packages (WP):

- 1.) Municipality Information Strategy Development Support
- 2.) Municipality Office
- 3.) GIS Development
- 4.) Municipal Communication Network
- 5.) E-Services to Citizens

Despite many specifics in regulation and different IT level in municipalities in SEE region there are a lot of similarity and even identical problems when performing the above mentioned WP-s. That is why the first task in every E-munIS WP is specification of a common core of problems to be solved.

If one of the municipalities (or group of them) is much more experienced in certain area, than this municipality takes the responsibility for the common core development for this area. That was the reason to involve in the common core development for GIS - Zagreb and Sofia municipalities, for EDMS – Skopje and Sofia, for E-services to citizens – Sofia and Skopje. Every municipality develops its own specific module.

In the case the differences in experience for certain area are not so big, than a joint team is established as for IT strategy.

Suppose that the development resources needed for the defined WP-s are DR. We can estimate the common core development as 60% of the total and therefore – 60%DR.

In the case of independent development six municipalities have to spend 6 times DR. In the case of co-operation to the 60% DR (necessary for the common core) we have to add 6 times resources required by specific module development (40%DR). Altogether, we will receive 60% DR plus 240% DR, totally – 300% DR or 3 times DR.

Therefore using regional co-operation we can reduce twice the development investments.

CONCLUSIONS

- 1.) Based on SEEmunIS experience co-operation between municipality and local IT companies based on PPP would be recommended in order to extend municipal IT budgets and free municipal staff from inappropriate market decisions.
- 2.) There are a lot of similarity and even identical problems related to the information infrastructure of municipalities from SEE region. Regional co-operation on such a base could be successfully used to reduce the required development investments.
- 3.) A multinational team is established for Municipal information infrastructure development, including the Municipalities of six of SEE capitals (Belgrade, Sarajevo, Skopje, Sofia, Tirana and Zagreb) and a consortium of IT companies from Germany and SEE with leading organization the German National Research Center for Information Technology (GMD). This team is looking for suitable programs, investors and partners for developments in municipal information technology.

Spatial planning and electronic democracy: Technologies to support citizens' participation in spatial decision making – DeltaM DSS

Alexandra TISMA

Ir. Alexandra Tisma, Research Scientist, Faculty of Architecture, Berlageweg 1, 2628 CR Delft, Netherlands, a.tisma@bk.tudelft.nl

1 INTRODUCTION

In recent decades many attempts were made to employ modeling and computer technology to help understand the complexity of spatial problems. This resulted in the development of information systems and decision support systems (DSS), which range from very simple data collections to complicated assembles of various systems. Most of the time these are internally used applications with limited flexibility and accessibility for users other than their owners.

Recent trends towards democratization and decentralization of decision-making stimulated research in DSS aimed at citizens' participation in policy forming and decision-making. Those systems have an open character and are mostly, if not already then in the future, available via the Internet.

In discussing spatial decision-making in the Netherlands, we can say that frustration is growing in society with contemporary plans and the way planning and decision-making are organized. There is a need to find more flexible ways of planning than those that are centralist and deeply rooted in practice since the first Spatial Planning Act (from 1962). The need to plan the future, though, is in the nature of humans, however uncertain the plans may be, and they concern either private or social life. People simply need to have some 'frame of reference', which will give direction to their actions. In that sense, long-term plans are unavoidable and whatever character (rigid or flexible) they may take on, they will remain a permanent human activity. Nevertheless, between the incident and anarchy that characterizes market-driven spatial developments, and centralized governmental planning, a new solution has to be found which is flexible but has enough structure and foundation in society to be trusted.

PROBLEM DEFINITION

The aim of this research is to develop a tool that will enable designers, decision-makers and citizens to jointly shape the physical environments they inhabit, by interaction and communication through electronic networks. In the scope of this research, designing is no longer seen as the competence of an architectural or urban planning office which develops plans on the assignment of authorities or investors. The designing of physical environments has to move to the foundations – to integrate all interested societal actors, including citizens, into the planning process. In that sense we would extend the statement of Schön and Rein (1994) that 'design is a social process in which the action of design is distributed among multiple actors – designers, recipients of the designed object, and other stakeholders'. Contrary to Schön and Rein who further explain that once design is completed it is 'put into external context where gallery of public opinion may change its meaning', we plea for a design process in which this 'external context' is an actor in the planning process as well, and then on an equal level. We adopt the term 'designing system' which Schön and Rein define as 'a coalition of actors, individual or institutional'. However, instead of confronting the designing system with a 'larger environment' - in Schön's and Rein's opinion the larger environment consists of 'other' actors who see, interpret and react to the design - we consider the larger environment an inseparable part of the 'designing system'.

Although it is based on certain theoretical premises, the aim of this research is not to develop a new design or decision theory. This research is rather empirical, and directed to the practical development of a computational tool, which can be directly implemented in spatial planning practice and used by a 'designing system'. As the tool is meant to help people to come to decisions, it can be considered to be a decision support system (DSS). Because we have used the projects of graduate students of the "Deltametropolis" design studio to fill the database of the prototype of the DSS, it is named DeltaM.

The DeltaM system has two forms: the first, complete one is expressed in the conceptual model of the tool. The second, incomplete one is developed as an operational prototype.

DEVELOPMENT OF THE CONCEPTUAL MODEL OF DELTAM DSS

Development of the conceptual model of the DeltaM DSS started with a definition of requirements, and then the model was designed. Due to a lack of time, only a part of the conceptual model was developed as a prototype. The prototype was then tested and the whole model evaluated.

1.1 Definition of requirements

The first set of requirements was based on a critique of already existing decision support systems in the field of urban design and planning. Looking at the practice of the design of decision support systems, we could find a large number of examples of systems which are either too complex, too specialized, expert-oriented and therefore unsuitable for non-professionals, or systems that are too simple or too general, and therefore unreliable. "The result of poor design is a world filled with frustration, with objects that cannot be understood, with devices that lead to error," says Donald Norman (1999) in his book *The design of everyday things*. Therefore the first requirement for the system was to avoid making a frustrating system that is complicated, user-unfriendly, unreliable and ultimately useless.

The following generic requirements are set up for the system:

- DeltaM should help the user to select alternative solutions among many possibilities in an easy and fast way.
- DeltaM should be sensitive to the needs and responsibilities of a decision-maker and provide assistance based on his cognitive style and personal characteristics.
- The systems should support and enfold human decision-makers rather than replace or automate them.
- Transparency of the system is necessary to make it more trustable, and therefore the reasoning logic of the system has to be displayed to the user.
- As one of the functions of the system is to provide information, the data should be represented in a realistic way so that the history of events can be recorded and relationships between elements can be displayed to clarify the structure.

- The design of user interfaces is extremely important in the development of DeltaM as most of the users associate the interface with the system itself.
- The user interface should establish the common ground between the user and the computer, similar to those that people use in human-to-human conversation.
- Integration of the models and necessary modeling technology is required for the proper functioning of the system.

The second set of requirements was driven from the theories of pluricentric decision-making (Teisman), neorepublican citizenship (van Gunsteren) and public sphere (Habermas), which form the theoretical framework of this research. The figure below shows the position of our research in relation to the theoretical framework.

As is shown in figure 1, the design of the system implied choices between extreme positions within several technical and social categories:

- In the design process the system is not aimed at either actors or citizens, but at the ‘designing system’ which joins both of them;
- in spatial decision making, between a unicentric and multicentric model of decision making, we choose a pluricentric one;
- looking at the theories of citizenship, the system is designed for the neorepublican citizen;
- considering the relationship between citizenship and politics, we have chosen the ‘public sphere’ and civil society, as a realm which occupies the space between the private and governmental ones;
- looking at the ways in which cyberdemocracy could be realized, we have chosen a modified representative;
- and finally this would all result in my own approach to spatial design: a combination of designing and deciding through the involvement of neorepublican citizens in a pluricentric network of independent actors who are – supported by information technology – able to jointly shape their environment.

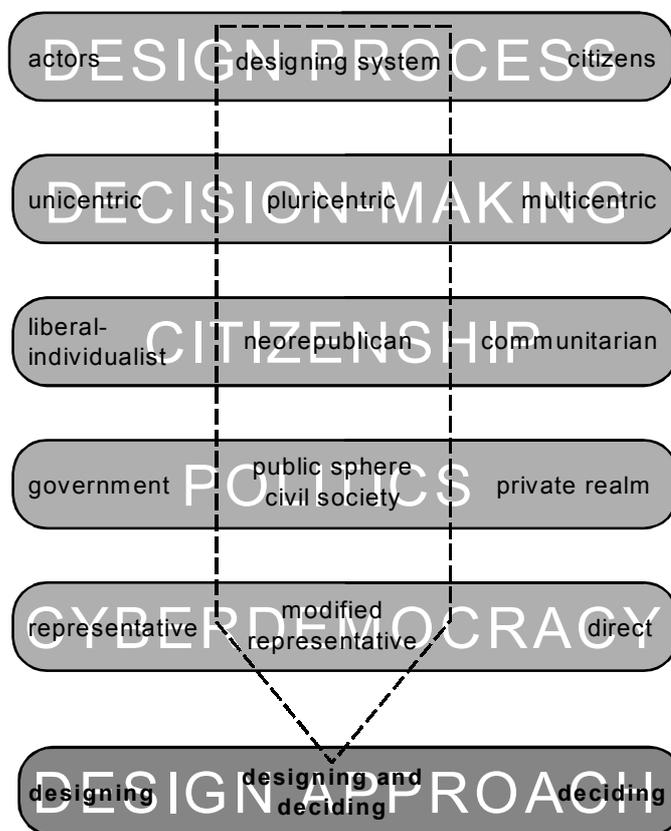


Figure 1. Theoretical framework of the system

The third part of the system requirements is formulated on the basis of the experiences gained through four case studies. The first case was the ‘Masterplan Zuidas’ in Amsterdam, originally planned to be the only one. Partly because of the difficulties in cooperation with the Projectbureau Zuidas, and partly because of the attractiveness and actuality of new cases that were appearing during the research period, we have extended the number of cases with three more. The most important one was the case of development of a new decision-making method by the foundation ‘The Metropolitan Debate’ (HMD). The other two, the ‘Deltametropolis atelier’ web site/database and the ‘Open Plek- Niemandslad?’ Internet discussion were directly related to the practical development of the prototype of our system.

1.2 The conceptual model of the DeltaM DSS

By definition DeltaM is a decision support system, which implies that it consists of a database, a knowledge base with modelling environment and the user interfaces. The aim of the system is to help users (in this case competent citizens) to deal with spatial information overload, to get an insight into alternative solutions, to develop criteria to compare alternatives, to choose solutions according to their preferences and to finally discuss and vote for the solutions in cooperation with their co-citizens. Figure 2

represents the conceptual model of the DeltaM system. The green line shows the path of the system's use: first the database has to be filled with perspectives, projects¹ and data about users. Then the knowledge base has to be established. When this is done, the processing of data can begin, in this case by employing an extra device – the matching system, which retrieves the information according to the user's preferences. As the result of this process a list of alternatives is offered to the user – a suggestion accompanied with information about the alternative solutions and the way they were selected. This is the first stage in the decision-making process – choice at the level of individual user.

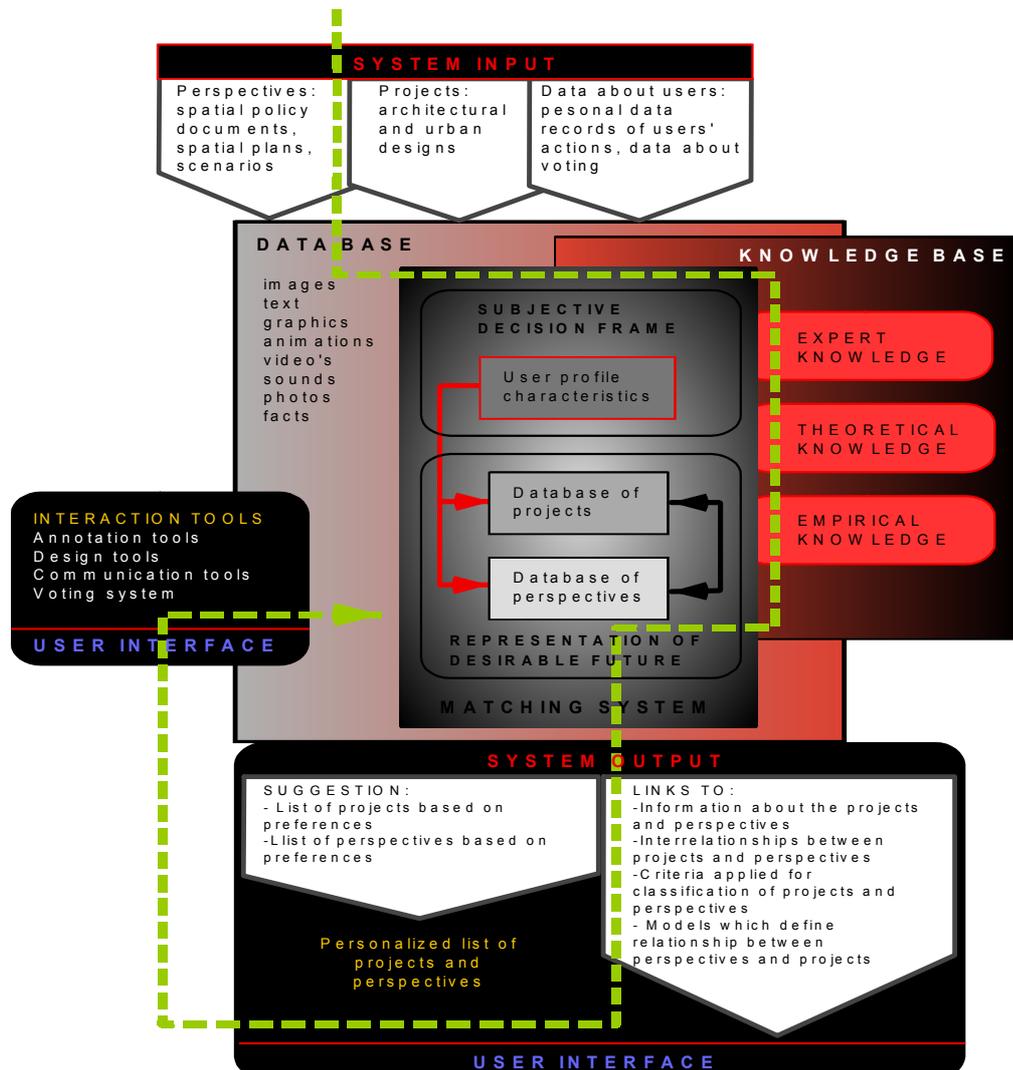


Figure 2. Conceptual model of the DeltaM system

In the second stage, the interaction tools enable direct communication between the participants in the decision-making process, access to the system's database so that users can add their comments or new solutions to the system. Finally, the voting system – a collective decision-making tool - completes the DeltaM system in the sense that it enables decision-making on the community level.

1.3 The Prototype DeltaM

After the conceptual model of the DeltaM system was designed and specified, we started developing the prototype. Because of a lack of time and resources, we have chosen to develop only a part of it. As we consider the matching system the most essential part of our DSS, which makes it different from many other systems, we decided to build this part as a prototype.

We found development of a working prototype extremely important for this research for several reasons. According to Adelman and Riedel (1997), the knowledge requirements needed to build such a system are by definition based on domain-specific knowledge which may exist only in the minds of experts. Prototyping is then a way to understand the problem, access the expert knowledge, and obtain feedback to validate the evolving knowledge requirements for the system.

¹ In this research we deal with the relationship between two kinds of spatial plans: perspectives and projects. Perspectives are descriptions of conceivable developments in the future, which represent desirable policy scenarios. As they are long-term and large-scale spatial plans it is most unlikely that they will ever be fully realized. Nevertheless, perspectives are very important as a recognizable frame of reference for the realization of smaller spatial plans, in this case called projects.

Projects are concrete spatial interventions that are defined in extent and time so that they can be executed by a principal. Projects concern architectural objects (houses, offices, schools, hospitals, factories etc), infrastructure objects (bridge, tunnel, road, railway), landscape objects (park, forest, nature area, tree line etc.) or water management objects (waterway, channel, dike, lake, pond etc.) or a combination of these.

As in reality the interaction between desirable future (perspectives) and concrete proposals (projects) leads to the transformation of space, we can consider the choice of perspective(s) in combination with projects as a way to deal with the future spatial development of a territory. In that sense, when a participant(s) in a decision-making session selects some perspective(s) and/or projects(s) it is considered a final decision.

In the case of DeltaM the operational prototype was developed for the purpose of practically demonstrating the function of the tool. In order to ensure the tool’s operational stability it is built with technologies available on the market, although the theoretical model relies on other, more experimental technologies. The expectations were that even though it is so simple it will be enough for users to judge the value of the tool, and if so, the prototyping process will continue until the tool is fully set up in the way the conceptual model proposes.

The prototype DeltaM consists of four modules: database of projects, matching system, user interface and the back office with the database of projects. The matching system enables indirect communication between project maker (planning organisation) and project observer (decision-maker). Figure 3 shows the connections between the modules and the parties responsible for the parts of the system.

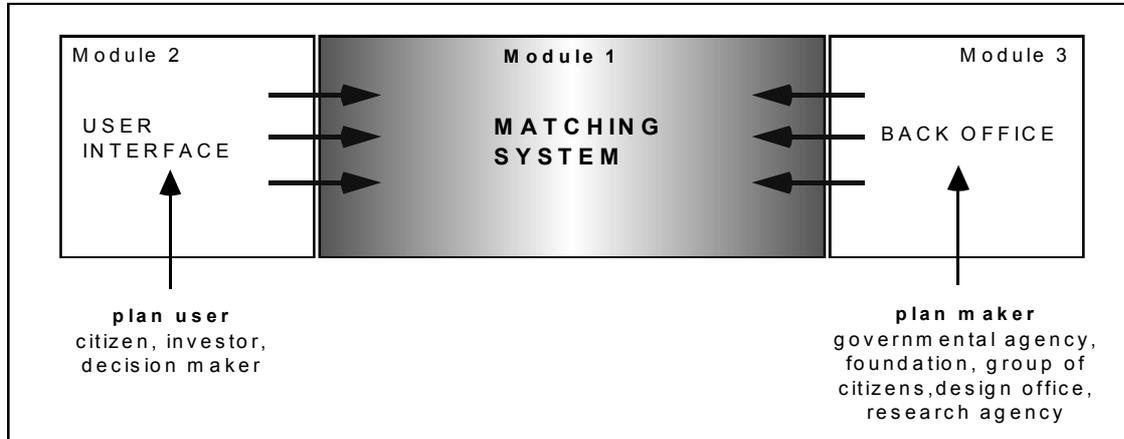


Figure 3. DeltaM prototype. The system enables interaction between plan maker and plan user. Plan maker operates the back office of the system, while the user operates the system via the user interface. The DeltaM system matches preferences of a user with information about the plans stored by a plan maker in the database of the back office.

1.3.1 Database of projects

In the case of the prototype, for simplicity, we decided to fill the database only with projects. We used the graduate projects of the students of the 'Deltametropolis' studio, one of several graduate students' studios of the Faculty of Architecture in Delft. The studio is named after the area in the Netherlands, formerly called Randstad and actually renamed because of the new concept for its development which the leaders of the studio propose.

The Deltametropolis is the area between the coast of the North Sea, North Sea channel, Nieuwe Waterweg/Oude Maas, and the 'Nieuwe Hollandse Waterline' (Figure 4).

Deltametropolis has about 6.4 million inhabitants and 2.7 million jobs. The inhabitants of the Deltametropolis constitute about 2.5 million households, while jobs are within 250.000 businesses and institutions. Inhabitants and businesses are also joined around hundreds of organizations that represent their goals and intentions. Land in the Deltametropolis belongs to the millions of small and thousands of big owners. The authorities of the Deltametropolis include about a hundred municipalities, tens of water management organizations and five water management boards. Within this metropolis, about 20 billion guilders per year are invested in spatial development projects, usually for thousands of projects.

We used this territory and the projects made by students of the Deltametropolis design studio as a test case for the development of the prototype of the DeltaM DSS.

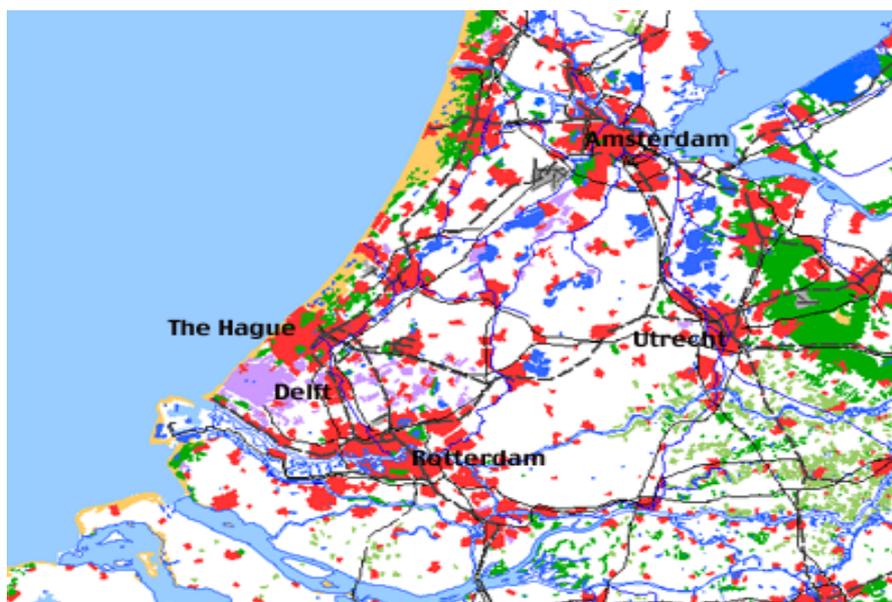


Figure 4. Position of the Deltametropolis in the Netherlands.

Deltametropolis is an excellent example to show how DSS can help deal with an enormous amount of projects because it is a metaphor of spatial planning in Netherlands as:

- hundreds of spatial projects and plans are made per year
- they overlap in place, time and scope
- they are incomparable to a decision-maker because:
 - they are not compared to the existing situation, some kind of 'reality' map
 - their contents are not uniform
 - requirements for a minimum of quantitative indicators do not exist
 - there are no conventions about graphical presentation (like common legend; fixed colors, or symbols)

In this situation it is very hard to imagine that a decision-maker will be able to collect the proper information and make a comparison between alternatives, making choices in a short period of time. Yet, as there are more plans than financial resources to realize them, the choices have to be made. The prototype DeltaM has the task of helping participants in the decision-making process, the 'designing system' which joins actors and citizens, to make a selection of projects which they would like to carry out in reality.

1.3.2 Back office

The back office is an application program which is under the control of an operator who can set it up for the purpose of a decision-making process. The operator can be any initiator of a decision-making process. Controlling the back office of the DeltaM system means that the operator selects the database input, defines the questions that will be put to users, and the criteria for the classification of projects.

1.3.3 Matching system: How the prototype works?

By entering the DeltaM web site <http://www.bk.tudelft.nl/ai/deltametropool/DeltaM.htm> the user is asked whether he/she would like to use the system or not. If the answer is no, he/she is connected to the database of projects where he/she can browse as he/she chooses. If the answer is yes, the system starts by asking a set of 7 questions (see table 1).

<p>1. Our system has information about 8 topics. Four are about the space, and other four about activities and use of time. Click on the topics that interest you the most.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urban spaces • Landscape and greenery • Water • Connections <p>2. Which activities are interesting for you?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Care: sleeping, eating, cleaning, washing, health • Work: earning money, creating, helping • Learning: educating, culture • Sport, play, recreation <p>3. Which kind of cities do you prefer?</p> <ul style="list-style-type: none"> • I like big cities. • I like towns. • I like villages. • I like rural areas and landscape. <p>4. How important is greenery for you?</p> <ul style="list-style-type: none"> • I like to have it in my direct surrounding • I like to have it in the neighborhood • Greenery is not too important to me. • Greenery is not at all important to me. <p>5. Are you interested in having water (like channels, ponds, moats, fountains or recreational water) in your surroundings?</p> <ul style="list-style-type: none"> • I like to have water in my direct surrounding. • I like to have water nearby. • Water is not too important to me. • Water is not at all important to me. <p>6. Please choose the values that are the most important to you.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economic efficiency • Ecological sustainability • Cultural diversity • Social equality <p>7. How important is accessibility to you?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Good accessibility by car is important. • Accessibility by public transport is important. • Not important, I prefer quiet surroundings.
--

Table 1. Questions and options which are used to determine users' preferences

When the last question is answered it takes about one minute and then the result is displayed: a list of projects from the database that best correspond with the preferences of the user.

From the list there are two links: the red one is to the 'back office' of the system showing the scores of the project and the yellow one is to information about the project. The scores actually show how one project scores according to the criteria that are used for the ranking of projects. They are displayed to the user in order to make the system transparent. The other, much more important link is to information about the project. All the projects in the DeltaM system are presented in a uniform way, following the approach that we developed for this case.

avg. ranking	Project Name	Score	Link
5	1. Layered Land	74.1 %	Layered Land score info
6	2. Living Factories	74.1 %	Living Factories score info
6	3. Speeding Healthcare	70.8 %	Speeding Healthcare score info
7	4. An Urban Catalyst	54.1 %	An Urban Catalyst score info
6	5. Transrapid Station	45.8 %	Transrapid Station score info
6	6. Masterplan Zuidas	41.6 %	Masterplan Zuidas score info
4	7. Living Bridges	40.8 %	Living Bridges score info
6	8. NL Superbia	26.6 %	NL Superbia score info
6	9. ImageBuilding	18.3 %	ImageBuilding score info
5	10. A Pork Factory	8.33 %	A Pork Factory score info
5	11. Test twee	0 %	Test twee score info

Figure 5. The screen with the end result DeltaM: the list of projects with links to information about projects and scores of projects in the back office

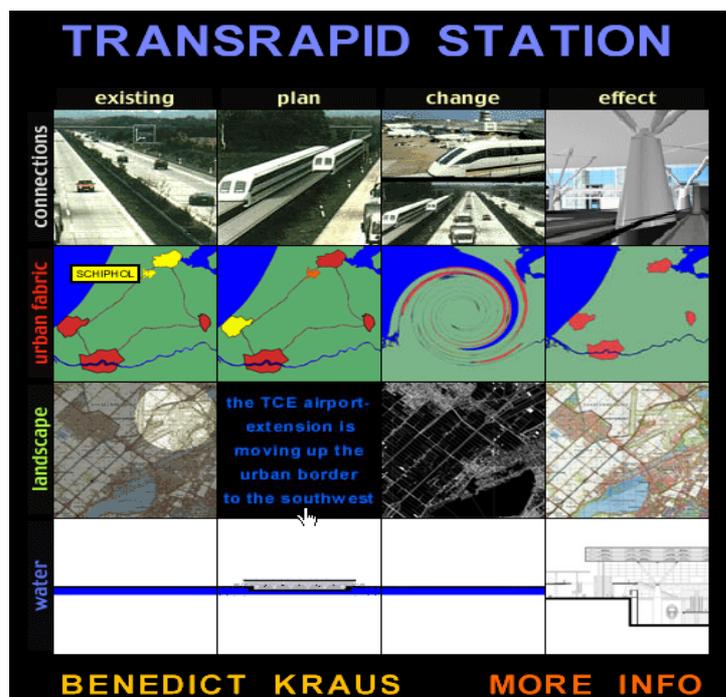


Figure 6. Matrix with information about the project: Deltametropolis approach to the presentation of projects

1.3.4 User interfaces: Information about projects

The example of information on the project 'Transrapid station' is shown in Figure 6. The design of this interface was influenced by findings from the case study of the Masterplan Zuidas. Although designers believe that visualization of urban plans in the form of maps, plans, 2D or 3D drawings, computer animation etc. has a big advantage over textual presentation, our survey showed that both kinds of information are equally important to citizens. We have therefore chosen to use both kinds of presentations for the DeltaM system's information interface, giving just slight priority to visual information.

Bearing in mind the findings about information overload and that the average time a visitor spends on a web-site is not longer than a few minutes, we decided to rank the information **hierarchically**, going from shorter and illustrative to longer and descriptive. The user is initially shown a matrix with sixteen small images, the title of the project, the name of the author and the 'more info' link. Behind each of the sixteen images, just by dragging the mouse over them, a very short text appears. Behind the title of the project is a new window with a short summary about that project. By clicking on a small image, a bigger image and more text about the same issue appear, opening the next page in the browser. For those who want to know about the project in full detail, the link 'more info' leads to the complete text about the project. The link behind the author's name is to his/her home page, and it is meant to offer even more information about the project and the authors' other works.

In the design of the information interface we used the principle of **ordering of information** in the same way for all the projects. On the one hand this is done to ensure that each project will tackle the same spatial problems. On the other hand, this is also a way to make projects comparable.

In the case of DeltaM, as it is set up now, we based the ordering of the information on the approach of the 'Deltametropolis' design studio. Within the studio we started from the proposition that the Deltametropolis area is a synergy between four systems: urban, connections, landscape, and water. This approach to understanding space was followed in the design of the matrix for the presentation of information about the projects. The rows in the matrix describe the four systems - connections, urban, landscape and water. The columns carry information about the time dimension and the consequences of the proposed spatial interventions: existing – shows the existing situation in this place and in this system at the moment the intervention occurs; plan - what the project is proposing for the future; change - what is going to change by this intervention; and effect - what the effect will be of the proposed change on that system.

The design of the user interface for information about projects is not built on traditional knowledge about the usability of web sites. The reason was that we believe that the attractiveness of a web site can stimulate citizens' participation in decision-making. Making a web site that is not stereotypical, we believe, can attract the attention of citizens and stimulate not only their interest in the information, but also their will to participate in the decision-making processes.

EVALUATION OF THE DELTAM PROTOTYPE

The prototype of DeltaM is at the moment the subject of a four-level evaluation, specially developed for this case:

At the first level, DeltaM successfully passed the technical evaluation which assumed validity, reliability, effectiveness, efficiency and robustness testing.

At the second level, the system's usability is to be tested by exploring its general ease of use, consistency, attractiveness, control, efficiency, and learnability.

The third level of evaluation gives an insight into process quality, product quality and overall confidence in the system. These two evaluations are currently ongoing. About 500 people were invited to evaluate DeltaM via its web site <http://www.bk.tudelft.nl/ai/deltametropool/DeltaM.htm>. The response is very low, though, which is delaying the completion of the research.

At the fourth level, the effectiveness of the social program of the conceptual model of the DeltaM tool will be evaluated by experts' judgement. The questions of whether DeltaM could become a valuable tool for the improvement of citizens' information, citizens' participation in the designing and deciding process, insight for authorities into public opinion, interaction between the actors in decision-making, and democratization of spatial decision-making, will be considered. This most important part of the evaluation should answer the main question of this research: whether the DeltaM tool has the potential to improve and reinforce the involvement of citizens in spatial decision-making in the Netherlands.

CONCLUSIONS

Through this research we are trying to find ways to improve the quality of decision-making in the Netherlands. We consider a formation of a 'designing system' which involves both actors and citizens in the decision-making process to be a possible solution. The function of 'designing system' can be, in our opinion, reinforced by the employment of spatial decision support systems. Therefore we developed a prototype of a spatial DSS called DeltaM.

Although we have not yet completed the evaluation of the first prototype of the DeltaM system, the first tests of the technical quality of the system are excellent. The preliminary results of usability testing and system content appreciation show that for most of the people interviewed it has potential as a really applicable tool. But it is still too early to report the final findings of the evaluation and therefore we can only speculate about the future of these kinds of systems and their value for really becoming imbedded in society and political decision-making procedures.

REFERENCES

- Adelman, L. and Riedel, S.L. (1997): Handbook for evaluating knowledge-based systems. Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London.
- Gunsteren, H. R. van (1998): A theory of Citizenship: Organizing plurality in contemporary democracies. Westview press.
- Habermas, J. (1962): The structural Transformation of the Public Sphere
- Habermas, J. (1992): Between the facts and norms
- Habermas, J. (1987): The Theory of Communicative Action
- Norman D.A. (1999): The Design of Everyday Things. Reprint edition.
- Mitchell, W. (1999): e-topia. MIT Press.
- Schön, D. A. and Rein, M. (1994): Frame Reflection. Basic Books, *A Division of HarperCollins Publishers*
- Teisman, G.R. (2000): Strategies for improving policy results in a pluricentric society: an interactive perspective on strategic policy behavior. In Faludi and Salet: The revival of strategic spatial planning. KNAW, Amsterdam.

DeltaM: <http://www.bk.tudelft.nl/ai/deltametropool/DeltaM.htm>

De Open Plek - Niemandland: http://www.vpro.nl/data/2257790/aflevering_txt.shtml?2418487

Web site of the design studio 'Deltametropolis': <http://www.bk.tudelft.nl/ai/deltametropool/index.htm>

Hochwasser ist grenzenlos – transnationales Informationsmanagement für den Hochwasserschutz

Klaus DAPP

Dipl.-Ing. Klaus Dapp, TU Darmstadt, Institut WAR, Fachgebiet Umwelt- und Raumplanung, Petersenstraße 13, 64287 Darmstadt, k.dapp@iwar.tu-darmstadt.de)

1 EINLEITUNG

Die jüngsten Hochwasserereignisse in der Schweiz und Italien verdeutlichen einmal mehr, dass sich Naturkatastrophen wie Hochwasserereignisse nicht an administrativen Grenzen orientieren. Vielmehr ist eine transnationale Kooperation zur Bewältigung der aktuellen Katastrophensituation und vor allem zur vorsorgenden Minimierung von Schadenspotenzialen bzw. Schadenseintrittswahrscheinlichkeiten erforderlich.

Daneben haben diese Ereignisse ebenso wie die Katastrophenhochwasser an Rhein und Oder noch einmal aufgezeigt, dass die vorrangig technische Abwehr des Schadenseintritts für ein umfassendes Hochwasserschutzkonzept nicht ausreicht. Ein umfassender vorsorgender Hochwasserschutz umfasst deshalb folgende Handlungsbereiche (siehe ausführlich u.a. Dapp, 2000):

- Sicherung und Erweiterung von Retentionsraum,
- Rückhalt von Niederschlagswasser in der Fläche,
- Minimierung des Schadenspotenzials in potentiellen Überflutungsbereichen und
- Sonstige Technische Hochwasserschutzeinrichtungen einschließlich der 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 der Vernetzung der verschiedenen Planungen muss ein Interessenausgleich der Ober- und Unterlieger erreicht werden. An den großen europäischen Strömen wie Rhein oder Donau ist dafür eine transnationale Kooperation erforderlich.

Eine wichtige Grundlage zu dieser Kooperation und allgemein für Aktivitäten im Sinne eines vorsorgenden Hochwasserschutzes ist ein transnationales Informationsmanagement im Bereich der Planung. Das bedeutet eine abgestimmte Informationserfassung, -aufbereitung, -vorhaltung und -distribution der für den vorsorgenden Hochwasserschutz relevanten Datenbestände. Dafür existieren im Gegensatz zur transnationalen Zusammenarbeit für die Hochwasservorhersage (z.B. <http://www.bfg.de>) erst wenige Ansätze.

2 ANFORDERUNGEN AN EIN TRANSNATIONALES INFORMATIONSMANAGEMENT FÜR DEN VORSORGENDEN HOCHWASSERSCHUTZ

Bei der Formulierung von Anforderungen an ein transnationales Informationsmanagement für den vorsorgenden Hochwasserschutz ist der jeweilige Planungsanlass von entscheidender Bedeutung. Es ist selbstverständlich, dass für konkrete Maßnahmenplanungen unabhängig vom Standort detaillierte und an der konkreten Maßnahme ausgerichtet Grundlagendaten benötigt werden. Für transnationale Maßnahmen sind auf dieser Konkretisierungsstufe die in den beteiligten Nationen erforderlichen Informationen zusammenzustellen. Der Informationsbedarf kann dabei aufgrund der unterschiedlichen Rechtslage und der dadurch bestimmten Genehmigungsverfahren unterschiedlich sein. In der Regel werden sich jedoch gemeinsame Anforderungen finden lassen. Das Hauptproblem auf dieser konkreten Ebene ist die unterschiedliche Belegung von Begriffen sowie das Sprachproblem. Die unterschiedliche Verwendung von Begriffen ist oft bereits zwischen den unterschiedlichen Planungen (z.B. Wasserwirtschaft und Raumplanung) auf nationaler Ebene anzutreffen. Verschärft wird dies auf transnationaler Ebene durch die unterschiedlichen Planungssysteme, Zuständigkeiten bzw. Kompetenzen und damit verbundener Denkweisen.

Für die Erstellung von Konzepten auf transnationaler Ebene für den Hochwasserschutz ist vor allem die Abstimmung von Strategien von großer Bedeutung. Ziel dieser Konzepte ist in erster Linie die Abstimmung des prinzipiellen Vorgehens (z.B. Welche Schutzziele sollen erreicht werden? Welche Maßnahmen sollen in welcher Reihenfolge eingesetzt werden?) in einem Einzugsgebiet. Ein wichtiger Beitrag dazu ist die Abstimmung gemeinsam zu erfassender Datengrundlagen und Kriterien für deren Abgrenzung (z.B. Bemessungshochwasser einschließlich der Bezugsquerschnitte). Ziel dieser Bemühungen ist es, einheitlich nutzbare Datenbestände aufzubauen, auf denen die Planung, Durchführung und Evaluierung von Hochwasserschutzaktivitäten möglich ist. In der Regel sind die Anforderungen an die Detaillierung für die Erarbeitung der generellen Konzepte gering. Neben unterschiedlichen Sprachen und Begriffsbestimmungen stellt die Größe der Planungsräume (z.B. Einzugsgebiet des Rheins mit 185.000 km² und ca. 50 Millionen Einwohnern, IKS, 1997) besondere Anforderungen. Die Zahl der zu beteiligten Planungsbehörden und der Betroffenen ist in der Regel sehr hoch, so dass ein effektives Informationsmanagement erforderlich ist, um die Grundprinzipien der Konzepte vermitteln und Maßnahmen umsetzen zu können. Durch die Größe des Gebietes steigt zudem die Datenmenge automatisch stark an. Um eine enge Zusammenarbeit zu ermöglichen ist deshalb in der Regel der Einsatz Geographischer Informationssysteme erforderlich. Soweit sie bereits vorhanden sind, sind sie in der Regel nicht aufeinander abgestimmt, so dass hier schrittweise eine Angleichung erfolgen muss, um einen einfachen Datenaustausch sicherzustellen. Im folgenden werden exemplarisch die Anforderungen an ein transnationales Informationsmanagement durch die neue europäische Wasserrahmenrichtlinie, technische Umsetzungsmöglichkeiten im Rahmen des Geographischen Informationssystems der Europäischen Kommission und die Bemühungen der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins dargestellt.

3 ANFORDERUNGEN AN EIN TRANSNATIONALES INFORMATIONSMANAGEMENT IM BEREICH DER WASSERWIRTSCHAFT DURCH DIE EUROPÄISCHE WASSERRAHMENRICHTLINIE

Das europäische Parlament hat mit der Verabschiedung der Wasserrahmenrichtlinie (WRR) im September 2000 erstmals in der Geschichte der Europäischen Union eine umfassende Regelung für den Bereich der Wasserpolitik festgelegt. Ziel dieser Richtlinie ist es, neben der Verbesserung der Gewässerqualität und einer nachhaltigen Wassernutzung einen "Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen" (Artikel 1 WRR) zu leisten.

Für den Hochwasserschutz relevant ist dabei das in Artikel 4 WRR formulierte Umweltziel, für Oberflächengewässer soweit möglich einen "guten Zustand" (Artikel 4 Abs.1 WRR) zu erzielen. Als "guter Zustand des Oberflächengewässers" ist dabei sowohl der Zustand der Gewässergüte als auch – als Teil des ökologischen Zustandes – die Gewässerstruktur definiert. Dieses Ziel trägt in der Regel indirekt zur Verbesserung des Retentionsvermögens der Gewässer und damit zum vorsorgenden Hochwasserschutz bei.

Eine erhebliche Auswirkung auf das Informationsmanagement der Wasserwirtschaft ist durch die zur Umsetzung der Ziele vorgesehene Neustrukturierung des Verwaltungshandelns zu erwarten. Dieses soll sich an den natürlichen Einzugsgebietsgrenzen der Gewässer orientieren und insbesondere die transnationale Zusammenarbeit sicherstellen (Artikel 3 WRR). Diese Umstrukturierung kann auch die für den Bereich des vorsorgenden Hochwasserschutzes notwendige Zusammenarbeit verbessern.

Ein weiterer Umsetzungsschritt der Wasserrahmenrichtlinie mit Relevanz für den Hochwasserschutz ist die Verpflichtung für die Mitgliedsstaaten, die Merkmale der Flußgebietseinheiten zu analysieren und zusammenzustellen (Artikel 5 Abs. 1 WRR). Weiterhin soll der Zustand der Gewässer überwacht werden, was u.a. auch das Abflusgeschehen umfasst (Artikel 8 Abs. 1 WRR).

Im Bereich des Informationsmanagements verpflichtet die Wasserrahmenrichtlinie die Mitgliedsstaaten weiterhin eine "aktive Beteiligung aller interessierten Stellen" zu fördern (Artikel 14 Abs.1 WRR). Dafür sollen bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne u.a. die Beteiligungsmöglichkeiten vorgestellt und die wasserwirtschaftlichen Fragestellungen frühzeitig vor Inkrafttreten erläutert werden (Artikel 14 Abs.1 WRR).

Darüber hinaus werden die Mitgliedsstaaten unter anderem verpflichtet, für alle Flussgebietseinheiten zuständige Behörden zu benennen, deren rechtliche Möglichkeiten und Zuständigkeiten darzulegen und Informationen über das Flussgebiet zusammenzutragen (Artikel 3 Abs. 8 WRR). Dabei sind die räumliche Ausdehnung der jeweiligen Flussgebietseinheit sowie die Namen der wichtigsten Flüsse so darzustellen, dass eine Übernahme in das Geographische Informationssystem der Europäischen Kommission (GISCO, Geographical Information System of the Commission) möglich ist. Für die weitere Entwicklung sieht die Wasserrahmenrichtlinie vor, dass für die Übermittlung und Bearbeitung von Daten, insbesondere statistische und kartographische Daten, technische Formate festgelegt werden können (Artikel 20 Abs. 2 WRR).

Es ist davon auszugehen, dass diese Regelungen sich nicht nur auf die Bearbeitung der nach der Wasserrahmenrichtlinie zu erstellenden Berichte sondern auch auf die Arbeitsebene der europäischen Wasserwirtschaft auswirken wird. Insgesamt ist mit einer Vereinheitlichung der Datenerfassung und damit einer Verbesserung der Grundlagen der wasserwirtschaftlichen Planung in den Flussgebietseinheiten zu rechnen (Ringeltaube, 2000, S.77).

In Deutschland beschäftigt sich die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) mit der Vorbereitung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Im Bereich des Informationsmanagements sind derzeit der Einsatz geographischer Informationssysteme, die Sicherstellung der flussgebietsweiten Kooperation sowie die Öffentlichkeitsarbeit Arbeitsschwerpunkte.

Für die nach Artikel 14 WRR erforderliche Öffentlichkeitsbeteiligung insbesondere an der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der zukünftig zu erstellenden Bewirtschaftungspläne werden derzeit die notwendigen Gesetzesänderungen der Wassergesetze des Bundes und der Länder vorbereitet. Dabei ist ein informelles Verfahren vorzusehen, das sich von der förmlichen deutschen Öffentlichkeitsbeteiligung unterscheiden wird. Die detaillierte Umsetzung ist derzeit in der Diskussion (Knopp, 2000, S. 16f).

Die flussgebietsweite Koordination des Verwaltungshandelns muss nicht zwangsläufig zu einer Neustrukturierung der Wasserwirtschaftsbehörden führen. Vielmehr wird von Seiten der LAWA die Auffassung vertreten, dass eine Unterscheidung zwischen Umsetzungsaufgaben und Planungsaufgaben sinnvoll ist. Die Umsetzungsaufgaben sollen weiterhin durch die bestehenden Behörden bearbeitet werden. Lediglich für die Koordination der Planungsaufgaben ist eine neue Institution erforderlich. Die LAWA schlägt dabei auf nationaler Ebene für Deutschland möglichst niederschwellige Gremien für die verschiedenen Flussgebietseinheiten vor, die nicht über eine eigene Rechtsfähigkeit verfügen und somit auch keine hoheitlichen Aufgaben übernehmen können. Auf internationaler Ebene wird in der WRR ausdrücklich geregelt, dass bestehende Strukturen, die auf internationalen Übereinkommen beruhen, genutzt werden können. Diese internationalen Strukturen existieren für alle internationalen Flüsse, die Deutschland durchfließen (Hagenguth, 2000, S. 109ff).

Der Einsatz geographischer Informationssysteme ist für die Erfüllung der Aufgaben der WRR erforderlich (Irmer, 2000, S.52). Die LAWA schlägt für Deutschland ein zweistufiges Modell vor. Demnach soll für den Bericht ein Maßstab von 1:500.000 gewählt werden. Er stellt einen Kompromiss zwischen Kartengröße und Detaillierungsgrad dar. Daneben wird ein Arbeitsmaßstab von 1:25.000 vorgeschlagen. In diesem Maßstab werden die Gewässerkundlichen Flächenverzeichnisse durch die Bundesländer erstellt, die Bestandteil des Amtlichen Topographischen Kartographischen Informationssystems der deutschen Landesvermessung (ATKIS) werden. Durch den großen Maßstabsunterschied ist eine automatische Generalisierung des größeren in den kleineren Maßstabes voraussichtlich nicht möglich, so dass eine getrennt Erstellung erfolgen muss. Ein weiterer Arbeitsschritt im Zusammenhang mit der allgemeinen Einführung geographischer Informationssysteme in der Wasserwirtschaft ist der mittelfristige Aufbau eines Meta-Informationssystems (Ringeltaube, 2000, S. 77ff).

4 TECHNISCHE UMSETZUNG EINES TRANSNATIONALES INFORMATIONS-MANAGEMENT IN EUROPA DURCH DAS GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSSYSTEM DER EU

Das Projekt GISCO (Geographical Information System of the Commission) wurde durch das Statistische Amt der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) 1992 gestartet (Eurostat, 2000, S.8), um die statistischen Daten als Entscheidungsgrundlage der Europäischen Kommission geographisch zuzuordnen (Eurostat, o.J., S. 6ff). GISCO enthält derzeit die in Tabelle 1 zusammengefassten topographische Referenzdaten wie z.B. administrative Grenzen als auch Sachdaten beispielsweise Bodendaten (Eurostat, o.J., S. 20).

GISCO basiert seit seiner Einführung 1992 auf ARC/Info. Auf Grund der technischen Weiterentwicklung, insbesondere der Verfügbarkeit relationaler Datenmodelle, der Integration geographischer Daten und alphanumerischer Daten in Endanwender-Programmen, wird eine Portierung auf ein offenes Datenmodell angestrebt. Erste Versuche wurden mit einer ORACLE Spatial Datenbank durchgeführt. Daneben wird eine den Open GIS Standards folgende Web-Applikation entwickelt (Eurostat, 2000, S.8).

Inhalt der Daten	Maßstab
Topographische Referenzdaten	
Administrative Grenzen bis auf Ebene der Gemeinden (z.T. Ortsteile)	1:100.000-1:10.000.000
Infrastruktur: Flughäfen, Straßen (Hauptstraßen und Trans European Networks Program TEN), Eisenbahn (Hauptverbindungen und TEN), TEN Fähren, Hauptstädte bis auf regionale Ebene	Ortsangaben, 1:1.000.000,
Hydrologische Daten: Flüsse, Seen und Schifffahrtswege	1:1.000.000 – 1:10.000.000
Grundlagendaten: Längen und Breitengrade, Landmarken, Kartenabgrenzungen der Vermessungsbehörden	1:100.000-1:500.000
Sachdaten	
Fördergebiete der EU: z.B. INTERREG, LEADER, Less Favoured Areas, Strukturfound	1:1.000.000
Infraregionale Statistik: Bevölkerungsdichte	1:1.000.000
Industrie: Atomkraftwerke, Großkraftwerke, Hauptversorgungsleitungen (Strom, Gas, Öl) einschließlich Übergabeinfrastruktur, Planungen TEN	Ortsangaben, 1:20.000.000
Landressourcen: Klimadaten (50x50 km), Fischfanggebiete, Bodennutzung (100m-auflösung), Boden	1:1.000.000 – 1.10.000.000
Natürliche Ressourcen: Naturschutzfachlich besonders wertvolle Gebiete und Schutzgebiete (protected areas) (Ortsangaben), biogeographische Regionen, Landschaftstypen, potentiell natürliche Vegetation	1:1.000.000 – 1:6.000.000
Umweltdaten: Küstenerosion, Bodenqualität, Erosionsgefahr	1:100.000-1:3.000.000

Tabelle 1: Daten in GISCO

5 INFORMATIONSMANAGEMENT IM EINZUGSGEBIET DES RHEINS DER INTERNATIONALEN KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS (IKSR)

Aufgrund der extremen Hochwasserereignisse 1993 wurden entlang des Rheins zahlreiche Aktivitäten für einen vorsorgenden Hochwasserschutz begonnen. Ende 1994 beschloss die elfte Rheinministerkonferenz, auch Fragen des Wasserabflusses in den Aufgabenkatalog der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) zu integrieren. Im Februar 1995 wurde die IKSR damit beauftragt, einen Aktionsplan Hochwasser auszuarbeiten (IKSR, 1995, S.3f). Dieser Aktionsplan wurde im Januar 1998 verabschiedet und enthält Zielaussagen für den Wasserrückhalt im Rheineinzugsgebiet und am Rhein, für den technischen Hochwasserschutz, für Vorsorgemaßnahmen und die Hochwasservorhersage (IKSR, 1998b, S.12). Die Basis des Aktionsplans bildet unter anderem eine Bestandsaufnahme zum Hochwasserschutz am Rhein (IKSR, 1997) und der Rhein-Atlas (IKSR, 1998a).

Die Bestandsaufnahme stellt erstmalig für ein internationales Flusseinzugsgebiet in Europa "die vorhandenen und eingeleiteten nationalen Politiken und Maßnahmen zum Hochwasserschutz" (IKSR, 1997, S.5) zusammen. Dabei werden die hydrologisch-geographischen Situationen für die unterschiedlichen Abschnitte des Rheins, die rechtlichen Grundlagen und die nationalen Vorgehensweisen durch die jeweiligen nationalen Vertreter zusammengestellt (IKSR, 1997). Diese Bestandsaufnahme gibt damit einen kurzen Überblick über die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse und strukturellen Rahmenbedingungen. Eine räumliche Konkretisierung erfährt die Bestandsaufnahme durch den Rhein-Atlas (IKSR, 1998a). In diesem Atlas werden im Maßstab 1:100.000 vorhandene Überschwemmungsgebiete, bestehende, in Bau befindliche und geplante Einrichtungen der Hochwasserrückhaltung sowie durch extreme Hochwasserereignisse gefährdete Gebiete dargestellt. Diese Flächen wurden von den zuständigen Behörden zusammengestellt. Die Abgrenzungen der durch extreme Hochwasserereignisse gefährdeten Gebiete beziehen sich zum Teil auf die Abgrenzung der morphologischen Aue und zum Teil auf historische Hochwasserereignisse (IKSR, 1998a). Bis Ende 2001 soll der Rhein-Atlas durch eine Darstellung des Grades der Überschwemmungsgefährdung und der bestehenden Schadenrisiken ergänzt werden. Damit soll im Maßstab 1:100.000 ein Überblick über die bestehenden Risiken gegeben und dringender Handlungsbedarf aufgezeigt werden. Auf dieser Basis sind dann vertiefende Untersuchungen durch die zuständigen Behörden zu erarbeiten. Um langfristig eine aufeinander abgestimmte Datengrundlage für das Einzugsgebiet des Rheins zu schaffen, hat die IKSR Kriterien für die Bestimmung und Darstellung der Überschwemmungsgefährdung und Schadenrisiken aufgestellt (IKSR, 2000, S5ff).

Ebenso wie der Rhein-Atlas soll auch die Ergänzung auf GIS-Basis erstellt werden. Die IKSR verfügt bereits über mit ARCView/Info erstellte Grundlagendaten. Auch eine Veröffentlichung im WWW ist in der Diskussion. Erste Eindrücke sind auf den WWW-Seiten der IKSR für den Raum Köln einzusehen (<http://www.iksr.org/iksr/12ge.htm>).

Zielgruppen des Rhein-Atlases und der Ergänzung sind politische Entscheidungsträger, die verschiedenen Ebenen der Raumplanung und der wasserwirtschaftliche Fachplanung, der Katastrophenschutz, Versicherungen und die betroffenen Personen. Um die Bewusstseinsbildung weiter zu verstärken und den Informationsstand insbesondere auf kommunaler Ebene zu verbessern, führt die IKSR seit Herbst 2000 Workshops durch, in denen die Arbeit der IKSR vorgestellt und verschiedene Handlungsmöglichkeiten für den vorsorgenden Hochwasserschutz erläutert und mit den Vertretern der Fachbehörden und Kommunen diskutiert werden. Daneben baut die IKSR ihre Öffentlichkeitsarbeit kontinuierlich aus und trägt damit dazu bei, das Bewusstsein für Hochwassergefahren zu erhalten bzw. zu stärken.

6 RESÜMEE

Am Beispiel des Rheins lassen sich zahlreiche Ansätze zur Verbesserung der Informationslage für den vorsorgenden Hochwasserschutz erkennen. Es wird jedoch auch am Rhein, der durch die 1950 gegründete Internationale Kommission zum Schutze des Rheins über eine eingespielte internationale Koordinierungsstelle verfügt, deutlich, dass noch erhebliche Anstrengungen notwendig sind, um eine umfassende Informationsgrundlage für die transnationale Planung im Bereich des Hochwasserschutzes bereitzustellen. Die mit der Einführung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie verbundene einzugsgebietsweite Koordinierung verschiedener Datenbestände der Wasserwirtschaft, sollte auch für den Bereich des Hochwasserschutzes intensiv genutzt werden, um den nationalen und transnationalen Informationsfluss zu verbessern. Die inzwischen zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten im Bereich Geographischer Informationssysteme und des Internet können dazu einen wertvollen Beitrag leisten.

7 LITERATUR

- 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
- Dapp, Klaus (2000): Vorsorgender Hochwasserschutz durch Information? in Schrenk, Manfred: CORP 2000: Computergestützte Raumplanung, Wien
- Eurostat (2000): GISCO – Geographic Information System of the Commission – Progress Report 99/2000, Luxembourg
- Eurostat (o.J.): GISCO – Geographic Information System of the Commission – The spacial dimension of the European statistical system, Luxembourg
- Hagenguth, Rolf (2000): Neue Wege in der Wasserwirtschaft: Organisatorische Umsetzung - Vortrag zum Symposium zur Einführung der EU-Wasserrahmenrichtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 13./14.12.2000, Schwerin
- IKSR Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (1995): Grundlagen und Strategie zum Aktionsplan Hochwasser, Koblenz
- IKSR Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (1997): Hochwasserschutz am Rhein - Bestandsaufnahme, Koblenz
- IKSR Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (1998a): Rhein-Atlas, Koblenz
- IKSR Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (1998b): Aktionsplan Hochwasser, Koblenz
- IKSR Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (2000): Kriterien für die Bestimmung und Darstellung der Überschwemmungsgefährdung und Schadenrisiken, Koblenz
- Imer, Harald (2000): Neue Wege in der Praxis der Wasserwirtschaft ? Fachliche Umsetzung - Vortrag zum Symposium zur Einführung der EU-Wasserrahmenrichtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 13./14.12.2000, Schwerin
- Knopp, Günther-Michael (2000): Rechtliche Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland – Vortrag zum Symposium zur Einführung der EU-Wasserrahmenrichtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 13./14.12.2000, Schwerin
- Land Hessen: Hochwasserschutz am Rhein - Räumliche Planung und Bauvorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten, insbesondere hinter den Deichen am Beispiel des hessischen Rieds, Wiesbaden, 1999, unveröffentlicht
- Ringeltaube, Jörg (2000): Geographische Informationssysteme und Kartendarstellungen – Vortrag zum Symposium zur Einführung der EU-Wasserrahmenrichtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 13./14.12.2000, Schwerin

Praktische Erfahrungen aus grenzüberschreitender Zusammenarbeit: EREG - Eigenständige Regionalentwicklung im Grenzraum

Hannes SCHAFFER, Hartmut DUMKE

Dr. Hannes Schaffer, Dipl.-Ing. Hartmut Dumke, Mecca Environmental Consulting, A-1130 Wien, Hochwiese 27a,
Tel.: (+43) 1-526 51 88, Fax: (+43), 1-526 51 88 -11, E-mail: office@mecca-consulting.at

1 DIE EREG PROJEKTE

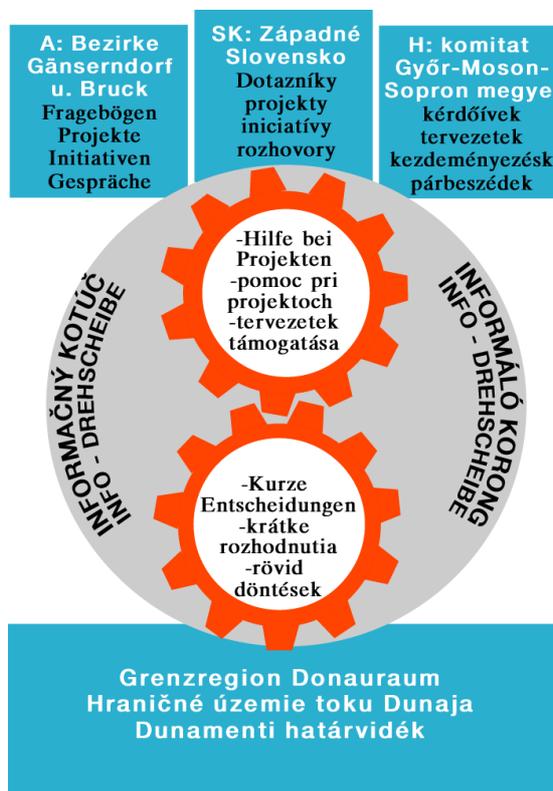
EREG steht für "Eigenständige Regionalentwicklung im Grenzraum". Das Projekt wurde 1996 gestartet und läuft bis zum Sommer 2001. Bislang gibt es drei EREG-Projekte:

- EREG 1: Projektregion Laa/Thaya, Hohenau und Breclav (A-CZ), 1996-1998
- EREG 2: Projektregion Retz-Znojmo- Pulkautal (A-CZ), 1998-2000
- EREG 3: Projektregion Donauraum östlich von Wien (A-SK-H), 2000-2001

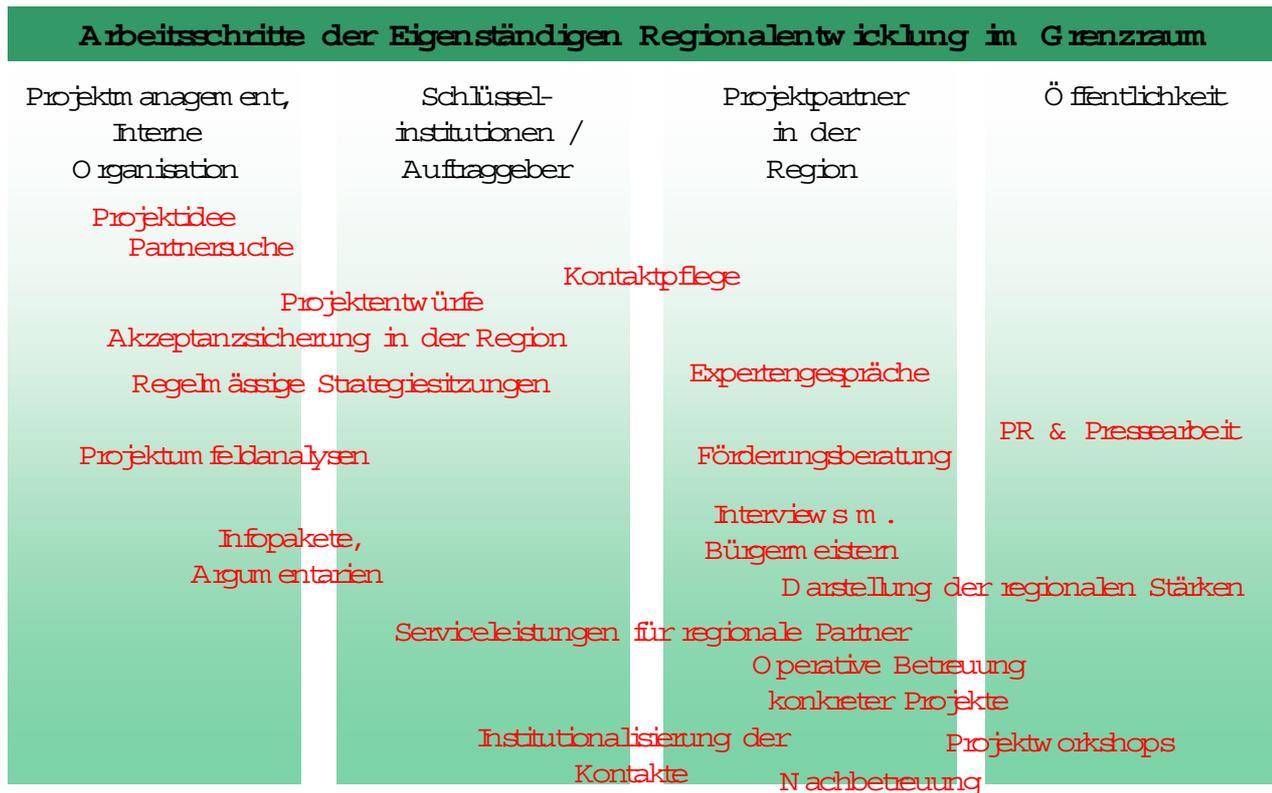
EREG wird im Rahmen der INTERREG-II-Initiative der Europäischen Union im niederösterreichischen Grenzraum durchgeführt. Das Projekt wurde vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, dem BM für Bildung, Wissenschaft und Kultur und dem BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Auftrag gegeben und wird von der Slowakischen, ungarischen und tschechischen Seite unterstützt. Die Bearbeitung erfolgt durch MECCA Environmental Consulting, das Institut für Städtebau und Raumplanung der Technischen Universität Wien sowie durch slowakische, tschechische und ungarische Experten.

1.1 Wie arbeitet EREG ?

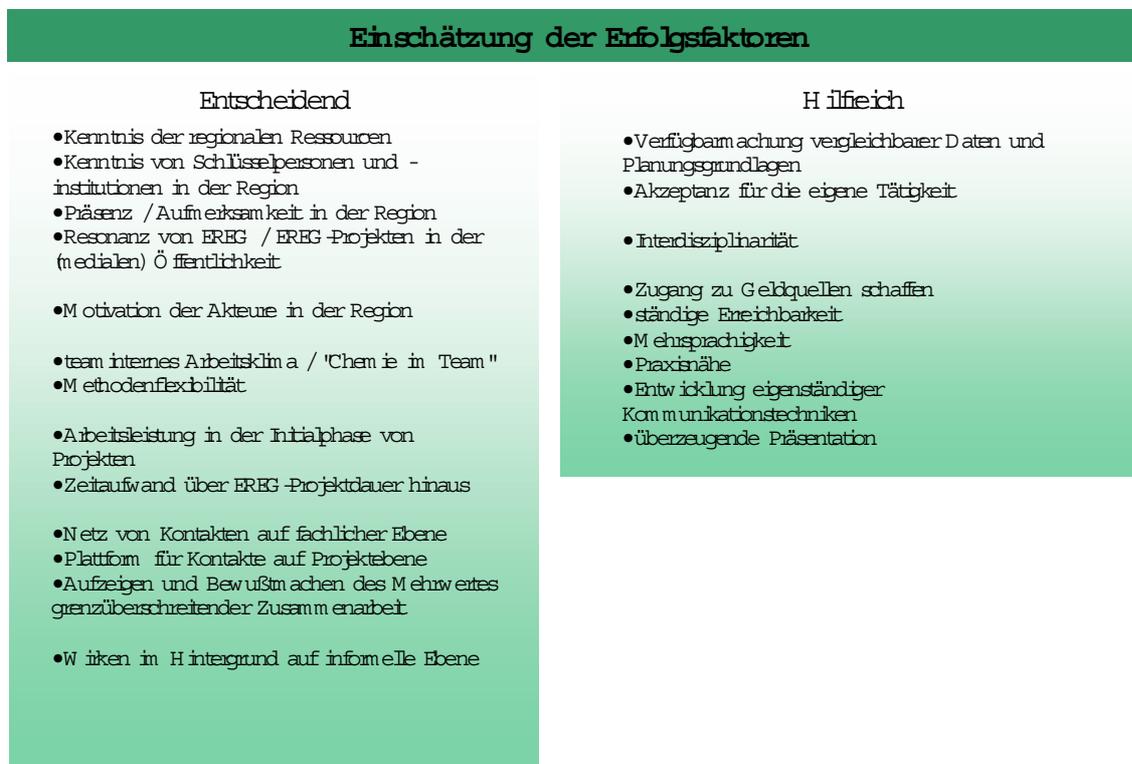
Eigenständige Regionalentwicklung funktioniert nur dann, wenn sie auf den Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten der Menschen in der Region aufbaut. Vorhandene Chancen werden nur dann genutzt, wenn sich Menschen finden, die bereit sind sich für eine Idee einzusetzen. Die wichtigste Aufgabe von EREG liegt deshalb darin, diese Menschen zu finden, sie zu beraten, zu unterstützen und in der schwierigen Startphase eines Projektes zu begleiten. Deshalb veranstaltet das EREG Team neben der Analyse und Erhebung von statistischen Vergleichsdaten eine intensive Gemeindebefragung in den jeweiligen Projektgebieten. Mit diesen grenzüberschreitend vergleichbaren Fragebögen versucht EREG im persönlichen Gespräch mit den Bürgermeistern und lokalen Initiativen die Sichtweise der Gemeinden zu integrieren. Die nebenstehende Abbildung zeigt am Beispiel von EREG III die Arbeitsweise des Projektes.



1.2 Die Arbeitsschritte von EREG in zeitlicher Reihenfolge



1.3 Ausgewählte Projekterfolge von EREG



1.4 Einschätzung der Erfolgsfaktoren

Anm.: Die nun folgende Einschätzung wurde im Auftrag der niederösterreichischen Landesregierung von der ARGE Dallhammer/Tripjekt durchgeführt, um herauszufinden, welche Faktoren wie stark für den Erfolg von EREG verantwortlich waren.

Ergebnisse und Projekterfolge (Auswahl)

	Umsetzung	Analyseschwerpunkte	Mediation
<p>EREG 1: Laa/Thaya, Hohenau und Breclav (A-CZ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Grenzüberschreitender Liechtenstein - Tourismus Weinviertel - Lednice Valtice Areal •Aufbau Euresio Weinviertel - Südmähnen - Westslowakei •Weinviertler Dreiländereck 	<ul style="list-style-type: none"> •Spezialtourismus/ Kellergassen •Landw. Alternativproduktion incl. Bildungskooperation •Grenzüberschreitend vergleichbare Planungsgrundlagen auf Gemeindeebene •Aufbereitung: Endbericht + Handbuch 	<ul style="list-style-type: none"> •Intensive und permanente Gespräche auf Bürgerebene (Stichwort Klagenauer, Vermittlung zur Regierungsebene) •Teilweise Kontaktabbauung auf Fachleute/ Spezialistenebene
<p>EREG 2: Retz-Znojno-Pulkautal (A-CZ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Dreisprachiger Tourismusfolder Retz-Znojno-Pulkautal •EU Praxisstaining Landwirtschaft •Etablierung eines Kleinprojektfonds •Aufbau von Kleinregionen in CR •Tourismuspackages Retz-Znojno-Pulkautal •Unterstützung Internat. Nationalpark Podyji - Thayatal •Grenzüberschreitendes Bewässerungsprojekt Pulkautal 	<ul style="list-style-type: none"> •Nationalpark Thayatal/Podyji •Weintourismus •Kooperationschancen in der Landwirtschaft •Grenzüberschreitend vergleichbare Planungsgrundlagen auf Gemeindeebene •Aufbereitung: 7 einzelne Infopakete zu Schwerpunktthemen 	<ul style="list-style-type: none"> •Stärkung/ Institutionalisierung der Zusammenarbeit zwischen den Kleinregionen Retz und Pulkautal und der Kreisverwaltung Znojno •Strategieberatung der EUREG ID Weinviertel - Südmähnen - Westslowakei •Demonstrationsprojekte mit grenzüberschreitenden Finanzierungsbeispielen •Pressefahrten •"Populärversion" eines Abschlussberichtes
<p>EREG 3: Donauraum östlich von Wien (A-SK-H)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Etablierung eines Kleinprojektfonds •Professionalisierung INTERREG Beratung der Regionalmanagements in EUREG ID Forum •Grenzüberschreitendes Informationszentrum Bruck/Leitha •Wanderwegkonzept Hundsheimer Berge - Devín 	<ul style="list-style-type: none"> •Durch Größe des Projektgebietes (> 500 Gemeinden) nur mehr vage Schwerpunkte (u.a. Intra-regionale und zwischenstaatliche Barrieren, Landwirtschaft, Tourismus) •Grenzüberschreitend vergleichbare Planungsgrundlagen auf Bezirksebene •Aufbereitung: online-downloads/newslatters/intergrundberichte •Aufbau von Informationskanälen in der Slowakei und Ungarn 	<ul style="list-style-type: none"> •Stärkung/ Institutionalisierung der Zusammenarbeit zwischen den Regionalmanagements in NÖ, SK, H incl. Vermittlung zur Regierungsebene •Koppelung mit Projekt www.rhin.at •Von Beginn an Veranstaltungen zu Spezialthemen der GÜ Kooperation •Sehr stark Zielgruppenorientierte Informationspolitik •Online-Präsenz "in Echtzeit" •Schulung in grenzüberschreitendem Projektmanagement

1.5 Mehr zu den EREG - Projekten ...

Finden sie unter:

<http://www.rin.at/ge/index.phtml>

<http://www.stb.tuwien.ac.at/FORSCHUNG/EREG/html/newsletter.htm>

Das EREG Team besteht aus Mitarbeitern von:



A-1130 Wien, Hochwiese 27a

Ansprechpartner und Projektleitung: Dr. Hannes Schaffer

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Hartmut Dumke, Dipl.-Ing. Petra Hirschler

Tel.: ++43/ 1/526 51 88, Fax: ++43/ 1/526 51 88 -11

E-mail: office@mecca-consulting.at

und



Institut für Städtebau und Raumplanung, Technische Universität Wien

A-1040 Wien, Karlsplatz 13

Ass. Prof. Dr. Gerhard Schimak, Dipl.-Ing. Thomas Dillinger

Tel.: ++43/ 1/58801-26033, Fax: ++43/ 1/58801-26098

E-mail: tdilling@pop.tuwien.ac.at

Informationen zur EREG – Projektevaluierung:

Triconsult

A-1080 Wien, Alser Straße 37,

Dr. Felix Josef

Tel.: ++43/1/408 49 31, Fax: ++43/1/408 49 31-21

E-mail: josef@triconsult.at

Praktische Erfahrungen aus grenzüberschreitender Zusammenarbeit: Das Projekt RIN - Regionale Zentren im Netz

Robert LECHNER, Georg STAFLE

Robert Lechner und Georg Stafler, Österreichisches Ökologie-Institut, A-1070 Wien, Seidengasse 13
Tel.: (+43) 1-523 61 05 - 38, Fax: (+43), 1-523 58 43, E-mail: stafler@ecology.at

1 RIN - REGIONALE ZENTREN IM NETZ

1.1 Eine offene Serviceeinrichtung für Regionszentren im gemeinsamen Grenzgebiet von Österreich, Ungarn, Slowakei und der Tschechischen Republik

Das Städtenetzwerk "**Regionale Zentren im Netz**" (**RIN**) ist eine moderne Möglichkeit zur Verknüpfung und Verbreitung von regional vorhandenem Wissen, Erfahrungen und beispielhaften Projekten für Kleinstädte und Regionalzentren in den Grenzregionen Österreichs mit Ungarn, der Slowakei und der Tschechischen Republik. RIN will auf diese Art und Weise die Zusammenarbeit und Kooperation unter den Regionalzentren dies- und jenseits der österreichischen Grenze unterstützen und fördern.

Rund 20 Zentren der Ostregion - von Horn bis Wiener Neustadt - bestätigten bereits im Jahr 1999 den Bedarf für eine derartige Einrichtung. Vor diesem Hintergrund organisiert seither das Österreichische Ökologie-Institut im Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Stadtgemeinde Bruck an der Leitha den Aufbau des Städtenetzwerkes RIN. Mit dem nun vorliegenden mehrsprachigen Internet-Server (www.rin.at) wurde der erste Schritt im Netzwerkaufbau realisiert. Derzeit wird am Ausbau des Informationsangebotes sowie an der Einrichtung eines **RIN-Zentrums** in Bruck an der Leitha gearbeitet. Gleichzeitig wird an der Entwicklung von RIN-Zentren in den Ländern Ungarn, Slowakei und Tschechien gearbeitet. Diese sollen in Znam (CZ) und Rovinka (SK) bzw. Dunajska Streda errichtet werden. Ein eigenes nationales tschechisches RIN- Netzwerk ist seit Herbst 2000 online (www.rin.cz). Gefördert wurde die Initiative in der ersten Projektphase von der Niederösterreichischen Stadt- und Dorferneuerung sowie aus Mitteln der EU-Gemeinschaftsinitiative INTERREG IIA.

1.2 Erfahrungsaustausch, Diskussion und Weiterbildung als Unterstützung für den Erweiterungsprozess der Europäischen Union

RIN soll Kommunen und Regionen im ostösterreichischen Grenzgebiet und in den Ländern Ungarn, Tschechien und der Slowakei Erfahrungsaustausch, Diskussion und Weiterbildung in kommunalen Aufgabenbereichen ermöglichen. Dabei stellt die absehbare Osterweiterung der Europäischen Union eine entscheidende Rahmenbedingung dar. Mit Hilfe von RIN sollen die betroffenen Regionen und Kleinstädte schon frühzeitig in Kontakt treten und so die Zusammenarbeit verstärken. Durch persönliche Beratung, internettaugliche Datenbanken, Seminare und Kongresse wird mit RIN ein Beitrag zur effizienten Lösung der dargestellten Aufgaben geleistet werden.

Bisher wurden derartige Netzwerke meist auf der Ebene größerer Städte angesiedelt (zum Beispiel zwischen Wien, Bratislava, Brunn und Györ). Große Städte und ihre Probleme sind jedoch nicht auf Gemeinden und Städte bis etwa 15.000 Einwohner übertragbar. Zentrale Zielgruppe dieses Projektes sind also **Regionalzentren und Kleinstädte** mit ihren spezifischen Aufgaben und Bedürfnissen. Dies deshalb, weil davon ausgegangen werden kann, dass auf diese Gemeinden eine entscheidende Rolle in der Osterweiterung als Träger der Regionalentwicklung zukommt.

1.3 Die EU-Osterweiterung als Chance begreifen und nutzen

Die von RIN angesprochenen Kommunen verstehen sich, jede für sich, als treibende Kraft der regionalen Entwicklung im Grenzraum. Durch die Vernetzung und den dabei stattfindenden Dialog von Entscheidungsträgern können Städte und Regionen gemeinsam den **Prozeß der EU-Osterweiterung** aus der Sicht betroffener Akteure mitgestalten und dabei neue Impulse für den Grenzraum setzen. RIN bietet dafür eine inhaltliche und organisatorische Plattform sowie ein breites Kommunikationsmedium.

Durch die von RIN aufbereiteten und öffentlich angebotenen Informationsangebote soll der Integrationsprozess insbesondere in jenen Regionen unterstützt werden, die von einer Osterweiterung der Europäischen Union am meisten betroffen sind. Das Kennenlernen der Nachbarn, aber auch der verstärkte Erfahrungsaustausch unter den österreichischen Regionalzentren wird mit Hilfe von RIN entscheidend unterstützt. Dies eröffnet die Chance, Ressourcen und Potentiale des jeweiligen Nachbarlandes zu erschließen. Dabei ist es von zweitrangiger Bedeutung, ab wann die einzelnen Nachbarstaaten wirklich Mitglieder der Europäischen Union sein werden: Erforderlich ist eine **verstärkte Kooperation der österreichischen Grenzgebiete mit Gemeinden und Regionen der östlichen Nachbarstaaten** zu einem möglichst frühen Zeitpunkt – also lange vor der tatsächlichen EU-Integration. Je früher mögliche Fäden zu den Nachbarn geknüpft werden, desto eher ist ein gemeinsames Problemverständnis und die Inangriffnahme gemeinsamer Lösungsschritte zu erwarten. Lernen und somit profitieren können in einem derartigen Prozess alle beteiligten Akteure voneinander.

1.4 Dienstleistung im Vordergrund

Moderne Kommunalverwaltungen stehen vor zwei zentralen Herausforderungen: Einerseits gilt es, mit knapper werdenden finanziellen Mitteln die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit aufrechtzuerhalten. Andererseits sollen Gemeinden gegenüber ihren Bürgern als moderne Dienstleister auftreten.



Abb. 1: Regionale Zentren im Grenzraum, Beteiligte Städte in Österreich, Ungarn, der Tschechischen Republik und der Slowakei (Österreichisches Ökologie-Institut 1999)

Infrastrukturplanungen müssen kostengünstig, sozial- und umweltverträglich gestaltet werden. Die Siedlungsentwicklung bedarf effektiver Steuerungsinstrumente. Standortplanung ist zunehmend ein Kooperationsfeld zwischen den einzelnen Kommunen. Dies alles sind Beispiele der komplexen Anforderungen an Politik und Verwaltung. Um „das Rad nicht zweimal zu erfinden“, gilt es, den **Erfahrungsaustausch zu verstärken** und den Entscheidungsträgern **zukunftsweisende Projektansätze zugänglich zu machen**.

1.5 Offene Serviceeinrichtung

RIN versteht sich als praxisbezogenes Netzwerk und Kompetenzzentrum. Dies geschieht durch die Bereitstellung von Datenbanken für erfolgreiche Kommunalprojekte (**RIN DATENBANK**), die Kommunikation dieser Erfahrungen zwischen den einzelnen Gemeinden (**RIN TAGUNG**) sowie durch Angebote für die Aus- und Weiterbildung (**RIN BILDUNG**).

Die Vermittlung der nachgefragten Inhalte geschieht auf vielfältige Weise:

- In Form von Datenbanken, die im Internet abgerufen werden können (im Netz ab März 2000)
- In Form persönlicher Beratung durch das Personal eines RIN-Büros in Bruck/Leitha (geplant ab Frühjahr 2001)
- In Form von Seminaren, Workshops und Kongressen, die in den am Netzwerk beteiligten Städten und Regionen abgehalten und durch das RIN-Büro vermittelt werden (nächster Workshop: Frühjahr 2001)

RIN bietet somit eine Plattform zur regionsübergreifenden Vernetzung und politischem Dialog: Unterstützung der innerösterreichischen Zusammenarbeit und Aufbau eines Kommunikations- und Kooperationsnetzwerkes mit vergleichbaren Kommunen und Regionen in Tschechien, der Slowakei und Ungarn

1.6 RIN goes online – <http://www.rin.at>

Auf dem ab März 2000 im Internet zugänglichen RIN-Server (www.rin.at) werden zahlreiche für Kleinstädte und Regionen im Grenzraum relevante Informationen aufbereitet, gesammelt und laufend aktualisiert. Der Internet-Server ist dabei mehrsprachig konzipiert: Ungarisch, Tschechisch, Slowakisch, Deutsch und Englisch sind die RIN-Sprachen.

Der Internetserver beinhaltet im wesentlichen folgende **Informationselemente**:

Projekte: Hier können Sie nach beispielgebenden Projekten aus den RIN-Partnerstädten suchen. Die Projekte befassen sich mit Themen wie Gemeinde- und Regionalentwicklung, wirtschaftliche und technologische Zusammenarbeit, Infrastrukturplanung und -optimierung, Gemeindeverwaltung und -organisation, Umweltschutz und -management und Kultur (siehe dazu auch weiter unten)

Blackboard: Diskussionsforum für aktuelle Themenbereiche; Partnersuche

Infopool: Informationen zu Ausschreibungen und Förderprogrammen; Dokumentation von relevanten Publikationen; Veranstaltungskalender mit Möglichkeit der Online-Wartung durch alle Nutzer

Partnerstädte: Informationen zu den einzelnen RIN-Partnern in Form von Regions-, Städte- und Gemeindeprofilen; Übersichtskarte über die RIN-Partnerstädte mit geografischer Suchfunktion

Nachbarn: Wissenswertes über die Partnerländer Ungarn, Slowakei, Tschechische Republik und Österreich; Kompetenzverteilung und Verwaltungsstruktur; Wichtige Institutionen und Ansprechpartner

Links: Dokumentierte Linksammlung zu regionalen Netzwerken, Tourismusinformationen, Förderstellen, Verwaltungsinstitutionen. Weiters zu den spezifischen Fachbereichen Wohnen und Bauen, Raumplanung und Umwelt.



Abb. 2: Das Netzwerk in der Übersicht (Österreichisches Ökologie-Institut 1998)

Das **Informationssegment "Projekte"** stellt den derzeitigen inhaltlichen Kern für den Know-how-Transfer für die Regionszentren und Kleinstädte im Grenzraum dar. Es gliedert sich in folgende Themenbereiche:

RIN - Planung:

befasst sich mit Fragen der Gemeinde- und regionalen Raumplanung; z.B. Stadterneuerungskonzepte, Siedlungswesen, innovative Wohnbauprojekte, Regionalentwicklung, Verkehrsplanung, Nutzungskonzepte, Gestaltungskonzepte beispielhafte Bauprojekte, moderne Ansätze der Stadtplanung; wie z.B. Bürgerbeteiligung

RIN – Wirtschaft

Projekte zur wirtschaftlichen und technologischen Zusammenarbeit; z.B. Standortplanung, Wirtschaftsparks, Technologie-Transfer, Joint Ventures, überbetriebliche Zusammenarbeit, regionale Cluster, regionale Innovationszentren, touristische Projekte und Initiativen, regionale Vermarktungsgemeinschaften

RIN – Infrastruktur

Projekte der technischen und sozialen Infrastruktur, bildungspolitische Einrichtungen, Projekte der Freizeit- und Erholungsinfrastruktur; z.B. Ver- und Entsorgung, Telekommunikation, Verkehr, Schulen, Jobvermittlung, Sportstätten, Veranstaltungszentren

RIN – Verwaltung

Projekt der Gemeindeverwaltung und -organisation; z.B. Bürgerinformationskonzepte, Verwaltungsabläufe, Öffentlichkeitsarbeit für Gemeinden, Bürgerbeteiligung bei gemeinderelevanten Entscheidungsprozessen, Neustrukturierung der Verwaltung mit Orientierung zu mehr Bürgernähe -Bürgerinformationsnetze

RIN - Umwelt

Projekte, die sich mit Umweltschutz, Umweltplanung und Umweltmanagement auseinandersetzen; z.B. Landschaftsschutz, Lokale Agenda 21, Energiepläne, Klimaschutz, Eco- Auditing, kommunales Umweltmanagement, Abfallwirtschaft

RIN - Kultur

Projekte zu kulturellen Initiativen; z.B. Kulturvernetzungsstellen, kulturelle Veranstaltungszentren, Präsentationen von Kulturinitiativen und Vereinen, beispielhafte Kulturprojekten in Städten

1.7 Weitere Informationen zum Projekt RIN- Regionale Zentren im Netz (<http://www.rin.at>)

Projektträger und Auftraggeber:

Stadtgemeinde Bruck an der Leitha
Bgm. Perger

Gefördert von:

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Raumordnung und Regionalpolitik- Stadterneuerung
EU-Gemeinschaftsinitiative INTERREG IIA

Auftragnehmer:

Österreichisches Ökologie-Institut für angewandte Umweltforschung
Projektleitung: Robert Lechner
Projektkoordination: Georg Stafler

1070 Wien, Seidengasse 13
Tel: 01/523 61 05 - 36
Fax: 01/523 58 43
e-mail: stafler@ecology.at
www.ecology.at



Internationale Kooperationen

Mecca Environmental Consulting
DI Hannes Schaffer
A-1130 Wien, Hochwiese 27a
Tel. u. Fax: +43-1/526 51 88
e-mail: mecca@blackbox.at



Probleme und Anforderungen zur Aus- und Weiterbildung zur computergestützten Raumplanung

Reinhard BREIT

Univ.-Prof. em. DI Dr. techn. Reinhard BREIT - Institut für Stadt- und Regionalplanung, Technische Universität Berlin,
Rohrdamm 20-22, D 13629 Berlin

Raumplanung ist heute ohne Arbeit mit dem Computer nicht mehr denkbar. Kann man deshalb schon von computergestützter Raumplanung sprechen, also davon, daß der Computer nicht nur technisches Hilfsmittel, sondern auch methodisch bestimmender Faktor in der Raumplanung ist? Quelle der Anforderungen an die Raumplanung kommen sind deren Aufgaben, die wieder aus vielen verschiedenen Bereichen auf die Raumplanung zukommen. Es ist daher sinnvoll, Anforderungen aus einzelnen Aspekten zu betrachten. Solche Anforderungen sind von den Problemen nicht zu trennen, die von Planung allgemein zu lösen sind. Ein einführender Gedankengang kann deshalb nicht streng zwischen einem weiter gefaßten Begriff „Planung“ und der enger gefaßten „Raumplanung“ unterscheiden. Über Ausbildung und Weiterbildung zur Raumplanung sollte deshalb auch in einem weiteren Feld reflektiert werden, das durch den Gegenstandsbereich der Planung - die Befassung mit Problemen - bestimmt wird.

Die Gedanken in diesem Bereich werden von drei verschiedenen Ansätzen ausgehend entwickelt: von dem Ansatz, den das Spannungsfeld zwischen Politikern und der Planung zeigt, sowie auf Erfahrungen bei der Ausbildung an einer Universität aufbauend, und aus Erfahrungen mit Planung für Entwicklungsländer mit zugehöriger Aus- und Weiterbildung.

Die Anforderungen und Probleme hinsichtlich der Raumplanung bedingen, daß die spezifische Frage computergestützter Raumplanung eher nur implizit behandelt wird.

1 EIN DIALOG MIT POLITIKERN ALS ERSTER ANSATZ

In Gesprächen über Planungsfragen äußerte ein namhafter Politiker Kritik an „den Planern“. Anlaß dazu war eine Ausarbeitung, die von der Verwaltung seiner Gebietskörperschaft als Grundlage für ein Zukunfts- und Arbeitsprogramm vorgelegt worden war. „Die Planer“ der Verwaltung hatten darin auf vielen Seiten Probleme aufgezählt und dargestellt, die in naher Zukunft - etwa in der nächsten Wahlperiode - gelöst werden müssen. Die Verwaltung hatte aber dazu nicht auch Vorschläge beigebracht, wie diese Probleme zu lösen seien. Und die Politiker blieben so ratlos, wie sie es schon vorher gewesen waren.

Diese Anekdote zielt nicht direkt auf „computergestützte Raumplanung“, sie zielt jedoch auf das Thema des Beitrages. Aus dem Dialog sind Anforderungen und Probleme sowohl zur „Aus- und Weiterbildung“ hinsichtlich Planung, als auch zu computergestützter Raumplanung zu entnehmen. Einige davon sollen diesen Ansatz erläutern:

Ein Zukunfts- und Arbeitsprogramm für eine Gebietskörperschaft zu erstellen, ob für Gemeinde, Land, Bund oder anderes, gehört jedenfalls zum Standard-Aufgabenbereich der Planung allgemein und der Raumplanung im Besonderen. An diesem Gegenstand sind sehr viele Fakten und Faktoren beteiligt, die untereinander in Wechselbeziehung stehen. Soll die Zusammenstellung der damit angesprochenen Probleme annähernd vollständig sein (und das war intendiert), so ist der Umfang der erwähnten Ausarbeitung sicher nicht gering. Die Bearbeitung der dazu verwendeten Daten und Informationen ist quantitativ heute ohne Computer nicht denkbar, besonders wenn - wie es anzunehmen ist - viele Aussagen visualisiert worden waren. So ein Papier ist sichtbarer Ausdruck des Standes der Aus- und Weiterbildung der Verfasser, aber auch der Adressaten der Ausarbeitung, der Politiker.

- Die erwähnte Zusammenstellung der Probleme war, dem Eindruck des Politikers widersprechend, nicht vollständig. Es war eine begrenzte Auswahl getroffen worden. Auch das geschah „computergestützt“. Vor allem „formale Probleme“, bestimmt durch die zur Verfügung stehenden Instrumente, wurden ausgewählt; „reale Probleme“ der einzelnen Bürger fanden nur indirekt Eingang in die Problemzusammenstellung. Für eine direkte Erfassung dieser Probleme gibt es noch keine Methode. Die summarische Darstellung war nicht für eine Bearbeitung und Lösung der Probleme aufbereitet; eine methodisch strukturierte Formulierung der Probleme mußte schon aus Gründen des Umfangs des Papiers unterbleiben. Trotz dieser Begrenzungen war die Zahl der Probleme so groß, daß - wie in den Gesprächen betont wurde - ein Computer notwendig wäre, um mit der Zusammenstellung etwas anfangen zu können, ohne in Papier zu ersticken. Und dazu ist wohl sicher intensive Aus- und Weiterbildung nötig. Ebenso sicher ergeben sich daraus Anforderungen und Probleme der computergestützten Arbeit.
- Die Zusammenstellung enthielt ein weites Spektrum von Problemen. Von Arbeitslosigkeit über Lehrermangel, Theaterschließungspläne und Verkehr bis zur Zusammenarbeit mit den benachbarten Ländern. Alle Verwaltungssparten waren angesprochen. Die formale Raumplanung ist nur ein kleiner Teil dieses Spektrums; die fachliche Aufgabe, der Gegenstand der Planung, umfaßt jedoch alle angeschnittenen Fragen. „Computergestützte Raumplanung“ ist also unmittelbar angesprochen, da der Aufgabenbereich, selbst der formalen Raumplanung, in alle angesprochenen Probleme der Gebietskörperschaft hineinreicht.
- Hintergrund der zitierten Gespräche war die heute übliche Auffassung von einem demokratischen Staatswesen, die von Verwaltung und auch Politik vor allem juristische Bildung erwartet, vom Politiker dazu soziale Kompetenz, sowie Kompetenz in jenen Fachgebieten, mit denen er sich in seiner Parlaments- oder Regierungsarbeit befaßt. Von „der Verwaltung“ wird dann erwartet, daß sie bei Bedarf vertiefte Kompetenz im speziellen Bereich beisteuert oder heranzieht. Die Planungsaufgabe wird von Menschen mit unterschiedlichem Stand der Aus- und Weiterbildung in verschiedenen Fächern bearbeitet. Es bedarf keiner weiteren Begründung, daß „Aus- und Weiterbildung“ hinsichtlich der Planung (also das Erreichen von planungswissenschaftlicher Kompetenz) eine Aufgabe wäre, die als Grundlage für die Ausarbeitung des anfangs erwähnten Zukunfts- und Arbeitsprogrammes erfüllt sein müßte. Deshalb beschäftigen wir uns auch hier mit dieser Thematik.
- Die Gesprächspartner stellten mit ihren Äußerungen Anforderungen an die „planende Verwaltung“ und beklagten, daß diese nicht erfüllt worden sind. Nach dem bisher Angedeuteten braucht nicht betont zu werden, daß es sich dabei speziell auch um „Anforderungen und Probleme der Aus- und Weiterbildung zu computergestützter Raumplanung“ handelt, und daß diese Anforderungen nicht nur einen engen Kreis von Spezialisten betreffen.

Von der Seite des Politikers her gesehen, ist zu dieser Planungsproblematik unter anderem folgendes zu fordern:

- Es sollte kein Problem ausgelassen werden, das dem Politiker später „auf den Kopf fallen“ kann. Aus dieser Sicht sollte die Zusammenstellung also vollständig sein. Das ist eine Forderung, die aus planungsmethodischer Sicht noch erweitert werden müßte: Grundsätzlich hätten ja alle Bürger, Gruppen und Institutionen ein (allerdings nur moralisches) Recht darauf, daß ihre Planungsprobleme behandelt werden. Es wäre eine Sache der Politik sicherzustellen, daß von den Fachleuten die Methoden und Techniken dazu entwickelt werden. Aus diesem Blickwinkel sind noch viele Forderungen offen, besonders auch hinsichtlich der „computergestützten Raumplanung“.

- Mit den Problemen sollten, aus Politiker-Sicht betrachtet, gleich die Lösungen, zumindest Vorschläge dazu, mitgeliefert werden. Die Politik behält es sich allerdings vor, über diese Vorschläge zu entscheiden; darin liegt eine gewisse Inkonsequenz, die noch eingehenderer Diskussion bedarf. Die Vorschläge sollen zudem „realistisch“ sein, das heißt mit den juristischen Vorgaben vereinbar, politisch durchsetzbar und in den Haushalt integrierbar sein. Die politische Diskussion sollte sich dann nur um die Vorschläge, nicht aber um die Probleme drehen. Planungsmethodisch ist diese Forderung fragwürdig. Sie führt in der Regel nicht zu optimalen Lösungen für die Probleme. Computergestützte Raumplanung wäre ein geeignetes Hilfsmittel solcher Fehlinterpretation den Boden zu entziehen, da sie die Forderung nach Alternativen erst handhabbar machen würde.
- Die Probleme und Vorschläge sollen für den Politiker möglichst unmittelbar verständlich sein. Eine planungsmethodisch einwandfreie Problemformulierung führt dagegen zwangsläufig zu einer auf den ersten Blick unübersichtlichen Darstellung. Es wäre vertiefte planungsmethodische Ausbildung auf neuestem Stand notwendig, um derart umfangreiche und komplexe Planungsarbeit, wie sie für ein Zukunfts- und Arbeitsprogramm für eine größere Gebietskörperschaft notwendig ist, tatsächlich überblicken zu können.
- Die Inhalte der Arbeit, vor allem die Vorschläge, sollten - aus der Sicht des Politikers - nicht vor der politischen Diskussion an die Öffentlichkeit dringen. Diese Forderung widerspricht allerdings planungsmethodischen Erfordernissen diametral. Denn auf optimale Lösungsentwürfe gerichtete Planungsarbeit ist ohne Mitwirkung eines großen Kreises von der Problematik berührter Menschen nicht realisierbar. Vertrauliche Information wünschen sich Politiker in der Regel, um sich größeren Handlungsspielraum zu erhalten. Tatsächlich wird dieser Spielraum durch planungsmethodisch einwandfreie Vorgangsweise meist größer - entsprechende Aus- und Weiterbildung, wenigstens bei den Bearbeitern, vorausgesetzt.

EIN ZWEITER ANSATZ: ERFAHRUNGEN AUS DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BERLIN

Das Thema soll nun noch aus einem anderen Blickwinkel betrachtet und ergänzt werden. Ausbildung in Studiengängen zur Raumplanung findet nur in wenigen Universitäten statt. Aufgabe und Strukturierung dieser Studiengänge sind Gegenstand ständiger kontroversieller Diskussion.

Im Rahmen der Planerausbildung an der Technischen Universität Berlin ist „computergestützte Raumplanung“, wie in anderen Ausbildungsstätten auch, erst in den letzten Jahren als notwendiger Bestandteil des Lehrprogrammes anerkannt worden. Obwohl diese Anerkennung zeitlich mit der Einführung einer neuen Studienordnung und zugehöriger Prüfungsordnung sowie mit einschneidenden Vorgängen einer Organisationsreform der Universität zusammenfiel, konnte dennoch keine dem sachlichen Gewicht entsprechende Verankerung in diesen formalen Rahmenbedingungen der Ausbildung erreicht werden. Dies wurde einerseits mit extremem Sparzwang begründet, und war andererseits durch Bestrebungen zur Abschaffung des Studienganges „Stadt- und Regionalplanung“ bedingt.

Im Rahmen dieser Vorgänge gelang es jedoch im Fachgebiet des Verfassers - an die Tätigkeit in der Wiener Stadtplanung in den 60er und 70er Jahren anknüpfend - einen Schwerpunkt (bei einer Stelle für einen Wissenschaftlichen Mitarbeiter) für den hier behandelten Arbeitsbereich einzurichten. Parallel dazu wurden Teile dieses Aufgabenbereiches auch in einem Fachgebiet der benachbarten Landschaftsplanung vertieft. In begrenztem Maße konnten auch Hilfsmittel des Fachbereiches (ein PC-Pool), sowie der zentralen Universitätsverwaltung genutzt werden. Regelmäßig werden seither Lehrveranstaltungen - Seminare und Studienprojekte - angeboten, in denen Grundlagen computergestützter Raumplanung vermittelt werden, die jedoch nicht alle Studierenden des Studienganges erfassen können. Auf dem Erfahrungshintergrund dieser Entwicklung sollen nun einige Anforderungen und Probleme skizziert werden, um das Thema aus dem Aspekt der universitären Aus- und Weiterbildung zu beleuchten.

Das erste Grundproblem der Aus- und Weiterbildung für computergestützte Raumplanung: Die Anforderungen sind größer als der Rahmen für ihre Erfüllung

Um regelmäßig für alle Studierenden computergestützte Raumplanung als Ausbildungsteil anbieten zu können, wäre der Einsatz von Zeit und Hilfsmitteln bei Lernenden und Lehrenden in einem Ausmaß erforderlich, das in einem normalen Studiengang nicht untergebracht werden kann. Es gelingt beim aktuellen Stand der Entwicklung des Faches und der Technologie nicht, daß ein größerer Teil der Absolventen des Studienganges auf wissenschaftlicher Basis arbeitend im Bereich computergestützter Raumplanung bereits berufsfähig ist.

Lange Zeit zog man daraus die Konsequenz, nur theoretische Erörterungen in die Ausbildung einzubauen, und das Erarbeiten der praktischen Voraussetzungen zu deren Anwendung den Studierenden und ihrer persönlichen Initiative zu überlassen. In Berlin gelang dies durch die mit der Deutschen Wiedervereinigung einsetzende Entwicklung recht gut, da die boomenden freien Planerbüros und auch viele Dienststellen von Gebietskörperschaften technisch relativ gut ausgestattet waren und vielen Studierenden die Gelegenheit bieten konnten, im Rahmen praktischer Arbeit auch den Umgang mit der Computertechnik zu erlernen, allerdings ohne die spezifischen Ansprüche „computergestützter Raumplanung“ erfüllen zu können. Diese Pionierphase ist jedoch schon vor einigen Jahren zu Ende gegangen. Sie hatte auch nur in relativ seltenen Einzelfällen Rückwirkung auf Lehre und Forschung in der Universität.

Die aktuelle Situation der „Aus- und Weiterbildung für computergestützte Raumplanung“ an der Technischen Universität Berlin ist nach wie vor problematisch:

- Für diese Aufgabe steht keine eigene Lehrkraft zur Verfügung, auch eine ständige Unterstützung durch eine technische Fachkraft ist nicht gegeben. Alle Leistungen zur speziellen Lehre und zur technischen Vorbereitung müssen von Wissenschaftlichen Mitarbeitern nebenbei geleistet werden, teilweise unterstützt durch Tutoren.
- Eine Kooperation zwischen den Instituten, die „computergestützte Raumplanung“ zu vertreten hätten, und den Instituten der Informatik besteht nicht. Es werden auch keine fachbezogenen Dienstleistungen aus dem Bereich der Informatik für den Planungsbereich angeboten; das schließt glücklicher Weise einzelne persönliche Kontakte nicht ganz aus. Die fachliche Distanz zwischen Informatik und Raumplanung hat sich jedoch bisher als nahezu unüberbrückbar groß erwiesen.
- Kooperation mit anderen Disziplinen und Studiengängen beschränken sich, wie bei der Informatik, auf Einzelfälle persönlicher Kontakte, vor allem zu Architektur, Verkehrswesen und Landschaftsplanung, die ihre spezifischen Anwendungen einbringen können, in geringerem Maße auch mit der Geographie, die ja ebenfalls für die Kooperation mit der Raumplanung in speziellen Bereichen prädestiniert wäre. Versuche, gemeinsame Lehrveranstaltungen einzusetzen, konnten schließlich wegen der knappen Ressourcen und der fachlichen Distanz nicht zu greifbaren Erfolgen führen.
- Die Ausstattung des Ausbildungsbereiches der Raumplanung mit Hard- und Software ist sehr unzulänglich. Der Aufwand für solche Ausstattung ist im Haushalt der Universität nicht unterzubringen. Das in den technischen Bereichen zur Finanzierung von Ausstattung beliebte Sponsoring ist für die Raumplanung nicht realisierbar, da die wichtigsten Abnehmer der Leistungen der

Raumplanung eben jene Gebietskörperschaften sind, die auch den Universitätshaushalt zu tragen haben. Und für die interessierten kleinen Gemeinden ist der erforderliche Mindestaufwand zu groß.

- Für eine erfolgreiche Einführung computergestützter Raumplanung wäre in großem Umfang Datenmaterial notwendig, das ständig fortgeführt, und den sich entwickelnden Anforderungen entsprechend erweitert werden müßte. Dazu fehlen sowohl organisatorische und finanzielle, als auch personelle und räumliche Voraussetzungen.
- Auch die theoretische Seite der Aufgabe ist nicht durch eine Lehrkraft für die entsprechende Planungsmethodik (als Teil der Planungstheorie) vertreten, sie muß nach wie vor von interessierten Lehrenden im Rahmen anderer Fachgebiete eingebracht werden. Diese Situation hat einschneidende Auswirkungen auf die Forschungstätigkeit im hier behandelten speziellen Gebiet.
- Das Fachgebiet „Planungstheorie“ wurde im Zuge der Reformen ersatzlos gestrichen. Ein Teil der Inhalte wird nun als Randgebiet anderer Lehrveranstaltungen vermittelt. Forschung, sowie Vorbereitung der Lehre im Hinblick auf Planungswissenschaft - und besonders auf „computergestützte Raumplanung“ - finden so nicht statt.
- Ausgehend von gesetzlichen und politischen Regelungen herrscht eine Tendenz, das Lehrangebot durch Verminderung der gesamten Lehrkapazität einzugrenzen. Dies erfolgt einerseits durch Stellenstreichungen, andererseits durch die Vermeidung, Lehrkapazität von außen heranzuziehen. Beides wird mit Sparzwängen begründet. Angebote, mit geringen Kosten dennoch eine Erweiterung des Lehrangebotes zu ermöglichen, werden formell abgelehnt. Zu dieser Tendenz ist auch das Bestreben zu zählen, die Habilitation abzuschaffen, die ein geeignetes Instrument wäre, differenziert, flexibel und ohne großen finanziellen Aufwand das Lehrangebot zu erweitern. Lehraufträge werden ebenfalls nicht als Instrument der Entwicklung des Lehrangebotes, sondern nur zum Abdecken von Lücken im hauseigenen Lehrpersonal eingesetzt, soweit dazu ein rechtlicher Zwang besteht.
- Zugleich ist eine Gewichtsverlagerung von den Kernbereichen der Raumplanung (Städtebau, Stadt- und Regionalplanung, Raumordnung) zur Landschaftsplanung zu beobachten. Dies hat sowohl in der Begründung, als auch in den Auswirkungen für die computergestützte Raumplanung besonderes Gewicht. In der Landschaftsplanung werden in relativ größerem Umfang Computer eingesetzt und darauf aufbauende Vorgänge durchgeführt, da für diese relativ viel Datenmaterial flächendeckend und quasi-objektiv erfaßbar ist. Da in Ausbildung und Praxis bei der Landschaftsplanung trotz der Überschneidungen große Teile der Kerngebiete der Raumplanung fehlen, beschränken sich Ausbildung, Lehre und Forschung immer mehr auf die angeführten Überschneidungsbereiche. Daraus entsteht ein Zwang, immer größere Teile der Planungsausbildung an die Architekturausbildung anzulehnen, was auch in der Verbindung der Planungsfächer mit der Architektur zu einer der neuen Fakultäten seinen Ausdruck findet. Mit dieser Anlehnung an die Architektur wird die ohnehin vorhandene Tendenz zur Projekt- und Produktorientierung verstärkt. Das bedeutet eine Abwendung von den grundlegenden Aufgaben der Raumplanung als wissenschaftlich begründetem Fach. Diese Entwicklung produziert wesentlich mehr Probleme, als sie zu lösen in der Lage ist.

EINIGE BEMERKUNGEN ZUR WEITERBILDUNG

Als Ergänzung zu dieser Situationsschilderung scheinen mir einige Gedanken zur Weiterbildung im Hinblick auf computergestützte Raumplanung notwendig. Im Rahmen der Universität ist derzeit solche Weiterbildung nicht vorgesehen. Gründe dafür liegen einerseits im formalen Bereich, andererseits in der ohnehin zu geringen Ausstattung mit Personal und der erforderlichen Hardware. Darüber hinaus weist die Universität in diesem Bereich keinen Wissens- und Erfahrungsvorsprung gegenüber der Praxis und der einschlägigen Wirtschaft auf. Weiterbildung konzentriert sich daher auf andere Bereiche: auf Veranstaltungen der Landesvertretungen (wie etwa der Städtebauinstitute der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung), sowie auf Seminare der Anbieter von Software und auch von Hardware für den Einsatz bei computergestützter Raumplanung. Auch innerhalb der einschlägigen Verwaltungen findet Weiterbildung statt. Alle diese Maßnahmen für die Weiterbildung betreffen zwangsläufig nur bestimmte Teile des Faches. Zu diesen zählen nicht die planungswissenschaftlichen Grundlagen, auf denen auch die „computergestützte Raumplanung“ aufbauen müßte, diese selbst ist auch nur in seltenen Fällen und in engen Grenzen Gegenstand von Weiterbildung. Diese erfolgt etwa bei den Gebietskörperschaften vor allem dann, wenn eine Computeranwendung neu eingerichtet wird, und die Mitarbeiter eingeschult werden müssen. Weiterbildung in diesem engen Sinne wird außerdem fallweise als Maßnahme zur Schaffung von Arbeitsplätzen vom Arbeitsamt gefördert.

Die Universität ist weitgehend aus den Weiterbildungsvorgängen verdrängt. Die Frage, ob Weiterbildung und berufsbegleitende Bildung (bzw. Ausbildung) eine originäre Aufgabe der Universitäten ist, oder ob diese Bereiche von anderen Institutionen getragen werden müßten, ist in der hochschulpolitischen Diskussion nicht abgeschlossen. Es besteht jedoch die eindeutige Tendenz, die Universitäten von diesen Aufgaben zu „entlasten“; man befürchtet, daß Weiterbildung und berufsbegleitende Bildung in den Landeshäushalten für die Universitäten nicht mehr unterzubringen seien. Dabei wird übersehen, daß, wenn die Universitäten diese Aufgabe nicht erfüllen, die Kosten an anderer Stelle, womöglich in vielfachem Ausmaß, wieder auf die Landes- und Bundeshäushalte zukommen. Das gilt für alle wissenschaftlichen Bereiche, besonders aber für die Raumplanung.

ZUR PROBLEMATIK DER ANWENDUNGSBEREICHE VON COMPUTERTECHNIK IN DER AUS UND WEITERBILDUNG FÜR DIE RAUMPLANUNG

Nach wie vor wird computergestützte Raumplanung mit einigen wenigen Anwendungsbereichen gleichgesetzt, die nur „Hilfsfunktionen“ der Planung betreffen, und in denen der originäre Beitrag der Technologie zu Vorgangsweise und Begründung der Planung gering ist. Solche Anwendungsbereiche sind im Ausbildungsbereich:

- Die Produktion von Berichten, Publikationen und anderen Texten: Der Computer wird als weiterentwickelte und erweiterte Schreibmaschine eingesetzt, mit der man neben Text auch Tabellen und Graphiken darstellen kann.
- Nutzung als Präsentations-Instrument; Visualisierung, Animation: In diesem Bereich wird vor allem für die Präsentation produziert, nur in Ausnahmefällen um Ergebnisse und Erkenntnisse zu erreichen. Die Präsentationen sind, nicht nur bei Studierenden, in der Regel nicht besser als bei händischer Vorbereitung (etwa Folien, Poster).
- Nutzung als Zeichenmaschine: Man macht im Prinzip dasselbe, wie früher auf dem Zeichentisch. Der Gewinn besteht einerseits im Einarbeiten in die Arbeitstechnik, andererseits durch die Möglichkeit, relativ rasch mehrere Fassungen, Varianten, Farbstellungen usw. der darzustellenden Angaben zu erstellen.
- Computer als Informationshilfsmittel, vor allem zur Suche im Internet: Im Internet präsente Information kann leichter erfaßt werden, als in Bibliotheken. Die Begrenzung der Anwendung liegt hier bei dem relativ geringen einschlägigen Angebot im Netz.

Die Technik der Textproduktion erscheint bereits ausgereift und wird daher von Studierenden und Mitarbeitern in der Universität mit Gewinn an Zeit, und oft auch an Aussagekraft, eingesetzt. Ein technisches Problem bilden dabei die Tabellen und Darstellungen, da fast immer die Standardvorlagen verwendet werden, die zwangsläufig nicht die Aussagequalität speziell angefertigter Tabellen und Graphiken erreichen. Ähnliches gilt für Kartendarstellungen und Entwurfsbearbeitung. Auch hier könnte die Qualität durch spezielle Ausarbeitung erheblich gesteigert werden. Der angestrebte Zeitgewinn wird dadurch zwar aufgehoben oder wesentlich verringert, man kann auf diesem Wege aber auch Planungsergebnisse und Erkenntnisse erarbeiten, was den Zeitaufwand gewiß rechtfertigen würde. Im Rahmen der Lehrveranstaltungen ist aber in der Regel nicht mehr als ein erstes Einarbeiten in die Technik zu erreichen. Auch Diplomarbeiten gehen nur selten über dieses Niveau des Einsatzes von Datenverarbeitung hinaus. Das liegt sowohl an den Grenzen der erreichten Fertigkeiten - unter Termindruck setzt man nicht gerne auf eine Technik, die man noch nicht beherrscht - vor allem aber am Fehlen spezifischer Anwendungsmöglichkeiten. Es fehlen sowohl technische, als auch inhaltliche und methodische Voraussetzungen.

Die in „der Praxis“ wichtigsten Einsatzbereiche der „Computerstützung“ der Raumplanung werden in der Universitätsausbildung aus verschiedenen Gründen praktisch nicht vermittelt und geübt:

- Entlastung von Routinearbeiten, vor allem der Verwaltung und der Arbeit im Auftrag der Verwaltung, ist der größte Teil dieser Einsatzbereiche. Da in der Ausbildung diese Routinearbeit nicht anfällt und nur abstrakt angedeutet vermittelt wird, können auch die Techniken zu ihrer Erleichterung nicht angewendet werden. Fachhochschulen gehen in diesem Bereich meist einen Schritt weiter, als die Universitäten. Werden die planungswissenschaftlichen Hintergründe vermittelt und wahrgenommen, dann ist es in der Regel für die Studierenden kein besonderes Problem, sich im Rahmen von Praktika in diesem Bereich einzuarbeiten. Dennoch wäre es zweckmäßig, wenn in der Universität auch Möglichkeiten angeboten würden, Routinetätigkeiten einzuüben.
- Die Bewältigung der großen Informationsmengen, die in der Planungspraxis jedenfalls auftreten, wird in der Ausbildung ebenfalls nicht hinlänglich vermittelt. Vor allem haben die Universitäten (zumindest die Technische Universität Berlin) weder das für diesen Ausbildungsbereich erforderliche Informationsmaterial, noch die zu seiner Verarbeitung erforderliche Ausstattung. Auch die Simulation entsprechender Vorgänge ist nicht Bestandteil der Ausbildung. Ausbildung und Übung in diesen Bereichen finden in begrenzten Teilbereichen statt, etwa im Rahmen von Landschaftsplanung oder Geographie, deren Techniken in die Hauptfelder der Raumplanung nicht einfach übertragen werden können. Zu diesem Bereich ist auch die Anwendung der verschiedenen Informationssysteme zu zählen. Außerhalb der Universitäten ist Weiterbildung und berufsbegleitende Ausbildung in diesem Bereich weiter fortgeschritten, wenn auch in der Regel auf bestimmte Verfahren und Anwendungsfälle beschränkt. Ähnliches trifft auf die Informationssuche, vor allem im Internet zu.
- Unter den planungsspezifischen Anwendungen der Computertechniken kommt der Kommunikation mit den an Planungsprozessen Beteiligten oder von den behandelten Problemen Berührten besondere Bedeutung zu. Diese Aufgaben erfordern kontinuierliche Arbeit über längere Zeiträume. In der praktischen Anwendung erfolgt in der Regel mit verwaltungsinterner Kommunikation nur ein kleiner Teil dieses Arbeitsbereiches mit den hier diskutierten Mitteln. Aus- und Weiterbildung gehen in der Regel nicht auf diesen Bereich ein, obwohl seine Beachtung Kernstück jeder umfassenden computergestützten Planungsarbeit sein müßte, das etwa mit der Erfassung und Formulierung der relevanten Probleme beginnen müßte.
- Entwurfs- und Planungstechniken sind speziell für die Raumplanung bisher kaum entwickelt worden. Sie werden daher weder vermittelt, noch eingesetzt. Dennoch ist es in diesem Bereich unerlässlich, computergestützt zu arbeiten. Sowohl in der Praxis, als auch in der Ausbildung werden dazu Techniken aus anderen Disziplinen übernommen und adaptiert, oder aber die Computerstützung wird auf die bereits angeführten „Zeichenmaschinen-Funktionen“ beschränkt. Dieser Weg führt auch zu Fehlentwicklungen. Die planungsspezifische Bewältigung der Vielzahl von Einflußgrößen, Akteuren und Berührten und die Unterstützung umfassender Planungsprozesse sind nach wie vor als Desiderat zu bezeichnen.
- Schließlich könnte auch auf dem Wege von Internet und Intranets die (auch berufsbegleitende) Ausbildung und die Weiterbildung zur Raumplanung erheblich gefördert werden. Dieser Weg wird in Einzelfällen außerhalb der Universitäten bereits beschritten. In diesem Bereich ist die Frage aufzuwerfen, ob es nicht als aktuell dringende und eigentliche Aufgabe der Universitäten zu verfolgen wäre, derartige Aus- und Weiterbildung intensiv zu betreiben. Für die Raumplanung und allgemein für planungswissenschaftliche Ausbildung ist diese Frage bisher nicht verfolgt worden.

EIN WEITERES GRUNDPROBLEM: GLOBALISIERUNG, INTERNATIONALE TÄTIGKEIT UND ENTWICKLUNGSLÄNDER

Wie in den meisten universitären Fächern besteht auch in der Raumplanung eine Tendenz zu Internationalisierung und Globalisierung. Ausbildung und Weiterbildung sollten also, unter diesem Aspekt gesehen, zu internationaler Berufsfähigkeit führen. Die Anforderungen und Probleme zur Aus- und Weiterbildung, die hier unter dem Aspekt der computergestützten Raumplanung betrachtet werden, steigen damit weit über das schon gegebene Maß hinaus.

Globalisierung und internationale Berufstätigkeit setzen annähernd vergleichbare Gegebenheiten in den Ländern voraus, auf die sich die Berufstätigkeit beziehen soll, oder aber es müßten jeweils die spezifischen Gegebenheiten in jenem Maße aufgearbeitet werden, das im eigenen Land erreicht wird. Diese Voraussetzung ist schon im europäischen Rahmen Utopie. Sie ist für nahezu alle Länder, die nicht zu den traditionellen Industrieländern zu zählen sind, praktisch nicht erfüllbar. Die internationale Berufstätigkeit eines ernsthaften Planers kann sich daher nur auf einzelne Beiträge, auf begleitende Mitwirkung oder auf die Rolle eines interessierten Gesprächspartners, eines positiven Kritikers erstrecken. So betrachtet ist es Kolonialismus und unverantwortlich, wenn weitreichende Planungsaufgaben für Situationen in anderen Ländern übernommen werden. Aktivitäten internationaler oder auch nur westdeutscher Planungsbüros in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung haben dies gezeigt. Aus solchen Erfahrungen sollte man so schnell wie möglich die Lehren ziehen.

Hinsichtlich der computergestützten Raumplanung scheint die Situation zunächst einfacher zu sein: Die Technologie ist die selbe; wenn es gelingt, auch noch die gleichen Standarddaten zu erstellen - wie es etwa mit Hilfe der Fernerkundung möglich ist - dann müßte wohl auch Raumplanung betrieben werden können. Die bisher ausgeführten Gedanken zeigen, daß dem nicht so sein kann. Dazu einige Hinweise:

- Schon die formalen Planungssysteme und die Informationsmaterialien sind so unterschiedlich, daß der „ausländische“ Planer konkret nicht handlungsfähig ist. Er ist entweder auf die Hilfe von Ortsansässigen angewiesen, oder er muß sich auf Arbeitsschritte beschränken, die ohne Orts- und Problemkenntnis bewältigt werden können. Erfahrungsgemäß führen beide Wege fast immer zu - vorsichtig ausgedrückt - suboptimalen Ergebnissen. Die formalen Planungssysteme liegen in der Regel (wie ja

auch in Deutschland und Österreich) nicht in computergerechter Form vor, ebenso wie ein Großteil der erforderlichen Informationsmaterialien.

- Internationale Planungsarbeit kann sich wohl auf unmittelbare Nachbarbereiche erstrecken, für die sich der Planer die notwendige Orts- und Problemkenntnis wie für den eigenen Bereich erarbeiten kann, die ihm auch kulturell nicht fremd sind. Computerstützung der Raumplanung kann in solchen Fällen in der Regel auf die Standardinformation begrenzt bleiben; sie grenzt umfassende Planungsprozesse weitgehend aus.
- Unabhängig von den Planungsprozessen selbst, kann sich internationale Tätigkeit von Planern auf das Einbringen von besonders hoch entwickelten Techniken, Arbeitsschritten und Beiträgen konzentrieren, die in Kooperation mit den ansässigen Planern eingesetzt werden. Darin ist ein globales Feld für den Einsatz computergestützter Teile der Raumplanung zu sehen, in dem, wenn es verantwortungsbewußt genutzt wird, für alle Beteiligten erfolgreich gearbeitet werden kann. Das wurde zwar bisher sehr selten praktiziert, verspricht aber bei hoch entwickelter Technologie und hohem Ausbildungsstand der ansässigen Planer relativ gut Erfolge.
- Am meisten Erfolg verspricht es, als international tätiger Planer sich in die Rolle des interessierten, positiven Kritikers zu begeben, und nicht selbst umfassende Planungsarbeit anzubieten. Diese Vorgangsweise verspricht, allerdings wieder unter der Voraussetzung hohen Ausbildungs- und Ausstattungsgrades der ansässigen Partner, die relativ besten Erfolge. Das kann auch für die Computerstützung der Raumplanung gelten.
- Derartige Kooperation kann darüber hinaus auch mit Partnern etwa in Entwicklungsländern zu guten Ergebnissen führen. In diesen Fällen erscheint eine kommerzielle Anwendung jedoch ausgeschlossen. Auch Organisationen der Entwicklungshilfe können in der Regel nicht dazu bewogen werden, derartige Vorgangsweisen zu unterstützen, denn auch sie messen ihre Erfolge schließlich an ökonomischen, und nicht an planungswissenschaftlichen Maßstäben. Computerstützung der Raumplanung ist bei dieser Art der Kooperation meist nicht einsetzbar, da die Kosten im Verhältnis zur kritischen Beratung zu hoch sind und daher oft nur dem Computervertreter, nicht aber dem Berater geglaubt wird.
- Bei internationaler Arbeit darf nie vergessen werden, daß die erforderliche Orts-, Sach- und Problemkenntnis nur vom Ansässigen eingebracht werden kann. Sie kann nicht durch Daten ersetzt werden. Sie kann aber durch mehrjährige Teilnahme am Leben in der Region erlangt werden, deren Probleme Gegenstand der Planungsarbeit sein sollen. Wenn dann zusätzlich neue Technologie eingesetzt werden kann, so kann das dem Ergebnis nützen, wenn nicht ein zu großer Anteil an den zur Verfügung stehenden Mitteln für die „Computerstützung“ aufgebraucht wird.

EINIGE ERFAHRUNGEN ZUR (COMPUTERGESTÜTZTEN) RAUMPLANUNG FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER

Mit der Bezeichnung „Entwicklungsländer“ sollen Länder angesprochen werden, die nicht in jenem Maß Ressourcen für die Planungsarbeit einsetzen können, wie wir es für Mitteleuropa als gegeben voraussetzen (wenn auch in Europa der tatsächliche Ressourceneinsatz für die Planungsarbeit kaum diesem Maß entspricht). Die folgenden Gedanken zur Planung für Entwicklungsländer stützen sich vor allem auf Erfahrungen bei der Betreuung von Studierenden und Fachleuten aus solchen Ländern, und stellen somit wieder Aus- und Weiterbildung unter besonderer Beachtung computergestützter Arbeit in den Vordergrund. Die folgenden Feststellungen mögen zum Teil selbstverständlich sein. Sie sollten dennoch Beachtung finden:

Kulturen sind verschieden - die Vorstellungen zu Planung können daher weit auseinander liegen. Ebenso differieren Vorstellungen und Bewertung von Datenverarbeitung und speziell computergestützter Raumplanung. Die Einstellungen zum Computer reichen von irrationalen Glauben (der auch in Europa nicht selten ist) über den selbstverständlichen Einsatz als Hilfstechnik bis zu grundsätzlicher Ablehnung. Diese beruht oft auf der (vielleicht unausgesprochenen) Einsicht, daß man weder die Mittel für Personal und Ausstattung, aufreiben kann, noch überhaupt geeignetes Datenmaterial beschaffen kann. In meinem Erfahrungsbereich herrschte reale Einschätzung der Möglichkeiten und selbstverständlicher Einsatz als Hilfsmittel vor.

Für oder gegen computergestütztes Arbeiten war jeweils entscheidend, daß, wenn überhaupt, meist nur sehr bruchstückhaft Daten und EDV-geeignete Information vorliegen. Was nützt es schließlich, wenn Material der Fernerkundung (aus USA oder Rußland) eingesetzt werden könnte, aber die einfachsten Ergänzungsdaten aus dem Land selbst nicht zur Verfügung stehen, da sie unter strengster Geheimhaltung stehen oder einfach nicht existieren? Dazu kommt, daß die spärliche Information ohne eingehende Diskussion mit den Ansässigen wertlos ist, da ihre Aussage mit dem in Europa Üblichen nicht vergleichbar sind, oft trotz auf den ersten Blick identischer Definition.

In Entwicklungsländern erhält die Kontinuität von Planungsarbeit noch viel größere Bedeutung, als in Industrieländern. Technik einzusetzen, die nicht kontinuierlich fortgeführt werden kann, ist schlechter, als nichts zu tun.

Da man in Entwicklungsländern an die tatsächlichen Entscheidungen und Entscheidungsträger in der Regel nicht herankommt, ist Kontinuität oft auch dann praktisch nicht erreichbar, wenn Methoden und Techniken dazu geeignet wären, das heißt, von den ansässigen Bearbeitern fortgeführt werden könnten. Für erfolgreiche Arbeit müssen mehrere Faktoren stimmen, um die man sich in Europa nicht kümmern zu müssen glaubt.

In Ländern mit anderer Kultur, anderer Wirtschaft und anderen natürlichen Bedingungen, liegen auch ganz andere Probleme vor, als in Europa. Das bedingt, daß auch angepaßte Übertragung unserer „formalen“ Probleme zur Lösung der vorliegenden „realen“ Probleme in der Regel nichts beitragen kann, ja oft nur zu zusätzlichen Problemen führt. Oft werden durch die Übertragung von Methoden und Techniken Problemelemente beseitigt, also scheinbar eine Lösung der Aufgabe erreicht. Das Ergebnis ist aber dann meist eine neue, noch viel schwierigere Problemsituation. Viele Mißerfolge von Entwicklungsmaßnahmen dürften auf diesen Kardinalfehler der „Nicht-Planung“ zurückzuführen sein: Planungsarbeit müßte sich auf die Erfassung, Formulierung und schließlich Lösung der real vorhandenen Probleme konzentrieren, und nicht einzelne Projekte und Produkte herausgreifen, die nicht Ergebnis umfassender Problemlösungsvorgänge sind.

Für die dringend nötige Planungsarbeit in Entwicklungsländern sollte besonderes Gewicht auf einige Arbeitsbereiche gelegt werden, die in der Aus- und Weiterbildung der Raumplaner in Europa weitgehend vernachlässigt werden. Für diese Bereiche fehlen, wie bereits angedeutet, auch geeignete Methoden bzw. Techniken computergestützter Raumplanung.

Damit ist zuerst die Erfassung der tatsächlich vorhandenen Probleme oder Zielkonflikte gemeint. Diese können nicht, wie in der formalen Raumplanung (etwa in Deutschland) üblich, aus Gesetzesbestimmungen und anderen Regeln abgeleitet werden. Diese realen Probleme können nur in Kontakt mit den Personen, Gruppen und Institutionen erkannt werden, deren Ziele in solche Konflikte verwickelt sind. Und nur wenn diese Probleme gelöst sind, kann die Aufgabe der Raumplanung als erfüllt betrachtet werden. Zielkonflikte sind bei jedem der beteiligten Zielträger auf dem Hintergrund seiner speziellen Situation zu sehen. Daher ist die

Formulierung oder die Analyse eines Problems bereits ein komplexer und umfangreicher Arbeitsschritt, mit dem der Planungsprozeß beginnt. Das wird in der Routine der Raumplanung nahezu immer übersehen; ein Mangel, der bei der Planung in einem Entwicklungsland die gesamte Arbeit wertlos machen kann. Methodische Anleitungen und dann auch computergestützte Hilfsmittel zu diesem Arbeitsgang fehlen in der Ausbildung und Weiterbildung gänzlich. Es ist vielmehr üblich, daß jeder Bearbeiter diesen Arbeitsgang durch eigene Erfahrung und Intuition ersetzt.

Sind die Probleme erst erkannt, formuliert und analysiert, so kann festgestellt werden, in welchen Spielräumen sich die einzelnen Problemfaktoren oder Problemelemente entwickeln können: Entwicklungsspielräume sind zu erfassen. In Entwicklungsländern variieren die Bedingungen, die so erfaßt werden sollen, oft in weitem Rahmen. Auch für diesen grundlegenden Schritt fehlen in der Aus- und Weiterbildung die Methoden, Techniken und Hilfsmittel. Wie soll man aber zu Planungsergebnissen gelangen, wenn man nicht erfaßt hat, wie weit man mit den alternativen Lösungsentwürfen im einzelnen gehen kann? Auch hier fehlen, trotz der Eignung der Fragestellung, auch computergestützte Methoden bzw. Techniken. Für die Arbeit in Entwicklungsländern wären diese aber Voraussetzung, um mit computergestützter Raumplanung überhaupt zu Aussagen zu gelangen, die in eine Problemlösung einfließen können.

Während es in Europa als relativ gut bekannt gilt, welche Grenzen den einzelnen Akteuren gesetzt sind, müssen bei der Arbeit in anderen Ländern, und besonders in Entwicklungsländern, die Handlungsspielräume unbedingt jeweils speziell ermittelt werden. Vorschläge auszuarbeiten ist nur unter Berücksichtigung dieser Handlungsspielräume sinnvoll. Erst die Überlagerung von Entwicklungs- und Handlungsspielräumen ergibt die konkreten Bedingungen, die in Entwurfsvorgängen eingehalten werden müssen, wenn man realisierbare Vorschläge erarbeiten will. Auch diese Schritte bieten computergestützter Raumplanung ein weites, noch unbeackertes Betätigungsfeld. Für die Arbeit in Entwicklungsländern erscheint eine Computerisierung dieser Schritte dann sinnvoll, wenn die theoretischen (vor allem methodischen), ökonomischen bzw. finanziellen, sowie die technischen und personellen Voraussetzungen dazu gegeben sind. Dies ist wohl heute eher selten der Fall. Für die Entwicklung der theoretischen, methodischen und technischen Voraussetzungen, also für gezielte Forschungsarbeit, ist es wohl der richtige Zeitpunkt längst gekommen.

Einen weiteren Bereich der Aufgabe bilden die Entwurfs- und Planungstechniken (Planung hier im engeren Sinne), mit deren Hilfe für die Lösung der erfaßten Probleme Vorschläge - in mehreren Alternativen, die die ermittelten Spielräume ausnützen - erarbeitet werden. Auch hier sind mehr Forschungs-, sowie Aus- und Weiterbildungsaufgaben gestellt, als anwendbare Grundlagen bestehen.

Zu diesen Schwerpunkten der Planungsmethodik kommt noch die Frage hinzu, wie weit und in welcher Form das „Demokratie-Erfordernis“ erfüllt ist. Andere Kulturen haben andere Formen der gesellschaftlichen Organisation. Die demokratischen Elemente im jeweiligen System sind oft nur schwer zu erkennen. Sie können auch nicht regelmäßig an der Form der aktuellen parlamentarischen Demokratie gemessen werden. Demokratie und auf Erfassung und Lösung der realen Probleme orientierte Raumplanung bedingen sich aber gegenseitig; das eine ist ohne das andere nicht entwicklungsfähig.

ZUM ABSCHLUß

Meine Bemerkungen zum Thema „Anforderungen und Probleme für die Aus- und Weiterbildung für computergestützte Raumplanung“ konnten nur Streiflichter anbieten, konnten das Thema nicht abgerundet, oder gar abschließend behandeln. Es bleibt schließlich noch, die kritische Frage subjektiv zu beantworten, ob die Aus- und Weiterbildung in unserem Hochschulsystem die hier unter dem Aspekt der computergestützten Raumplanung skizzierten Anforderungen überhaupt erfüllen kann, ob sie in der Lage ist, den erforderlichen Beitrag zur Lösung der angedeuteten Probleme zu leisten.

Meine, wie gesagt subjektive Antwort auf diese Frage lautet: Die Anforderungen können erfüllt werden, der Beitrag zur Lösung der Probleme kann geleistet werden - allerdings nicht ohne große Anstrengungen aller Beteiligten und nicht ohne den guten Willen aller Entscheidungsträger, die von dieser Problematik berührt sind. Sie können auch nicht erfüllt werden, solange viele der notwendigen Kooperationspartner diesen Aufgaben so strikte ablehnend gegenüberstehen, wie es heute leider der Fall ist.

Wohl wären erheblich mehr finanzielle Mittel ein wichtiger Beitrag. Geld allein kann die notwendigen Ergebnisse aber nicht herbeiführen. Entscheidend wäre - und ich möchte das, meinen Ausführungen entsprechend, zunächst vor allem auf die Technische Universität Berlin beziehen - der Wille, die Probleme zu erkennen und ernsthaft auf ihre Lösung hinzuarbeiten. An der Technischen Universität Berlin gibt es, wie fast überall, keine organisatorischen, gedanklichen oder personellen Vorkehrungen zur Planung für die Universität selbst (Planung in dem hier angedeuteten Sinne als umfassende Aufgabe). Es gibt niemanden, der die Probleme erfaßt und auf ihre Lösung hin bearbeitet, auf die Lösung hinwirkt. Ja mehr noch: Die einzigen Professoren-Stellen, die einen Ansatz dazu boten, wurden nach dem Ausscheiden der Inhaber nicht mehr besetzt, sondern anderen, auf Details, Projekte und Produkte orientierten Aufgabenbereichen zugeordnet. Forschung zur Entwicklung der Planungswissenschaften findet nicht statt. Computergestützte Raumplanung erhält so keine tragfähige Basis, sie wird zum Hobby einzelner Assistentinnen und Assistenten. Ziel sollte es aber sein, computergestützte Raumplanung zu einem neuen Ansatzpunkt für die notwendige Entwicklung der Planungswissenschaft, einer wissenschaftlich begründeten Raumplanung zu entwickeln.

About the importance of « organizational design » in the telecommunications sector

Olivier LEFEBVRE

Dr Olivier Lefebvre, France Telecom BD/DPS/SPE, Service de la Prospective et des Etudes, 6 Place d'Alleray 75505 Paris cedex 15 France,
e-mail: olivier.lefebvre@francetelecom.com

1 INTRODUCTION

« Organizational design » means the structure of a sector, chosen by planners for efficiency reasons . They have several goals : a total surplus in the sector as big as possible, the growth of the sector, a big number of jobs created etc ... An important goal is to attract investment, domestic and inward, towards the sector . We have an example, today, with the Central and Eastern Europe countries . With efficient decisions from the planners, investment is attracted, and investment in the sector is a condition for its development .

Examples of the questions to examine are:

- The structure of the sector of telephone
- The structure of the sector of radio-telephone
- The « good » number of firms in a sector
- Etc ...

In this text, we shall examine the following questions:

- Joint production
- UMTS (Universal Mobile Telecommunications Services) licensing .

2 THE METHODS

To study these questions, we can use tools as TCE (Transaction Costs Economics) or the theory of games . We have to choose between these two methods . We shall make two remarks :

- There is no problem of joint production when there are numerous firms in the upstream sector and the downstream sector . It does not matter whether the firms are independant, whether there are exclusive links between a firm in the upstream sector and an other firm in the downstream sector, whether the firms are integrated . The result is always the same, the competitive equilibrium . The joint production problem exists only when there are a few firms in each sector, upstream sector and downstream sector . We have two distinct cases, monopoly and duopoly . Do these situations exist ? If they exist, what are the reasons ? These situations exist because of three reasons . The first is important investment . Today there is only one local telecommunications network in most the regions . We except the CBD (Central Business District) . There will be a change with the fixed wireless networks, but not all the zones will be covered, and they are poised to satisfy the needs of SMEs (Small and Medium sized Enterprises) . It is the same with the cable TV networks. There is only one cable TV network in a zone, if it exists . A network is in a monopoly situation, because of the huge investment to do to build this network, and a rentability which is not at a high level . Also, these networks are built entirely at the beginning (all the households in a zone are equipped at this instant) . If a part of the capacity is not used, there is a financial burden . The second reason is rare ressources . Obviously the spectrum used by radio-telephone is an example . The third reason is an emerging market . Some authors have examined this question, saying that there will be temporarily a few integrated firms . As the volume of the goods which are sold is insufficient, there are not numerous specialized and efficient providers . The firms in the sector prefer to be integrated . If we compare two situations, exclusive links between a provider and a firm, and integration, there is more efficiency in the second case, as it is shown by the theory of games . An example in the telecommunications sector is a BOT (Build Operate Transfer) contract in a developing country .
- The perimeter of a firm is an interesting question from two points of view, interaction and costs . In this text, we study the problem of interaction, by using the theory of games . In a context of monopoly or duopoly, what is the better solution, exclusive links between two firms (one in the upstream sector, the other in the downstream sector) or integration ? We suppose that the perimeter has no impact on the cost . The cost curve of the integrated firm is merely the addition of the cost curves of the two firms . At the opposite TCE permits to study the impact of the perimeter of the firm on the cost, but not interaction . This is shown in the following table :

	Studied topics	Not studied topics
TCE	Cost	Interaction
Theory of games	Interaction	Cost

Table 1 : comparison between two methods to study the joint production problem

It is justified in the case of the cable TV networks, if we suppose a large market of the TV programs.

3 THE CASE OF JOINT PRODUCTION

In a situation of joint production, and monopoly or duopoly, the integration is a better solution . Details are shown in the note at the end of the text . We shall examine two cases, a BOT contract in a developing country and cable TV networks .

3.1 BOT contracts

The better solution is integration . It is not efficient to have two tasks and two firms, one task for each firm . Perhaps the developing country will fear a too powerful firm, with many competences, able to achieve the whole project . However, the BOT (Build Operate Transfer) contract itself, is a protection (after several years, the equipment is the property of the country) .

3.2 Cable TV networks

Again, the integration is a better solution . There are several situations . If the partners are equal, we have a Nash equilibrium . The network operator could be a Stackelberg follower for three reasons :

- For any reason, a long term contract is necessary
- There are a few providers
- Because of the site specificity which exists for it, it is weak when its partner makes pressures
- There are commercial reasons . To obtain commercial goals, long term links with the partner are necessary . To attract consumers, particular kinds of products have to be sold . When the commercial competence exists, it is costly to change the provider . In fact, in the cable TV case, it seems that the same products are sold to all the consumers .

The network operator could be a Stackelberg leader . It is a case when the provider can be easily changed, as the products sold are the same for all the consumers, and are bought on a large market . Of course, it is more interesting for the network operator to be a Stackelberg leader, than to be the equal of the provider (its profit is bigger) , but in any case the integration is a better solution .

Perhaps there is a duopoly (competition between cable and satellite) . The competitors are very different . For a cable network, there is a site specificity, and the network is installed wholly from the start . For satellite investment is made partly by the consumer, the network is installed gradually (only consumers are equipped with antennas) and there is no site specificity (the transmitters of a satellite beam towards many regions) .

It is a paradox, but it is not necessarily bad to have the capacity installed wholly from the start . Let us compare the two cases, capacity installed gradually and capacity installed wholly from the start, the other conditions being the same (in a situation of monopoly or duopoly) . The quantity sold is bigger in the second case . The profit is smaller, and it is important to avoid a large part of the capacity being unused . It would be a financial loss . For this reason, integration is a better solution, because the quantity sold is bigger .

Our conclusion is that integration is a better solution . We can suppose that with cable TV we have the case of Cournot competition . As it is shown in the note at the end of the text, this case is clear . Integration is a better solution for all the actors (except the competitor, of course) .

4 UMTS (UNIVERSAL MOBILE TELECOMMUNICATIONS SERVICES) LICENSING

We use a simple model from the theory of games, with two bidders . Each bidder has a project, the value of which is V (it is the profit when the project is achieved) . The optimal strategy is to propose the price $p = V/2$. The bidder with the bigger value V is the winner . We can suppose that a bidder is more efficient than the other (its cost curve is below the cost curve of the other) , and it is the winner . The total surplus is bigger (if the winner is in a monopoly or duopoly situation) . This surplus is $V + S$ (S , consumer surplus) in the monopoly situation . The planners can choose the requirements to maximise this surplus . A small change in the surplus leaves $V + S$ unchanged . For instance, if the requirements are a little more compelling, $dV + dS = 0$ with $dV < 0$ and $dS > 0$. If we compare two countries with the same size of the market, we have two cases :

- The price is higher . There are no peripheral regions in this country, or their problems are not taken into account . According to the requirements, only the metropolitan areas will be covered .
- The price is lower . In this country, there are peripheral regions, and the coverage of these regions will exist, according to the requirements .

We can generalize and examine the bids with more than two bidders . A delicate question is the « good » number of licences being sold . Two hypothesis are possible . When the number of licences being sold grows, the number of bidders increases, or decreases . We prefer the second hypothesis . When the number of licences grows, it is sure that the value of the project V decreases (it is shown by the theory of games) . If the number of bidders increases, necessarily $V - p$ (p is the price) increases . We have to suppose that p decreases very much, and it is absurd since the number of bidders increases .

Logically the incumbents are among the winners . The value V of the project is bigger for them for two reasons:

- They have already customers, and a brand . They have commercial experience (but this argument can be challenged if the entrant is an incumbent in an other country) .
- The difficult problem of roaming agreements does not exist for them. Their customers will use the two networks of the firm, the 3G network in metropolitan areas (and possibly some other areas), the 2G network in regions without 3G network.

When the number of licences grows, rapidly it is bigger than the number of bidders, and the bid fails . The « good » number of licences being sold seems to be the number of incumbents, plus one or two .

5 CONCLUSION

In the telecommunications sector, planners have to solve important problems . Planners, and the actors themselves, have to take good decisions . Always there are three stakes:

- Cost
- Interaction
- Innovation

In this text, we have insisted on interaction . In the cable TV case, integration is a better solution from the point of view of interaction . Innovation has also a role . There is a supplementary reason for integration . If the cable TV network has to be upgraded to permit high speed Internet, coordination between two actors could be difficult .

Concerning UMTS licensing, bids seem to be a good mean to select the firms . Again, innovation has a role . When innovation is necessary, there is an uncertainty . It is wished that the firms are able to assess their UMTS projects exactly, to not pay for licences a too high price, though there is an uncertainty . Perhaps when the bid occurs, an oligopoly appears . It is easily explained . In the telecommunications sector, the rhythm is determined by technological innovation . The big firms have a « follow my leader » strategy , and when they buy rare resources or assets of the same kind, at the same instant, the prices are high . High prices when bids occur, barriers to entry, and a small number of firms in the sector, are all aspects of the oligopoly .

6 NOTE . THE JOINT PRODUCTION AND THE THEORY OF GAMES

We suppose known the following notions : simultaneous game, Stackelberg game, strategic substitutes and strategic complements . In the case of joint production, we compare two firms E1 and E2, each producing a component, and choosing their prices p_1 and p_2 , with an integrated firm E, choosing the price p . The interesting aspects of this problem are :

Statics . In any case, there is a bigger surplus with the integrated firm : the price is smaller, the quantity sold is bigger, the joint profit is more important . If the firms E1 and E2 are equal partners, it is a simultaneous game with a Nash equilibrium . If the firms are unequal partners, it is a Stackelberg game . In this case, the result (the price paid by the consumers and the quantity sold) does not depend on the particular firm which is the Stackelberg leader (if the costs are constant) .

An interesting question is the comparison between the two cases, the simultaneous game and the Stackelberg game, from the point of view of the surplus . The answer depends on the prices being substitutes or complements . If we suppose an axis of the quantities oriented towards the right (growing quantities towards the right) , the equilibrium points are located as follows :

substitutes : Mst, Ms, Mi

complements : Ms, Mst, Mi

Mst : equilibrium point of the Stackelberg game

Ms : equilibrium point of the simultaneous game

Mi : equilibrium in the case of the integrated firm .

Move from the equilibrium point . What spontaneous move is possible, if one wishes a bigger surplus ? Again, there are several cases :

Substitutes : if the partners are unequal, there is no move . If the partners are equal, again there is no move . It does not matter which firm is the first mover . It chooses the behaviour of a Stackelberg leader, and it is inefficient for three reasons:

Its profit shrinks .

The profit of the other firm increases .

The increasing of the quantity sold corresponds to less than the fall of the price accepted by the firm .

Each partner waits for the move of the other . Nothing happens .

Complements : if the partners are unequal, there is no move . If the partners are equal, there will be a move from Ms to Mst . It is an efficient move . The move is not beyond Mst, which is on the left of Mi.

In any case, the surplus is bigger with the integrated firm .

Duopoly . The same reasoning holds in the case of a duopoly . With an integrated firm, the equilibrium corresponds to a more intense competition . The two competitors can choose their quantities (Cournot competition) or their prices (partially substitutes products) :

Cournot competition : we suppose that quantities are substitutes and that the equilibrium is stable . In particular, it is the case with a concave demand and not decreasing costs . The « reaction fonction » of the integrated firm is on the right of the same fonction in the case of two firms (equal or unequal partners) . The price is lower, the quantity sold is bigger . The joint profit is bigger . The profit of the other firm shrinks . The total surplus is bigger .

Partially substitutes products : we suppose that prices are complements and that the equilibrium is stable . In particular, it is the case with a concave demand and not decreasing costs . The « reaction fonction » of the integrated firm is on the left of the same fonction in the case of two firms (equal or unequal partners) . The two prices are lower, and the quantity sold (the number of units of the two different products) is bigger . The consumer surplus is bigger . We can say nothing about the joint profit . The profit of the other firm shrinks .

7 BIBLIOGRAPHY

TIROLE J. : Théorie de l'organisation industrielle . Economica, 1993 .
WILLIAMSON O. : Les institutions de l'économie . Interéditions, 1994 .

Institutional flexibility as a key element for urban renewal and development: The case of Palestinian towns.

Hazem ABU-ORF

Hazem Abu-Orf, School of Planning and Architecture, University of the West of England, Frenchy Campus, Cold harbour Lane,
Bristol BS 16 1QY, UK, Hazem.Abu-orf@uwe.ac.uk

ABSTRACT

This paper analyses the history of planned interventions of distressed neighbourhood areas. The overwhelming political situation in most of the developing countries, as well as the modern life in the developed world gave the tendency to prefer a formal system for the development and renewal of urban areas rather than that of informal institutions. The above phenomenon is almost linked with societies characterised by great division of labour; heterogeneity of population and sub-groups with different sets of norms and ideologies. As a circumstance, the social division is regarded as a key obstacle on the urban development and renewal of various localities. All of these were shared by the societies of Palestine, Israel, as well as those of Britain and many countries of the developed world. The paper begins with an overview of the hierarchical principles, which define the relationship of the different elements, highlighting the importance of institutional flexibility for urban renewal and development. In order to understand the various obstacles and options for institutional form, both formal and informal, a reflection is illustrated from experience gained in England and Israel. It then moves to examine the case study of Palestinian towns, in particular the Gaza strip, to look at whether the planning processes there offer flexibility and freedom in a manner which reflects the pace of construction and the needs of Palestinian society at the time. The case study will be compared and contrasted with those of Britain and Israel.

Key words: Developed world, Third World cities, formal and informal institutions, social division, urban development and renewal.

1 INTRODUCTION

In all societies, ranging from the most primitive to the extreme advanced, individuals and groups impose constraints upon them to build a structure in which they define their relations with others. It is much easier to be certain about the formal rules that societies devise than the informal ways by which the structure of human interactions is of importance. Partly in recognition of this phenomenon, it has increasingly common to assume that informal constraints come from socially transmitted information and are a part of the heritage that we call culture. Assaad (1993) defined Culture as the transmission from generation to the next, via teaching and imitation of knowledge, values, and other factors that influence individuals and their behaviour. The definition, as understood, sheds light on the use of Languages that is considered as an important tool for the delivery of information and is coded for perceptual, attitudinal, moral (behavioural) and factual information.

North (1994) went further to highlight that culture provides a language-based conceptual framework for encoding and interpreting the information that the senses are presenting to the brain. As such, processing information is a key element to understanding a more complex behavioural pattern than is derived from the expected utility model. Therefore, information are needed for institutions to structure human interactions and to limit the constraints and interventions resulted from the latter. Culture, seen as a filter, provides a continuity so that the informal networks to the exchange of problems in the past carries over into the present and makes these informal constraints important sources of continuity in long-run societal change.

In the absence of formal rules (State regulations), the development gives the tendency for informal arrangements. Dense social networks develop gradually a structure of informal institutions at the local level with substantial stability. By comparison, Bedouin society (Tribe members) demonstrates a good example for the monopoly of informal hierarchy, while the society lacks of any form of governmental institutions to regularise the interactions of individuals (see Razaz, 1993). In other words, Tribe members usually unlock their own potential to develop a structure in which they press for change filling their local needs. These members manage over the time to assert their claims and control over land, whereas formal institutions usually have little choices.

To understand what sustains the informal activities one has to go beyond the dyadic relationship between two transactions and to examine the social context in which these activities are embedded. It is important to stress that informality, in general, does not imply a lack of structure and predictability. It simply means that both structure and predictability are available through a different set of rules and norms to those associated with formal institutions (Assaad, 1996). Many activities that are related to social and economic vitality of Third World cities take mostly place outside the regulations and control of the state. Assaad maintained that governmental institutions usually attempt to formalise and shape the activities of individuals and groups by the use of legal and bureaucratic regulations, which clearly demonstrate centralised, hierarchical and standardised organisations. As a result, it is of importance to stress the role of intermediary actors in mediating conflicts and providing the channels of communication between formal and informal institutions which are characterised by unequal powers, different interests, as well as by different roles and norms.

Within the above, it is stressed the importance of institutional building, aiming to improve the performance of organisation. Therefore, some of the objectives for institutional building concern improving the efficiency of local government and the quality of administration. The overriding concern, overall objectives, is efficiency; the internal concern of institutions. In Third World cities, McGill (1995) suggested the achievement of the essential requirements, concerning infrastructure provision and the power position of local government. Accordingly, managing urban development has to focus on the urban necessities in the developing world. In such cases, there is a need to organise and recognise the process of city building. The understanding of city building is thus to provide a proper infrastructure provision and urban services. As far as the cities of developing countries are concerned they demonstrate frequent inability of urban government to organise itself and to anticipate its own urban growth.

The case of developing countries show that the governmental institutions, together with their principles of bureaucratic and routine procedure, are ill equipped to deal with the informal modes of transacting in a non-corporate private sector (see McGill, 1996). As a result, social classes of different neighbourhood areas create gradually informal institutional arrangements, which substantially aim to improve the living conditions by mobilising a development path relying on unlocking local potential. However, the process of informal activity may not provide the urban service required at the local level. For better management of urban development, this paper stresses the need to bridge the institutional gap between the municipal authority (formal structure), on the one hand, and the informal institutions, on the other.

In contrast, the understanding of institutionalisation, in the developed world, has recently moved away from considering institutions as a structure (e.g. Weber, 1947) towards the product of human actions, in particular interactions (e.g. Habermas, 1984). These interactions go on to consider communication tasks of various actors creating links between institutional form and social system. The introduction above throws briefly light on core understanding of the principles inherited from the importance of institutions to carry

out the urban development and renewal. In what follows, a reflection of two examples, the case of England and Israel, will be illustrated bringing more understanding of the principles above.

2 THE CASE OF ENGLISH TOWNS

This section sets the sense by looking briefly at the social segregation of British urban development and at the problems accused by social ills in relation to institutional building. This will assess to measure change in process, the transformation of institutional capacity and the empowerment of local government. In other words, structural changes have affected every sphere of society. Urban areas were usually the domain in which such changes clearly expressed. Therefore, it is worth exploring responses to these changes in urban areas during the historical periods of English towns.

The period, 1960s to the mid 1980s, has placed much emphasis on political perceptions of cities as 'multi-racial' areas, showing a range of social ills, social inequality and deprivation. Smith (1989) reported that residential segregation is a long-standing feature of British society. This reflects upon the social category of race by which the misunderstanding of ethnic monitoring was stressed. Institutions have played an incredible role in creating the social ills. State initiatives, in the 1970s, began to change the employment problems of inner cities by the decline of older industrial cores. The aim was to improve the quality of life in inner cities. However, the social relations, which was central to the creation of disadvantages for black and ethnic minorities, have been warped up with the idea that high density of black population in inner cities was problematic. As Carmon (1999) has shown, institutions addressed separately in their programs for handling social and physical problems; they were most likely separated, organisationally and spatially. Other literature (see Lyon and Newman, 1986) went further to report that Britain, like Sweden and Holland, focused on physical conditions ignoring the participation of the residents in decision-making process, without ensuring social development and integration. The arguments above point to the reasons of social exclusion rooted in institutional framework.

In the late 1980s into 1990s, local authorities have moved away from their traditional role as service providers towards a strategic role as a service enabler. Central government institutions played an incredible role to mobilise such changes by reducing public expenditure on local services (Clark and Stewart, 1988). The approach of enabling authority has encouraged many local authorities and councils to review the structure and needs of local population and to re-assess the potential for partnership with other local agencies. The institutional change was, however, confronted ahead with the need for a strategic response to growing local poverty among different social classes.

In the 1990s, there was a call for "City Challenge" approach to urban regeneration considered as a new institutional framework that was emerging in local governance. The approach clearly focused on a more 'people-centred' concept of urban regeneration (Carmona, 1998). The intention of City Challenge policies aims directly to address the problems of deprived communities by the integration of physical, economic and social development. According to Davoudi (1996), the initiative involved local authorities putting together plans for the redevelopment of neighbourhoods which they considered to be of critical importance to the regeneration of their areas in association with businesses, the community and with the voluntary sector. Objectives of these plans, Davoudi reported, were mainly concerned with developing disadvantaged areas, which represent development potential for the city and a major constraint on city-wide development. Second, It concerned with linking disadvantaged areas and residents to a city's mainstream economy. Hence, British urban regeneration of the 1990s was mostly linked to the concept of social exclusion. In other words, it reflects a new concern for social and cultural factors. In what follows, this paper seeks to focus on recent changes in institutional building in relation to ethnic minorities in Britain.

The work of Atkinson (2000) touched on the assumption that communities living in excluded spaces lack social cohesion and therefore are in need of organised structure through the establishment of formal institutions. Accordingly, we need to distinguish between two meanings: excluded spaces as a result of powerlessness rather than choices and, secondly, traditional working-class areas, which have high rates of long-term unemployment. In both cases, residents show a clear division from their society. Philips (1998) has shown that resident's areas of deprived communities, such as Black, Indian and Pakistani groups, in Britain, are often poorly served with regard to social capital, which would actually isolate these communities from participating in urban renewal. As Healey (1997b) pointed out, two factors are of importance as sources for urban renewal namely; social relations and networks within a locality. The relation-building, Healey reported, through which sufficient consensus building and mutual learning can take place to develop social, intellectual and political capital to promote co-ordination among the co-existing relations within places. With this in mind, it is necessary to start looking at local social relations and how these relations may contribute to empowerment, community participation and urban renewal.

A way, which might contribute for equal opportunity of residents, is to recognise the legitimate right of local population to participate as an equal partner in designing and implementing the urban agenda. As a result, there would be a tendency to focus on informal structure, such as community-based organisations. However, the UK experience, Atkinson reported, has shown that not only time is needed to allow a greater participation, but also more resources are needed to enable communities to organise themselves and put forward suitable detailed proposals in order to run local regeneration schemes. An added difficulty (see Rose, 1996) is a part of a new form of government whereby the governmental institutions seek to form the community in a manner which reflects upon a method that creates certain norms of behaviour that will be internalised by individuals and communities. As stated somewhere else (see North, 2000) the governmental institutions seem to be unwilling to change their style of dealing with issues at the local level. As a result, together with circumstances revealed above, urban development and renewal of various localities in Britain give the tendency for formal system rather than informal structure.

The case of Israeli towns

Town and country planning of Israeli towns is of interest both to cases in developing countries and to those of the developed world. In recognition of its planning history, Israel, on the one hand, was a developing country by its establishment in 1948. On the other hand, it has been transformed to a developed country since mid or late 1970s, in particular after the six-day war in 1967. The planning system there, from 1948-1980s, underwent ongoing evolutionary processes (Fruchtman, 1986). While the system took its origins similar to the English planning system of the British Mandatory of Palestine, it has been developed into a new nation typical of the some forward-looking policies of many developing countries, such as national planning, central direction and experimentation with innovative land use policies. According to Fruchtman, the English planning system was, to some extent, the model for the Israeli system. However, it is important to stress that there are still tremendous differences between the English and Israeli system in respect of territory, population and the degree of development. The diversity of social, physical and economic structure brings the understanding for different paths of development in these two countries.

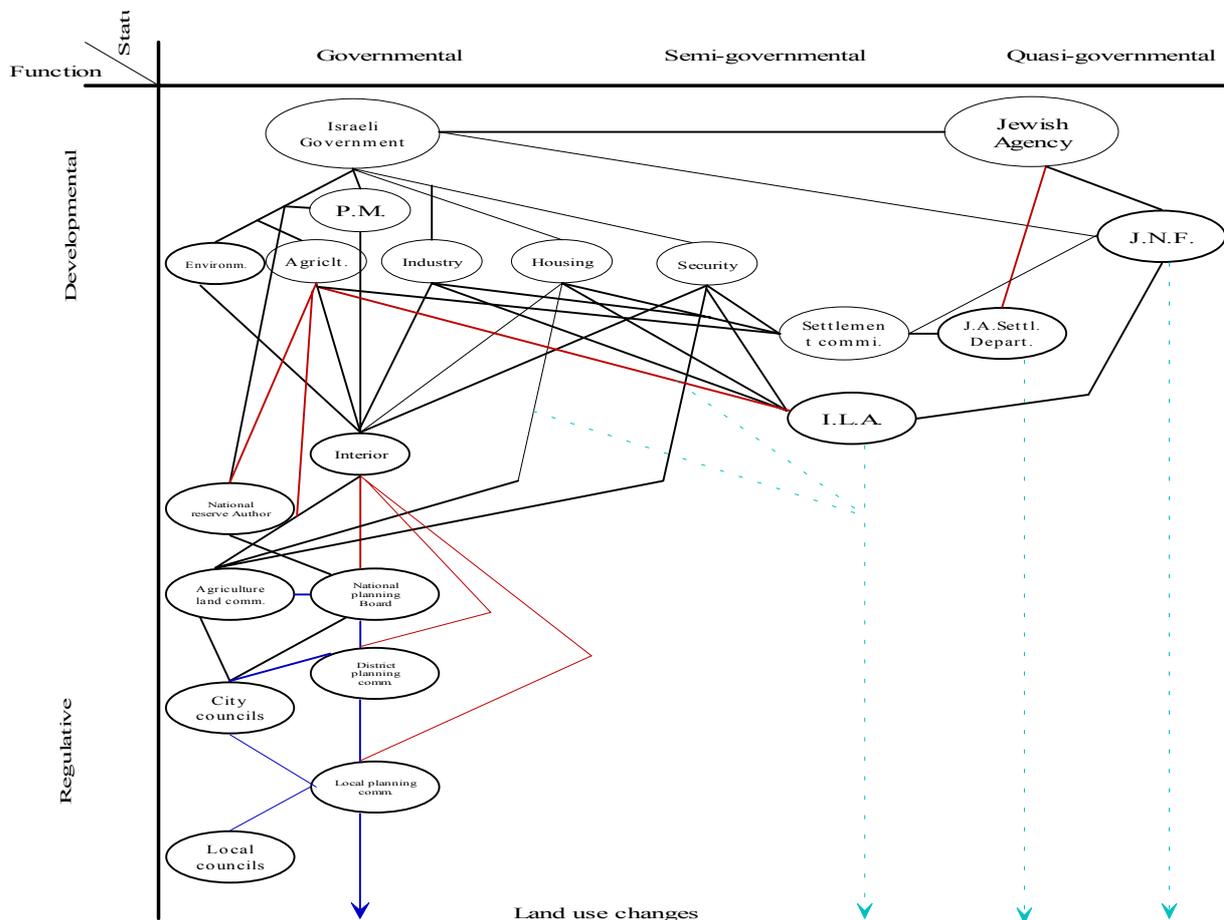
Within the above, it is worth noting that the Israeli planning system may be seen as a control system translating the goals of government into plans, which serve as a guide for public and private development (Law-Yone, 1977). At this point it is important to shed light on planning institutions and their power, interpreting the complexity of occurred transformation within organisation. The formative years, since 1948, gave the emphasis of a high pressure for building up new Jewish settlements, land colonisation, and securing

national territories (see Alexander et al., 1983). Institutions at that time were less co-ordinated, together with a low inner-directed propensity to change. On the other hand, powerful Ministries with large development budget pushed forward with their development projects at all costs. Alexander maintained that the party-political element is an important factor as to which Israel has always been governed by a coalition. As a note, it is worthwhile to distinguish two-sided planning system. The first was characterised by a positive, dynamic, innovative, uncoordinated rush to build up the state, while the other was more passive, regulative, administrative system reacting to initiatives by other, in particular to religious parties.

Currently, the planning system constitutes mainly of two components: developmental and regulatory arms (Law-Yone, 1991). Developmental planning authorities are considered as a private funded body, which embodies the informal structures of the Jewish Agency (JA) and the Jewish National Fund (JNF) for the development of land across the country. According to Yiftachel (1995), the role of the two agencies is to develop rural land, roads and other throughout the country. The importance of these agencies is inherited from that they inhabit quasi-governmental authorities empowered by the central government. They contributed also, as stated somewhere else, to build Jewish settlements in Palestine prior 1948.

Regulatory planning authorities rely on Planning and Building Law of 1965 (1983). They run their activities under Israeli's Ministry of Interior comprised of three hierarchical tiers: a National Planning Board, six District Committees and Local District Committees. According to the Law of 1965, Regulatory Planning Authorities are responsible for urban and regional development as well as for the preparation of statutory outline plans for all Jewish settlements.

To reflect upon the objectives and goals of Israeli planning system, in line with Israeli policies and practices, social polarisation has played an incredible role in determining the way by which such a system operates, since the day of Israeli state. There are two types of polarity: exclusion and segregation between the Israeli community itself, and between the Jews and Palestinians. The first is between two main groups, known as Ashkenazi and Sephardi Jews, as a result of incredible waves of immigrants flooding into the country. According to Yiftachel (2000), there is a cultural and economic gap between Ashkenazi and Sephardi Jews. As a further note, the latter is mostly characterised by large families, strong clan ties and a great affinity with Jewish tradition. These characteristics have widened the gap between the western-oriented society (Ashkenazi) and a society similar to Third World's culture (Sephardi). From that it arises the question of how the Israeli planning system will address the issue of ethnic polarisation.



Key words:

- Formal development processes ————
- Informal development processes - - - - -
- Formal decision-making ————
- Chairperson appointment

Source: Yiftachel, 1995

In addition, radical changes driven by massive new immigrants, together with around 500,000 Palestinians who fled out of the country escaping the war occurred in 1948 (Zureik, 1979); put weight for Jewish majority in Palestine. Whereby in the past the three known communities, Palestinians, British and Jewish had different perceptions to planning processes and development. Subsequently, the occurred changes transformed a state into a Jewish majority offering a great advantage for the formulation of a consistent planning system. In recognition of these changes, Kallus (2000) argued that Jewish settlements have played an important role since the state of Israel has been established. They have been regarded as a mechanism to integrate new Jewish settlers at the neighbourhood level and as a basis of new towns according to national schemes. As such, the political factors are the driving force beyond the function of Jewish settlements namely; building up the Israeli nation and securing its territories.

The second polarity is the social division between Jews and Palestinian residents. Most of Palestinian towns have remained to a large extent poorly served and are lacking a comprehensive development strategy (Meyer-Brodnitz, 1986). The resident's areas of Israeli Arab citizens demonstrate a rapid process of urban growth. Khamaisi (1992) has pointed to the problems facing Palestinian settlements, such as plan preparation and approval, land supply and public housing construction. Bollens (1998) went further to argue that Israeli territorial policies have created significant instability in the physical spatial and political structure of many Palestinian towns. The methods used in doing so, Bollens reported, are prohibiting Palestinian control over their own settlements, the fragmentation of Palestinian group identity and increasing Palestinian group deprivation. As noted above, problems facing Palestinian settlements are widely perceived as partially emanating from persistent neglect by the Israeli planning and development system. It is stressed, therefore, the need to pay a particular attention to urban pluralism and to participate Arab minority in development.

In the southern part of the country, the desert of Negev, the Bedouin society demonstrates a good example showing the relationship between Jews and Bedouin minority in planning and development schemes. In most cases, illegal residence and Arab invasion are crucial issues for Bedouin residence on traditional tribal land and resistance to involuntary concentration in towns designated by the state in Negev and Galilee (Fenster, 1993). The demolition of housing, built by the Bedouin on private Arab land in the Galilee, was followed most likely by strikes and community efforts to rebuild the homes. This reflects upon the informal structure in confronting the state regulations, which block the opportunity for the Arab citizens from using their own land for residential purposes. Apparently, the strategy is to increase the pressure on Arab Bedouins to immigrate to the state-planned towns submerging the identity of Bedouin society and fulfilling the land of Jews. As a note, the tribal members have a property of the land; however, they may not have a property right on the basis of state regulations. Yiftachel (1999) has raised an interesting question of how do other sectors of Israeli society, such as Moshavim and Kibbutzim, which regularly build without planning permissions, escape treatment as invaders?

At the end of this session, the case of Israeli towns shows a planning system giving rise to social intricacy and ideological diversity. It can be argued that the conflict was rooted in the pre-1948. However, as described above, some significant factors were the result of the radical social changes since the day of Israeli State. The commitment to ideological goals and social value were more evidence in planning than in improvised activities. A key factor in understanding the Israeli planning system is thus uncovering the sophisticated institutional setting, which reflects upon the complexity of the social changes. Such a system does not serve the Arab citizens and Bedouin society aiming to transfer the land property from Arab to Jewish hands. These factors, as important as they are, result in giving the tendency for informal structure to carry out the development at Arab localities. Whereby Israeli formal institutions maintain their monopoly to formalise the character of development namely; poorly served. In this vein, lets us move on to explore, in depth, the division of social classes in relation to institutional building in the territories of Palestinian National Authority (PNA).

3 THE CASE OF PALESTINIAN TOWNS

In the light of the current uncertain political situation, Palestinian planning institutions demonstrate a lack of control over development. They lack practical experience in managing and running such institutions, as well as the resources and facilities to implement proposed goals aimed at urban development and renewal (Palestinian National Authority, 1998). According to Khamaisi (1999), the planning institutions of the PNA are comprised of three tiers: a high planning council, district committees, and municipal as well as local committees issuing building permits. Khamaisi maintained that the structure of these institutions are similar to that of the planning institutions that have been devised during the British Mandate in accordance with the Towns planning ordinance of 1936. Subsequently, it can be drawn that both Israeli and Palestinian planning bodies originate from the same source namely; the British planning model.

On the other hand, there has been little discussed throughout the literature about the informal institutions in Palestine, such as community-based organisations. From that many questions arise: what are these informal institutions? Do they exist in Palestine? What is their position of power in the planning process? What are their circumstances? And what are their relationships to the formal system in Palestine (PNA)?

When the Palestinian National Authority (PNA) took power over Palestinian territories following the Cairo Agreement, the powers of the central committees were transferred to a Local Government Ministry. The latter reconstructs these committees, consisting of representatives in various ministries. However, given the presence of Jewish settlements and so-called *yellow* and *white* areas¹ the current power of these committees to develop their localities (Palestinian National Authority, 1996) might be restricted. The Cairo agreement subjected many aspects of planning to security arrangements, which are revised by the Israeli authorities every six months. This agreement has restricted the possibility for land use and building construction around and beyond both the security and *yellow* areas (see Al-Haj, 1990; Thaer, 1995). This demonstrates the extent to which Israeli authorities affect the ability of present Palestinian institutions to control the land.

In addition, a Liaison and Co-ordination committee, comprised of Palestinians and Israelis, has been established to solve problems arising from the Oslo agreement, including problems relevant to planning and building (Halabi, 1997). One of the main objectives of a Liaison committee, Halabi reported, is to make decisions concerning building constructions and outline plans adjacent to Palestinian villages in Area C (Israeli control areas). As a note, this committee is a general committee; not planning concerned, operating outside both Palestinian and Israeli planning structures. The Liaison committee is regarded as an exception case as to where planning decisions can take place through the Palestinian-Israeli co-ordination.

Israeli planning policies are considered as a major cause of the lack of development (Tougan, 1995). As Tougan reported, they have weakened the ability of indigenous institutions and have exercised several military restrictions on building materials and other resources needed for development. The absence of national, district and local plans on the Palestinian side, in the period between 1967-1994, has resulted in unbalanced planning terms in comparison with the Israeli side (see Coon, 1992). This imbalance, in turn, encourages Israeli planning institutions to maintain their planning policy for the implementation of their own plans resulting in

¹ Yellow: the joint competence is exercised in overlapping areas (B Areas). White: PNA territories (A Areas).

further fragmentation and conflict with present Palestinian planning institutions. This conflict, consequently, diminishes the prospect for sound professional planning for the benefit of Palestinian residents.

Since the planning system is seen as a programmed intervention by the state in the management of land use and environmental change, it is necessary to consider the different means of state interventions, which have produced spatial change (Healy et al., 1988). In Palestine, municipal and village areas have been governed by several colonial powers, the last of which (Israel) did not make any provision for urban renewal and development and also tended to distort the existing structure (Coon, 1992). Furthermore, there is no doubt that at present bureaucratic control over Palestinian planning institutions can impede the Palestinian development processes, in particular during the transitional period (see Halabi, 1993). All of these constraints show clearly the need for efficient institutional form to supervise and implement an enabling framework for urban renewal and development. Having studied the planning institutions established by the PNA, this paper highlights the necessity to re-construct these institutions enabling them to cope with the current stage of Palestinian National Authority, the transition period, and the future stage of Palestinian statehood. The paper moves on to look at, in depth, the social relations in the cities of Gaza with regard to institutional building.

3.1 The division of the cities in Gaza

Division overwhelms the nature of the cities in Gaza. There are two types of division: exclusion and segregation between sub-cities, and between these and Jewish settlements. The first is between the individual groups of Palestinian society resulting in the classification of people explicitly as seen at the neighbourhood level. The second is regarded as a segregation of national territories, which is described by ethnic and political polarisation.

The nature of division varies considerably from one locality of the Gaza Strip to another. The city of Khan Younis shows clearly both types of division, whereas the city of Gaza tends to be more divided by segregation between its sub-cities. Rafah, in the southern part near to the Egyptian border, has its own style of occurred division. In line with the withdrawal from Sinai due to the Israeli-Egyptian Camp David in 1977, the city is divided into two sub-cities. The first lies in the Gaza Strip, while the other part is in Egypt. Additionally, Rafah shows other two types of division known in the Strip.

Compared with the division in Rafah, this paper suggests comparison with the city of Nicosia, divided into two parts between the Greek and Turkish Cypriot areas. Political and military factors overshadow the divided Nicosia given the particular shape and character of the city. The heart of Nicosia has suffered not only where battle has damaged its structure and urban life, but also in much of the old city and of the downtown outside the walls (see Gumpert & Drucker, 1998). As a result, two suburbs are described by political factors, which are the driving force for the division in Rafah and also Nicosia, as well as in other towns of the Gaza Strip. In other words, urban conflicts in these divided cities are usually addressed within an accepted political framework.

Social behaviours and identities mostly shape the character of divided cities. With this in mind it is useful to throw light on the characteristics of the social class patterns, which seem to influence the nature of urban polarisation. The literature concerning Palestinian society highlights some constraints on development, stemming from the nature of such a society (see Bollens, 1998; Nachleh, 1980; Yiftachel, 1995). As such, the society demonstrates non-western Arab development processes and unclear ownership patterns. As a constraint, this paper defines Palestinian society as a "Deeply divided society²" based on Lustick's criteria (1979) namely that boundaries between rival groups are sharp enough to lead to independent membership groups with few overlaps.

In the Gaza Strip, social classes are classified through physical conditions: population density, geographical segregation and symbols in the city's townscape manifest deep cleavages, which prevent any sense of social integration. The classes concern: the indigenous residents, refugees, Bedouins and returned Palestinians. The last are the part of Palestinian society who have returned from the exile since 1994 creating further social division within the society, while the Bedouin groups are dispersed among other social classes and do not show any remarkable characteristics in their social identity.

The characteristic of deep division overwhelms the planning system and raises the question of how present Palestinian institutions may address, in depth, the various priorities derived from such a society. In such a circumstance, a minority group may reject urban and societal institutions making consensus regarding political-power sharing impossible. Yiftachel (1995) suggested that further research into deeply divided societies would allow gaps in knowledge of the use of planning for social control to be filled. Such studies will provide researchers and policy makers with a fuller understanding of how to deal with this phenomenon.

A way that might contribute to an understanding of Palestinian society is to refer to various historical periods in which occupying forces shaped the nature of local communities much more effectively than the society itself. In other words, a historical review reflects upon the changes in cultural behaviour of Palestinian society and its informal hierarchy for development. This paper argues that today's Palestinian society is a "political" society; this denotes that the political factors are key elements to understanding the fabric and nature of such a society. These factors will help to outline the dimension of changes and structural transformation, which affect heavily the society by nature.

In summary, a study of planning in Palestinian society should emphasise three characteristics: the lack of communication in addressing local needs in the decision-making processes, a deeply divided society adding new challenges for planning institutions to cope with its needs and priorities, and a political society giving indicators of political aspects in its fabric.

4 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The complicated state of ongoing transition processes restricts the possibility for Palestinian planning institutions to create a status serving their objectives during the interim period. Although several planning institutions have been established since 1993, Oslo agreement, it seems to be that Israeli planning institutions maintain to control the rules of planning processes and to denominate the outcome of these processes. The state of political affairs contributes to the lack of enthusiasm on both Palestinian and Israeli sides for co-operation and communication in the process of spatial planning. Furthermore, the geopolitical struggle introduces national and public institutions as central participants in the planning process as both Palestinian and Israeli sides do their best to mobilise their public and national institutions to ensure their perspective sides. This, in line with circumstances revealed above, offers the opportunity for Israeli institutions to impact negatively the prospect for sound professional planning in Palestinian territories; the picture there does not look helpfully.

The important question is whether a significant change in the political arena can take place to establish Palestinian sovereignty over their territories. However, the differences between Israeli and Palestinian planning structures have to be addressed. This will offer the possibility for separating the two planning bodies in order to initiate actions. Subject to the conflicting political and administrative

² Deeply divided societies are characterised by ascriptive ties which generate an antagonistic segmentation of society, and are constructed on terminal identities with high political salience on a wide variety of issues.

bodies, a deeply divided society and deprived communities overwhelm the social relations in Palestinian territories. As noted above, the established Palestinian planning institutions reflect upon their inability to promote the welfare of all their residents, including those of minority groups, and to devise development plans.

Compared with cases of England and Israel, social division and deprived communities are the challenges facing the planning systems in these two countries. Social ills in English towns, on the one hand, are rooted in the way by which planning institutions address the problems of disadvantaged areas. Accordingly, this paper stresses the need for formal institutions to seek changes by considering the legitimate right of local population as an equal partner in managing development. On the other hand, the case of Israel shows a rise to social intricacy and ideological diversity resulting in radical social changes since the day of Israeli State. Beyond the concern of these changes are arguably the political factors aiming at building up the State of Israel and securing its national territories. With this in mind, the phenomenon of social division is shared by the societies of England, Israel, as well as by those of Palestine. However, the conditions and reasons for such phenomenon show discrepancy among the three countries. As a note but related, institutional building seems to be, in all three cases, a key factor to facilitate access against social deprivation. Subject to the implementation of urban change and regeneration, co-operation, partnership and co-ordination between formal and informal institutions are promising framework to guide and balance planning processes.

Whatever changes of emphasis occur in formal institution strategy, this paper argues that approaches concerning social ills can be applied to different cases, developed and developing countries, while preserving the objectives and conditions of each case.

REFERENCES

- Atkinson, R. (2000) Combating social exclusion in Europe: the new urban policy challenge, *Urban Studies*, 37 (5-6), pp.1037-1055.
- Alexander et al. (1983) The national statutory planning system in Israel, *Progress in Planning*, 20 (2), pp.103-172.
- Al-Haj, M. (1990) *Arab Local Government in Israel* (Boulder, London).
- Assaad, R. (1996) Formalising the informal? The transformation of Cairo's refuse collection system, *Journal of Planning and Education Research*, 16, pp.115-126.
- Assaad, R. (1993) Formal and informal institutions in the labour market, with application to the formal sector in Egypt, *World Development*, 6(9-10), pp.1173-1185.
- Bollens, S. (1998) Urban planning amidst ethnic conflict: in Jerusalem and Johannesburg, *Urban Studies*, 35(4), pp.729-750.
- Carmon, N. (1999) Three generations of urban renewal policies: analysis and policy implications, *Geoform* (30), pp.145-158.
- Carmona, M. (1998) Design control-Bridging the professional divide, Part1: a new framework, *Journal of Urban Design*, 3(2), pp.175-200.
- Clark, M. & Stewart, J. (1988) *The Enabling Council*, Luton Local Government Training Board.
- Coon, A. (1992) *Town Planning under Military Occupation* (Dartmouth, Aldershot).
- Davoudi, S. (1996) City challenge: the tree-way partnership, *Planning Practise and Research*, 10(3/4), pp.333-344.
- Fenster, T. (1993) Participation in the settlement planning processes: the case of the Bedouin in Israel, Unpublished Ph.D. Thesis, University College of London.
- Fruchtmann, J. (1986) Statutory planning as a form of social control, Unpublished Ph.D. Thesis, University College of London.
- Gumpert, G. & Drucker, S. (1998) The green line: impact and change in Nicosia, *Journal of Mediterranean Studies*, 8(2), pp.205-222.
- Habermas, J. (1984) *The Theory of Communicative Action*, translated by T.McCarthy (Massachusetts, Boston).
- Halabi, U. (1997) *Legislation Pertaining to Planning and Construction in Palestine* (Berzeit University, Birzeit) (In Arabic).
- Halabi, U. (1993) *Jerusalem Arab Municipality* (H.Abudalo Press, Jerusalem) (In Arabic).
- Healey et al. (1988) *Land Use Planning and Mediation of Urban Change* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Healey, P. (1997b) Social exclusion, neighbourhood life and governance capacity, in: H.VesterGAARD (Ed.) *Housing in Europe* (SBI, Horsholm).
- Kallus, R. (2000) Making place for national community, paper presented at IAPS conference on *Cities, Social Life and Sustainable Development*, Paris.
- Khamaisi, R. (1999) Mangment transformations of statutory planning systems in the Jerusalem area, *The Arab World Geographer*, 2(2), pp.116-138.
- Khamaisi, R. (1992) *Planning, Housing and the Arab Minority in Israel* (Westview, Boulder).
- Law-Yone, H. & Gertel, S. (1991) Participation ideologies in Israeli planning, *Environment and Planning C: Government and Policy*, 9, pp.173-188.
- Law-Yone, H. (1977) Legal constraints in building, background paper presented to research on *Innovations and Improvements in Housing*, Centre for Urban and Regional Studies, Technion, Israel.
- Lyon, D. & Newman, H. (1986) *The neighbourhood Improvement Program 1973-1983*. Research and working paper 15, Institute of Urban Studies.
- Lustick, I. (1979) Deeply divided societies: consociationalism versus control, *World Politics*, 31, pp.325-344.
- McGill, R. (1996) *Institution Building: a Third World management perspective* (Macmillan Press, New York).
- McGill, R. (1995) Urban management performance: an assessment framework for Third World city managers, *Cities*, 12, pp.337-351.
- Meyer-Brodnitz, M. (1986) The suburbanisation of Arab settlement in Israel, *Ofakim Begeography*, 17-18, pp.105-123, Haifa University (In Hebrew).
- Nakhleh, K. & Zureik, E. (1980) *The Sociology of the Palestinians* (Croom Helm, London).
- North, P. (2000) Is there space for organisation from below within the UK government's action zones? A test of collaborative planning, *Urban Studies*, 37(8), pp.1261-1278.
- North, Douglass C. (1994) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance* (Cambridge University press, Cambridge).
- Palestinian National Authority (1998) *The Palestinian Development Plan 1999-2003* (Ministry of Planning and International co-operation, Ramallah).
- Palestinian National Authority (1996) *The Palestinian Development Plan 1995-1998* (Ministry of Planning and International co-operation, Ramallah).
- Philips, D. (1998) Black minority ethnic concentration, segregation and dispersal in Britain, *Urban Studies*, 35(10), pp.1681-1702.
- Razaz, O. (1993) Examining property rights and investments in informal settlements: the case of Jordan, *Land Economics*, 69, pp.341-355.
- Rose, N. (1996) The death of the social? Refiguring the territory of government, *Economy and Society*, 25, pp.327-356.
- Smith, S. (1989) *The Politics of 'Race' and Residence* (Polity, Cambridge).
- Thafer, S. (1995) Ownership, urban planning and the legal system, paper presented on the *Urban and Rural Reconstruction of Palestine*, Amman.
- Tougan, S. (1995) Urban development under military occupation, Unpublished Ph.D. Thesis, University College of London.
- Weber, M. (1947) *The Theory of Social and Economic Organisation* (The Free Press, New York).
- Yiftachel, O. (2000) Social control, urban planning and ethno-class relations, *International Journal of Urban and Regional Research*, 24(2), pp.418-438.
- Yiftachel, O. (1999) Ethnocracy: the politics of Judaizing Israel/Palestine, *Constellation Volume* 6(3), 364-390.
- Yiftachel, O. (1995) Planning as a control: Policy and resistance in deeply divided societies, *Progress in Planning*, 44, pp.115-184.
- Zureik, E.T. (1979) *Palestinians in Israel: a study of International Colonialism* (Routledge, London).

Internetnutzung in einem Stadtplanungsamt. am Beispiel der Stadt Biberach/Riss

Christian KUHLMANN

Dipl.-Ing. Bauassessor Christian Kuhlmann, Leiter Stadtplanungsamt, D- 88400 Biberach, CKuhlmann@Biberach-Riss.de

Thematische Eingrenzung

Bereits in den Vorjahren bestimmte das Internet als Kommunikationsplattform die Themen der CORP-Tagungen. Diese Kommunikationsplattform scheint aus der aktuellen Arbeit der Raumplaner nicht mehr wegzudenken sein. Wie sieht es aber in der planenden Verwaltung, vor allem der Kommunalverwaltung – und hier im besonderen bei kleineren Kommunen – aus? Welche Rolle spielt hier das Internet, welche Einsatzbereiche gibt es, welche Rolle kann es in Zukunft spielen? Diesen Fragen will ich im folgenden mit konkretem Bezug zur eigenen Arbeit als Leiter eines Planungsamtes in einer Stadt mit 32 000 Einwohnern nachgehen. Darüber hinaus werde ich Informationen und Erfahrungen aus anderen Kommunen einfließen lassen.

1 AKTUELLE SITUATION

Biberach gehört zu den Kommunen in Baden-Württemberg, in denen die Mitarbeiter am Arbeitsplatz einen Internetzugang erhalten, wenn es als notwendig eingestuft wird. Das ist nicht selbstverständlich. Es gibt viele Beispiele von anderen Kommunen (auch erheblich größere Verwaltungen), in denen ein Internetzugang nicht selbstverständlich ist. Nicht repräsentative Umfragen bei EDV-Tagungen oder workshops zum Thema ergaben, das nur ca. die Hälfte der anwesenden Planer und Planerinnen am Arbeitsplatz einen Netzzugang haben.

Noch trauriger stellt sich die Situation dar, fragt man nach einem Internetangebot der Stadtplanungsämter. Spezielle Angebote zu städtebaulichen Projekten, zu Bauleitplanverfahren, etc. werden nur sehr selten ins Netz gestellt – und wenn, dann weniger auf Betreiben der Stadtplanungsämter sondern eher aufgrund der Initiative privater Investoren oder z. B. der Wirtschaftsförderung.

Vor diesem Hintergrund scheinen die Themen und Fragen, die im Rahmen dieser Tagung im Vordergrund stehen, weit weg von der Realität der Stadtplaner in städtischen Diensten zu sein. Dort kämpft man zum Teil noch verzweifelt darum, einen leistungsfähigen PC mit Intranet-Zugang an den Arbeitsplatz zu bekommen oder man sucht noch nach einem geeigneten CAD-Werkzeug, mit dem ein Bebauungsplan gezeichnet werden kann.

Aber trotz dieser eher deprimierenden Bestandsaufnahme kommt Bewegung ins Spiel. Zunehmend jüngere Kollegen und Kolleginnen kommen in die Führungsverantwortung. Der „planende Architekt“ und „Stadtbaumeister“ der alten Generation zeigte den digitalen Werkzeugen gegenüber eher eine zurückhaltende bis ablehnende Haltung. Mit der neuen Planergeneration setzt sich zunehmend eine aufgeschlossener Haltung gegenüber den digitalen Techniken und modernen Kommunikationsformen durch. In diesem Zusammenhang gewinnt auch das Internet als Kommunikationsplattform (nicht nur als Informationsmedium) an Bedeutung.

2 BASIS FÜR RAUMBEZOGENE DATEN IM INTERNET: CAD UND GIS

Um Techniken des Internets als Kommunikationsplattform in Verknüpfung mit CAD und GIS Anwendungen im Intranet/Internet nutzen zu können, sind konzeptionelle Vorarbeiten und aufwendige Detailabstimmungen notwendig - dies darüber hinaus ämterübergreifend, als kooperativer Prozeß unterschiedlicher Partner (ein Vorgehen, das in der Verwaltung nicht üblich ist). Am Beispiel des Vorgehens bei der Stadt Biberach wird deutlich, daß es möglich ist, eine zukunftsorientierte Gesamtkonzeption umzusetzen – eine Gesamtkonzeption, die dem Internet als Kommunikationsplattform eine zentrale Rolle zuordnet.

In einer interdisziplinär und ämterübergreifend zusammengesetzten Arbeitsgruppe wurden bei der Stadt Biberach zu Beginn (96 / 97) folgende Ziele für ein aufzubauendes CAD – und GIS-System im Bereich der technischen Verwaltung formuliert: Die einzusetzenden Systeme sollten

- für den jeweiligen Aufgabenbereich optimal nutzbare Softwarewerkzeuge sein,
- untereinander kompatibel sein, ohne Schnittstellensoftware auskommen können,
- auf anerkannte Standards aufsetzen (windows NT, relationale Datenbank, open-GIS-Standard, Autocad map als Graphik-Werkzeug),
- Veränderungen am Datenbestand, in der Datenbereitstellung und Datenabfrage mit eigenem Personal ermöglichen, ohne zusätzliche Programmieraufträge vergeben zu müssen,
- im intranet miteinander kommunizieren können,
- auf gemeinsam nutzbare Daten direkt zugreifen können, ohne doppelte Datenhaltung,
- ein Auskunftssystem unterstützen, daß über Internetbrowser Graphik- und Sachdaten zur Verfügung stellt sowie einfache GIS-Abfragen unterstützt.

Zusätzlich zur Zielfindung wurde damit begonnen, ein Informationsmodell zu erstellen, das Auskunft darüber geben soll,

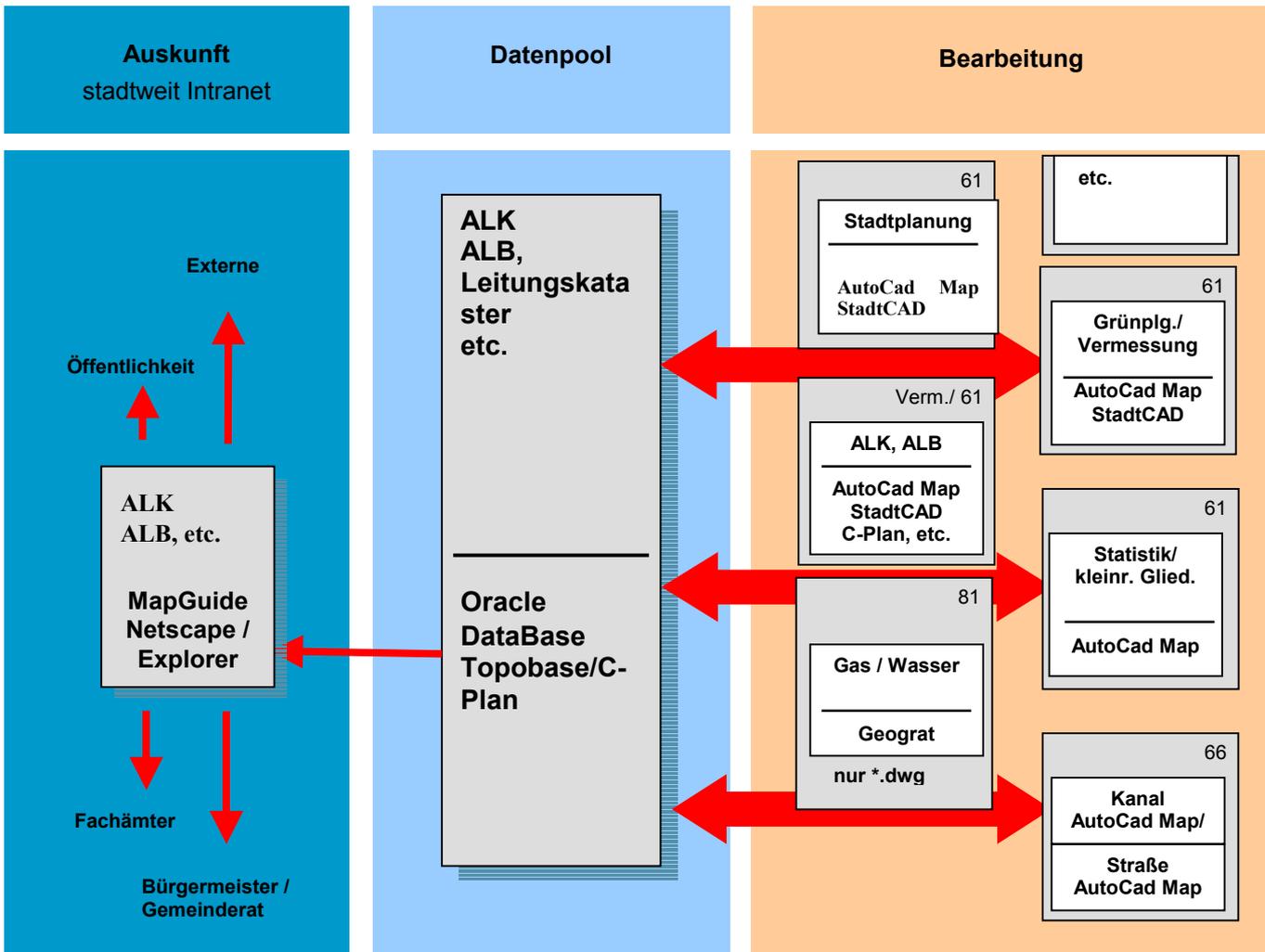
- welche Daten von wem in welcher Form vorgehalten und
- welche Daten von wem in welcher Form nachgefragt werden.

Eine einfache und plausible Fragestellung, deren Beantwortung aber äußerst schwierig und zeitaufwendig ist. Denn allein die durchgeführte ämterübergreifende Bestandsaufnahme hat gezeigt, daß die vorhandenen Datenbestände äußerst heterogen und ungeordnet sind. Darüber hinaus ist die Existenz von bestimmten Datenbeständen nicht bekannt bzw. werden andere Daten doppelt gehalten und gepflegt. Bisher haben wir erst die erste Frage beantworten können, der Entwurf eines zukünftigen Datenmodells steht noch aus. Übrigens wird dieser Themenbereich heute gerne mit dem Begriff „Wissensmanagement“ überschrieben.

Auf Basis dieser konzeptionellen Vorüberlegungen erfolgte eine Systemauswahl. Eine geeignete Systemkombination wurde schließlich getestet. Da der Test erfolgreich verlief, wurden verschiedene Softwarekomponenten beschafft, die jetzt die Grundlage des eingesetzten GIS-Systems bilden. Folgende Graphiken veranschaulichen daß Zusammenwirken der unterschiedlichen Softwaremodule:

Schematische Darstellung der umgesetzten Konzeption Stand 2000:

Geografisches Informationssystem der Stadt Biberach



Diese umgesetzte Konzeption ist bereits seit knapp 1 Jahr im Einsatz. Die zu Beginn des Prozesses formulierten Ziele wurden überwiegend erreicht. Von besonderer Bedeutung ist, daß mit dieser Konzeption der gesamte Datenbestand der technischen Verwaltung von den jeweiligen Fachinstanzen / Bearbeitern dezentral aufgebaut und gepflegt wird. Daten von allgemeiner Relevanz fließen in den gemeinsamen Datenpool und können von dort für andere Fachanwendungen weiter genutzt oder in einem internet-basierenden Auskunftssystem allgemein zur Verfügung gestellt werden. Es gibt keine Doppelarbeit, auch wird kein zusätzlicher Datenbestand für das Internetangebot aufgebaut und gepflegt.

Bezogen auf die Themenstellung dieses Beitrags sind folgende Erfahrungen besonders hervorzuheben:

- Eine inhaltlich und technisch koordinierte Datenhaltung und Datenpflege sind zwingende Voraussetzung für ein internet-basierendes Datenangebot. Ohne die Erarbeitung einer EDV-Konzeption und eines Informationsmodells als Grundlage für den Aufbau eines GIS-Systems wird es nicht möglich, komplexe GIS-Datenbestände ohne bedeutenden Mehraufwand im Rahmen einer Internetauskunft bereitzustellen.
- Die Auskunft im Internet ist quasi „Abfallprodukt“ des komplexen CAD- und GIS-Systems. Die Konzeption garantiert, daß stets aktuelle und zunehmend mehr Daten über das Internet zur Verfügung gestellt werden. Je mehr Daten im Bereich CAD und GIS erarbeitet sind, desto mehr Informationen können über die Internetauskunft bereitgestellt werden. Voraussetzung hierzu ist, daß die Daten für eine Nutzung im Internet nicht zusätzlich bearbeitet oder aufbereitet werden müssen sondern nahezu „automatisch“ erzeugt und gepflegt werden.

3 NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN DES INTERNETS IN DER STADTPLANUNG

Das Internet bietet die Möglichkeit zur Information, Kommunikation und Interaktion.

3.1 Information

Vom Stadtplaner wird das Internet als Portal zu wichtigen, fachspezifischen Informationen bereits vielfach genutzt. Aktuelle Rechtsprechungen, Statistikdaten, Fachinformationen, etc. werden speziell von jüngeren Kollegen und Kolleginnen bereits häufig aus dem Internetangebot herausgefiltert. Je selbstverständlicher der Internetzugang ermöglicht wird, desto schneller wird diese Möglichkeit der Informationsbeschaffung an Bedeutung gewinnen.

Bei weitem noch nicht so weit verbreitet ist die Präsentation der planerischen Arbeit für fachlich Interessierte im Internet. Nur vereinzelt findet man im Netz Projektpräsentationen oder fachliche Abhandlungen. Informationen zur planungsrechtlichen Situation

eines Grundstücks, zu Baumöglichkeiten oder zu aktuellen lokalen Planungsthemen sind noch selten. Selten deshalb, weil der Aufwand, entsprechende Angebote ins Netz zu stellen, noch zu hoch und zu zeitaufwendig ist. Aufgrund der z. Z. noch relativ geringen Nachfrage wird vielfach auch die Notwendigkeit, hier aktiv zu werden, noch nicht gesehen.

Noch viel seltener findet man im Angebot der Kommunen räumliche Daten wie Kartengrundlagen, Luftbilder, etc., die für private Zwecke aus dem Netz heruntergeladen werden könnten. Haupthemmnisse sind hier zum einen die Verfügbarkeit entsprechender Daten sowie das Problem des Urheberrechtes und notwendiger Gebühren, die für diese Daten zu erheben wären.

3.2 Kommunikation

Ähnlich schnell hat sich auch das Kommunizieren und der Austausch von Daten über die e-mail-Funktion entwickelt. Die Schnelligkeit des Informationstransports ist unstrittig, viele Mitarbeiter erhalten deshalb zwar über das Intranet einen e-mail-Zugang, aber keinen Internetzugang (aus Gründen der Sicherheit und der Angst vor Mißbrauch).

Für den Bürger ist es bisher nur selten möglich, direkt mit einem Sachbearbeiter bei der Kommune per e-mail zu kommunizieren. Technisch sind die Grundlagen in vielen Fällen zwar geschaffen, nur wird dieses Angebot nicht öffentlich propagiert. Sollte dieses Angebot intensiv genutzt werden, wird es den Arbeitsablauf eines Mitarbeiters stark verändern. Bisher ist man auf klar geregelte Öffnungszeiten eingestellt, mit der Kommunikation über das Netz werden andere Organisationsformen notwendig.

3.3 Interaktion

Die Möglichkeit zur Interaktion spielt zur Zeit keine bzw. eine völlig untergeordnete Rolle bei Internetnutzungen in der kommunalen Verwaltung. Vielleicht werden zu bestimmten Projekten Gesprächsforen eingerichtet, aber z.B. das gemeinsame Planen und Arbeiten an einem Projekt, auf das im Internet verschiedene Beteiligte Zugriff haben, ist noch Zukunftsmusik. Auch die Möglichkeit für den Bürger, über das Internet z. B. interaktiv Baumöglichkeiten in einem Baugebiet auszuloten, ist noch nicht üblich, obwohl in diesem Bereich schon entsprechende technische Lösungen erarbeitet und vorgestellt worden sind.

Gerade hier liegt ein großes Entwicklungspotential, daß aus meiner Sicht noch als viel wichtiger einzustufen ist, als die Bereiche Information und Kommunikation. Hier liegen die eigentlichen Potentiale der neuen Kommunikationstechnologien, sie werden aber im Bereich der öffentlichen Verwaltung nur sehr selten, dann auch meist mit experimentellem Charakter, genutzt.

4 UMSETZUNG BEIM STADTPLANUNGSAMT BIBERACH

4.1 1. Schritt: Das Internet-Angebot des Stadtplanungsamtes Biberach (www.planung-bc.de)

Schon seit ca. 3 Jahren wird ein besonderes städtebauliches Projekt, das Neubaugebiet „Rissegger Steige“ in Biberach, im Netz unter der städtischen Adresse www.biberach-riss.de präsentiert. Es handelt sich hier um im Auftrag programmierte html-Seiten, die auf dem Server eines providers abgelegt wurden. Da in unserem Amt das know-how zur Pflege dieser Seiten und viel Geld zur Fortschreibung des Angebots nicht vorhanden ist, wird das Angebot immer weniger attraktiv und ist nur noch vereinzelt nachgefragt.

Diese Erfahrung hat uns dazu geführt, für ein erweitertes und aktualisiertes Angebot eine andere Technik und Vorgehensweise zu wählen. Das aktuell ins Netz gestellte neue Angebot (noch ein Prototyp) unseres Amtes ist datenbankgestützt. Unter Nutzung der ASP-Technik, werden die aufgerufen Seiten aus einer Datenbank heraus generiert. Die Datenbank wird wiederum per Login von eigenen Mitarbeitern mit Texten, Bildern, und Plänen aus unserer eigenen digitalen Produktion gefüttert. Wir können bei uns übliche Datenformate aus dem MS-Office-Bereich, sowie Raster- und Vektorbildformate, die aus unserem CAD- und GIS-System generiert werden können, per internet in die Datenbank stellen. Die Seiten, die diese Technik nutzen, haben wir uns durch eine Softwarefirma programmieren lassen. Zusätzlich bietet das Tool die Möglichkeit, die Gliederung des Angebots ebenfalls per Login jederzeit zu ändern (inhaltlich wie strukturell). Je nach dem, wie schnell wir mit dem System zurecht kommen, wird das Angebot sukzessive ausgebaut.

Es beginnt mit der Information zu verschiedenen Planungsthemen und bietet die Möglichkeit zur Kontaktaufnahme an. Noch nicht eingerichtet, aber vorgesehen, ist die Möglichkeit zur Interaktion. Am Beispiel eines neuen Wohngebietes wird im Rahmen einer Diplomarbeit zur Zeit untersucht, wie man einem interessierten Bürger interaktiv Inhalte eines Bebauungsplans und städtebaulichen Entwurfs online näher bringen kann. Ergebnisse werden voraussichtlich ab 3.2000 vorliegen.

Technisch möglich, aber aus Gründen der Urheberrechtes und der noch ungeklärten Frage der Gebührenerhebung noch nicht umgesetzt, ist die Bereitstellung von raumbezogenen Daten. Wie oben dargestellt, ist es grundsätzlich möglich, Daten aus unserem GIS-System durch Nutzung des Tools „Map Guide“ der Fa. Autodesk im Netz Interessierten zur Verfügung zu stellen.

4.2 2. Schritt: GIS-Dienstleistungen für benachbarte Kommunen, Dienstleister und den Bürger

Wie gerade angesprochen können GIS-Dienstleistungen angeboten werden. In einem 1.Schritt werden wir in den nächsten Monaten, benachbarten kleinen Gemeinden, die keine eigenen GIS-Datenbestände pflegen können, den Zugriff auf ihre Daten, die in unserem System vorgehalten werden (da wir für diese Gemeinden Planungsaufgaben erfüllen), ermöglichen. Der Vorteil für die kleinen Gemeinden liegt darin, daß sie weder aufwendige Hard- und Software noch das notwendige Fachpersonal vorhalten müssen, um diese Daten nutzen zu können. Diese Dienste bieten wir zum Selbstkostenpreis an. Die Gemeinden benötigen lediglich einen Internetzugang und ein plugin. Für uns liegt der Vorteil darin, daß unsere Kosten etwas reduziert werden, darüber hinaus unsere Mitarbeiter im Bereich der Vermessung ihre Arbeitsplätze für die Zukunft sicher machen. GIS-Dienstleistungen sind weniger leicht „outzoursourcen“ als die klassischen Vermessungsaufgaben.

4.3 In Zukunft: Kooperative, internetbasierende Planungsprozesse?

Konkrete Erfahrungen haben gezeigt, daß kooperativ angelegt Planungsprozesse in der öffentlichen Verwaltung nur sehr schwierig durchzuführen sind. Sektorales Handeln und Denken und nicht das „kooperative Gedächtnis“ prägen nach wie vor das Verwaltungshandeln. Es ist schon schwierig genug, alle an einem städtebaulichen Projekt Beteiligten dazu zu bringen, gemeinsam koordiniert an einem gemeinsamen digitalen Datenbestand zu arbeiten. Beim Einschalten vom externen Büros tritt zusätzlich das altbekannte Schnittstellenproblem auf, ein Problem, das bei den Themen, die im Rahmen dieser Tagung diskutiert werden, eigentlich kein Thema mehr sein dürfte.

Vor diesem Hintergrund bin ich sehr skeptisch, wann die technischen Möglichkeiten, ein virtuelles Projekt im Netz zu bearbeiten, in der technischen Kommunalverwaltung genutzt werden. Bis dahin sind noch viele Fragen zu klären und ist vor allem am Selbstverständnis der Planenden zu arbeiten. Interdisziplinär und kooperativ sind Begriffe, die häufig genutzt werden – der Planungsalltag in einer technischen Kommunalverwaltung ist davon aber noch weit entfernt.

5 FAZIT:

Bezogen auf die Beiträge, die im Rahmen der CORP 2001 eingebracht werden, erscheint dieser Bericht aus der kommunalen Praxis etwas veraltet und weit weg von dem heute technisch Machbaren. Dieser Bericht versucht aber, subjektiv durch die eigene Arbeit gefärbt, einen Eindruck vom Umgang mit den Themen der CORP 2001 im Planungsalltag einer kleinen Kommune im Süden Deutschlands zu vermitteln.

Es wurde hoffentlich deutlich, daß diese Entwicklungen nicht spurlos an uns vorübergehen. Unsere Aufgabe besteht in erster Linie darin, Stadtplanung zu betreiben – und dies mit immer weniger Personal bei immer mehr Projekten, die abzuwickeln sind. Ich bin davon überzeugt, daß wir die steigenden Anforderungen nur unter Nutzung der neuen EDV- und Kommunikationstechnologien qualitativ und quantitativ adäquat bewältigen und gleichzeitig sogar dahin kommen können, Planung nach außen transparenter und offener präsentieren zu können.

Es wird zwar etwas länger dauern, aber die neuen Technologien werden Einzug halten. Deshalb setzten wir uns in Biberach bereits jetzt intensiver mit Chancen und Risiken der neuen Techniken auseinander als vielleicht andere Kommunen – wir können nur dazulernen.

Free-Software Lösung zur medienübergreifenden Präsentation von Raum- und Umweltinformationen mit WebMapping und XML - realisiert im Digitalen Regional Atlas München DREAM

Andreas FRITZSCHE & Markus SPRING

Dipl.-Ing., Eur.-Ing. Andreas Fritzsche, Lehrstuhl für Raumforschung, Raumordnung und Landesplanung TU München, Gabelsbergerstr. 30, D-80333 München; fritz@lrrl.arch.tu-muenchen.de

Dipl.-Ing. sc.agr. Markus Spring, Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München, Bayerstraße 28a, D-80335 München; markus.spring@muenchen.de

1 ABSTRACT

Der Boom des World Wide Web als grafische Benutzeroberfläche hat dazu geführt, dass auch im Internet GIS- und WebMapping-Technologien Eingang gefunden haben. Dadurch können Geodaten multimedial, mit dynamischen und interaktiven Komponenten einfach mittels eines Browsers standortunabhängig visualisiert werden. Mit der Applikation DREAM sollen raumbezogene Basisinformationen mit Schwerpunkt Umwelt und Nachhaltigkeit in Stadt und Region München der primären Zielgruppe "interessierter Laie" anschaulich im Internet präsentiert werden.

In dem breiten Spektrum des WebMapping nimmt DREAM als karten- und dokumentenbasiertes Informationssystem in vielerlei Hinsicht eine Sonderstellung ein. Die Applikation bietet die integrierte Präsentation von relevanten Inhalten in Form von Karten, Texten und Grafiken. Sie basiert auf dem OpenSource Betriebssystem Linux. Auch die beiden Hauptsäulen, der interaktive Kartenserver, der jeden gängigen Browser zu einem GIS-Viewer macht und der individuell strukturierbare XML-Dokumentenserver, sind Free-Software.

Die integrierte Portallösung kombiniert die Qualitäten des WebMapping mit dem weitreichenden Verwaltungsvorteil, der strikten Trennbarkeit von Layout/Programmierung und Inhalt, durch Einsatz der flexiblen Metasprache XML (Extendable Markup Language). Mit dem sogenannten MultiPortal-Konzept ist es möglich, die erstellten Basisinhalte für die variierenden Zielgruppen und Fragestellungen zu unterschiedlichen Sichten zusammenzustellen.

2 WAS IST EIN DREAM?

Es zeichnet sich ab, dass der Abruf von Wissen über die Daten-Highways für die Zukunftsbereiche Gesundheit der Menschen und Bewahrung unserer Umwelt eine zentrale Rolle spielen wird. Bei Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK) sind dabei raumbezogene Informationen immer mehr im Fokus, weil nahezu 80% aller Informationen einen Raumbezug aufweisen. Der Einsatz der sogenannten neuen Medien zur (Raum-)Information bietet die Möglichkeit zur strukturierten, schichtweisen Informationsaufbereitung von Text-, Karten- und Grafikdokumenten.

DREAM ist ein praxisorientiertes Kooperationsprojekt, das die raum- und umweltwirksamen Beziehungen zwischen Stadt und Region München im Spannungsfeld der Nutzungen im Siedlungs- und Frei(zeit)raum stärker in das Bewußtsein rücken will. Es sollen Informationen über raumbezogene Zusammenhänge für die Hauptzielgruppe "interessierter Laie" einfach visualisiert und auch für Fachanwender vertieft werden können. Es handelt sich bei DREAM um eine Client-Server-Applikation unter dem OpenSource Betriebssystem Linux, die konsequent medienspezifische Vorteile der Metatechnologie XML in Verbindung mit WebMapping für die zielgruppengerechte Präsentation dieser Themen nutzt.

2.1 Vorarbeiten und Entstehung

Für die räumliche Abgrenzung von DREAM wurde aus verschiedenen Gründen die Planungsregion München verwendet. Sie bietet sich als von der Landes- und Regionalplanung definierte und etablierte Raumeinheit an. Zudem war sie durch die Beteiligung des Lehrstuhls als Kooperationspartner an eNORM (erweiterte Nachhaltigkeits Offensive Region München) im Rahmen des Bundeswettbewerbs "Regionen der Zukunft" des BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) bereits ausgewählt.

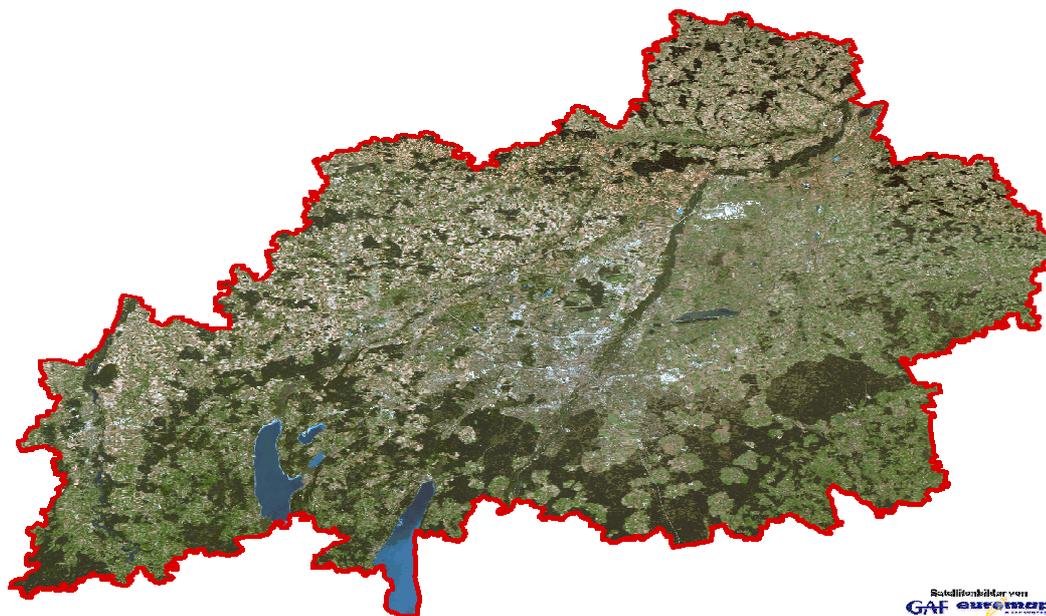


Abb.1: Satellitenbild Region München, Original $\approx 31\text{MB}$, 35Kacheln $\dot{=} \approx 900\text{KB}$, generiertes Map-Gif $\approx 100\text{KB}$,
(Quelle: GAF mbH, München - © Antrix, SI, Euromap GmbH, Neustrelitz 2000)

Inhaltliche Vorarbeiten für ein Rauminformationssystem sind von Seiten des Lehrstuhls mit der Web-Abfrage-Applikation statistischer Gemeindedaten RIO (Regional-Informationen-Online) geleistet worden. Am Beispiel von RIO wurden Einsatzmöglichkeiten und -vorteile von Datenbanken in Verknüpfung mit Hypermedia-Arbeitstechniken für kommunal- und regionalplanerische Grundlagenanalysen aufgezeigt.

Der bereits Anfang der 80er Jahre in Papierform begonnene Umweltatlas der Landeshauptstadt München stellt einen Meilenstein für die Bestandsaufnahme von Umweltdaten innerhalb der Stadtgrenze dar. Mit dem darauf aufbauenden digitalen Umweltatlas des Referates für Umwelt und Gesundheit (RGU) wurden bereits 90% dieser kartografisch aufbereiteten städtischen Umweltdaten im Internet zur Verfügung gestellt. Der Umweltatlas stellt für den Stadtrat und viele städtische Referate ein wichtiges Hilfsmittel da, wenn es um die zukünftige Stadtentwicklung geht. Durch die Abkehr von der Inseldarstellung der Landeshauptstadt München kommt es mit DREAM zur räumlichen und inhaltlichen Verzahnung von Stadt und Region.

2.2 Ziele und Anforderungen

Für DREAM ergeben sich aus Benutzer- und Entwicklersicht folgende allgemeine Ziele und Anforderungen.

- Anschauliche Dokumentation und Präsentation von raumbezogenen Sachverhalten in Stadt und Region München mit Schwerpunkten Umwelt und Nachhaltigkeit
- Gemeinsame Informationsplattform für regionale und kommunale Akteure
- Einfach und umfassend recherchierbare Informationen für die Hauptzielgruppe "interessierte Laien"
- Effektive und strukturierte Datenpflege im Intra- und Internet
- Kostengünstige Hard- und Softwarelösung mit individuellen Anpassungsmöglichkeiten
- Hohe Geschwindigkeit, Kompatibilität und Sicherheit in Verbindung mit einer komfortablen Bedienoberfläche
- Verbesserung der Funktionalität und Performance des bestehenden Digitalen Umweltatlas München am RGU

Der bestehende Umweltatlas München in Papierform wird nicht mehr fortgeschrieben werden. Alle Interessierten mit Internetanschluss können sich informieren. Mit der geplanten Einbindung von Internetterminals in den Stadtbibliotheken Münchens wird theoretisch jedem(r) Bürger(in) der Zugang zu DREAM ermöglicht.

3 REALISIERUNG VON DREAM

Für die technische Umsetzung des DREAM-Konzepts waren im Bereich der Mapping-Lösung die folgenden Rahmenbedingungen entscheidend für die Software-Auswahl:

- Ausschließlich **Darstellung** kartographischer Inhalte
- Integration von Vektor- und Rasterkarten
- Nutzung der vorhandenen Geo- und Sachdatenbasis
- Zuverlässigkeit
- Bedienung **aller** Browser auf **allen** Betriebssystemen
- Kosten

DREAM hat ausschließlich die Aufgabe der Visualisierung von Geodaten und nicht deren Bearbeitung. Sowohl am Lehrstuhl als auch im RGU werden Geodaten traditionell im Shape- bzw. Coverage-Format gehalten. Die Mapserver-Lösung mußte deshalb mit dem Shape-Format für Vektorkarten arbeiten können. Der mögliche Übergang auf eine GeoDatenbank (ArcSDE) durfte die Nutzung der Webmapping-Software nicht einschränken.

Als Teil der Öffentlichen Verwaltung ist das RGU gehalten, seine Informationen den interessierten Bürgern unter möglichst geringen Einstiegshemmnissen anzubieten. Deshalb wurde eine Lösung "best viewed with any browser" angestrebt, damit schiedene Plugin-basierte Produkte aus. Da "aktive Inhalte" im Internet für den Benutzer immer mit Risiken verbunden sind, sollten Basisfunktionalitäten (Zoom, Pan, Sachdatenabfrage, Adressensuche für München) des Mapservers auch mit abgeschaltetem Javascript genutzt werden können - die Nutzung von Active-X verbietet sich unter diesem Gesichtspunkt von selbst.

Die Kosten für Soft- und Hardware und deren Wartung sind bei einem Projekt dieser Größenordnung immer relativ zu den Personalkosten zu sehen, aber eine Einsparung von (geschätzt) über 35.000 EURO in den ersten drei Jahren des Projekts sind mehr als eine angenehme "Zuwage".

3.1 UMN-Mapserver

Aus den genannten Gründen fiel die Entscheidung für den Mapserver der University of Minnesota. Der Mapserver wurde sowohl auf einem GNU/Linux-Server im Lehrstuhl für Raumforschung und Raumplanung für das Internet als auch einem Solaris-Server im RGU installiert. Die Internetseite <http://www.freegis.org> bietet an Free Software GIS Lösungen Interessierten eine umfangreiche Übersicht über derartige Projekte auf der ganzen Welt. Dort kann auch eine Zusammenstellung derartiger Software auf CD bezogen werden.

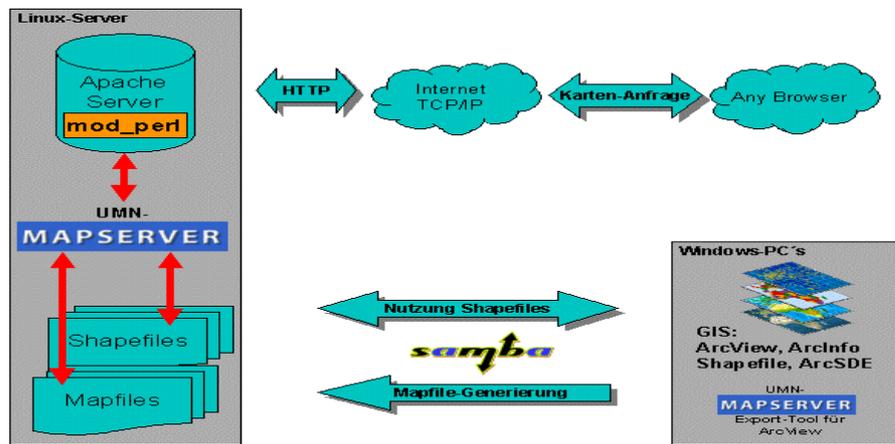


Abb. 2: Funktionsschema des Mapserver

Zentrales Element ist auch hier der Apache-Webserver mit mod_perl, einem Modul, das die Sprache PERL in das Laufzeitsystem des Servers einbindet. Die vom Browser ausgehenden Requests werden in Mapserver-Aufrufe umgesetzt und die Ergebnisse in HTML-Form an den Browser zurückgesandt. Die Karten selbst werden auf vernetzten PC's mit ArcInfo erzeugt, sowohl Kartendefinition als auch die Geodaten werden auf dem Mapserver-Rechner abgelegt.

3.1.1 Installation

Die Installation gestaltete sich vollkommen problemlos. Voraussetzung ist ein funktionsfähiger Webserver, in unserem Fall Apache. Nach dem Kompilieren wurde das Mapserver-Programm in das /cgi-bin-Verzeichnis des Webserver kopiert, und nach Erstellung einer .map-Datei mit den Darstellungsvorschriften für die Karte konnten bereits erste Versuche übernommen werden. Diese Arbeiten nahmen inklusive erstem Lesen der Dokumentation weniger als 3 Stunden in Anspruch

3.1.2 PERL- und Datenbank-Anbindung

Die Perl-Schnittstelle ermöglicht die Verbindung des Mapserver mit SQL-Datenbanken. Bei der Stadt München kommt Oracle zum Einsatz, am Lehrstuhl MySQL und ADABAS. Durch dieses Hochsprachen-Interface können die Programme so ausgelegt werden, daß sie ohne Quelltext-Änderung, nur durch Auswertung einer Environment-Variable mit der jeweils verfügbaren Datenbank kommunizieren. Derzeit wird die SQL-Schnittstelle zur Adressen- und Flurstückssuche verwendet. Der gefundene Ort kann angeklickt und in einem wählbaren Kartenausschnitt markiert ausgegeben werden.

3.1.3 ArcView als Frontend

Über ein Avenue-Skript werden die View-Definitionen ausgespielt. Sie enthalten die Klassifizierung und die Farbinformation der Karten, wobei durch die Reduzierung auf max. 256 Farben in der Internet-Darstellung eine bewusste Farb-Vorauswahl notwendig ist.

Ein im Rahmen des DREAM-Projekts erstelltes Web-basiertes Frontend erlaubt über Formulare eine weitere Anpassung der Karte an Mapserver-Funktionalitäten wie Beschriftung, Abfragemöglichkeiten, Titeltexpte etc. Diese Informationen werden in Konfigurationsdateien gespeichert. Bei einer Änderung der Karte in ArcView können die vorhandenen Einstellungen durch Mausclick wieder auf die Internet-Karte angewendet werden.

3.2 XML-Dokumentenserver

Abb. 3 zeigt in einem Screenshot der DREAM-Applikation textlich die Bedeutung von XML und grafisch das Funktionsschema des XML-Dokumentenservers.

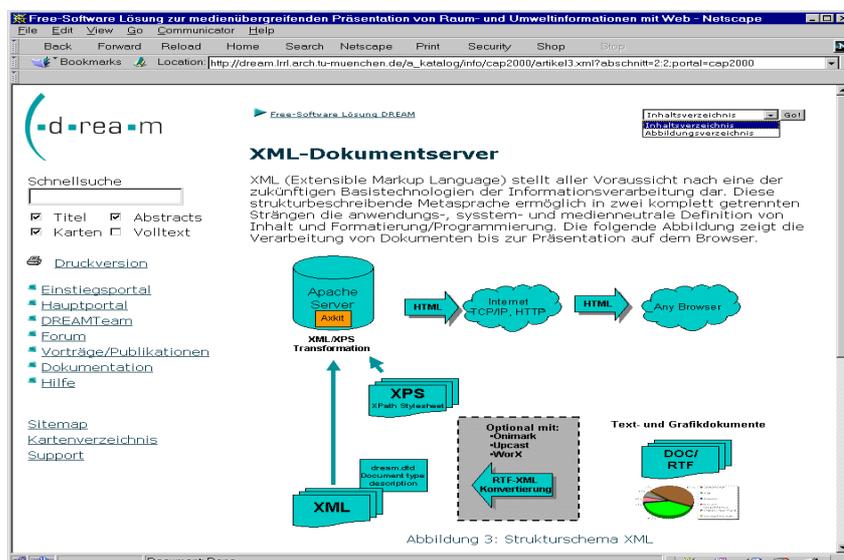


Abb. 3: Screenshot mit Funktionsschema des XML-Dokumentenservers

Zentrales Element der XML-HTML-Konvertierung ist ein Apache-Webserver mit dem Perl-Modul AxKit. XML-Dokumente werden hier basierend auf in XPathScript (XML Path Language) formulierten Stylesheets in Echtzeit in HTML umgesetzt, so daß sie mit jedem Browser angesehen werden können. Die Dokumenterstellung kann entweder mit entsprechenden Werkzeugen direkt in XML erfolgen, oder aber klassisch z.B. in WinWord mit anschließender Konvertierung.

Die Dokumentstruktur ist in einer "Dokument Type Description" festgelegt. Dies ermöglicht eine automatisierte Darstellung der Dokumenthierarchie und z. B. der Titel der verlinkten Dokumente, so daß sich zunächst für die Textautoren die Arbeit wesentlich vereinfacht, vor allem aber die Wartung des Dokumentbaumes erheblich vereinfacht wird, da z. B. Titelländerungen nicht in allen Texten nachgezogen werden müssen, die auf das geänderte Dokument verweisen. Die Karten werden als einfach formulierte Links in die XML-Texte geschrieben, der Dokumentenserver erzeugt zur Laufzeit den Link auf die Mapserver-Karte.

3.3 Performance und Zuverlässigkeit

Typische Vektorkarten erzeugen aus 5 bis 100 MB Geometriedaten ein ca. 20 kB großes Raster-Gif, so daß auch die Übertragung über eine Modemstrecke in erträglicher Zeit funktioniert. Bei Satelliten- oder Luftbild-Daten kann die Größe der Grafikdatei auf über 100 kB ansteigen. Der Zeitaufwand für das Generieren der Karte auf dem Server liegt in der Regel unter 3 Sekunden. Dieses Zeitverhalten wird auch dadurch erreicht, daß sowohl große Vektor- als auch Rasterkarten in "Kacheln" (Tiles) mit einer Indexdatei aufgeteilt werden. So wurden beispielsweise die Daten für den Planetwurf des Flächennutzungsplanes wie folgt organisiert: Baublockdaten 5 MB in einer Datei, Flurstücksdaten 69 MB und Gebäudedaten: 93 MB in Tiles.

Um Benutzern entsprechend ausgestatteter Rechner (und mit geringer ausgeprägtem Sicherheitsbedürfnis, u.a. im Intranet der Stadt) eine angenehmere Bedienung zu ermöglichen, wird eine zusätzliche Java-basierte Karte angeboten. Diese benötigt etwas mehr Zeit zum Start, die nachfolgenden Interaktionen sind allerdings schneller, da jeweils nur die Kartengrafik erzeugt und übertragen werden muß.

Die Entscheidung für UNIX als Betriebssystem-Basis hat sich als richtig erwiesen: Der Server am Lehrstuhl wurde in 3 Monaten nur 1 Mal gebootet, weil ein Upgrade zentraler Betriebssystemteile erfolgte. Es war kein einziger Absturz zu verzeichnen. Diese Zuverlässigkeit liegt auch an der verwendeten CGI-Technik, die andererseits Einschränkungen bei der Performance mitbringt. Die geringen Kosten für Hard- und Software erlauben aber im Bedarfsfall den Einsatz mehrerer redundanter Server mit Lastverteilung, die wiederum für erheblich größere Ausfallsicherheit sorgen.

4 VORTEILE VON FREE SOFTWARE

Bei Beginn des DREAM-Projekts stand zunächst nur die Aufgabenstellung des Publizierens von Karten und Dokumenten fest, es gab noch keine Präferenzen zugunsten einer bestimmten Software oder Software-Gattung. Mit der Bewertung des Lastenheftes zeigte sich allerdings ein hoher Investitionsaufwand für Hard- und Software sowie Wartung auf der Seite der proprietären Lösungen, so daß Free Software Lösungen in der Evaluierung bereits sehr früh vordere Listenplätze einnahmen. Die Entscheidung für den UMN-Mapserver hat sich bis jetzt als durchweg positiv erwiesen. Er erfüllt alle Anforderungen des Referates für Gesundheit und Umwelt und des Lehrstuhls und kann ebenso auf einem preiswerten GNU/Linux-Rechner betrieben werden wie auch auf einer SUN oder (theoretisch) einem NT-Rechner.

Der Einsatz von Free Software darf aber nicht nur unter einem monetären Gesichtspunkt bewertet werden: Die Qualität dieser Software unter Performance- und Zuverlässigkeitsgesichtspunkten ist sehr gut. Aufgrund der Freigabe der Quelltexte des Servers werden Fehler schnell gefunden und beseitigt - in einem konkreten Fall dauerte dies 4 Tage, bis die obersten Entwickler an der University of Minnesota einen Fehler bei der Legendenerzeugung abstellten. Von den Anwendern werden auch Erweiterungen realisiert und wiederum allen zur Verfügung gestellt. Die Arbeit mit einer Software ist unter diesen Rahmenbedingungen weitaus befriedigender als beispielsweise mit Programmen, marginale aber lästige Fehler über mehrere Releases beibehalten, dafür aber von immer neuen Features schier überquellen zu scheinen.

Es ist unbestritten, daß eine derartige Software-Lösung mehr Fachwissen von Systemverwaltern und Anwendungsentwicklern verlangt, andererseits ermöglicht dies auch kompetentere Fehlervermeidung und sichereren Betrieb eines Intra- oder Internet-Servers. Als Konsequenz aus den gemachten Erfahrungen wurden die im Rahmen des DREAM-Projekts erarbeiteten Programmteile unter die GNU Public License gestellt und sollen künftig über einen CVS-Server gemeinsam mit den Benutzern weiterentwickelt werden.

5 LINKS UND LITERATURHINWEISE

Digitaler REgional Atlas München DREAM, <http://dream.lrrl.arch.tu-muenchen.de>
Digitaler Umweltatlas München, Referat für Gesundheit und Umwelt, Landeshauptstadt München,
<http://www.muenchen.de/referat/rgu/frames/datfakt/Fdatfakt.htm>.
Apache-Webserver <http://www.apache.org>
AxKit XML-Application-Server <http://axkit.org>
Best viewed with any browser <http://www.anybrowser.org>
Freie GIS-Software und Geodaten <http://www.freegis.org>
Mapserver der University of Minnesota <http://mapserver.gis.umn.edu>
MySQL Datenbank <http://www.mysql.com>
PERL im Apache-Webserver <http://perl.apache.org>
PERL Programmiersprache <http://www.perl.com>
XML Path Language <http://www.w3.org/TR/xpath>

Fritzsche, Andreas; Gabor Hahn (1999): Datenbankorientierte WWW-Applikation zur Abfrage statistischer Gemeindeinformationen Bayerns. In: CORP99, Band 2. Wien, S. 349-352, ISBN 3-901673-03-2, http://www.corp.at/beitraege/56_fritzsche.pdf.

Fritzsche, Andreas; Gabor Hahn (1999): RIO - Regionalstatistik im WWW. In: Mitteilungen der Technischen Universität, 5 98/99, München, S. 45f, http://www.tu-muenchen.de/infocenter/presse/tum_mit/tum5_9899/forschung05.tuml.

Raumbezogene Information im Internet: Die "Open Source-Option"

Stefan LEHMKÜHLER & Martin MAY

Dr.-Ing. Stefan Lehmkuhler, 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, 44137 Dortmund, Tel: +49 231 9143 491, Fax: +49 231 9143 157, Email: gandalf@CommUnity.de

1 EINLEITUNG

Die Verfügbarkeit raumbezogener Informationen im World Wide Web (WWW) ist mittlerweile zu einem akzeptierten und gewünschten Informationselement geworden, welches in seiner Verbreitung mit den vormals nur offline verfügbaren raumbezogenen Informationen – zumindest in der thematischen Breite – ebenbürtig ist. Diese thematische Vielfältigkeit bedeutet leider jedoch nicht, dass z.B. alle – oder zumindest die Mehrheit aller – raumbezogene(n) Informationsangebote entsprechend präsentiert werden. Da die vereinzelt Anwendungen in den unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten wie z.B. Tourismus, Verkehr, Wirtschaftsförderung oder raumbezogene Planung belegen, dass technologisch keine (bzw. sehr geringe) Schwierigkeiten existieren, liegt die Vermutung nahe, dass auch im Bereich der nun webbasierenden Präsentation von raumbezogenen Informationen die üblichen Markteintrittsbarrieren – insbesondere finanzielle Hürden – eine angemessene Verbreitung behindern. Dieser Artikel wird daher den kommerziellen Applikationen in den Bereichen „Web-Mapping“ und „3D im WWW“ kostenlose und frei verfügbare Lösungen gegenüber stellen.

MAPSERVER

Obwohl die Sinnhaftigkeit einer abstrahierten zweidimensionalen Präsentation raumbezogener Informationen in Form von Karten seit geraumer Zeit kritisch betrachtet wird, stellt die Integration von Web-Mapping-Lösungen in WWW-Präsenzen zumeist den ersten Schritt zur Integration raumbezogener Informationen dar. Während kommerzielle Software bereits Kosten von zum Teil bis zu 25.000 Euro verursacht (ohne Applikationsentwicklung), stellt die im weiteren vorgestellte Open Source-Lösung „mapserver“, die unter der URL „<http://mapserver.gis.umn.edu/index.html>“ kostenlos erhältlich ist, eine beachtenswerte Alternative dar.

Auch der Funktionsumfang des „mapserver“ ist nach und nach weiter ergänzt worden. Inzwischen werden folgende Modelle der Anbindung zwischen Client und Server unterstützt: Das klassische Modell, also die Grafik und die Webseite werden auf dem Server generiert und als reine html-Seite an den Client gesendet (s. Abb. 1). Die um JAVA / JavaScript ergänzte Variante, bei der zusätzliche Abfragen erleichtert und Hintergrund-Informationen vom Server nachgeladen werden. Als Datengrundlage werden das weit verbreitete Shapefile-Format der Firma ESRI sowie diverse Rastergrafik-Formate unterstützt. Die Anwendung läuft als reguläres CGI-Script und liegt – neben einer Quelltextversion – in Varianten für Linux/Apache sowie für diverse Microsoft-Betriebssystemversuche vor. Kernpunkt der Applikationsentwicklung ist nach erfolgter Installation die Strukturierung und Ergänzung eines sog. Map-Files, welches die wesentlichen Applikations-Informationen enthält. Der Mapserver erzeugt GIF-Graphiken, die zum Client transferiert werden und in allen Browsern dargestellt werden können. Dieses ausgezeichnete Verhältnis zu allen vorhandenen Webbrowsern, die GIF als Standard unterstützen wird allerdings mit erhöhter Bandbreite erkauft. So löst jede Änderung z.B. des Bildausschnitts eine erneute Grafikberechnung auf dem Server und einen erneuten Transfer der erzeugten Graphik zum Client hervor. Als Vorteil dieser Variante bleibt jedoch hervorzuheben, dass die Installation eines Plug-In's oder einer sonstigen proprietären Erweiterung entfällt.



Abb. 1: Mapserver - Homepage der frei verfügbaren Web GIS-Lösung (Screenshot)

Aus dem Kreise der Unterstützer und Nutzer dieser Software wird laufend zur Weiterentwicklung der Software beigetragen, so zeigt Abb. 2 die Integration einer JAVA-basierenden Zoomfunktion. Weitere Neuentwicklungen im Bereich Utilities erleichtern die Erstellung von mapfiles (z.B. Mapserver Workbench, <http://www.nyx.net/~tpoindex/gis/index.html>).

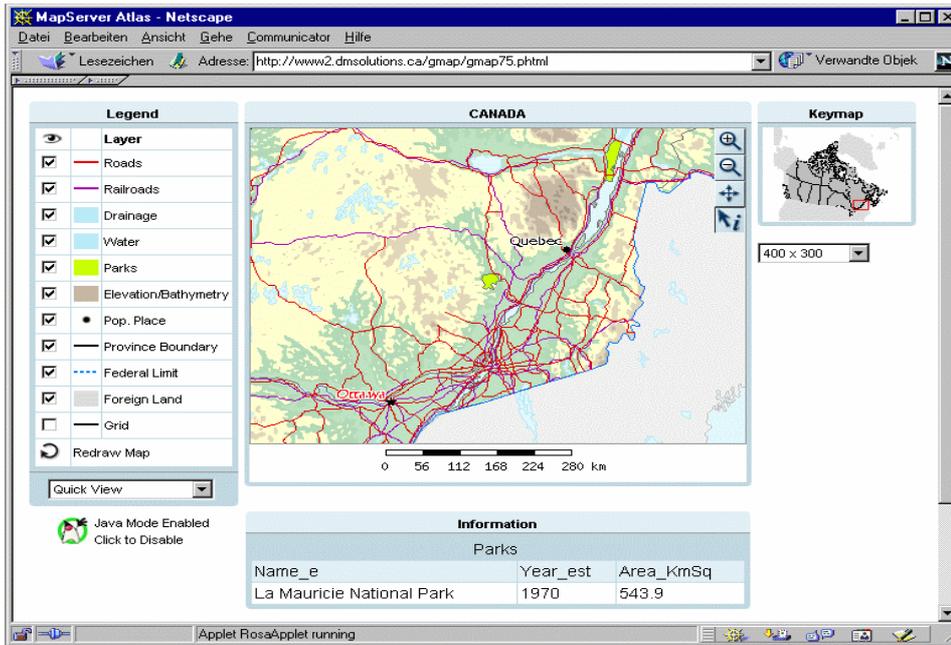


Abb. 2: Mapserver – Darstellung attributiver Daten und Integration weiterer Funktionen mittels JAVA (Screenshot)

Insgesamt stellt der Mapserver eine bemerkenswerte Entwicklung der Open-Source-Community dar, welche die wesentlichen Aspekte der traditionellen Präsentation raumbezogener Informationen sehr gut abdeckt. Die Funktionalität dieser Lösung und ihre universelle Einsetzbarkeit, verbunden mit der Möglichkeit ein verfügbares Budget fast ausschließlich für die eigentliche Applikationsentwicklung einzusetzen, machen dieses Projekt zu einem sehr wertvollen Element der Vermittlung raumbezogener Informationen über das WWW.

3D IM WEB (VRML / X3D / J3D)

1.1 Geschichte und Grundlagen des VRML Standards

Während die computergestützten Analyse- und Visualisierungstechniken GIS und CAD bereits seit geraumer Zeit in der Fachöffentlichkeit bekannt sind, hat Virtual Reality (VR) in Form der Modelliersprache VRML erst eine kurze Vergangenheit. Dieses originär als Dateiformat für dreidimensionale Geometrien entwickelte Konstrukt entstand im Mai 1994 auf Grundlage einer Diskussion auf der ersten internationalen WWW-Konferenz. VRML97 seit nunmehr vier Jahren als ISO-Standard verfügbar, stellt den aktuellen Endpunkt dieser Entwicklung dar.

Analog zur Entwicklung von HTML im World Wide Web – dem Multimediateil des Internets – bildeten auch bei der Entwicklung von VRML die Unabhängigkeit von genutzter Rechnerplattform und Betriebssystem sowie die Integration einer verteilten Informationsbasis die Grundlage für diesen weltweit getragenen Ansatz und gleichzeitig die Chance, ohne Rücksicht auf eine bestehende Klientel, aktuelle Anforderungen nach verteilter Informationsverarbeitung zu realisieren.

Einen ersten Schritt auf diesem Weg stellt die Entwicklung von Anwendungen dar, die auf Grundlage bestehender Vernetzungsinfrastruktur und unter Einsatz dieser Technik die kooperative Bearbeitung raumbezogener Daten ermöglichen. Die bereits 1998 an diesem Ort vorgestellte Applikation VRMLView zeigte, durch die Möglichkeit attributive Daten zu ändern bzw. zu ergänzen, einen wesentlichen Ansatz auf, der nur hier daher kurz angesprochen werden soll¹.

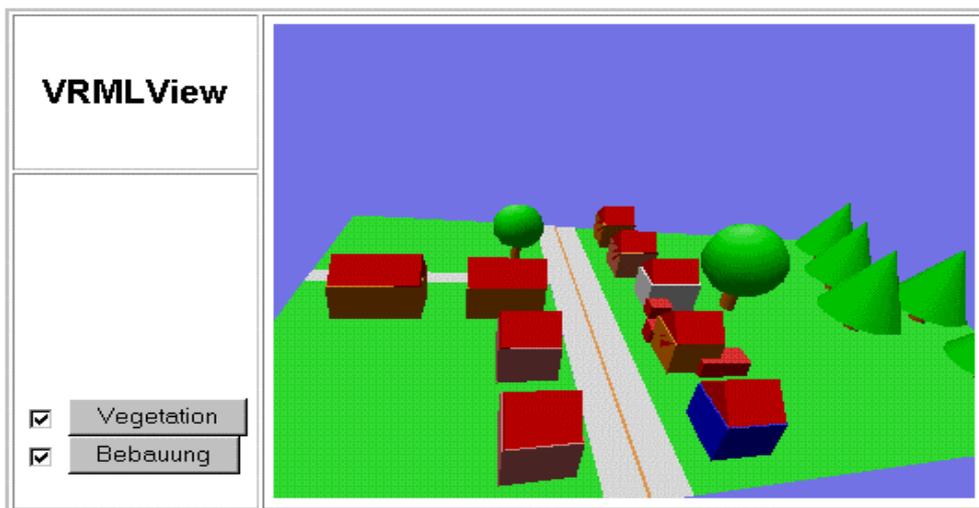


Abb. 3: VRMLView (Screenshot)

Unter Nutzung der beschriebenen Grundlagen demonstrierte die Anwendung VRMLView 1998 die technische Machbarkeit einer VRML-basierten Lösung zur Darstellung raumbezogener Daten (Gebäude, Vegetation, Straßenfläche), zur Bildung von „Themen“ oder „Layern“, deren Verwendung aus „Desktop GIS“-Systemen bekannt ist, und die Einbindung eines digitalen Diskussionsforums. Die Anwendung wurde durch den Aufruf einer Informationsseite im Internet gestartet, in der die Anwendung VRMLView eingebettet ist (vgl. Abb. 3).

1.2 X3D

X3D ist die Kurzform von „Extensible 3D“. Das Web3D-Konsortium hat sich zum Ziel gesetzt, das recht umfangreiche Datenformat VRML in der Version VRML97 auf seine zentralen Elemente zu reduzieren. Man möchte so den Umgang mit diesem Datenformat erleichtern und durch die Reduktion auf wesentliche Sprachelemente die Möglichkeit geben, neue performantere Software zu entwickeln.

Grundsätzlich hatten sich trotz der diversen Vorteile, die auch durch vorsichtige Weiterentwicklung der Dokumentsprache VRML zustande kamen, einige Kritikpunkte herauskristallisiert, von denen folgende die beiden wesentlichen sind:

- VRML ist trotz der Lesbarkeit im Quelltext eine „eigene“ Sprache, deren Sinninhalte sich dem Leser zwar erschließen, dennoch wird meist ein Export oder eine Konvertierung nach VRML zur Generierung von VRML genutzt.
- Die Stärken, die VRML bietet, werden so (in ihrer letzten Fassung VRML97) kaum genutzt und die erzeugten Dateien sind meist nur wenig optimiert, was sich wiederum in der Darstellung bemerkbar macht.

Aus dieser Situation und unter Berücksichtigung der allgemeinen Entwicklung hin zur Verwendung von XML als flexibler Dokumentsprache resultieren die wesentlichen Konsequenzen für die Entwicklung von X3D:

- Reduktion: Der Ansatz, zunächst eine Reduktion auf die wesentlichen Bestandteile umzusetzen, um so eine optimale Webfähigkeit sicherzustellen.
- XML: Um dennoch auch anderen Ansprüchen gerecht werden zu können, geht man davon aus, dass es spezielle erweiterte Formen von X3D geben wird. Diese können dann über andere Dokumenttyp-Definitionen in XML leicht realisiert werden und für sich genommen ebenfalls optimal eingesetzt werden.

Dokumenttyp-Definitionen (dtd) stellen von vorneherein das Kernstück von XML dar. Man verwendet für die verschiedensten Zwecke ein und dieselbe Syntax, jedoch werden die Inhalte von xml-Dateien (Extension *.xml) in zusätzlichen Dateien (Extension *.dtd) definiert. Die zentralen Bestandteile von X3D-Dateien sind somit in der folgenden Datei eindeutig definiert:

<http://www.web3d.org/TaskGroups/x3d/translation/x3d-compromise.dtd>

Beispielsweise erarbeitete das schon länger bestehende Projekt GEOvrml eine eigene Erweiterung dieses Formates, welches in der folgenden Datei festgehalten wird:

<http://www.web3d.org/TaskGroups/x3d/translation/GeoVrml.dtd>

Da sowohl XML als auch VRML eine baumartige Struktur haben, waren die Formate von vorneherein verwandt. Als zusätzlichen Vorteil kann man nun XML-Editoren für die Bearbeitung von X3D-Dateien benutzen, was zwar immer noch eine Arbeit direkt am Quelltext bleibt, dennoch wird die Struktur einer solchen Datei durch den XML-Editor ebenfalls baumartig dargestellt (vgl. Abb. 4).



Abb. 4: Verfügbare Tools – Hier: X3D-Edit (Screenshot)

¹ Die ausführliche Beschreibung dieser Anwendung ist dem Tagungsband der CORP 1998 zu entnehmen (Lehmkuhler S. 399ff)

Um den geringen Unterschied zwischen VRML und X3D-XML zu verdeutlichen, sei hier ein Auszug aus einer Datei, die eine Box beschreibt angeführt. Das Beispiel stammt von der Web-Site des Web3D-Konsortiums <http://www.web3d.org> und ist eines von Hunderten, die an dieser Stelle eingesehen werden können.

Beispiel 1: VRML

```
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
    }
  }
  geometry Box {
  }
}
```

Beispiel 2: XML (x3d-compromise.dtd)

```
<Shape>
  <appearance>
    <Appearance>
      <material>
        <Material/>
      </material>
    </Appearance>
  </appearance>
  <geometry>
    <Box/>
  </geometry>
</Shape>
```

Für die Verwendung von X3D gibt es jedoch noch einen entscheidenden anderen Grund: Von vornherein wurde darauf geachtet, dass diverse Software parallel zur Definition von X3D mitentwickelt wurde. So konnten verschiedene Hersteller am Prozess teilhaben und als Resultat ging nicht nur ein neues Dokumentenformat aus dem Prozess hervor, sondern auch nahezu alles, was man an sonstiger Software benötigt:

- Allein lauffähige Viewer (ohne Web-Browser)
- Als Applet lauffähige Viewer für Java 1.1 und Java 2
- Editoren
- Konverter

Insgesamt stellt X3D **das** leistungsfähige Dokumentenformat zur Beschreibung raumbezogener Informationen dar, welches von einer breiten Basis aus kommerziellen Entwicklern und Privatanwendern getragen wird und sich vorzüglich mit anderen XML-Anwendungen kombinieren lässt.

1.3 Java 3D

Dem interessierten Entwickler wird in letzter Zeit die Weiterentwicklung von Java allgemein nicht entgangen sein. In Zusammenhang mit dieser Fortentwicklung gibt es auch immer mehr Erweiterungen, die Java mit zusätzlichen Fähigkeiten ergänzen.

Eine dieser Erweiterungen ist Java 3D, ein sogenanntes Java API (Application-Programming-Interface), welches grundlegende Sprachbestandteile zur Entwicklung von 3D-Applikationen enthält. Offiziell definiert die Firma SUN, die sowohl Java als auch Java3D entwickelt hat bzw. weiterentwickelt, Java3D folgendermaßen: „Java 3D is a network-centric, scene-graph-based API for developing 3D applets an applications.“

Somit soll die Philosophie, die Java zu dem plattformübergreifenden Software-Standard schlechthin gemacht hat, auch für Java 3D Gültigkeit besitzen: Man schreibt eine Java-Software einmal und kann sie dann auf allen Plattformen laufen lassen, die Java bzw. Java 3D unterstützen.

Eine besondere Stärke geht aus der Deklaration „scene-graph-based“ hervor, die in folgender Weise zu verstehen ist: Bei den Entwicklungen von 3D-Software sind in den letzten Jahren verschiedene „evolutionäre“ Schritte vollzogen worden. Java 3D wird von Software-Experten als mittel- bis hochwertige API der vierten Generation klassifiziert. Der Unterschied zu Software der dritten Generation ist nun der, dass dort die Objekte nach „display-lists“ organisiert wurden. Durch die Organisation der Objekte in einem Szenen-Graphen wird das Rendern (also die Darstellung der Objekte auf dem Bildschirm) weitgehend automatisch möglich (vgl. Abb. 5) und erheblich effizienter. Der Entwicklungsprozess wird somit erheblich flexibler und die Inhalte können erheblich leichter verarbeitet werden.²

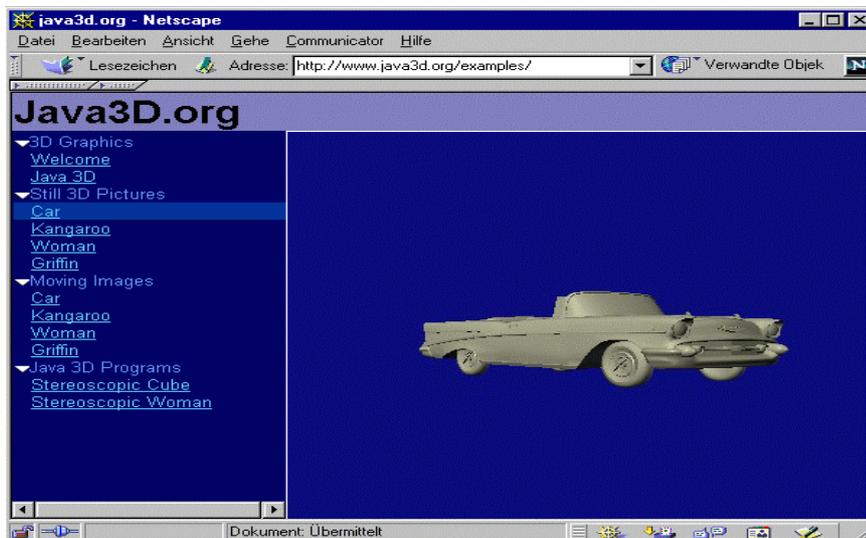


Abb. 5: Beispielanwendung (Screenshot)

² Barrilleaux, S. 203f.

Entscheidende Frage bei der Verwendung von 3D-Software war bisher immer das verwendete Datenformat. Java 3D ist nicht mit einem ‚eigenen‘ Datenformat entwickelt worden. Vielmehr gibt es verschiedene sogenannte „Loader“, die das Laden und Speichern auch verschiedener Datenformate ermöglichen. Diese Loader können auch für neue Datenformate entwickelt werden und so sind auch für X3D-Dateien schon mehrere verschiedene Loader verfügbar.

Inzwischen sind zusätzlich zu dem eigentlichen Java 3D (der sogenannten Core-API) weitere Pakete entwickelt worden, die grundlegende Elemente der 3D-Programmierung erleichtern: Es gibt Classes, die einfache Objekte erzeugen können, die zusätzliche Aufgaben, wie Texturen laden, erleichtern und nicht zuletzt Entwicklungen, um in 3D-Welten besser navigieren zu können.

Für raumplanerische Belange gibt es folgende Aspekte, die für die Verwendung von Java3D sprechen:

- Java3D verwendet als Ausgangsbasis sogenannte „Universen“, in denen Meter als Grundeinheit für Längenmaße verwendet wird.
- Genau wie Java ist auch Java3D objektorientiert, was bedeutet, dass im Grunde jedes Objekt auch als aktive Komponente zu sehen ist. Somit können hier spezielle Eigenschaften von bestimmten Objekten direkt im Objekt selber verankert werden, beispielsweise wechselnde Zustände, sich bewegende Objekte oder die Reaktion auf einen Eingriff. Denkbar wären auch Zusammenstöße oder sonstige Wechselwirkungen und Beeinflussungen.

FAZIT

Es bleibt festzuhalten, dass sowohl im traditionellen Bereich der Vermittlung raumbezogener Informationen mittels zweidimensionaler Darstellung (Karten) über das WWW, als auch auf dem Feld der fortgeschrittenen Visualisierung z.B. dreidimensionaler Objekte, leistungsfähige kostenlose und zum Teil im Quelltext verfügbare Lösungen existieren. Implementationen dieser Techniken bieten mindestens die wesentlichen Leistungsmerkmale ihrer kommerziellen Gegenstücke und befinden sich – getragen durch eine breite Unterstützer- und Anwender-Community – in stetiger Weiterentwicklung.

QUELLEN

Barrilleaux J.: 3D User Interfaces with JAVA 3D, Greenwich 2001.

Lehmkühler St.: Virtual reality Modeling Language, in: Schrenk (Hg.) Computergestützte Raumplanung, S. 399ff, 1998 Wien.

Diverse Web-Sites wie im Text angegeben.

GIS Application in urban planning and urban management: Utilising GIS in Kigali urban planning and city management

Aderemi AIBINU

Aderemi Aibinu, GIS/Urban Mapping Expert, Kigali Urban Planning and Management, Rwanda, aibinu@hotmail.com

1 INTRODUCTION

Urbanisation is inevitable, so are the impacts. In order to minimise these impacts we must have urban infrastructure that are properly planned, designed, operated and maintained so that it provides optimal efficiency. Part of the problem with today's urban structure is that it was built at a time when planning awareness was substantially different from today's. Consequently, we are playing catch-up in trying to retrofit existing system to achieve today's urban performance objectives. Consequently, one major issue of concern today in the survival of our cities is the problem of urban management. In this instance, efforts need to be paid to the institutions of appropriate development oriented governmental structures as well as to the provision of the wherewithal to manage the infrastructures.

Kigali is one of such city, and being the capital of Rwanda, it is experiencing a considerable growth. The morphology of the city exhibits a double duality; it consists of a capital city, complemented by associated rural environs sometimes referred to as Kigali rural. As such, there was an apparent increasing pressure on land, which has led to recent societal awareness of the fragile nature of land and its resources. With an estimated population of 1,000,000 people and an annual growth rate of 9.0%, planners anticipate that within the next 10 years, the population will double itself. The development of the city has been spontaneous, un-controlled and haphazard. At present Kigali has got no master plan to guide its development, as such, cases of incongruous land uses, preponderance of misuse of land and unauthorised change of use occur. This lack of planning has adversely contributed to the inadequate provision and maintenance of urban facilities, utilities and amenities.

On the whole, planning of the city has been undertaken at central level with inadequate legislative sanctions to effect an orderly growth of the city while the available manpower and instruments could not effectively cope with population explosion in the last six years. Most houses have been built without a building permit, without registration and as earlier mentioned, not necessarily on land earmarked for residential purposes. All the foregoing cumulative deteriorating conditions arose a great concern and the realisation that as Kigali becomes larger, more complicated, more sophisticated and subject to un-predictable changes, it requires a pragmatic approach in the city management. It is against this background that interests have been geared up at developing an innovative urban plan and an appropriate technique for providing easy access to accurate, fast and reliable urban information, which will be used in the preparation of city development plan.

Kigali Urban planning and management capacity building (KUMPCB) program is therefore an offshoot of the urban development project of the United Nations Development Programme (UNDP) conceived with the major aim of building a decentralised capacity for effective functioning and strengthening of institutions responsible for urban management and local resource mobilisation in Kigali. The project was designed to provide anchors for complementary urban programmes funded by several donors with the purpose of increasing synergy and consistency between programs. It is also to stimulate the emergence and transfer of demand-driven local initiatives while at same time contributing to good governance, sustained public-private partnerships, community participation and responsible resource management.

The central thrust of the project is to develop a well-articulated **master plan** from which development plan for some selected zones will be structured along with development of an appropriate plan and management strategies within the administrative boundaries of Kigali Urban that will ensure environmental sustainability. Basically, this is to be achieved through multi-agency liaison and consensus building.

The program basically consists of 4 components:

- Preparation of structure and development plans
- Development of instruments and tools to control and implement plans
- Development of urban management capacity in PVK
- Development of immediate actions and projects

All these four components are related, linked and interdependent on each other.

The corner stone of this new direction is the adoption of the philosophy of **sustainable development** as our goal. In this regard, the supporting strategy to this goal is the strategy of maintaining an improved knowledge base about land and its resources.

INFORMATION TECHNOLOGY AND URBAN MANAGEMENT

The importance of current data and information cannot be over-emphasised for planning to be effective and efficient. Basic data and information needed for the planning and development of our cities centre on the spectrum of the information needed for meeting the functions of government at that level. Indeed data and information have traditionally been the underlying principles in any development initiatives. Data are facts and information collected to improve the quality of decisions and actions. It is therefore not surprising that recently, much effort and resources have been concentrated by agencies and projects in developing countries on the collection, coalition, analysis, and interpretation of information and data necessary for their effective functioning.

In recent times, there has been an increasing awareness of the role of information technology in achieving these tasks for overall societal advancement. Particularly, the development of geographic information system (G.I.S) has revolutionised the collection, coalition, analysis and interpretation of data for planning and decision making process especially in urban and regional planning initiatives. This is because the data storage, updating, retrieving and manipulating capabilities of GIS have implications for developing strategies for urban management and planning for sustainability in the developmental process. In general, application of GIS has the following advantages:

- Large quantities of data can be promptly updated than is otherwise possible
- Eliminates manual operations between information input and output on the other hand
- Helps in identifying, clarifying and addressing urban issues through a geographically differentiated approach

- Supports participatory decision making and the formulation of strategy for better implementation
- Supports in producing, storing, and updating urban information for planning and management
- Helps to build broad based capacities in resource management.

One of the biggest paybacks of information technology is its need for this corporate vision in strategic planning. It cannot succeed without it and recognition of just that prompt the development of such corporate thinking here in Kigali City management where none existed previously. In what follows therefore, an overview of GIS related initiatives within the Kigali City management is given.

GIS UTILISATION IN KIGALI CITY MANAGEMENT

It needs to be pointed out that prior to now, the city administration of Kigali has spent many years pursuing GIS related initiatives. However, these initiatives have not always been undertaken in a coordinated manner, while information on urban resources were known to be superficial and anecdotal levels, as such, previous decisions were based on limited or sketchy information.

My activities and involvement in the project is in respect of “ *The development of instruments and tools to control and implement plans.*” This task will be highlighted from two different perspectives:

- Establishment of an urban information system and;
- Development of an operational cadastral system for PVK

The project began its development of the new capability for geographic data collection in January 2000 by conducting a formal information needs assessment after identifying the generic business functions that will be supported by the technology. This information needs assessment served as the basis in building the data base model to meet the requirements of Kigali urban program. An inventory of geographic information was also conducted. The good news is that we found ourselves moving from using the technology mainly for cartographic purposes to using it as a tool to support planning operations.

The application philosophy in this case was primarily engineered to focus on the city council business function. In this regard 3 important elements were focused upon:

- The people –whom the system is to support and serve
- The process – which the system is required to perform and lastly,
- The product – which the system is expected to generate

All the above three elements are closely related in Kigali urban program.

A precise data requirement investigation was performed with the aim of

- Identifying all data requirements and data location;
- What data are available?
- Identify the data formats;
- Evaluate and assess the comparability and compatibility of data from other sources and their accessibility; this includes identifying those who controls the data and the methodology by which the data will be released to the project;
- Identifies roles, responsibilities and relationships of all agencies and individuals to be involved;
- Identifies tasks and expected products to be achieved in accordance with the time schedule.

Approximately, 4 basic data types were identified; these data types described the manuscript data layers that was later to be developed. In order to ensure the system compatibility with the existing data information, specific requirements were adhered to. These includes among others, a specification for positional accurate data (reference to a projection system). A solid geographic reference is an imperative for a GIS; if not adequately referenced, data will sooner or later be lost or become inaccessible for other potential users. Also each of the different features was assigned a unique combination of layer and symbology and for the purpose of data exchange, features were categorised according to Rwanda survey & mapping feature code.

In this project, there were two types of application front ends; urban information and land related information (cadastral). The database is maintained by GIS software (arc View). This software accepts non-intelligent drawings as well as converting points and lines into spatial database format while providing tools to correlate each piece of graphics with the appropriate textual record in the textual database. These spatial entities are categorised as different *themes*. Basically, the task contains two sub-tasks; *the system infrastructure development and the application development*.

I wish to stress that; the GIS being developed at this stage of the project were yet in a simple form. While it focuses on the present and immediate needs and planning function of PVK, it is made flexible and expandable to enable future and further development into a complete multi-purpose system. The entire theme structure thus contains four major elements:

- The digital base map
- The Administrative area
- The land uses
- The land records

The base map source element contains layers, which shows planimetric layer, topographic layer as well as geodetic control points. The administration elements are made up of information showing the boundaries in city administration and road networks. The land uses category shows the breakdown of the different usages to which land within the project limit is been utilised. Lastly, the land records element (to be implemented later) will contain the legal plan boundaries, the legal block boundaries, the plot boundaries, the ownership plot boundaries, the lease plot boundaries and the easement/right of way. On the other hand, the entire land information system been put in place is to be an integrated system that will facilitate land administration through planning, registration of titles, issuance of certificate of occupancy and efficient collection of revenue through ground rents on land, tenement rates and building permits. For this purpose, a digital base map at the scale 1 /2000 is being processed from an aerial photograph that was taken in September.

In terms of conceptualisation and application, the evolving system is one that has series of layers defining the variable that represent various uses. The otherwise step-by-step application is as follows:

Inventory:

- Index map of all available maps and plans with title and scale,
- Inventory/database on all available maps related to urban planning and environmental issues.

Digital Base Map:

This is the basis of all our GIS activities and it involves the conversion of the existing available 1/20,000 map into a more usable format (digitising). The map contains; basic landforms, grid lines, road networks, hydrographic network, built-up area, common scale, legend, and layout.

Research and Field work/survey:

Here, other missing and additional information was collected from various sources

- A traffic flow /study of the city was conducted
- A socio-economic data survey was also conducted in this regard.

Aerial Photography: (Still in progress)

- Basis for the development of the new 1/2,000 base map and
- Help in updating the existing map.

Generate Thematic Map:

Other factual information and additional data's derived from the fieldwork was used to generate 2 significant thematic map; the existing land use map and the constraints map.

Suitability map (Potential areas map):

- Provides a number of alternatives. This is the stage where we are on the project and the intention is to carry out map overlay operations, i.e.
- Overlay maps within engineering constraints
- Overlay maps with preservation constraints
- Overlay maps with potential areas
- Rank constraints
- Transform rank of constraints into rank of suitability's and of course
- Development pattern

LESSONS FROM THE EXPERIENCE / CONSTRAINTS

The lessons learned to date are numerous and very useful to anyone attempting to undertake an application development project. Some of the more important ones are: -

- Project's scope almost always increases and never decreases. Sometimes you have to be honest and simply recognise ones limitations and not take on more than what can reasonably be accomplished within the resources available
- Knowledge about urban planning and management decision-making process is very diffuse. It is spread widely among various field practitioners and policy makers, and is not easily captured in a decision-making support system. In many respects, it is tied up in "natural expert system"
- Hand in hand with setting the scope for the project is the need to manage users expectations. They often expect that once they have provided you with input, an application solution is literally weeks away, and expect you to fulfil all of the user's specifications at the same time.
- Utilising GIS in urban planning and management is an iterative process, between the systems professionals, domain professionals, and end users. Likewise, applications of GIS technology will have an impact on corporate policy and procedures. Issues around standards, business rules, and processes to be employed in the planning will have to be addressed to ensure the smooth integration of the application into the business environment of the project.

CONCLUSION

The new technology of geographic information system has brought and integrated diverse disciplines and professionals into a single framework for data acquisition, storage, and analysis and tracking a host of problems confronting Kigali urban management. This framework has made planning and control of Kigali urban development easier and more practicable.

The advantage of GIS to urban planning and urban management is therefore obvious. By using GIS, all necessary data and information needed for Kigali urban planning were stored, organised, and made available on request to users. It also provides the capability to respond adequately, to rapid urban growth and societal changes in norm's and values with increasing ease, foresight, and responsiveness. Finally, possible scenarios for resolving diverse urban problems has become easy to generate and has become handy in the decision making process with respect to planning in the Prefecture de la Ville de Kigali.

REFERENCES.

- Ayeni .b. (1998) "Rural Spatial structures and Geographical Information System for Planning Rural Areas". 31st Annual conference of the Nigerian Geographical Association, Nigeria.
- Adeolu A.S. (1989) "The role of Geographic Information System in Urban Planning and development". Presented at the workshop on Computer Application for Urban Development Management, Netherlands.
- Crain I.K. and C.I MacDonald (1983) "From Land Inventory to Land Management: The Evolution of an Operational GIS" in Automated Cartography International perspective on Achievements and Challenges Vol.1 6th International symposium on Automated Cartography.
- Huxhold W.E and Levisohn A.G. (1995) managing Geographic Information System Projects. Oxford University Press. Oxford, New York.
- "Environmental Management Information System (EMIS)": A Tool for Environmental Planning and management [United Nations Centre for Human settlement (HABITAT) and United Nations Environment Programme (UNEP)]

Real property and property rights in Europe. Good practice – Projects - Users

Gerhard MUGGENHUBER

Dipl.-Ing. Gerhard Muggenhuber, BEV-Federal Office of Metrology and Surveying, Dep. 'International Affairs',
Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Vienna, Email: geomugg@surfEU.at

1 ABSTRACT

The state is influencing the real property and property rights in Europe¹- often through Land Administration (LA), which serves as overall term for functions provided by land registry, cadastre, valuation and others which are influenced and controlled by the state. Nowadays an advanced land administration means more improving and tuning procedures and inter-agency cooperation than only introducing tools like databases, GIS and networking. The real challenge is the cooperation of different professions like surveyors, lawyers, registrars and valuers on the common tasks: "Land Administration". On international level initiatives like UN-ECE - Working Party on Land Administration (WPLA) bring awareness to the ongoing administrative, legal and technical changes. Initiatives like the "European and Central Asian Initiative on Property Rights" and new post graduate courses like "Land Management" have to be mentioned in order to complete the picture.

The state should not only benefit from LA, but can also force stability and security of the real estate market by legislation and services which is done in several states by guaranteeing information, title, ownership or even parcels. Taxation, valuation and reduced transfer costs can also force a sustainable real estate market. Lower transfer costs and higher property tax could force higher exchange rates of real estate. The long term tradition in some countries however stands in contradiction to that fact.

LA AS A NETWORK OF COOPERATION

LA within a country can be visualized as entity - relationship model of acting institutions and relations between them. On the data level we are dealing with information about persons, rights and objects. The corner stones of land policy are involved persons, money, rights and objects.

Cadastre and Land Registry are handling information about **persons**, **objects**, and **rights** as legal relations between them. Real estate data should be public to everyone even when data about persons are protected by the law on privacy in some countries.

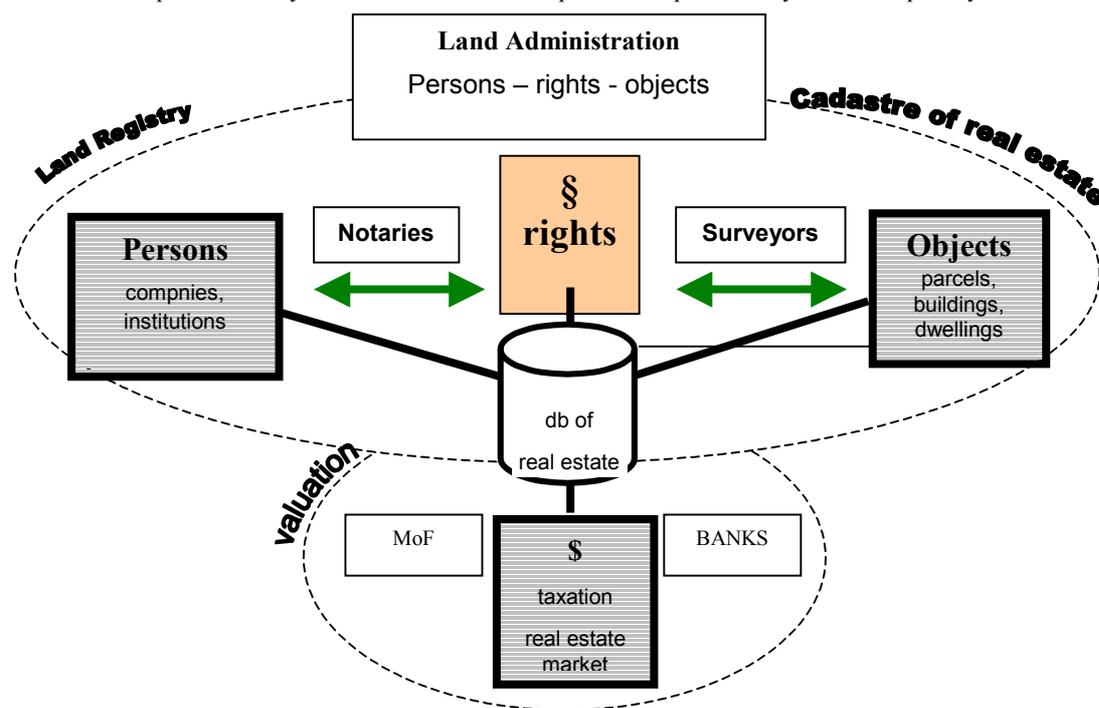


Figure 1: Parameters of LA

LA AS A PART OF A NETWORK

LA is just a tool for the land market. But how it comes that in one country the market improves faster than in the other one? Within the following chapter LA in some European countries will be analysed. However before that some structural principles should be highlighted.

LA is one pillar within the overall "building" of a Land Market. LA is not only defined by data (entities) and relations but also by procedures and institutions involved.

Usually there is awareness about streamlining procedures within each institution. However there is less attention about streamlining the inter-agency of procedures. For customers this means often having to deal with an institutional slalom to achieve their goal. Subdivision of a parcel is not the final aim of a customer. Usually the customer wants to build or improve a construction. Approaching that aim means for him: collect information about property rights and any public rights linked with a real property,

¹ GERALD MCGRATH: cadastral implementation in eastern Europe and the CIS, Department of Surveying, University of Otago, Dunedin, New Zealand, 1998.

apply for subdivision, apply for demolation and building permit, apply for credit and mortgage and so on. All that is always linked with fees and taxes.

In many counties all this is administrated by using the customer for transferring documents between all the different agencies. The notaries in Austria decided to follow a market oriented appraoch. Nowadays it is possible for the customer to tansfer a property at a notary within half an hour. The notaries desing the contract, act as trustee, collect the transfer tax on behalf of the Tax Office and collect the registration fee for the Land Registry. I miss a similar appraoch initiated by licensed surveyors. Geoinformation was at the beginning very much linked with the surveyors. However instead of focusing the interdisciplinary appraoch – which was done by some surveyors – most of them focused on the technical challenges, which are not understood and honored by the customer at all.

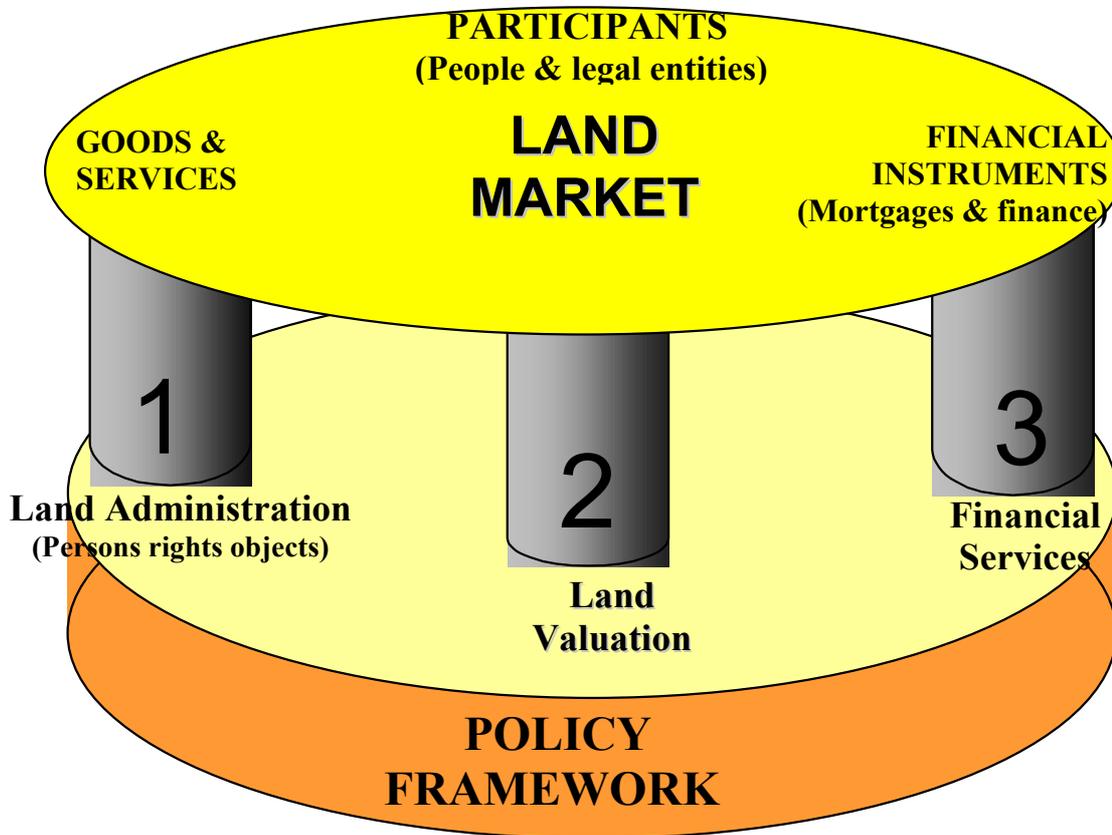


Figure 2: Parameters of a Land Market

LA: ENTITIES, RELATIONS, PROCEDURES, INSTITUTIONS

Up to now laws and rules are often very much driven by single agencies instead of being driven by customers demand.

It is state of the art to improve, data quality, data models, data exchange. However who benefits from all that? Is it really the customer or is it still very much an improved productivity within each institution?

Rules (laws) are still very much oriented to the task of a single agency (Law on Land Registration, Law on Cadastre, Law on general planning). Is there a common approach to deal with all these land and property related issues. In some contries there are approaches of coordination on governmental level (www.meh.hu/).

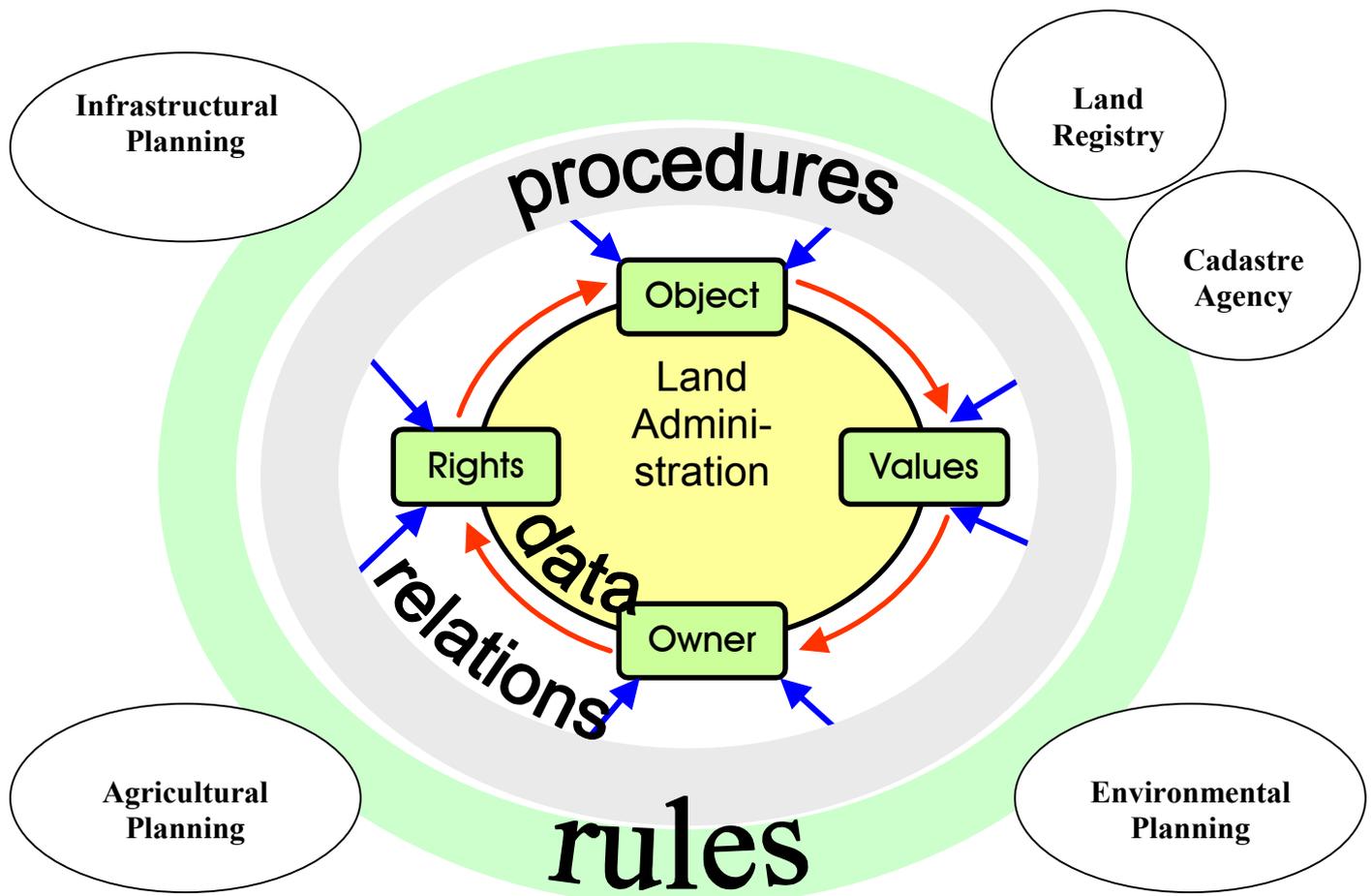


Figure 3: Data relations, procedures, and rules

LA AS INTER-INSTITUTIONAL CHALLENGE

Institutions involved in LA use tools for managing all the information as many others do. Comparing the ongoing changes within a quite technical tool: “Spatial Information Management” and the impact to organizations in general shows the challenges for all the land and property related agencies. Such a comparison reflects the changes best and could show the way we have to go with LA in general. This covers issues like sharing data and the afford to maintain data which has an impact on inter-agency cooperation; also providing data for the customers “online” has an impact on the traditional way of running branch offices as point of access.

One of the logical next steps will be “single point” of access to data as well as for applications. The customers demand is not like “I want to subdivide my parcel”. It is much more “I have to subdivide my parcel in order to sell it or to get a building permission according to general planning rules, of which I need data. Up to now we let the customer link data of different sources – in future the different dataproviders will have to offer that service compatibility of data for merging, linking and overlaying.

1.1 Interactivity and Integration

Isolated systems: The development within the GI-business started with isolated systems. GIS was used as tool for producing maps, which were distributed in paper form. This phase can be compared with independently acting agencies.

Interactivity: Later on users were directly connected to the database and got immediate answers. This service could be compared with improved data.

Integration: Connecting the internet and mobile communication technology with geographic information seems to be the next logical step to “mobile spatial information management” as a product. This technical solution however needs a close cooperation of all agencies acting in the background to serve the customer.

Coming back to the current situation within LA: The following figure shows the legal situation on LA in Germany (grey) and in Austria (colored). In Austria the cooperation between Land Registry and Cadastre seems to be better tuned than in Germany. For sure –the Austrian federal administration made a good decision 25 years ago by linking data of Cadastre and Land Registry. In Germany the cooperation between one Federal Agency (Grundbuch) and 16 Cadastre Agencies on county level is much harder to achieve than it is in Austria between two Federal Agencies.

In some Eastern European countries (CZ, SK, H, MD and others) it was decided to merge Cadastre and Land Registry similar like in the Netherlands (or in Sweden). That decision improves cooperation between property rights and description of real property (Cadastre). LA and Land Management however demands much more to be a tool for: Land use planning, general planning, urban and rural development including environmental and agricultural monitoring and so on.

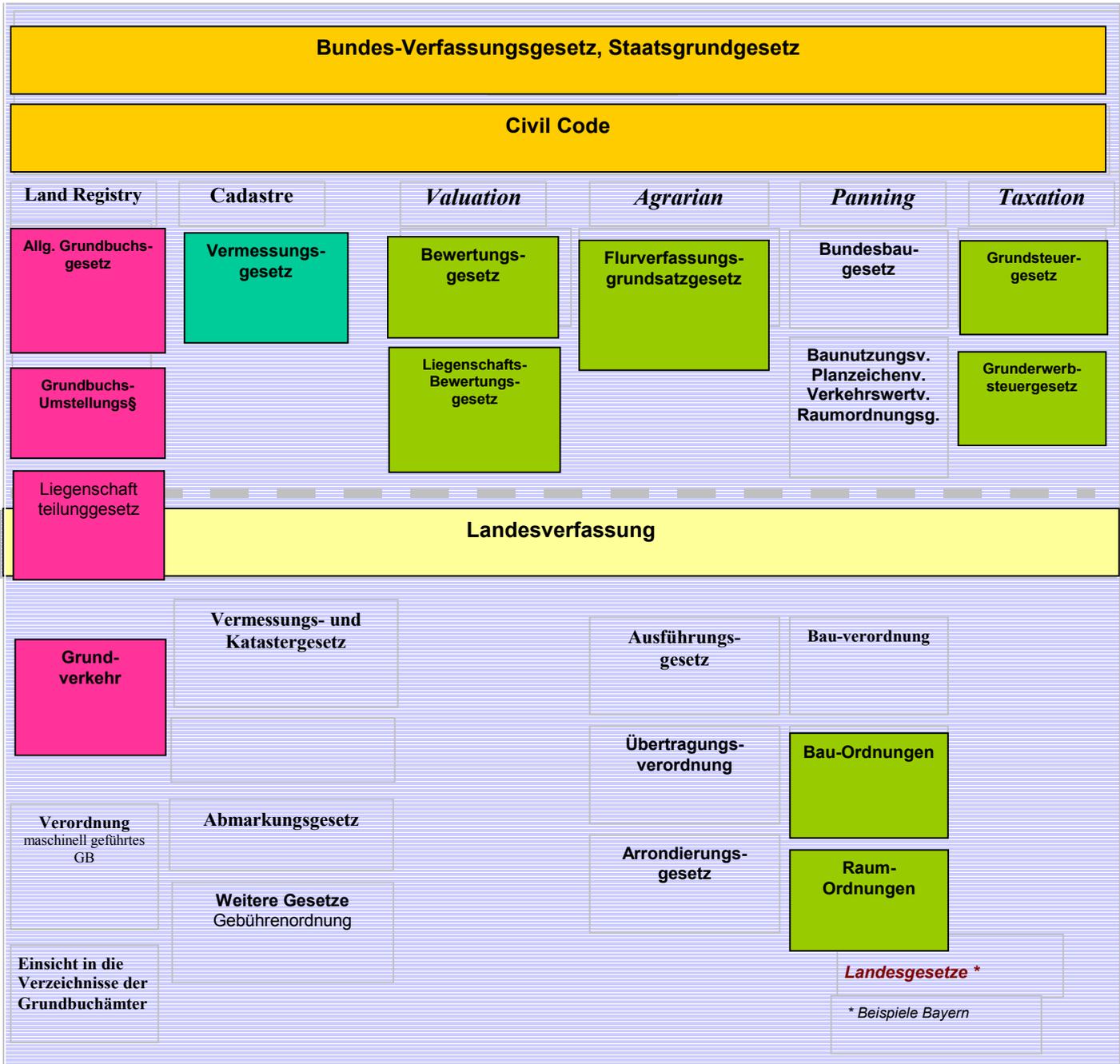


Figure 4: LA in Germany (grey) and in Austria (in colour)

LA AS TOOL TO CONTRIBUTE TO CHANGING SOCIETY²

1.2 Real Property related data changing over time

We all are not aware about the fast changing society. Changes over time are in general not obvious to us. But remember old pictures of our landscape and you will see the ongoing environmental changes. There is an increasing demand to have evidence of changes over time. This is not only interesting for cases of restitution and environmental pollution as seen in many Eastern European countries.

1.3 Real Property related data with a changing rural focus

The restitution and privatization process had to break down cooperatives to establish private farming, which is however from the economic point of view much more a “gardening” than a “farming” when we look at the average farm size in Bulgaria and Romania of less than 4 ha.

² FIG: The Bathurst-Declaration, FIG Publication No. 22/1999

The shift of population based on changing economic situation is obvious. In Western Europe we had more than 50 years of time to scope with these changes. However in Eastern Europe these changes are much faster and are pressed into a period of about 10 years starting with 1989.

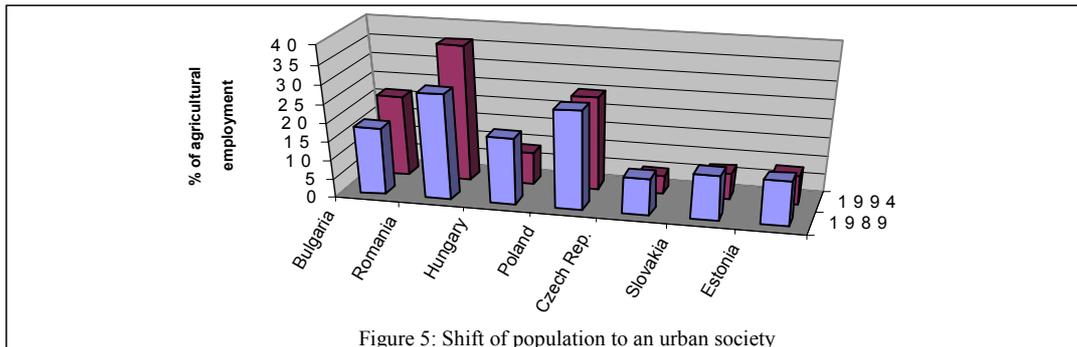


Figure 5: Shift of population to an urban society

The overall trend of people to move into urban settlements can be shown best on the example of Bulgaria, where only an economic crisis in 1996 forced young people to go back to countryside³. Nowadays farmers in Bulgaria have an average age of 60 years⁴.

1.4 Real Property related data with a changing urban focus

The economic development needs more data for managing the urban environment. Is Cadastre and Land Registry really facing all these ongoing changes?

There is an increasing demand to deal with data in the 3rd dimension in urban environment:

- Information about apartments is still rarely, even when an apartment has a higher value than a parcel in the field. Objects under earth like Metrolines or objects over railways stations etc are of high value and are linked with a lot of rights which can hardly be linked with an cadastral object.

There is an increasing demand to manage financial information:

- Nowadays in the Netherlands more mortgages than transfers of ownership are registered per year.
- Also in Sweden we can assume from the user statistics that the Land Data Bank must be driven by an economic approach: 60% of users access is done by banks.

Comparing user categories in Austria with those in Sweden shows that in Austria the legal business (31%) and the banks are the main customers. In Sweden Banks (65%) and Municipalities (18%) are the main customers.

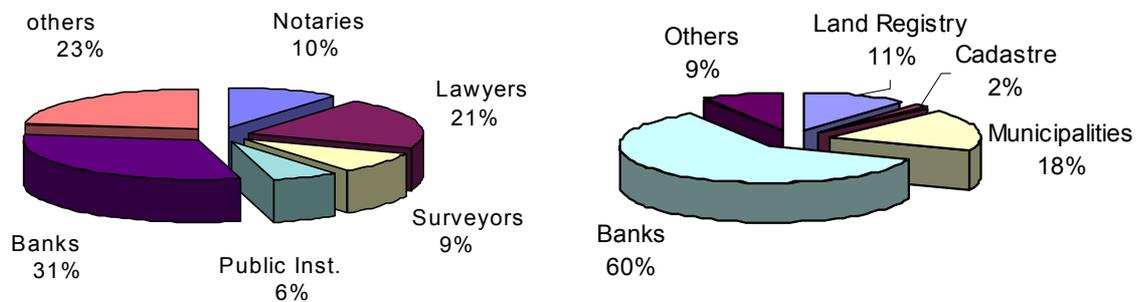


Figure 7: Main customer categories of LA-data in Austria and in Sweden

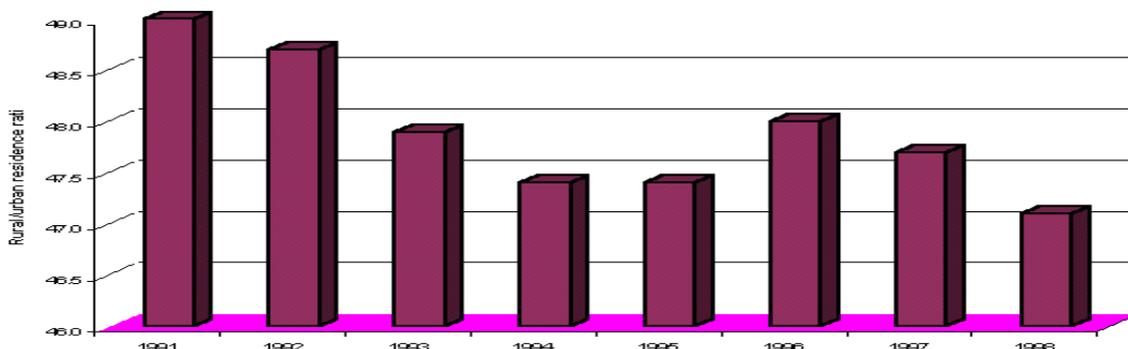


Figure 6: Changing rural/urban ratio in Bulgaria

3 WORLD BANK: Transition Report Update 1996, EBRD, London; World Development Report 1996, Washington DC; World Tables 1995, World Bank, Washington DC.

4 J.RIDELL, F.REMBOLD: Land Fragmentation and its impact on rural Society, FAO-Budapest, Dec. 1999.

1.5 LA with a changing focus

Nowadays LA must face the ongoing changes of customers and their expectations in order to scope with the economic challenges. This can be shown on two facts:

1. The main purpose of Cadastre was once taxation of rural properties. Nowadays these regions are heavily subsidized in the whole EC.
2. The main customer categories were changing dramatically in Sweden between 1978 and 2000.

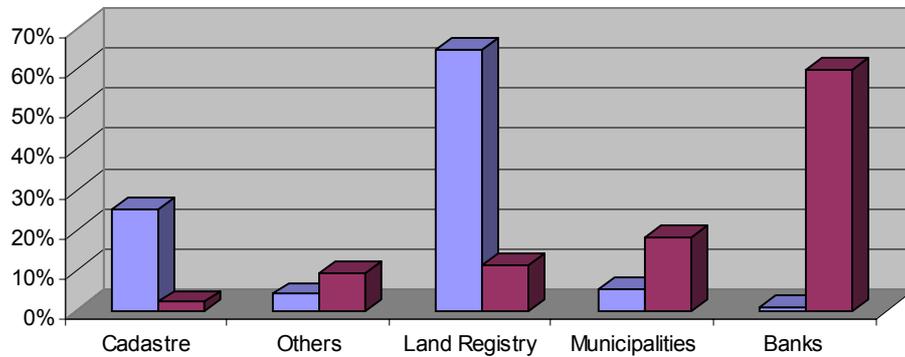


Figure 8: Changing customers categories in Sweden 1978 -2000

CONCLUSION

Lets face the challenges and carefully listen to the changing demands. These demands can only be fulfilled by an interdisciplinary approach of cooperation.

GIS as a decision making support tool for urban planning and management:: A Practical case of Tanzania

Alphonce T. KYARIGA

Alphonce T. Kyariga, Urban Authorities Support Unit Tanzania, Kyariga2@scp.or.tz

ABSTRACT

Urban planning and management demands efficient accessibility to more, better, and timely information. This is a key factor to applying Geographical Information System (GIS) technology as a tool in supporting urban planning and management. Using GIS to support a wide range of urban planning and management operations has made an enormous impact towards guiding the development and growth of our urban centres.

By developing and integrating GIS into urban planning and management practices and in the institutional structures of the urban authorities it has become possible to overcome serious lack of valuable information needed for making various decisions at different levels for the proper planning and management of our urban areas.

It is from this premises that the integration of Geographical Information System (GIS) in the urban planning and management practices has become imperative. It is an important element in guiding a sustainable urban growth and development process as well as in the implementation of physical development plans.

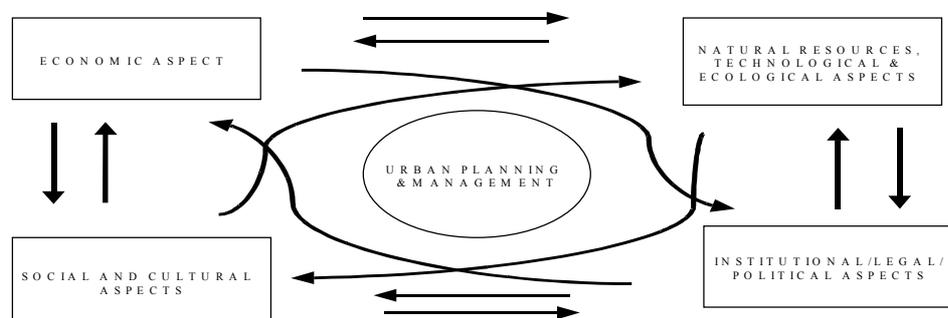
This paper will concentrate on two specific issues. First it will look at the main aspects in urban planning, secondly, it will dwell on the use of GIS as decision support tool in urban planning and management; the Case of Tanzania.

1 INTRODUCTION

Urbanization is taking place ever so quickly that most of the Tanzanian urban authorities are caught in a whirlpool of change-urban development. In response to this growing challenge, urban authorities are striving to built up their capacities in the areas of urban planning and management. The main areas of focus include strategic urban planning and strengthening information management capacities to ensure efficient and effective plans and decisions.

Urban planning and management is an extremely complex process, combining political, socio-cultural, economic, natural and physical aspects of urban growth and development (figure 1.). The majority of the information about these aspects is based on spatial relationships, hence the Information System in urban planning and management should entail an information technology capable of incorporating and integrating spatially-referenced and non-spatial attribute data particularly in this context is the Geographic Information System (GIS).

GIS is fundamental to this process, whether we are considering the provision of socio-economic services or the conservation of natural resources upon which our livelihood depends.



THE INTERRELATED ASPECTS

Figure 1

Decisions in urban planning and management involve complex interrelationships. It therefore needs a thorough analysis of these interrelationship, which in turn requires better and relevant information for decision making. The success of management depends on the decisions that are made.

Agencies involved in urban planning and management to become more responsive to the needs of the communities in their spheres of duty and to properly address their responsibilities; requires improved quality and promptness of the decision-making process preceded by a thorough knowledge and understanding of the issue(s) of concern. One of the prerequisites is information; information in terms of relevance and timeliness, for problem identification and analysis, setting objectives, for shaping alternative strategies, for making decisions and for measuring results against planned goals. Whether urban plans can be effectively implemented depend very much upon the co-ordinative power an urban authority has over the sectoral representatives and other key stakeholders –this can be fostered if an effective information system is in place. The handling of spatial data usually involves processes of data acquisition, storage and maintenance, analysis and output. For many years this has been done using analogue data sources, manual processing and the production of paper maps. The introduction of modern technologies has led to increased use of computers and information technology in all aspects of spatial data handling (Aronoff, 1993). The software technology used in this domain is the GIS.

2 GIS AS A DECISION-MAKING SUPPORT TOOL IN URBAN PLANNING AND MANAGEMENT

Effective urban planning and management demands efficient accessibility to more, better, and timely information in main aspects (figure 2). This is a key factor to applying GIS technology as a tool in urban planning and management. Using GIS to support a wide

range of urban planning and management operations has made an enormous impact towards urban planning practices, it provides much of the impetus for a guided urban growth and development.

Essentially urban planning is spatial data management; GIS offers the possibilities of integrating spatial data sets from different kinds of sources, such as surveys, remote sensing, statistical databases and paper maps. So it is the potential combination of different data sets that is paramount.

With the use of GIS technology urban planning and management process is supported through;

- Building capacity to collect useful information on urban conditions and trends,
- Converting that information to knowledge through appropriate analytic techniques and
- Applying that knowledge in formulating and modifying urban plans and programmes.

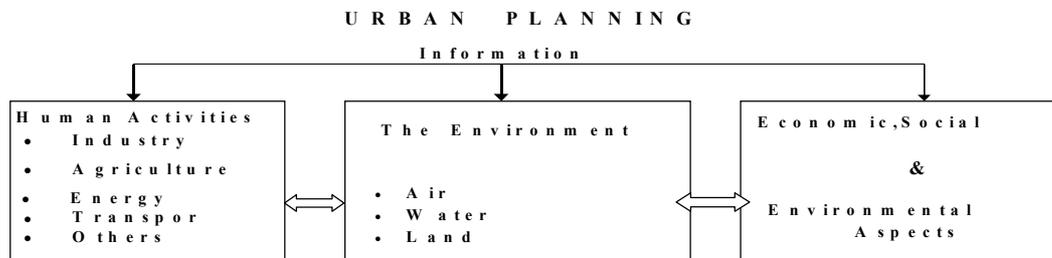


Figure 2:

Decision-making is a process of choosing among alternative courses of action for the purpose of attaining a goal or goals.

According to Lewis (1994), it involves three major phases; *intelligence phase, design phase and choice phase*.

The basic role of decision support tool is to provide information to decision makers in an effective and efficient manner that expedites the decision process in all the three phases.

The Lewis's three phases of decision making implies that each phase must be provided with certain inputs. A good GIS should be able to assist in all the three phases; for instance, to help decision-makers in land use planning to understand the ramifications of selecting a particular land use type. This is done through organising and analysing the information about various alternatives in the process of modelling.

2.1 The Intelligence phase:

In this phase the decision maker surveys the economic, technical, political, social and other aspects to identify new conditions that call for new actions. A variety of data on all the different aspects are required. The surveying of the current situation of a particular problem area provides a decision maker with an insight of the real world picture. The GIS cover an array of methods to acquire, organise and analyse large amount of diverse information. This information is packaged to address a specific issue. The support in the intelligence activity assist the decision maker in which in Lewis's language is described as the need for a "decision" in order to elude an undesired situation (the problem).

2.2 The Design phase:

Using available data decision-makers can model the real world and generate alternative courses of action. This implies that it is possible to explore with GIS a wide variety of "what if" type of questions using different scenarios to forecast the future results of various management options. It is this modelling capacity of GIS, which is of paramount importance with reference to urban planning and management.

2.3 The choice phase:

The process of making choice among alternatives particularly in a participatory planning and management process attempts to satisfy objectives and values of all stakeholders. It is important that decision-makers understand the trade offs and consequences of each alternative as well as interrelationship between alternatives and objectives. Optimisation and priority setting methods, which include map overlaying, zoning, are available to decompose more complex problems into simpler components, therefore enabling the decision maker to make a rational decision.

GIS as a decision support tool can improve the quality of the information on which the decision is based and consequently the quality of the decision by providing not only a single solution but also a range of alternative solutions.

A Decision Support System (DSS) assists the decision-maker in the need for a "decision" in order to elude an undesired situation (the problem). It is the development of approaches for applying information systems technology to increase the effectiveness of decision-makers.

The following domains are of significance:

- Problem identification and analysis
- Setting objectives
- Shaping alternative strategies
- Reducing uncertainties
- Decision-making

- Transparency
- Knowledge
- Participation

3 THE PRACTICAL EXPERIENCE OF GIS APPLICATION IN DAR-ES-SALAAM CITY FOR URBAN PLANNING AND MANAGEMENT

Dar-es-Salaam is the commercial capital and, by far the largest urban centre in Tanzania. It has an estimated population of 3 million with an area of 1500 square km. Infrastructure and service investments have lagged far behind effective demand.

The situation in the city was being characterized by the rapid urbanization and the inability of the city council to effectively respond to the needs of the burgeoning population growth and lack of effective institutional mechanism to manage its outcomes—such as the pressure on urban services and infrastructure. These problems were further exacerbated by a severe lack of current spatial and spatially related information in the form of maps at all scales and basic statistical data necessary to support analytical planning tasks and hence constrained informed urban management decisions. As a result the city faced many problems including inadequate provision of urban infrastructure and services, haphazard development and urban growth patterns along with a general lack of resources, ineffective management and investment.

To abate this situation city embarked on a strategic planning process, and it was felt imperative, therefore, to develop such a comprehensive data base in order to effectively move the process forward, and to assist a number of city, state, and community-based organizations that were beginning to develop new program initiatives to tackle the persistent problems.

A general motivation for use of GIS can be illustrated with the following example. For a planning task usually maps and other data sources are needed. Assuming a conventional analogue procedure we will have to collect all maps and other documents we need before starting the analysis. The first problem we is that maps and other data will have to be collected from different sources at different locations (surveys and mapping division, bureau of statistics, geological surveys etc.) and that they are in different scales and projection . This has to be done manually and requires much time and money ; the expected decision will then get delayed.

With the help of GIS , the maps are stored in digital form in a database. This makes scale transformation unnecessary, and conversation between map projection can be done easily with the GIS software. The spatial analysis can be done relatively quickly by applying the GIS to perform the planning task; this speeds up the decision making process.

3.1 INFORMATION REQUIREMENT

The city found it necessary to identify and clarify issues of common concern and priorities them through a consultative process. One effective way of doing this is through the process of developing a City Environmental Profile, which is a compilation of and synthesis of existing knowledge and data about the city.

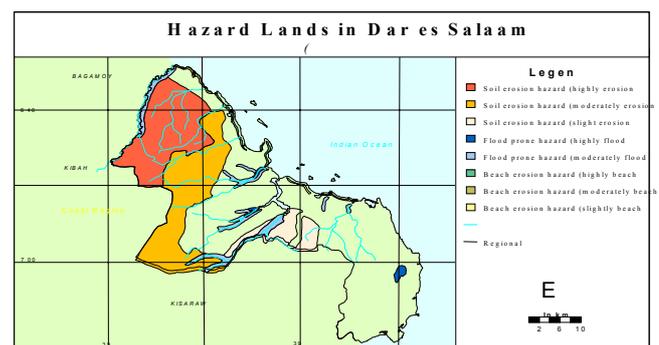
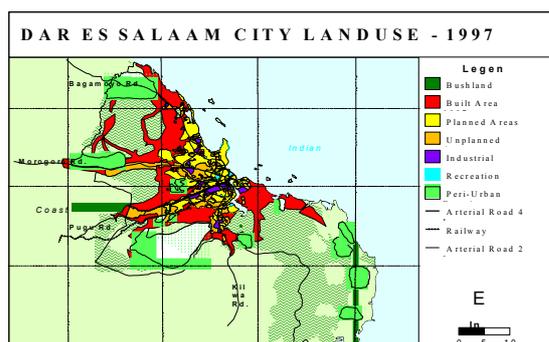
The process of systematic gathering and analysis of relevant information commenced with the preparation of the base map, on the basis of which further information was collected to prepare thematic maps. Thematic maps were overlaid in order to identify competing/conflicting land uses in the different areas of the city. The overlaying exercise resulted into a number of maps on various themes such as land-use suitability, hazardous areas, ground-water levels, and level of utility services which were then used to develop the final strategies for city expansion and urban renewal in the strategic development plan. This procedure of overlaying maps was comprised of the following steps.

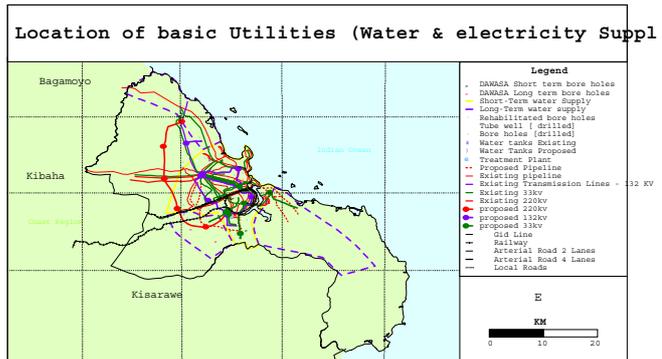
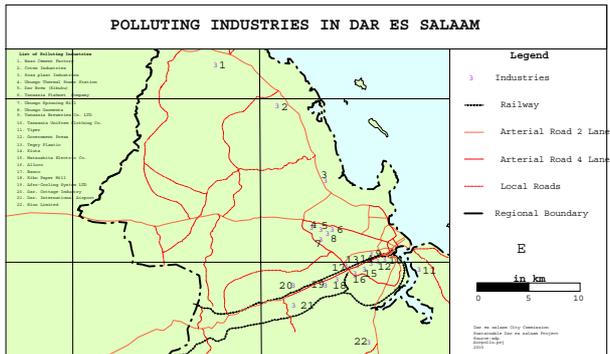
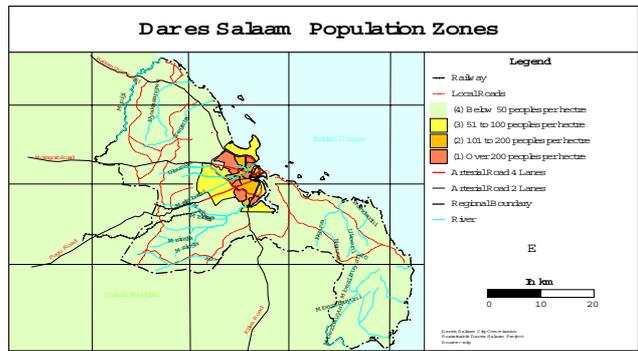
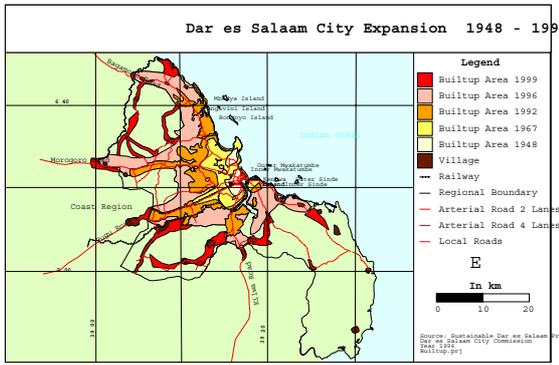
As noted above, the principal reason for creating Geographic Information

System was to provide a comprehensive and systematic database on the city and its neighborhoods, with an emphasis on environmental-oriented data related to problems identified and prioritized in the city consultation, that is:

- Solid waste management
- Upgrading unserviced settlements
- Servicing city expansion
- Managing surface water and liquid waste
- Air quality management and urban transport
- Managing open spaces, hazard lands
- Managing coastal resources
- Urban safety

For all this issues information were needed to provide the foundation for undertaking a comprehensive participatory-based strategic planning process aimed to formulate new initiatives. The GIS provided a powerful means to do the necessary analysis –through integrating spatial and attribute data ,overlaying different layers and visualization; especially in all the areas/issues listed above. solid waste management, liquid waste and surface water management, upgrading unplanned settlements, urban transport and transportation, air and water pollution, crime control etc. among others. A few examples of these are illustrated below.





- The maps created served as the basis for preparing action plans. GIS technology was used to effectively analyze data from several agencies that heretofore had typically been inaccessible. In addition, GIS enabled the analysis of several variables simultaneously (e.g., a demographic variable, location of various services, and public transportation access) and displayed the results of this analysis in a manner that vividly illustrated where a particular problem was most serious.
- These maps readily point out the areas of the city where a particular issue or problem is most serious.

CONCLUDING REMARKS

Urban planning and management involves making decisions, making choices among alternative possible management options, selecting one course of action that meets the set criteria. Solving such complex problems, it is important that these decisions are made well; using the best information, methods and tools available.

Indeed, the use of GIS enabled a wide variety of participants to gain a better understanding of the city, have facilitated the transformation of data into information, and hopefully, new knowledge about various themes. GIS has also enabled the city to more effectively formulate action plans for the required interventions.

In closing, GIS has proven to be an important and useful tool for urban strategic planning. It has enabled the development of a Strategic Urban Development Plan, drawing upon data from a variety of sources and transforming them into more meaningful spatial information/data that has given public, private, as well as citizens, a better understanding of their city and the problems it faces. Based on our experience, we highly recommend other cities especially in the developing world to explore the potential of using a GIS as an urban planning and management support tool.

Der multimediale Flächennutzungsplan für die Stadt Mainz

Ralph SCHILDWÄCHTER & Thomas BESSER

Stadtplaner Dipl.-Ing. Ralph Schildwächter, Dipl.-Ing. Thomas Besser, Universität Kaiserslautern, Lehr- und Forschungsgebiet für Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden in Architektur und Raum- und Umweltplanung (CPE), Pfaffenbergstraße 95, D-67663 Kaiserslautern, mail: schildw@sl-kim.de, home: www.sl-kim.de

ZUSAMMENFASSUNG

Bei dem „Multimedialen Flächennutzungsplan Mainz“ handelt es sich um ein Forschungsprojekt des Lehr- und Forschungsgebiets für Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden in Architektur und Raum- und Umweltplanung (CPE), in Kooperation mit dem Planungsamt der rheinlandpfälzischen Landeshauptstadt.

Der auf dem GIS-System ARC/INFO erstellte FNP wurde mitunter aus Gründen der Kostenersparnis nicht als Papierfassung an die beteiligten Fachbehörden versandt, sondern in Form einer HTML-, AcrobatReader- und JavaScript-basierenden Version auf CD-ROM. Sowohl Plan- als auch Textteil sind somit per Standardbrowser les- und druckbar, durch spezielle Schutzmechanismen jedoch nicht modifizierbar. Die Integration der flächendeckend vorhandenen Katasterkarten sowie Höhenschichtplänen, die per Knopfdruck aktiviert und mit der eigentlichen Planung überlagert werden können, erlauben eine verlustfreie Darstellungsgenauigkeit bis zur Maßstabsebene 1:1000. Druckseitig wurde die „Kachelung“ dergestalt optimiert, dass sie im Maßstab 1:10.000 exakt mit den Randbereichen eines A4-Druckers übereinstimmt, bzw. in übergeordneten Blattansichten auch auf Standardplottern druckbar bleibt. Das individuelle „Zoomen“, „Panen“ und blattschnittfreie „Plotten“ wird durch einen Gesamtplan ermöglicht, der trotz sämtlicher Informationsinhalte ein Datenvolumen von 42 MB nicht übersteigt.

1 AUSGANGSSITUATION

Das mit der vorbereitenden Bauleitplanung für die Stadt Mainz betraute Stadtplanungsamt 61, arbeitet schon seit geraumer Zeit mit Geografischen Informationssystemen. Dementsprechend fand auf der Basis des GIS-Systems ARC/INFO 7.2.1 die Fortschreibung des aktuellen Flächennutzungsplans statt. Aufgrund der enormen Flächendimension eines solchen Planwerks, das neben der eigentlichen Kernstadt noch sämtliche Stadtteile und eingemeindeten Ortschaften umfaßt, traten die ersten Probleme in dem Moment auf, als man aus der rein digitalen Bearbeitung in die analoge wechseln mußte –den Plan plotten wollte. In ausgedruckter Form, unter Berücksichtigung der vom Gesetzgeber vorgegebenen Bearbeitungsmaßstäbe, hätte das Planwerk eine Abmessung von 180 x 160 cm und war somit „am Stück“, zumindest auf den zur Verfügung stehenden Standardplottern, nicht ausdrückbar. Die so entstandenen beiden Planstreifen, mussten von Hand zu einem Gesamtplan zusammengefügt (geklebt) werden.

Die zugehörige Legende, nebst Verfahrensvermerke etc. ist aus darstellungstechnischen Gründen mit einem eigenständigen Layoutprogramm (Designer) gestaltet worden und ebenfalls händisch an das Planwerk angefügt. Der Erläuterungsbericht, als dritte Komponente des Gesamtplans, wurde als Word-Dokument erstellt und lag als ca. 150 Seiten starke Textfassung vor.

Durch eine multimediale Umsetzung des FNP Mainz, sollte das bis dato doch sehr komplexe Planungsinstrumentarium des Flächennutzungsplanes dergestalt aufbereitet werden, dass sowohl der Bürger, als auch die Träger öffentlicher Belange sowie die interessierte Fachöffentlichkeit, möglichst schnell und unkompliziert Zugang zu der für sie interessanten Information erhält. Darüber hinaus lag ein besonderes Augenmerk auf der Suche nach Lösungsmöglichkeit, die vorhandenen Teilkomponenten des FNP (Text, Plangrafik, Legenden etc.) zu einer übersichtlichen und handhabbaren Einheit zusammenzufassen.

Als positive Begleiterscheinung dieser digitalen Version des FNP Mainz, die auf CD-ROM verbreitet werden sollte, versprach man sich eine nicht unerhebliche Kostenersparnis im Vergleich zur traditionellen Papierfassung.

2 STUDIENPROJEKT

2.1 Zielsetzung

Im Rahmen eines Studienprojektes wurde versucht, eine möglichst große Bandbreite an Methoden und Techniken aufzuzeigen, die eine multimediale, internetkonforme Aufbereitung von Flächennutzungsplänen, mit den dazugehörigen Grundlagenkarten und ergänzenden Luftbilddaten ermöglichen. Ein besonderes Augenmerk lag hierbei auf der technischen Umsetzung von GIS-Daten in ein internetfähiges Format.

Neben der Präsentation der zeichnerischen Inhalte war eine Verknüpfung von Plangrafik und Textteil von zentraler Bedeutung, um dem Betrachter die Möglichkeit zu bieten, sich den Flächennutzungsplan interaktiv zu erschließen, ohne den gesamten Erläuterungsbericht lesen zu müssen.

Des weiteren sollte die Darstellung des FNP inhaltlich möglichst originalgetreu übernommen werden und auf jedem Standardbrowser lauffähig sein. Zur Gewährleistung der Webtauglichkeit bestand die Notwendigkeit, kleinst mögliche Datenmengen zu generieren ohne Einbußen bezüglich Interaktivität, Informationsgehalt und Freude am Betrachten entstehen zu lassen.

An diesen Kriterien musste sich schließlich die Software messen lassen, die zur Aufbereitung des FNP eingesetzt werden sollte.

2.2 Ergebnisse / Lösungsansätze

Als geeignete Lösung empfahl sich eine Mixtour an unterschiedlichen Softwarekomponenten. Große Textteile wurden mit *Adobe Acrobat* bearbeitet und mit Hilfe des *Acrobat Reader* in den Internetbrowser eingebunden, die Bearbeitung des Planwerks erfolgte zum einen HTML basiert, in der Detaillierung mit *Macromedia Flash* oder dem *Autodesk Drawing-Web-Format*.

Allen Lösungsansätzen gemein war eine Aufteilung des gesamten Planwerks in gleichgroße, gut handhabbare Teilstücke, die es dem Betrachter ermöglichen, die jeweils gewünschten Kacheln auszuwählen und in weiteren Vergrößerungsstufen detailliert zu begutachten.

2.3 Exemplarische Umsetzung mit *Macromedia FLASH*

Die eindrucksvollsten Ergebnisse wurden mit *Macromedia Flash*, einem Softwareprodukt für interaktive Vektorgrafiken und Animationen für Webseiten erzielt. Entscheidend für die Auswahl dieses Werkzeuges war die Tatsache, dass das Programm sowohl vektor- als auch pixelbasierende Grafiken verarbeitet und zusätzlich das Einbinden polygonaler Flächen ermöglicht. Optionale Funktionen, die eine Umwandlung diverser Bitmapvorlagen in polygonale Strukturen unterstützen, die anschließend als interaktive „Schaltflächen“ definiert werden können, machen umfangreiche Nachbearbeitungen fast überflüssig. Darüber hinaus bietet *Macromedia Flash*, im Vergleich zu vielen ähnlich gelagerten Produkten, ein größtmögliches Maß an Interaktivität und Gestaltungsspielraum für den Benutzer. So werden beispielsweise Überblendungen zu Luftbild- und topographischen Kartenausschnitten möglich, durch Überfahren der Flächen mit dem Cursor, werden Basisinformationen, betreffend Größe, Lage, Gebietsart etc. angezeigt und per Mausklick können weiterführende Hintergrundinformationen zu sämtlichen Teilflächen abgefragt werden. Die kompakte Zusammenführung vielschichtiger Informationen in ein relativ kleines „Filmformat“ gestaltet die anschließende Integration in den jeweiligen Web-Browser besonders einfach.

Ein derartig aufbereiteter FNP, mit dem oben angesprochenen Detaillierungsgrad, der Integration sämtlicher Hintergrundinformation und einem Optimum an Interaktionsmöglichkeiten, erfordert allerdings einen immensen Arbeitsaufwand bei der Ersterstellung. Nachträgliche Modifikationen oder Änderungen des FNP, mögen sie auch noch so geringfügig sein, machen eine komplette Überarbeitung der jeweiligen Filmsequenz, inklusive sämtlicher nachgeordneter Verknüpfungen notwendig.

3 FORSCHUNGSPROJEKT

3.1 Rahmenbedingungen

Entgegen dem breiten Ansatz der studentischen Arbeiten stand innerhalb des anschließenden Forschungsprojektes eine praktikable Umsetzung des gesamten Flächennutzungsplanes logischerweise im Vordergrund. Neben wirtschaftlichen Aspekten musste auch eine relativ schnell zu verwirklichende Lösung gefunden werden, die zudem weitestgehend plattformunabhängig sein sollte. Das bedeutet, der multimediale Flächennutzungsplan musste auf gängigen Rechnerarchitekturen (z.B. PC) und Betriebssystemen (Windows, MacOS, Linux, etc.) lauffähig sein, um eine uneingeschränkte Nutzung zu gewährleisten.

Des Weiteren war der schonende Umgang mit Rechnerressourcen wichtig, um sicherzustellen, dass der digitale FNP auch auf älteren Systemen noch handhabbar bleibt. Trotzdem sind natürlich gewisse Mindestanforderung nicht zu umgehen: Ein Pentium oder vergleichbare Prozessortypen und 32 MB Arbeitsspeicher werden empfohlen. Von ähnlichen Voraussetzungen wurde auch in Bezug auf die Ausgabegeräte ausgegangen. Da großformatige Plotter in der Regel nicht allgemein zur Verfügung stehen, sollte zumindest ein Ausdruck auf gängigen DIN-A4-Druckern gewährleistet sein.

Zu den eigentlichen Darstellungen des Flächennutzungsplanes waren ergänzende Hintergrundinformationen wie Katasterkarten und Höhenschichtkarten gefragt, die es unter Wahrung der urheberrechtlichen Schutzvorgaben des Landesvermessungsamtes zu integrieren galt. Demzufolge musste der multimediale FNP Mainz auf einer Technik basieren, die zwar eine kombinierte Darstellung von Grundlagenkarten, FNP-Plangrafiken und Textelementen gestattete, allerdings keine weiteren Modifikationen und Manipulationen durch den Endnutzer zuließ. Weiterführende Funktionen, wie die Planausgabe auf beliebigen Endgeräten (Plotter, Drucker etc.) oder eine separate Steuerung von FNP-Grafik und Erläuterungsbericht mussten davon unberührt bleiben.

3.2 Technik

Für das Erreichen der Plattformenunabhängigkeit bieten sich bestehende Internetstandards bzw. allgemein akzeptierte und weit verbreitete internetfähige Datenformate (Quasi-Standards) besonders an, da diese auf nahezu allen Rechnersystemen verfügbar sind und die dazu notwendige Software i.d.R. kostenlos erhältlich ist. Nebenbei ist gewährleistet, dass der Flächennutzungsplan auch im Inter- bzw. Intranet bereitgestellt werden kann. Allerdings sind die derzeit verfügbaren Übertragungskapazitäten für derart große Datenmengen noch zu gering, so dass innerhalb des Forschungsprojektes von Beginn an die CD-ROM als Speichermedium feststand.

Die Basis der gesamten multimedialen Umsetzung bildet die Hyper-Text-Markup-Language (HTML), welche derzeit wohl den wichtigsten Internetstandard ausmacht. Software zur Darstellung dieser Sprache sollte heutzutage auf jedem Rechner zu finden sein. Da mittlerweile nahezu alle Internetbrowser (wie z.B. Netscape) "Javascript" verstehen, wurde diese einfache Programmiersprache für logische Operationen und interaktive Inhalte eingesetzt.

Für die Darstellungen des Flächennutzungsplanes (Planwerk wie Erläuterungsbericht) kam das Portable-Dokument-Format (PDF) zum Einsatz. Das von der Firma Adobe entwickelte Datenformat hat sich vor allem im Bereich von layoutgetreuen Online-Publikationen durchgesetzt und ist somit zu einem weiteren Internetstandard geworden. Es stehen für sämtliche gängigen Betriebssysteme kostenlose Browser-Plugins zur Verfügung, die im Internet abrufbar sind und bei Bedarf der eigenen CD-ROM beigelegt werden können. Außerdem kann über dieses "virtuelle Papierformat" gewährleistet werden, dass die enthaltenen Daten (Text, Grafiken, Tabellen etc.), mit entsprechendem Passwortschutz versehen, lediglich am Bildschirm angezeigt oder ausgedruckt werden können. Weitergehende Modifikationen sind nicht möglich.

3.3 Methodik der Aufbereitung

3.3.1 Erläuterungsbericht

Der Erläuterungsbericht des Flächennutzungsplanes - ca. 150 Seiten Umfang - ist komplett in einer PDF-Datei zusammengefasst. Für eine verbesserte Übersichtlichkeit wurde zusätzlich das Inhaltsverzeichnis in der sogenannten „Lesezeichen-Ansicht“ umgesetzt (siehe Abbildung 1). Damit kann gezielt zu den einzelnen Kapiteln und Überschriften gesprungen werden und die jeweils aktuelle Textposition im „Lese Fenster“ wird im Kapitelverzeichnis angezeigt. Durch die digitale Umsetzung werden zugleich einfache Suchfunktionen zur Verfügung gestellt. Damit können beispielsweise gezielt Informationen zu Schlüsselbegriffen oder auch zu bestimmten Stadt- oder Ortsteilen gefunden werden. Das Programm „springt“ dabei automatisch zur nächstgelegenen Fundstelle und markiert diese. Nacheinander können auf diese Weise alle Fundorte angezeigt werden.

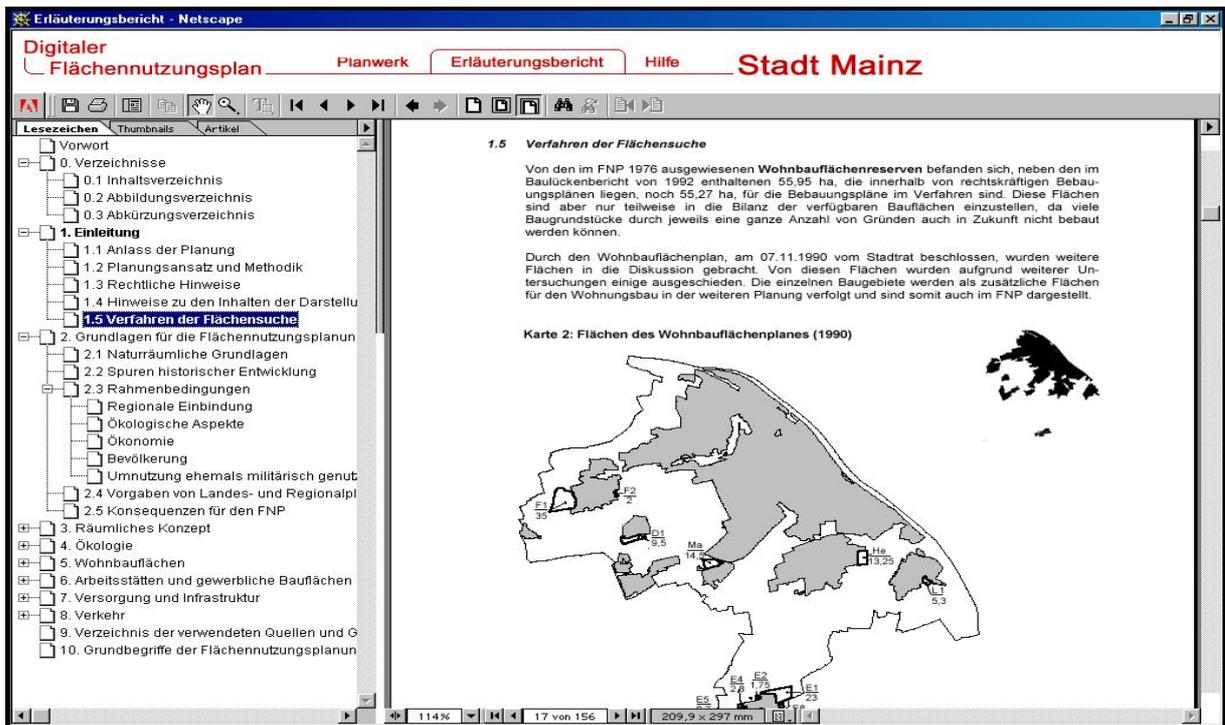


Abb.1: Erläuterungsbericht im PDF-Format, mit interaktivem Inhaltsverzeichnis
(Quelle: Digitaler Flächennutzungsplan der Stadt Mainz, Multimedia CD-ROM, Kaiserslautern im Sept. 2000)

3.3.2 Planwerk

Um den unterschiedlichen Systemvoraussetzungen der Anwender Rechnung zu tragen, wurde das eigentliche Planwerk in dreierlei Varianten aufbereitet, die sich primär in ihren ansteigenden Hardwareanforderungen unterscheiden.

Bei der ressourcenschonendsten Variante ist der Flächennutzungsplan in 41 Kacheln unterteilt worden, die mit dem Zuschnitt der Deutschen Grundkarte (DGK, Maßstab 1:5.000) bewusst übereinstimmen. Bezogen auf das virtuelle Papierformat und den Ausgabemaßstab des FNP von 1:10.000, entspricht eine Kachel einem Ausschnitt von 20 x 20 cm. Diese kann also problemlos auf gängigen DIN-A4-Druckern ausgegeben werden. Die Lade- und Darstellungszeiten sollten aufgrund der klein gehaltenen Ausschnitte auch auf älteren Rechnerplattformen zu akzeptablen Ergebnissen führen.

In der nächsten Stufe sind sechs Bereiche gebildet worden, die in der Breite und Höhe 4 x 3 Kacheln bzw. 80 x 60 cm entsprechen. Für die Ausgabe auf Papier wird ein großformatiger Plotter benötigt. Aufgrund der größeren Datenmenge muss beim Ladevorgang und Bildaufbau eine gewisse Verzögerung in Kauf genommen werden.

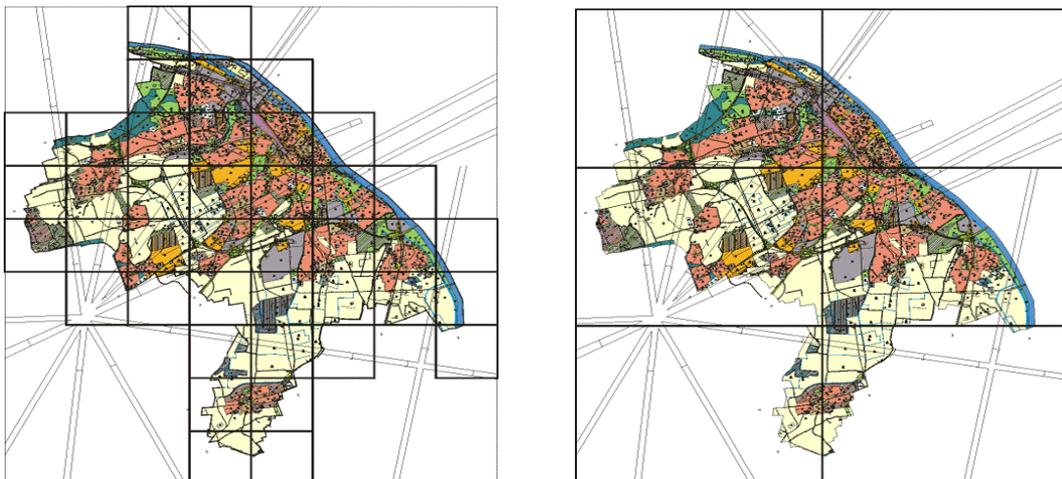


Abb.2: Planwerk mit Unterteilung in 41, bzw. 6 interaktive Kacheln
(Quelle: Digitaler Flächennutzungsplan der Stadt Mainz, Multimedia CD-ROM, Kaiserslautern im Sept. 2000)

Da beide genannten Varianten nicht blattschnittfrei sind und somit für den Betrachter relevante Bereiche auf mehrere Kacheln verteilt sein können, ist der Flächennutzungsplan auch als Gesamtplan im PDF-Format vorhanden. Für diese Aufbereitungsform wurde der dateibezogene Passwortschutz leicht gelockert, so dass individuell gewählte Bereiche - ein ausreichend großes Papierformat vorausgesetzt - maßstäblich ausgedruckt werden können. Aufgrund der Vielzahl der enthaltenen Darstellungsobjekte (Symbole, Linien, ggf. Rasterkarten) nimmt der Bildaufbau eine gewisse Zeit in Anspruch. Dafür kann der Flächennutzungsplan blattschnittfrei betrachtet und wie bereits dargestellt, in ausgewählten Bereichen ausgedruckt werden.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, den Flächennutzungsplan wahlweise mit nützlichen Hintergrundinformationen in Form von Rasterkarten zu betrachten. Die eigentliche Plangrafik ist mit der Deutschen Grundkarte (Flurstücke, Gebäude, etc.) überlagerbar und ergänzend können Höhenschichtlinien eingeblendet werden. Mit den Rasterinformationen steigen allerdings auch die zu ladenden Datenmengen und Verzögerungen im Bildaufbau müssen in Kauf genommen werden.

Die Darstellung der Legende ist den digitalen Erfordernissen angepasst worden, indem sie nicht wie auf Papierplänen üblich, an einer Position fest verankert ist. Vielmehr wird diese in einem separaten Fenster geöffnet und kann frei auf der Bildschirmoberfläche bewegt sowie mit den Zeichnungsinhalten direkt verglichen werden. Auch bietet diese Lösung den Vorteil, dass die Legende bei Änderungen des Planausschnittes oder der Zoomstufe, im Hintergrund aktiviert bleibt und ohne Verzögerungen erneut angezeigt werden kann.

3.4 Ergebnis

Die Ziele des Forschungsprojektes, den aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Mainz multimedial und plattformunabhängig aufzubereiten, ist zur Zufriedenheit aller Beteiligten erreicht worden. Die CD-ROM hat die Lauffähigkeit mit einem Test unter den Betriebssystemen Windows, MacOS und Linux, mit der dort gängigen Software ohne Beanstandung bewiesen. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass aufgrund der gewählten Internetstandards auch auf diversen anderen, teils „exotischeren“ Betriebssystemen und Rechnerarchitekturen, keinerlei Probleme zu erwarten sind.

Die Planqualität innerhalb der PDF-Dateien insbesondere der überlagerten Rasterkarten hat die anvisierten Erwartungen noch übertroffen. So kann bis zum Maßstab 1:1.000 mit einer tadellosen Darstellung eingezoomt werden. Für einen Flächennutzungsplan erscheint dies mehr als ausreichend.

Das Projekt fand Ende September 2000 seinen offiziellen Abschluss und wurde auf CD-ROM an sämtliche Planungsbeteiligten weitergereicht. Dem Bürger sowie der interessierten Fachöffentlichkeit steht gegen einen geringen Unkostenbeitrag der multimediale Flächennutzungsplan zu Verfügung.

Der Gesamtaufwand für die Erstellung der CD-ROM konnte, im Vergleich zu einem Reproduktion oder anderen herkömmlichen Vervielfältigungsverfahren, erheblich verringert werden.

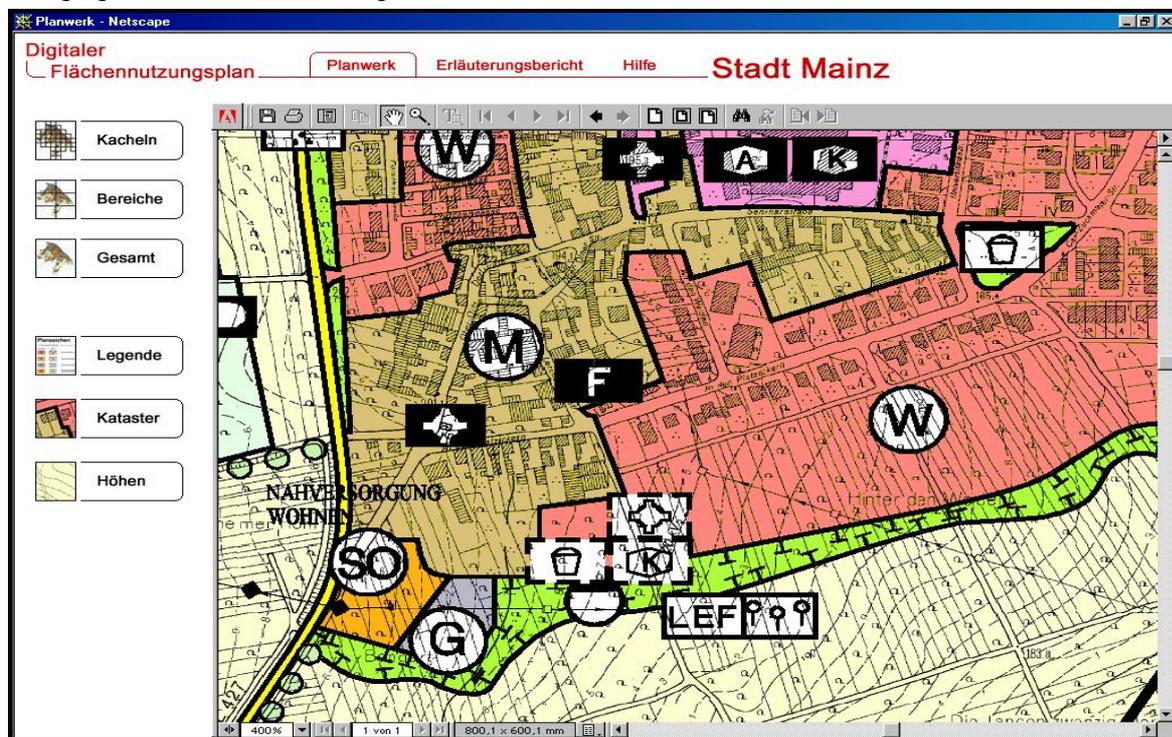


Abb.3: FNP-Ausschnitt mit überlagerten Kataster- und Höhenschichtinformationen, im Darstellungsmaßstab 1:2500
(Quelle: Digitaler Flächennutzungsplan der Stadt Mainz, Multimedia CD-ROM, Kaiserslautern im Sept. 2000)

Entgegen der ursprünglichen Absicht ist die digital aufbereitete FNP-Version auch im Intranet der Stadt Mainz verfügbar und überzeugt, nach Aussagen des zugangsberechtigten Personenkreises, durch recht zügige Zugriffszeiten sowie einer einfachen Bedienbarkeit.

4 AUSBLICK

Digitale Veröffentlichungen auch großformatiger und inhaltsreicher Pläne bringen heute aus technischer Sicht kaum mehr Schwierigkeiten mit sich und könnten in naher Zukunft zum Standard werden. Da für beteiligte Personen oder Institutionen oft nur Bruchteile eines Flächennutzungsplanes interessant sind, den diese dem Bedarf entsprechend ausdrucken, wäre somit ein kleiner Beitrag zur Reduzierung des Papierverbrauchs leistbar. Für die zur Bauleitplanung per Gesetz verpflichteten Kommunen steht hiermit ein weiteres Werkzeug zur Verfügung, die schon in der Beteiligungsphase z.T. sehr hohen Vervielfältigungskosten in erheblichem Umfang zu senken. In Zeiten knapper Haushaltsetats könnten diese Argumente zunehmend wichtiger werden. Sollten darüber hinaus die Übertragungskapazitäten der digitalen Netze in Zukunft weiter steigen, wovon auszugehen ist, wird eine solche oder ähnliche Anwendung auch im Internet problemlos zu realisieren sein.

Emissionskataster Hausbrand für die Stadtgemeinde Klosterneuburg auf der Basis von Planquadraten

Erich WONKA & Thomas ANNEGG

Mag. Dr. Erich Wonka, STATISTIK AUSTRIA, Hintere Zollamtsstraße 2b, A-1030 Wien, e-mail: erich.wonka@statistik.gv.at;
DI Thomas Annegg, TechSET GmbH, Technische Beratung, Planung und Umsetzung, Mariahilfer Straße 205/6, A-1150 Wien,
e-mail: thomas.annegg@techset.at

1 EINLEITUNG

Es gibt wenige räumliche Untersuchungen wie die Erstellung eines Emissionskatasters für den Hausbrand, die auf eine derartige Vielzahl von statistischen Daten aufbauen und dabei gleichzeitig eine entsprechend kleinräumige Gebietsgliederung erfordern. Für die Emissionsberechnungen werden vor allem Gebäude und Wohnungsmerkmale aus der Häuser- und Wohnungszählung (HWZ) benötigt. Während die für die Berechnung notwendigen statistischen Daten im ausreichenden Maße vorhanden sind, ergeben sich bei der regionalen Gliederung dieser Daten Beschränkungen. Die kleinste regionale Gliederung, für die statistische Daten derzeit zur Verfügung stehen, ist der Statistische Zählsprenkel. Die Aussagekraft dieser regionalen Ebene ist gering. Für viele räumliche Untersuchungen wäre eine Aufbereitung der statistischen Werte nach anderen kleinräumigen Gebietseinheiten wünschenswert. So wäre für die Gemeindeplanung ein Emissionskataster in Planquadratgrößen von 100m ideal. Eine solche Gebietsgliederung gibt ein sehr detailliertes Bild über die Luftbelastungssituation einer Gemeinde. Im Folgenden wird gezeigt, wie man einen Emissionskataster auf der Grundlage von kleinmaschigen Planquadraten erstellen kann, wenn man bei der Emissionsberechnung auf anonymisierte nicht aggregierte Wohnungsdaten zurückzugreift. Der Arbeitsvorgang wird wesentlich erleichtert, wenn, wie bei diesem Pilotprojekt, die statistischen Daten mit den Koordinaten der Gebäudeadressen im GIS gespeichert sind.

2 ZIEL DES EMISSIONSKATASTERS

Dargestellt werden die durch den Hausbrand verursachten Emissionen CO₂, CO, SO₂, NO_x, C_xH_y und Staub, in einem 100m x 100m Raster. Ziel dieses kleinräumigen Emissionskatasters ist es, für eine zukünftige Planung der Energieversorgung in der Stadtgemeinde, eine fundierte Basis zu legen. So geht es neben den klassischen Luftschadstoffen auch darum, die CO₂-Problematik zu betrachten, um zu nachfolgenden Punkten Stellung nehmen zu können:

- Darstellung der derzeitigen Emissionssituation in der Gemeinde
- Bildung von Entscheidungsgrundlagen für Energieversorgungsprojekte in der Gemeinde
- Hilfestellung für Entscheidungsträger im Bereich umweltverträglicher Energieplanung
- Basis für die Analyse geänderter Energieverbrauchsstrukturen
- Planungsgrundlage für den sinnvollen Einsatz alternativer Energieträger

3 STATISTISCHE DATENGRUNDLAGE

Der Privathaushalt setzt zum Heizen der Wohnungen Brennstoffe ein. Nach Ablauf des Brennvorganges bleiben neben der erzeugten Energie Reststoffe in fester, flüssiger und vor allem gasförmiger Form zurück, die über Kamine als Emissionen in die Atmosphäre geleitet werden. Diese Emissionen sind von folgenden Faktoren abhängig:

- von der jeweils verwendeten Brennstoffart
- von der verbrauchten Brennstoffmenge
- vom Schadstoffgehalt in den Verbrennungsrückständen und
- von der Art der Abgasreinigungsanlagen.

Somit basiert das Erfassungsprinzip des Emissionskatasters primär auf Brennstoffhebungen der diversen Verbrauchergruppen. Diese Brennstoffmengen werden danach mit entsprechenden Emissionsfaktoren in Emissionen umgerechnet.

Die Datengrundlage für die Emissionsberechnungen waren:

- Häuser- und Wohnungszählung 1991
- Mikrozensus des Energieverbrauches der Haushalte
- Gradtagzahlen pro Gemeinde.

Den Brennstoffverbrauch der Haushalte zu ermitteln, ist nicht so leicht. Dieser ist u.a. abhängig von der Wohnungsanzahl im Gebäude, dem Gebäudealter, der Heizungsart, dem Isolierungsgrad der Außenmauern und den persönlichen Heizungsgewohnheiten. Der Einfluß dieser Merkmale auf den Brennstoffverbrauch ist verschieden hoch (die Zahl der Wohnungen im Gebäude hat den größten Einfluß) und sie korrelieren zum Teil auch miteinander (z.B. in neueren Gebäuden sind eher Hauszentralheizungen).

In STATISTIK AUSTRIA wurde eine Sonderauswertung der Häuser- und Wohnungszählung für die Nutzfläche pro Wohnung aufgliedert nach Wohnsitzangabe, Wohnungsanzahl im Gebäude, Bauperiode des Gebäudes, Brennstoff zur Wohnungsbeheizung und überwiegende Heizungsart durchgeführt (siehe folgende Tabelle).

Um hier den Brennstoffverbrauch zu ermitteln, wurde nicht auf alle möglichen Merkmale (z.B. Bauweise der Außenmauer) und Merkmalsausprägungen (z.B. die genaue Wohnungsanzahl je Gebäude) aus der Häuser- und Wohnungszählung zurückgegriffen. Eine sehr detaillierte Auswertung der HWZ-Daten hätte nicht wesentlich mehr an Nutzen gebracht und den Rechenaufwand potenziert.

Nutzfläche der Wohnung:	in m ²
Wohnsitzangabe:	mit Hauptwohnsitzangabe
	mit Neben- oder ohne Wohnsitzangabe
Wohnungsanzahl im Gebäude:	1 oder 2 Wohnungen (incl. Bauernhof)
	3 bis 10 Wohnungen
	11 oder mehr Wohnungen (incl. Nichtwohngebäude)
Bauperiode des Gebäudes:	vor 1918
	1919 bis 1944
	1945 bis 1960
	1961 bis 1970
	1971 bis 1980
	1981 bis 1990
Brennstoff zur Wohnungsbeheizung:	Fernwärme, Blockheizung
	Holz, Hackschnitzel oder Sägespäne
	Kohle, Koks oder Briketts
	Elektrischer Strom
	Heizöl oder Ofenöl
	Stadtgas, Erdgas oder Flüssiggas
Überwiegende Heizungsart:	Fernheizung oder Blockheizung
	Hauszentralheizung
	Wohnungszentralheizung
	Einzelöfen, Gaskonvektoren oder Elektroheizung

Abb. 1: Merkmale aus der Häuser- und Wohnungszählung für die Hausbrandberechnung. Das Merkmal Wohnsitz ist deshalb notwendig, da Nebenwohnsitzwohnungen im Gegensatz zu Hauptwohnsitzwohnungen eine geringere Wohnnutzung und damit geringeren Brennstoffverbrauch haben. Nebenwohnsitzwohnungen werden üblicherweise durch Gewichtung mit dem Faktor 0,5 berücksichtigt. Wegen der besonderen Situation in Klosterneuburg, was die Nebenwohnsitzwohnungen betrifft, wurde hier eine andere Vorgangsweise gewählt. Alle Wohnungen, die im Grünland (incl. der Kleingartengebiete) liegen, wurden mit dem Faktor 0,2 berücksichtigt. Alle Wohnungen im Bauland wurden nicht gewichtet. Auch nicht die im Bauland liegenden Nebenwohnsitzwohnungen, da diese auf Grund der Wiennähe in den meisten Fällen kaum eine geringere Wohnnutzung aufweisen. Die Trennung von Wohnungen im Grünland von denjenigen im Bauland war deshalb möglich, da sowohl der digitale Flächenwidmungsplan als auch die Wohnungsmerkmale mit den Koordinaten der Gebäudeadressen im GIS von STATISTIK AUSTRIA gespeichert sind. So konnte man alle Gebäude mit dem im Flächenwidmungsplan ausgewiesenen Nutzungsarten "Bauland" und "Grünland" graphisch überlagern.

4 BERECHNUNGSVERFAHREN

Komplexe Berechnungen sind notwendig, um die Vielzahl derartiger statistischer Informationen zu verarbeiten und zu den Emissionen des Hausbrandes zu kommen. Die Berechnung orientiert sich an einer Studie „Methodik zur Bestimmung von Reduktionspotentialen klimawirksamer Spurengase für Gemeinden“ von Papousek et al. 1995.

Zur Berechnung der erforderlichen Nutzenergie wird der erforderliche Endenergieeinsatz nach der Bauperiode des Gebäudes (siehe Tab. 2), der Gebäudegröße (siehe Tab. 3) und nach dem Brennstoff sowie der Heizungsart (siehe Tab. 4) unterschieden.

Bauperiode des Gebäudes für "j"	FA _j
Vor 1918	2,0
1919 - 1944	2,3
1945 - 1960	2,5
1961 - 1970	1,8
1971 - 1980	1,3
1981 – 1990	1,2

Tab. 2: Benützungsfaktoren für die Bauperiode des Gebäudes

Wohnungsanzahl im Gebäude für „f“	FGf
1 oder 2 Wohnungen (incl. Bauernhof)	1,0
3 bis 10 Wohnungen	0,8
11 oder mehr Wohnungen (incl. Nichtwohngebäude)	0,6

Tabelle 3: Benützungsfaktoren für die Gebäudegröße

Brennstoffe	Heizungsart (b _{i,g})		
	Einzelöfen, Gaskonvektoren oder Elektroheizung	Wohnungs-Zentralheizung	Hauszentralheizung
Holz, Hackschnitzel, Sägespäne	0,512	0,556	0,610
Kohle, Koks oder Briketts	0,512	0,556	0,610
Heizöl	0,522	0,634	0,682
Stadtgas, Erdgas oder Flüssiggas	0,564	0,634	0,682
Elektrischer Strom	0,522	0,634	0,634

Tab. 4: Benützungsfaktor (b_{i,g}) für die Brennstoffe nach Heizungsart. Für die Ermittlung des Benützungsfaktors wurde für Klosterneuburg die Verteilung Einfamilienhaus : Mehrfamilienhaus mit 80 : 20 angenommen.

Den einzelnen Klassen sind Faktoren zugeteilt, die eine genaue Bewertung der einzelnen Wohnungen zulassen. Zum Beispiel beträgt der Faktor „Bauperiode des Gebäudes“ für ein Gebäude mit dem Entstehungszeitraum 1961 – 1970 gleich 1,8 bezugnehmend auf das „Normhaus“. Da die statistischen Daten über die Bauweise der Außenmauern nicht berücksichtigt wurden, wurde für den Faktor FGh ein Durchschnittswert mit 1,42 angenommen.

Der Jahresnutzungsgrad beschreibt den Wirkungsgrad der Umwandlung der Endenergie in Nutzenergie einer bestimmten Heizanlage unter den Bedingungen über ein Jahr. In nachfolgender Tabelle sind die Mittelwerte für die Jahresnutzungsgrade nach Energieträgern angeführt:

Endenergieträger	$\eta_i^{RW}(t)$
Kohle, Koks oder Briketts	0,63
Heizöl oder Ofenöl	0,75
Stadtgas, Erdgas oder Flüssiggas	0,70
Elektrischer Strom	0,88
Holz, Hackschnitzel oder Sägespäne	0,59

Tab. 5: Mittelwerte für die Jahresnutzungsgrade nach Energieträgern. $\eta_i^{RW}(t)$ = Jahresnutzungsgrad für Raumwärme nach Endenergieträgern „i“ im Jahre „t“.

Der Endenergiebedarf zur Raumbeheizung aller Wohnungen wurde anhand nachfolgender Formel berechnet:

$$EE(RW) = NFi,j,f,h(t) * [EKZ721 * FA_j * FGf * FMh * (HGTGem/3.500) * bi,g/\eta_iRW(t)]$$

EE (RW) [kWh/a] Endenergiebedarf zur Raumbeheizung

NFi,j,f,h (t) [m²/a] gesamte Wohnnutzfläche (m² im Jahr „t“) von Wohnungen in Bauperiode des Gebäudes „j“, Wohnungsanzahl im Gebäude „f“, Gebäudeaußenwandklassen „h“ und einer Beheizung mit dem Brennstoff „i“

EKZ721 Energiekennzahl, Normhaus 90 kWh/m²*a

FA_j Faktor für die entsprechende Bauperiode des Gebäudes „j“

FGf Faktor für die entsprechende Wohnungsanzahl im Gebäude „f“

FMh Faktor für die entsprechende Außenwandklasse „h“

HGTGem/3.500 Klimakorrektur, Heizgradtage der Gemeinde (HGTGem = 3416) durch die des Normhauses (HGTBezug = 3500)

bi,g Der Benützungsfaktor bi,g gibt das Verhältnis zwischen praktisch benötigter Nutzenergie und theoretisch berechnetem Nutzenergiebedarf an. Das Benützerverhalten (und somit der praktische Nutzenergiebedarf) variiert dabei je nach Heizungsart „i“ und Brennstoff „g“

$\eta_iRW(t)$ Jahresnutzungsgrad für Raumwärme nach Endenergieträgern „i“ im Jahre „t“ (nach Frey 1994)

Der somit ermittelte Endenergiebedarf zur Raumheizung auf Wohnungsebene wird nun im zweiten Schritt mit den durchschnittlichen Emissionsfaktoren (siehe Tab. 6), die im Wesentlichen von der Brennstoffart und von der Heizungsart abhängen, multipliziert.

Brennstoffe	Emissionen (in Kg/TJ) von Einzelöfen.					
	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	Staub	CO ₂
Holz, Hackschnitzel oder Sägespäne	11	40	2.198	7100	30	0
Kohle, Koks oder Briketts	622	82	812	7.820	172	100.000
Heizöl, Ofenöl	45	19	2	150	0,5	78.000
Stadtgas, Erdgas od. Flüssiggas	0	51	1	31	0	55.000
Elektrischer Strom	0	0	1	0	0	52.500

Tab. 6: Emissionsfaktoren am Beispiel von Einzelöfen (aus dem Energiebericht 1996 der Österreichischen Bundesregierung).

Mit den ermittelten Endenergieverbräuchen und den durchschnittlichen Emissionsfaktoren können somit die Emissionen aus dem Hausbrand auf Wohnungsebene ermittelt werden.

Folgendes Beispiel soll die einzelnen Berechnungsschritte auf Wohnungsebene verdeutlichen:

Die Wohnnutzfläche einer Wohnung folgender Kategorie beträgt 160 m²:

- Bauperiode des Gebäudes vor 1919 ($FA_j = 2,0$)
- Wohnung in Wohngebäude mit 1 oder 2 Wohnungen ($FG_f = 1,0$)
- Bauweise der Außenmauern ($FG_h 1,42$)
- Heizungsart: Einzelofenheizung, Brennstoff: Öl ($b_{i,g} = 0,522$; $\eta_i^{RW}(t) = 0,75$)

Laut Handbuch für Energieberater hat Klosterneuburg eine Heizgradtagszahl von 3416.

$$EE (RW) = 160 * [1,0 * 2,0 * 1,42 * 90 * (3.416/3.500) * 0,522 / 0,75]$$

$$EE (RW) = 27.780,5 kWh/a = 27,78 MWh/a = 100,0 GJ/a$$

Der Endenergiebedarf zur Raumbeheizung einer Wohnung dieser Kategorie beträgt demnach 100,0 GJ/a.

Nun erfolgt der Berechnungsschritt der Emissionen:

Aus der Tabelle "Emissionen für Einzelöfen" ist der Emissionsfaktor für Öl mit 78.000 kg/TJ angeführt und damit ergibt sich für das Beispiel folgende jährliche Emission:

$$CO_2 / a = 100,0 GJ/a * 78.000 Kg/TJ / 1000 = 7.800 kg/a$$

Das Ergebnis dieser Emissionsberechnung für jede einzelne Wohnung wird dann der STATISTIK AUSTRIA auf einem File übermittelt (siehe Tab. 8), wo dann die entsprechenden Aufsummierungen durchgeführt werden.

5 GIS-AUSWERTUNG

Dadurch, dass für das gesamte Gemeindegebiet von Klosterneuburg die statistischen Daten mit den Koordinaten der Gebäudeadressen gespeichert sind, war es möglich, diesen Emissionskataster mit Hilfe des GIS in einem vertretbaren Arbeitsaufwand zu bewältigen. Zur Aggregation und Visualisierung der Emissionen wurde das GIS ArcView eingesetzt. Aus Datenschutzgründen wurden die Merkmale zu den Gebäuden und Wohnungen von STATISTIK AUSTRIA nur dann an externe Datenbankbenutzer weitergegeben, wenn in einem Planquadrat mindestens 4 Gebäude zu liegen kommen. Damit ist die Zuordnung der statistischen Daten zu den einzelnen Gebäuden oder Wohnungen nicht mehr möglich. Das bedeutet, dass ein Teil der GIS-Auswertungen in STATISTIK AUSTRIA gemacht werden mußte. Die einzelnen Arbeitsabläufe werden im Folgenden beschrieben.

Zunächst erhält der externe Datenbankbenutzer für jede Wohnung die für die Emissionsberechnung notwendigen HWZ-Merkmale auf einer Diskette (siehe Tab. 7). Da das Datenfile auf der Diskette keine Objektnummer, sondern nur eine Zufallsnummer aufweist, ist eine Identifizierung der Wohnung nicht mehr möglich. Der externe Datenbankbenutzer kann jetzt die Berechnung für jede einzelne Wohnung durchführen. Nachdem der externe Datenbankbenutzer dieses Datenfile um die Spalten mit den Ergebnissen seiner Emissionsberechnungen erweitert hat, schickt er diese an STATISTIK AUSTRIA zurück (siehe Tab. 7). In STATISTIK AUSTRIA werden dann die Zufallsnummern wieder mit den Objektnummern verknüpft, so dass eine Verknüpfung mit den Gebäudekoordinaten wieder möglich ist. Dies ist notwendig, da jetzt mit Hilfe des GIS die Wohnungsdaten auf die entsprechenden Gebäude und diese dann auf die Planquadrate aufsummiert werden. Planquadrate mit weniger als 4 Gebäuden werden aus Datenschutzgründen jetzt gelöscht. Diesen File (ist ein shape-File) bekommt dann der externe Datenbankbenutzer für die Erstellung des Emissionskatasters (siehe Tab. 9). Die Planquadrate orientieren sich am Gauss-Krüger-Koordinatensystem.

Shape	Zufalls-Nummer	Wohnfläche im m ²	Baujahr -1918	Baujahr 1919-44	Baujahr 1945-60
Point	1002	130	0	1	0	
Point	2023	60	0	1	0	
Point	9732	90	1	0	0	

Tab. 7: Diesen Datenfile bekommt der Externe von STATISTIK AUSTRIA. Mit Hilfe dieses Files führt der Externe die Emissionsberechnungen durch. Jede Zeile enthält die HWZ-Merkmale einer Wohnung.

Shape	Zufalls-Nummer	Wohnfläche im m ²	Baujahr -1918	Baujahr 1919-44	Baujahr 1945-60	CO	Staub
Point	1002	130	0	1	0		6	0
Point	2023	60	0	1	0		4	0
Point	9732	90	1	0	0		410	2

Tab. 8: Diesen Datenfile sendet der Externe an STATISTIK AUSTRIA. Jetzt erfolgt die Rückumschlüsselung von Zufalls-Nummern zu den Objektnummern. Damit ist sowohl der Adressbezug als auch die Verbindung zu den Gebäudekoordinaten wieder hergestellt. Nur dann, wenn die statistischen Daten mit den Gebäudekoordinaten verknüpft sind, können die Emissionsdaten auf die Planquadrate aufsummiert werden.

Shape	Plan- Quadrat	Wohnfläche im m ²	Baujahr -1918	Baujahr 1919-44	Baujahr 1945-60	CO	Staub
Polygon	4920	365	0	3	0		560	24
Polygon	4921	1134	0	2	2		1734	11
Polygon	4922	707	1	1	1		1567	38

Tab. 9: Der von STATISTIK AUSTRIA gelieferte Polygonfile enthält die auf Planquadrate aufsummierten HWZ-Merkmale und Emissionsdaten. Die erste Spalte enthält die Planquadratnummer. Nachdem der Externe diesen File in sein GIS eingebracht hat, kann er den Emissionskataster erstellen.

Der Emissionskataster der Stadtgemeinde Klosterneuburg berücksichtigt 6 Schadstoffkomponenten (CO₂, CO, SO₂, NO_x, C_xH_y und Staub). Auch wurde die Verteilung der Emissionsmengen CO₂ pro Einwohner und pro m² analysiert. Die CO₂-Emissionen pro Planquadrat wurden durch die Zahl der Einwohner bzw. Wohnfläche im jeweiligen Planquadrat dividiert. Alle 8 Karten, die das gesamte Gemeindegebiet zeigen, haben den Maßstab 1 : 55.000. Für das Stadtgebiet, wo auf Grund der Bevölkerungsdichte die höchsten Emissionswerte liegen, wurde der Maßstab 1 : 20.000 genommen. Bei diesem größeren Maßstabs können die Schadstoffe leichter lokalisiert werden (siehe Karte).

6 AUSBLICK

Da kleinräumige Merkmalsabfragen nur mit Hilfe von Sonderauswertungen möglich sind, ist der damit verbundene Arbeitsaufwand in STATISTIK AUSTRIA nur dann zu bewältigen, wenn man sowohl die Auswahl der für die Emissionsberechnungen notwendigen statistischen Daten als auch die statistische Gebietsgliederung (z.B. Planquadrate mit 100m, 250m, 500m und 1km) standardisiert. Der Vorteil einer derartigen Standardisierung liegt nicht nur darin, den zukünftigen Arbeitsaufwand bei Sonderauswertungen zu reduzieren, sondern auch innerhalb Österreichs vergleichbare Untersuchungsergebnisse zu liefern. Wenn jede Gemeinde und jedes Bundesland auf unterschiedliche statistische Daten mit unterschiedlichen Gebietsgliederungen zurückgreift, sind die Ergebnisse nicht mehr miteinander zu vergleichen. Gemeinde- bzw. länderübergreifende Emissionsberechnungen müßten nochmals gemacht werden.

LITERATUR

- Bundesministerium für Umwelt (1995): Energiebericht, Wien
 Frey, K., Haas J., Königshofer K. (1994): Handbuch für Energieberater, Johanneum Research, Institut für Energieforschung, Graz
 Hopfner, K., Amon T., Boxberger, J. (1999): Erneuerbare Energie in Klosterneuburg, Institut für Land-, Umwelt- und Energietechnik an der Universität für Bodenkultur, Wien.
 Papousek, B., Rohrer H., Lesch K., Geyer A. (1995): Methodik zur Bestimmung von Reduktionspotentialen klimawirksamer Spurengase für Gemeinden, Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, Heft 24, Graz.



Kommunales Informationsmanagement: Partielle Umsetzung eines umfassenden Kommunalen Informationssystems auf Grundlage der Stadtverwaltung Pirmasens

Silke DREWITZ, Carmen STARK

Silke Drewitz, Universität Kaiserslautern, Lehrgebiet Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden,
Ottostr. 18, 67657 Kaiserslautern, sdrewitz@web.de

Carmen Stark, Universität Kaiserslautern, Lehrgebiet Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden,
R. Breitscheid Str. 2, 67655 Kaiserslautern, carmenstark@gmx.de

1 GRUNDLAGEN

Anstelle in den Kommunalverwaltungen aufwendige Internetangebote zu schaffen, die zusätzlich zur eigentlichen verwaltungsinternen Arbeit erstellt werden müssen, erscheint es plausibler und auch finanzierbarer, einerseits die in der Verwaltung vorhandenen digitalen Informationen jeweils bestimmten Interessensgruppen (Einwohner, Verwaltungsangestellte etc.) zugänglich zu machen und andererseits neue Informationen idealerweise ohne Mehraufwand, sozusagen als „Nebenprodukt“ eines Arbeitsprozesses, zu publizieren. Vor diesem Hintergrund soll ein umfassendes Informationssystem entwickelt werden, das

- sämtliche digital vorliegenden Informationen einbindet,
- einfache Wege definiert, wie neue Informationen erstellt werden,
- den Zugriff bestimmter Interessensgruppen auf diese Informationen mit verschiedenen Zugangsberechtigungen regelt und
- Kommunikation sowie Kooperation über das System ermöglicht.

Ein solches System soll Demokratie und Leistung als Grundsätze berücksichtigen und zu mehr Bürgerzufriedenheit und Arbeitseffizienz führen. Anfängen von Informationsabfragen bis hin zu gemeinsamen Arbeiten über das Internet sollen die Inhalte und technischen Funktionen in das System integriert werden, die möglich und sinnvoll erscheinen.

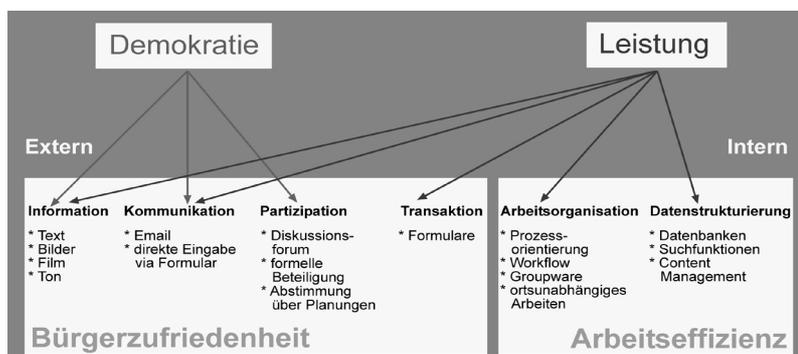


Abb. 1: Ziele

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt dabei nicht auf der Erarbeitung theoretischer Grundlagen, der Analyse bestehender Systeme o.ä., sondern auf der praktischen Umsetzung und einer ausführlichen Dokumentation der Entwicklung dieses umfassenden Informationssystems. Um zu zeigen, dass ein Informationssystem auch in der Praxis funktionieren kann, wurde auf die besonderen Eigenarten der Stadtverwaltung Pirmasens Rücksicht genommen. Eingegrenzt wurde die Arbeit insoweit, dass ein grobes, stadtverwaltungsumfassendes Konzept zur Strukturierung der vielzähligen Daten bzw. Informationen entworfen und umgesetzt wurde, detailliert ausgearbeitet wurde der Teilbereich des Stadtplanungsamts.

Für die Entwicklung dieses Informationssystems war es erforderlich, in einer Bestandsanalyse die Gegebenheiten in der Beispielkommune zu erfassen, ein Konzept für die Umsetzung des Systems zu entwickeln sowie das System letztendlich praktisch umzusetzen. Im Folgenden wird darauf näher eingegangen.

2 BESTANDSANALYSE

In einer Bestandsaufnahme werden zunächst die Gegebenheiten der Stadtverwaltung erfasst und im Hinblick auf das zu entwickelnde System analysiert.

Für die Datenstrukturierung innerhalb des Systems ist es erforderlich, den Verwaltungsaufbau abzubilden und die Zuständigkeiten für diverse Aufgaben zu erkennen. Für die Aufgaben wiederum, die modellierbar sind und häufiger erledigt werden, können spezielle „Workflows“ entwickelt werden, um teilautomatisierte Arbeitsschritte zu ermöglichen und sicherzustellen, dass die erstellten und eingelieferten Daten strukturiert in Datenbanken abgelegt werden. Dazu ist es notwendig, die Arbeitsabläufe bis ins Detail zu erfassen. In dieser Arbeit wurde ein „Workflow“ für das Bebauungsplanverfahren modelliert. Des Weiteren ist die Erfassung der vorhandenen bzw. geplanten technischen Ausstattung von Bedeutung, um zu sehen, was in ein neues Informationssystem integriert werden soll bzw. kann und welche Neuanschaffungen und Umstrukturierungen nötig sind.

3 KONZEPT

Im Konzept werden Aussagen getroffen, wie das Informationssystem aussehen und umgesetzt werden soll.

Bezüglich der Datenstrukturierung wurde festgelegt, dass weiterhin die Ämter die Aufgaben, die jetzt schon in ihrem Zuständigkeitsbereich liegen, bearbeiten und eigenverantwortlich die im Laufe des Arbeitsprozesses entstehenden und einzuliefernden Daten bzw. Informationen verwalten und publizieren.

Jedoch wird eine einheitliche Benutzerführung vorgegeben. Auf zwei Weisen können die Nutzer durch das Informationssystem navigieren. Zum einen soll eine dem Verwaltungsaufbau nachempfundene Navigation ermöglicht werden und zum anderen die

Benutzerführung über "Lebenslagen". Um den Nutzern das Zurechtfinden innerhalb des Systems zu erleichtern, wurde eine bildhafte Darstellung des Verwaltungsaufbaus gewählt. Von einem Rathausfoyer gelangt man über Bereichsflure zu den einzelnen Ämtern. In den Ämtern betritt man zunächst einen Empfangsbereich, in dem sich Türen zu einzelnen Zimmern befinden. In den Zimmern sind die ämter-spezifischen Inhalte und Funktionen untergebracht, wie Informationen, Kommunikationsmöglichkeiten, Partizipationsmöglichkeiten, Transaktionsangebote bzw. "Online-Dienstleistungsangebote" sowie die Möglichkeit über das Informationssystem an Projekten bzw. Verfahren zu arbeiten. Auf den "persönlichen Begleiter", der eine Navigation über die "Lebenslagen" ermöglicht, trifft man im Rathausfoyer. Dieser "Begleiter", der den Nutzer durch die Stadtverwaltung führt, soll folgendermaßen umgesetzt werden. Am Bildschirmrand erscheinen in einem Rahmen in Form von Links die Stationen, die für die jeweilige "Lebenslage" zu erledigen sind. Hat man alles erledigt, also alle Links abgerufen und die dort gelegenen Formulare ausgefüllt oder Informationen erhalten, klickt man den Knopf „Fertig“ und gelangt wieder zurück ins Rathausfoyer.

Die Inhalte oder Funktionen sind in den Zimmern oder Räumen zu finden. Kriterien für die Einteilung der Räume sind die Informationsarten sowie die Nutzer, für die die Informationen bestimmt sind. In der folgenden Tabelle wird eine Übersicht gegeben, was in welchen Räumen angeboten wird.

Räume	Information	Kommunikation	Transaktion	Partizipation	Arbeitsorganisation	Nutzer
Rathausfoyer	Allgemeine Infos/ Neuigkeiten (Stadtverwaltungsweit)	Kontakt zu Angestellten der Stadtverwaltung/ Fragen aller Art	/	/	/	Alle
Empfang Stadtplanungsamt	Allgemeine Infos/ Neuigkeiten (Stadtplanungsamt)	Kontakt zu Angestellten des Stadtplanungsamts/ Allgemeine Fragen	/	/	/	Alle
Bibliothek Stadtplanungsamt	Fachinformationen (über Stadtplanungsthemen)	/	/	/	/	Interessierte/ Mitarbeiter
Archiv Stadtplanungsamt	Abgeschlossene Projekte (teilweise bestehendes Baurecht)	/	/	/	/	Interessierte/ Architekten/ Mitarbeiter versch. Ämter
Bürgersaal Stadtplanungsamt	Laufende Projekte	/	/	Diskussionsforum/ Partizipation im Planungsprozess	/	Bürger/ alle Interessierte
Besprechungs- zimmer Stadtplanungsamt		Mit Teilnehmern	/	/	Kooperationen im Planungsprozess	Beteiligte an einer gemein- samen Arbeit
Arbeitszimmer Stadtplanungsamt		Mit Planungsbeteiligten	/	/	Workflowmodellierung für Bebauungsplanverfahren/ „Ad hoc Workflow“ für restliche Verfahren	Mitarbeiter des Stadtplanungs- amts

Tab. 1: Räume mit Inhalten und Funktionen

Aus technischer Sicht, sollen Informationen im System über eine Drei-Schichten-Architektur angelegt, bearbeitet und abgerufen werden. Die folgende Abbildung verdeutlicht, dass auf diese Weise alle Nutzer des Systems, verständlicherweise mit verschiedenen Zugangsberechtigungen, auf die Daten zugreifen können.

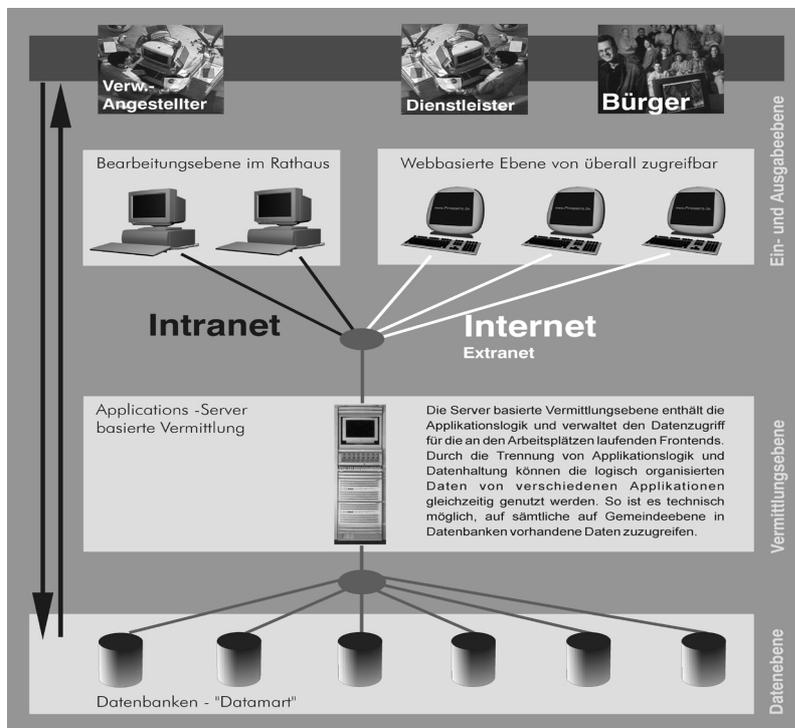


Abb. 2: Drei-Schichten-Architektur

Für die praktische Umsetzung des Systems fiel die Wahl auf die Nutzung der Lotus Domino Technologie. Zentraler Bestandteil ist der Domino-Server als Applications-Server, der alle wichtigen Serverdienste (v.a. Web, Mail) in einer integrierten Lösung zur Verfügung stellt. Über einen Webbrowser oder einen Notes-Client kann auf diesen Server zugegriffen werden, der wiederum die Daten bzw. Informationen aus den dokumentenorientierten Domino-Datenbanken erhält.

4 UMSETZUNG

Um die Funktionstüchtigkeit zu beweisen, wurde das Informationssystem in Teilbereichen umgesetzt. Die Umsetzung erfolgt exemplarisch, es wurde die erforderliche Infrastruktur genutzt, die im Lehrgebiet Computergestützte Planungs- und Entwurfsmethoden an der Universität Kaiserslautern zur Verfügung steht.

Zunächst wurde ein Server installiert und anschließend die erforderlichen Datenbanken erstellt. Die Funktionsweise des Systems wird im Folgenden an einem Beispiel dargestellt. Es wird die Nutzung des Systems für die Durchführung der Offenlage im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens beschrieben. Dies ist ein kleiner Teilbereich innerhalb des modellierten "Workflows" für das Bebauungsplanverfahren. Herkömmlich wird die Offenlage in der Weise durchgeführt, dass der Bebauungsplanentwurf inklusive Textfestsetzungen und Begründung oder Erläuterungsbericht für die Dauer von einem Monat an einem geeigneten Ort öffentlich ausgelegt wird. Innerhalb des Systems läuft die Offenlage folgendermaßen ab.

Bereits mit dem Beginn des Projekts wird eine Projektdatenbank für das durchzuführende Verfahren angelegt. Einem Mitarbeiter des Stadtplanungsamts, einem Gesamtplaner, wird das Verfahren bzw. Projekt zugeteilt. Dieser bearbeitet das Projekt innerhalb der angelegten dokumentenorientierten Domino-Datenbank, die im Informationssystem im "Arbeitszimmer" zu finden ist. Es gibt einen speziellen "Projektschreibtisch", auch Projektdatendokument genannt. Auf diesem befinden sich sämtliche erstellten und eingelieferten Dokumente, die auch Pläne beinhalten können, ein projektbezogener Terminkalender sowie einer Liste mit Angaben zur Vorgehensweise während der Bearbeitung des Verfahrens. Diese Liste, die im Grunde ein Formular bzw. eine Maske darstellt, beinhaltet sämtliche durchzuführenden Verfahrensschritte. Ein Arbeitsschritt ist die Durchführung der Offenlage. Dazu muss zunächst der Zeitraum der geplanten Offenlage in die dafür vorgesehenen Felder in der Liste eingegeben werden. Anschließend muss auf allen Dokumenten, die ausgestellt werden sollen, das Kontrollfeld "Dokument für Offenlage im Bürgersaal ausstellen" markiert werden. In der Liste mit den Arbeitsschritten muss anschließend vom Gesamtplaner noch der Knopf "im Bürgersaal ausstellen" geklickt werden. Mit dieser Aktion wird ein Agent gestartet, der die markierten Dokumente kopiert und in der Datenbank "Bürgersaal" ablegt. Damit sind die Dokumente ausgestellt, das heißt, sie sind über das Informationssystem im "Bürgersaal" des Stadtplanungsamts von jedermann einzusehen. Bürger können somit innerhalb des Auslegungszeitraums jederzeit Einblick in den Bebauungsplanentwurf erhalten und über ein Formular bzw. eine Maske ihre Anregungen einbringen. Anregungen können jedoch nur von im System registrierten Personen eingebracht werden, da nur so die Identität des Absenders feststeht. Die Anregungen werden direkt in die Projektdatenbank geschrieben und automatisch nach Themenbereichen geordnet. Zu finden sind sie auf dem "Projektschreibtisch". Dies bedeutet eine Arbeitersparnis für den Gesamtplaner, der für das Verfahren zuständig ist. Ein weiterer Vorteil für ihn ist, dass, sobald er die auszustellenden Dokumente in den Bürgersaal kopiert hat, sich nicht weiterhin um die Offenlage kümmern muss, denn im "Bürgersaal" werden die Dokumente nach Ablauf der eingegebenen Frist von einem weiteren Agenten automatisch gelöscht.

5 AUSBLICK

Für den konkreten Einsatz des exemplarisch umgesetzten Systems in Kommunen gilt es noch einige Hürden zu überwinden. Geklärt werden müssen Sicherheitsaspekte, worunter der Datenschutz und die Datensicherheit fallen. Des Weiteren steht man teilweise vor rechtlichen Hindernissen, wie die Anerkennung digitaler Signaturen sowie in Gesetzen verankerten Formvorschriften. Kosten fallen zum einen hinsichtlich der Hardware, Software und des Internetzugangs und zum anderen für die Schulung des vorhandenen Personals sowie der Einstellung bzw. Bezahlung der Systembetreuer und -entwickler an.

Auch wenn das System in die Zukunft gerichtet ist und zum vollständigen Funktionieren alle in irgend einer Weise Beteiligten in ähnlicher Form die neuen Informations- und Kommunikationsmedien nutzen müssen, kann das System schrittweise eingeführt werden sowie in Teilbereichen modifiziert werden, z.B. besteht die Möglichkeit, relationale Datenbanken anzubinden oder insgesamt andere Techniken einzusetzen.

Eine Stadtverwaltung stellt eine Organisation dar, in der komplexe Beziehungen bestehen. Sie über ein Informationssystem abzubilden ist nicht einfach, wurde in dieser Arbeit aber versucht. Es wird aufgezeigt, was technisch funktionieren kann. Sicherlich ist das erstellte Konzept nicht das einzig wahre, jedoch würde ein derartiges Informationssystem sicherlich zu den Zielen, mehr Bürgerzufriedenheit und Arbeitseffizienz zu schaffen, beitragen. Wir hoffen, in den Kommunen Interesse geweckt zu haben und mit dieser Arbeit Anreize und Hilfestellung bezüglich der Entwicklung umfassender Systeme zu leisten.

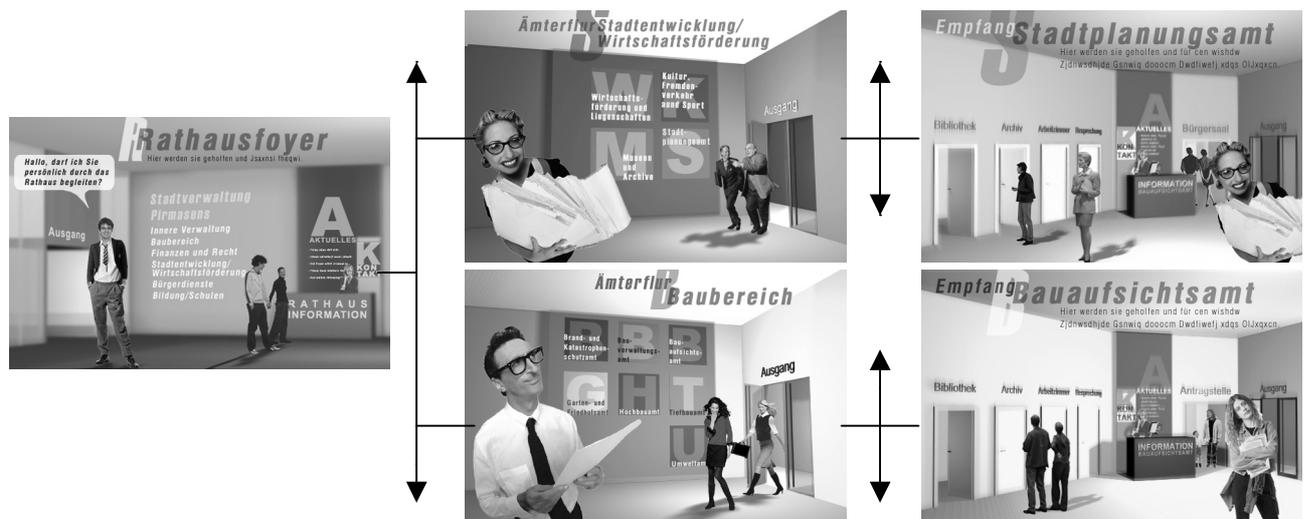


Abb. 3: Bildhafte Darstellung des Verwaltungsaufbaus

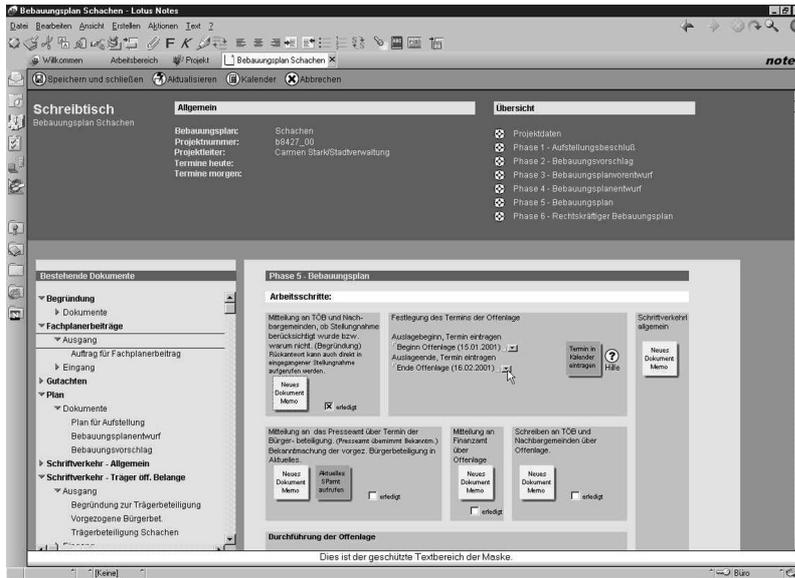


Abb. 4: Eintragung des Offenlagezeitraums in die Liste auf dem „Projektschreibtisch“

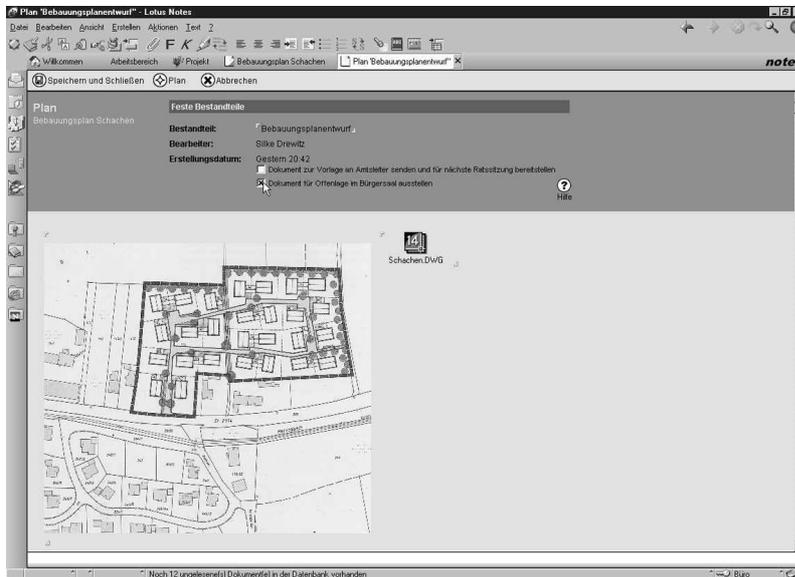


Abb. 5: Markierung der auszustellenden Dokumente

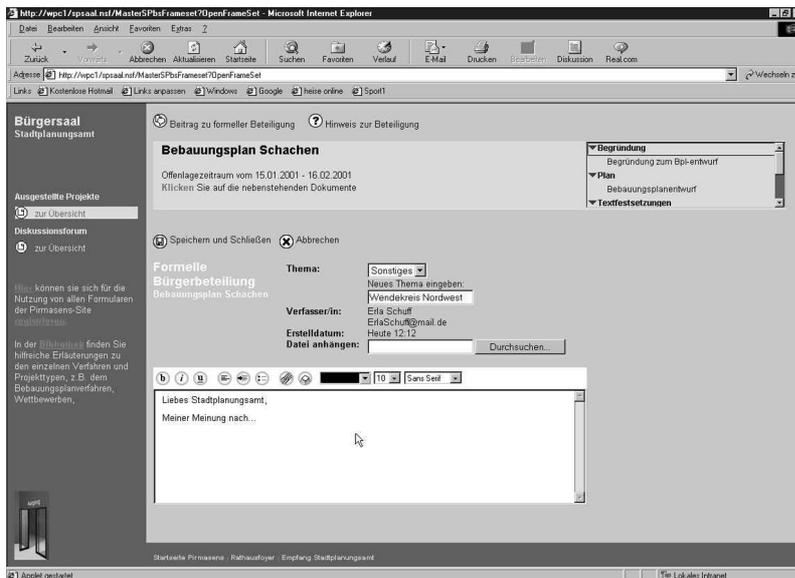


Abb. 6: Einbringen von Anregungen im „Bürgersaal“

WebMap = ArcView + 3 Mausklicks Schnelles Publizieren interaktiver Web-Karten im Fachinformationssystem der MA22-Umweltschutz der Stadt Wien

Leopold RIEDL & Robert KALASEK

Leopold Riedl; Robert Kalasek, Institut für Stadt- und Regionalforschung, TU Wien, Karlsplatz 13 A-1040 Wien,
{leopold.riedl, robert.kalasek}@tuwien.ac.at

1 EINLEITUNG

1.1 Das Problem

In großen Organisationen besteht generell die Gefahr, dass die Mitarbeiter/innen den Überblick über intern verfügbare Datenbestände und Analyseergebnisse verlieren. Daraus folgt zwangsläufig deren ineffiziente Nutzung, weil Einzelne womöglich nicht wissen, welche (unter Umständen sehr teuren) Daten ihnen wo und in welcher Form zur Verfügung stehen.

Dieser Mangel wurde auch von der Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz (MA22) der Gemeinde Wien erkannt, welche in der Folge das Institut für Stadt- und Regionalforschung (SRF) der TU-Wien beauftragte, im Rahmen eines Forschungsprojektes "FIS – Konzept eines FachInformationSystems" Lösungsansätze zu erarbeiten und prototypisch in die Praxis umzusetzen.

1.2 Die Aufgabe

Ziel der MA22 ist es, mittels FIS ihren Sachbearbeitern/innen eine effiziente und leicht bedienbare (vorerst MA22-interne) Publikationsplattform für deren Inhalte, Daten und Analysen anzubieten. FIS soll darüber hinaus einen einheitlichen und WebBrowser-basierten Zugriffsmechanismus auf diese Informationen anbieten und in diesem Wege die abteilungsinterne inhaltliche Vernetzung fördern.

Da die meisten umweltschutzrelevanten Daten grundsätzlich räumlicher Natur sind, wurde beim Entwurf des FIS besonderes Augenmerk auf einen möglichst einfachen Mechanismus zur Veröffentlichung von interaktiven Karten im Intranet gelegt.

ANFORDERUNGEN AN DAS FIS

1.3 Breiter Zugriff auf MA22-Daten

In der ersten Ausbaustufe soll das FIS innerhalb der MA22 als zentrales Auskunft- und Informationssystem die Bearbeitung von in der Praxis alltäglich auftretenden raumbezogenen Fragestellungen erleichtern. Angestrebt wird die intensive Inanspruchnahme des Werkzeuges und die damit verbundene verstärkte Nutzung vorhandener Datenbestände. Die dafür notwendige Benutzerakzeptanz beruht im Wesentlichen auf folgenden Faktoren:

- angemessenes analytisches Potential und gleichzeitig intuitiv zu erfassende Interaktivität,
- einfache Bedienbarkeit auf der Basis der vertrauten WebBrowser-Benutzerschnittstelle und darin eingebetteter FIS-Werkzeugkomponenten,
- hohe Orientierungsqualität; einerseits durch eine klare, hierarchisch organisierte Zugriffsstruktur sowie andererseits durch flexible HTML-Querverweise auf FIS-Dokumente und andere Web-Inhalte,
- individuelle Auswahlmöglichkeit inhaltlicher und räumlicher Interessenschwerpunkte durch den Benutzer in dem vom Web-Designer vorgegebenen Rahmen,
- bedarfsorientierter und flexibler Aufbau von FIS-Inhalten durch den Web-Designer auf Basis artikulierter Benutzerinteressen unter Einbeziehung des gesamten Spektrums an MA22-Daten.

1.4 Schnelles Publizieren von FIS-Inhalten

Ein intranetbasiertes Werkzeug „für den täglichen Bedarf“ ist auf Dauer nur dann effizient zu betreiben, wenn die Publikationsaufwände möglichst gering gehalten werden können. Erst dadurch wird es möglich, den raschen Aufbau einer brauchbaren Informationsbasis (kritische Masse) zu gewährleisten und darüber hinaus dauerhaft eine unmittelbare Reaktionsfähigkeit auf Benutzerwünsche sicherzustellen. Wesentliche Voraussetzungen für die Aufwandsminimierung im Zuge der Bereitstellung des Informationsangebotes sind:

- eine klare Veröffentlichungsstruktur sowie Werkzeuge für deren Abbildung und Manipulation,
- die Nutzung gewohnter SW-Werkzeuge im Designprozess, d.h. bei der Erstellung und Publikation interaktiver FIS-Inhalte (in Kombination mit Standard-Web-Werkzeugen, wie z.B. Frontpage)
- einfache Integration von FIS-spezifischen Komponenten in „normale“ HTML-Seiten mit möglichst minimalem Deklarations- und Spezifikationsbedarf.

FIS – KOMPONENTENARCHITEKTUR

Aufgabe des FIS ist es letztlich, den Benutzern jene Strukturen und Ressourcen zur Verfügung zu stellen, die sie in die Lage versetzen mit Hilfe eines konventionellen Browsers (aktuell IE 5) den Datenbestand der MA22 intensiv und explorativ zu nutzen. Aus einem prozessorientierten Blickwinkel lassen sich im Zusammenhang mit Web-basierten Informationssystemen generell zwei Ebenen unterscheiden:

- in einem ersten Schritt erfolgt der Entwurf der HTML-Seite, wobei i.d.R. sowohl Inhalte als auch deren Erscheinungsform entweder konkret (statische HTML-Seite) oder in Form einer Handlungsanleitung (dynamische HTML-Seite) definiert werden. Resultat ist das **Layout** der Seite.

- erst nach der Publikation der im Layoutprozess entwickelten Seiten auf dem Web-Server stehen diese dem Benutzer mittels **Browserrequest** über URLs/Links zur Verfügung.

Im Falle statischer HTML-Seiten werden Inhalt (und i.a. auch Aussehen) bereits zur Entwurfszeit vollständig und weitestgehend unveränderbar festgelegt und im Anschluß an eine Benutzeranforderung vom Server an den Browser zur Visualisierung übergeben. In Konzepten mit statischen *und* dynamischen Web-Inhalten dagegen, werden die an den Browser zu übergebenden dynamischen Bestandteile der HTML-Seiten erst im Anschluss an die Anforderung generiert – also dynamisch erzeugt. Benutzer(-inter)aktionen können daher einbezogen werden und somit Auswirkungen auf die am Browser präsentierten Inhalte haben.

Funktional betrachtet existieren innerhalb des FIS verschiedene Aufgaben (z.B. Anzeige von Karten und Tabellen, Suchfunktion). Diese werden implementierungsseitig in Form von **Komponenten** gebündelt. Je Komponente – und damit auch je Aufgabe – existiert jeweils eine Subkomponente für den Entwurf (i.e. der **Layoutteil** der Komponente) sowie für die serverseitige Aufbereitung und browserseitige Darstellung der entsprechenden Inhalte (i.e. der **Darstellungsteil** der Komponente; siehe Abb. 1).

Der Layoutteil jeder einzelnen Komponente umfasst jeweils einen adäquaten Werkzeugsatz, mit dem die komponentenspezifische Layoutdefinition erfolgt. In deren Verlauf nimmt der Designer die Auswahl, Strukturierung und Gestaltung von Inhalten vor. Jede Komponente übernimmt dabei eine spezielle Aufgabe, wie z.B. den Entwurf interaktiver Karten oder Tabellen.

Im Layoutprozess getroffene Festlegungen werden in der Komponentenspezifikationsdatei abgelegt. Sie enthält eine formale Beschreibung der im Browser darzustellenden Inhalte in XML-Syntax und bildet damit die Grundlage für die Aufbereitung der Inhalte im Darstellungsteil der Komponente.

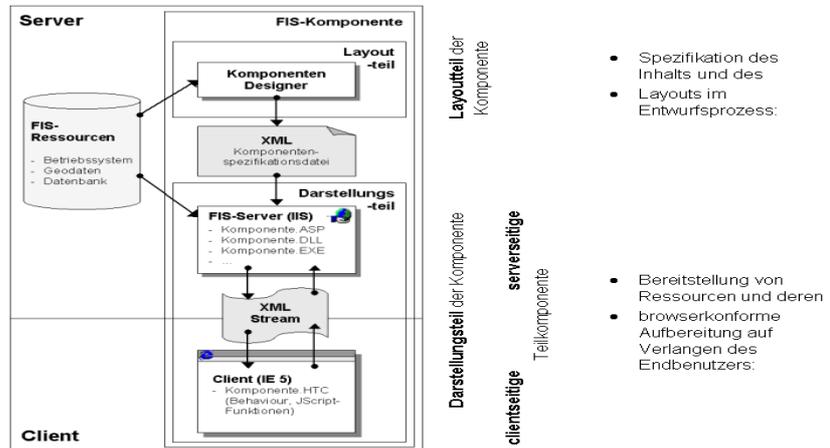


Abb.1: Fis-Komponentenkonzept – Layoutteil und Darstellungsteil

Infolge eines Benutzerrequests übernimmt der Darstellungsteil die Aufgabe,

- die Inhalte der im Layoutteil festgelegten XML-Spezifikationsdatei zu interpretieren,
- die darin definierten Ressourcen bereitzustellen und
- diese mittels server- und clientseitiger Technologien HTML-Code umzuwandeln, und weiters
- vom Benutzer interaktiv ausgelöste Veränderungen der Spezifikationen zu übernehmen, zu verarbeiten und deren Ergebnisse wiederum browserkonform umzusetzen, und
- dabei die XML-basierte Kommunikation zwischen Client und Server vom Benutzer unbemerkt zu administrieren.

Im Rahmen des Projektes FIS wurden einige zentrale Komponenten funktional spezifiziert und prototypisch implementiert. Diese werden in der Folge näher vorgestellt.

TREEVIEW-KOMPONENTE

Eines der Kriterien dafür, dass Benutzer ein System als „einfach“ – also intuitiv erfassbar, leicht zu handhaben und damit benutzerfreundlich – empfinden, ist die Möglichkeit sich mit geringem Aufwand zu orientieren. Hohe Orientierungsqualität bieten in diesem Zusammenhang hierarchisch organisierte Strukturen, in denen Objekte üblicherweise nach thematischen Gesichtspunkten zu verschachtelten Hierarchieebenen zusammengefasst werden. Aufgrund des von einer gemeinsamen inhaltlichen „Wurzel“ ausgehenden und sich zunehmend thematisch „verästelnden“ Aufbaus wird dafür traditionell die Metapher „Baum“ verwendet. Sie findet als grundlegendes Konzept der Benutzerführung breite Anwendung, wie beispielsweise bei Werkzeugen für das Dateimanagement (Windows Explorer).

Innerhalb des FIS wird die Baum-Metapher in Form der TreeView-Komponente genutzt, um sowohl dem Benutzer als auch dem Designer ein inhaltlich strukturiertes Orientierungsgerüst anzubieten.

1.5 TreeView - Darstellungsteil

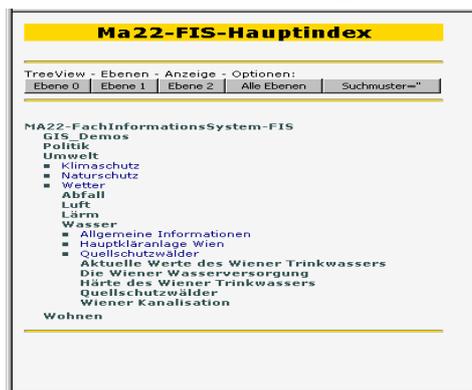


Abb.2: Fis-TreeView – Darstellungsteil

Die gesamte FIS-Datenlandschaft wird dem Benutzer im Browser über ein baumförmiges Inhaltsverzeichnis präsentiert. Dabei bietet der TreeViewer mehr als eine bloße Darstellung der inhaltlichen Struktur des FIS. In Analogie zur Bedienungslogik des Windows Explorer ist er die zentrale Navigationskomponente des FIS.

Wie im Explorer besteht der Baum aus Ordnern und Dokumenten. Ordner-Objekte sind Behälter für thematisch strukturierte Informationen. Durch Verschachtelung werden thematische Ebenen unterschieden, wobei jede diese Ebenen selbst wiederum Ordner und/oder Dokumente enthalten kann.

In Abb.2 sind die Ordner *Abfall*, *Luft*, *Lärm*, etc. Unterordner zum Ordner *Umwelt*, während Dokumente wie z.B. *Klimaschutz* Träger von Informationen zum allgemeinen Thema *Umwelt* sind. Das System der Behälter bildet die übergeordnete Struktur und ermöglicht eine differenzierte hierarchische Zuordnung von Dokumenten zu Themen.

Dem Benutzer bietet der Darstellungsteil der TreeView-Komponente im Browserfenster folgende grundlegende Funktionen für die inhaltlich orientierte Navigation und den Umgang mit Dokumenten:

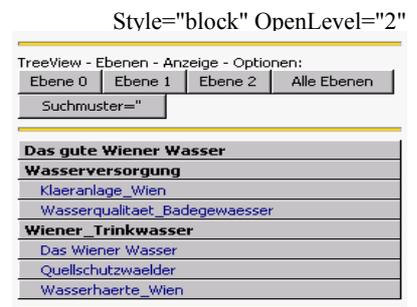
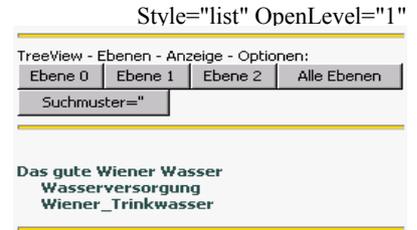
- Abbildung des Baums als rekursive Liste ("Explorer-like")
- Öffnen und Schließen von Teilbäumen mittels Mausklick
- Öffnen und Schließen des Baumes bis zu einer bestimmten Ebene
- Aktionen Auslösen durch Klick auf einen Eintrag (i.e. Blatt) des Baumes
- benutzerdefinierte Suche nach bestimmten Inhalten innerhalb des Baums

1.6 TreeView – Layoutteil

Ergebnis des Layoutteils der TreeView-Komponente ist eine XML-Datei, die spezifiziert, welche Teile des FIS-Publikationsbaumes in welcher Form im Browser beim Aufruf angeboten werden soll.

Hier ein Beispiel:

```
<TREEVIEW Type="folder/file"
  Root="/fis/content/wiener wasser"
  Title="Das gute Wiener Wasser"
  Style="list" OpenLevel="2">
  <FILE>
    <IN>
      <PATTERN>*.htm* </PATTERN>
      <PATTERN>*.asp </PATTERN>
      <PATTERN>*.pdf </PATTERN>
    </IN>
    <OUT>
      <PATTERN Case="sensitive">*TEST.* </PATTERN>
    </OUT>
  </FILE>
  <FOLDER>
    <OUT>
      <PATTERN>*files </PATTERN>
      <PATTERN>*images </PATTERN>
    </OUT>
  </FOLDER>
</TREEVIEW>
```

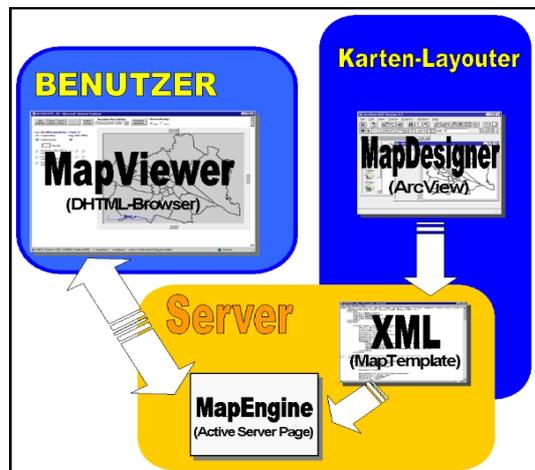


Diese TreeView-Spezifikation hat als Wurzel den Ordner "/fis/content/wiener wasser", an dessen Stelle auf der obersten Ebene des Baumes (i.e. auf Ebene 0) der Text "Das gute Wiener Wasser" angezeigt wird (siehe Abbildungen rechts neben dem obigen Beispiel).

Es werden alle Dateien vom Typ ".htm" und ".html" (eigentlich: alle, deren Typ mit ".htm" beginnt), sowie sämtliche ".asp"- und ".pdf"-Dateien bis zur 2. Ebene angezeigt, außer ihre Dateinamen (nicht der Dateityp!) endet mit der Buchstabenfolge TEST (in Großbuchstaben!).

Ordner, deren Namen mit den (Teil-)Wörtern "files" oder "images" enden, werden nicht angezeigt (und natürlich auch keine Ebenen mehr darunter). Viele Web-Publishing-Programme (z.B. MS-Frontpage, aber auch MS-Word) legen Hilfsdateien – z.B. Bilder oder HTML-Dokumente, welche in eigenen Subframes angezeigt werden – in speziell benannten Unterordnern ab. Diese Dokumente sollen für sich alleine nicht publiziert werden, sondern sind nur als Teil des Ganzen zu betrachten. Das gezielte Ausblenden dieser Hilfsstrukturen aus dem Direktzugriff ist somit ein unverzichtbares Mittel zur sauberen Veröffentlichung von Dokumenten in einem in sich konsistenten und stimmigen Informationssystem.

MAPVIEW-KOMPONENTE

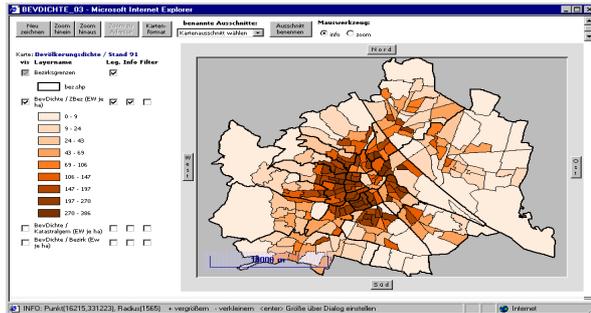


Im Zentrum des FIS steht die raumbezogene Visualisierung. Sie bildet die Grundlage intuitiver Interpretation raumbezogener Sachverhalte, die durch tabellarische Informationen, Abbildungen und Textdokumente ergänzt wird. Gemeinsam stellen die FIS-MapView-Komponenten die notwendige Funktionalität für Entwurf, Veröffentlichung und Darstellung interaktiver, dynamisch erzeugter FIS-Karten zur Verfügung.

Im Browserteil des MapView greift der Benutzer über eine klar strukturierte und durchgängige Benutzerschnittstelle auf Geodaten im FIS zu, lässt sie in Kartenform darstellen, verändert Darstellungsinhalte und Raumausschnitte und ruft gezielt einzelne Attributinformationen ab.

Die Layoutkomponente „MapDesigner“ ist als ArcView-Erweiterung implementiert und umfasst neben den üblichen ArcView-Funktionen Werkzeuge für die Kartenpublikation.

1.7 MapView – Darstellungsteil



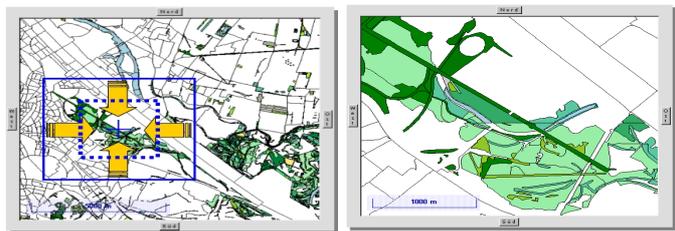
Der FIS-Benutzer greift auf Karten über ein eigenes Browserfenster zu. Es enthält neben der Karte selbst auch die für Interpretation und Navigation notwendigen Elemente. Die Karte ist, wie in den meisten GI-Systemen, aus thematischen Schichten aufgebaut, deren Darstellung in der Reihenfolge erfolgt, in der sie im Table of Contents (TOC) angeführt werden. Zu jedem Thema existieren im TOC Steuerelemente für Themeneigenschaften sowie jeweils eine Legende. Sie gibt die in der Karte verwendete Symbolisierung und damit verbundene erläuternde Informationen wieder.

Der Benutzer interagiert mit einer vordefinierten Karte. D.h. er verändert Karteneigenschaften wie z.B. die Sichtbarkeit einzelner Themen, die Anzeige der Legende oder den darzustellenden Raumausschnitt im Rahmen von Vorgaben, welche der Kartenautor festlegt. Im Entwurfsprozess wird dieser inhaltliche und kartographische Rahmen abgesteckt, indem der Autor etwa die Art und Anzahl darzustellender Themen, die Form der Legenden oder den jeweils zulässigen Maßstabsbereich bestimmt (siehe Layoutteil weiter unten).

1.7.1 Funktionalität

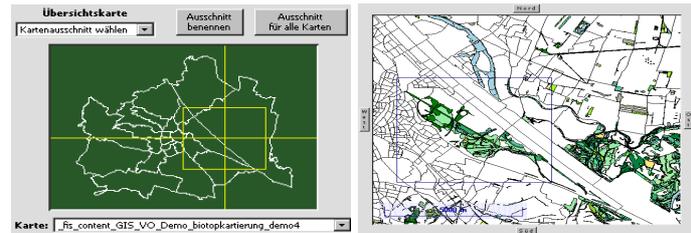
Navigation in Karten

Innerhalb des in der Karte dargestellten Raums definiert der Benutzer den anzuzeigenden Ausschnitt interaktiv über Zoom/Pan entweder mittels Maus oder über Schaltflächen).



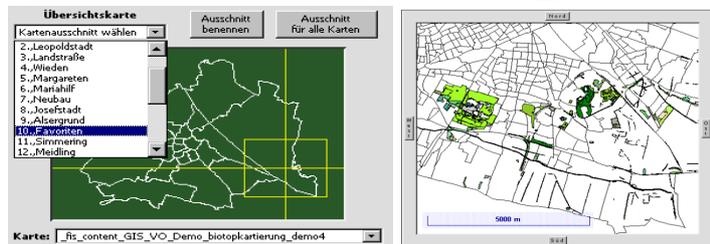
Überblickskarte

Das FIS-Startfenster enthält eine Überblickskarte, die Auskunft über den aktuellen Kartenausschnitt gibt. Überblickskarte und Kartendarstellung sind ständig synchronisiert, so dass die Zoomfunktionen in beiden Darstellungen eingesetzt werden können



Benannte Ausschnitte

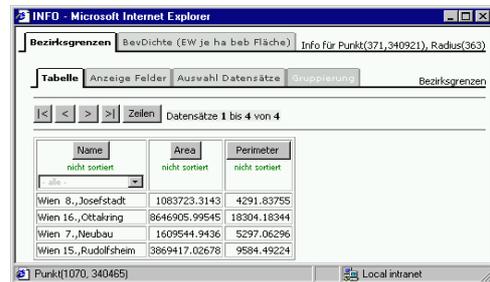
Mittels Auswahl benannter Ausschnitte aus den Menüs der Überblickskarte bzw. der Karte legt der Benutzer den in der Karte anzuzeigenden Bereich fest. Vordefinierte Bereiche legt der Web-Designer dauerhaft fest, benutzerdefinierte Bereiche gelten nur für die aktuelle Arbeitssitzung.



Infoabfrage

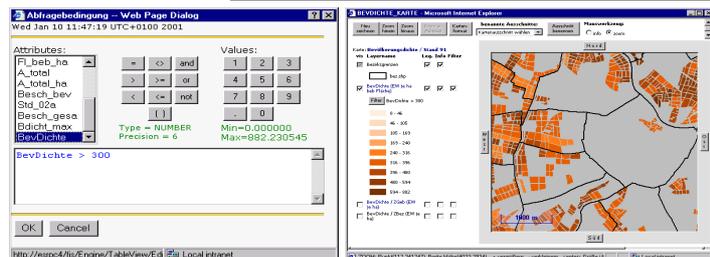
Mittels Info-Abfragen erhält der Benutzer zu aktivierten Themen tabellarische Attributinformationen. Der Auswahlbereich wird mittels Maus definiert, die Informationen zu darin enthaltenen Raumobjekten werden in Form von FIS-TableView-Tabellen dargestellt.

Beim Bewegen des Mauszeigers über Attributzeilen werden die korrespondierenden Objekte in der Karte hervorgehoben.



Filterabfragen

Über Filterabfragen erfolgt die Beschränkung darzustellender Raumeinheiten auf Basis von Attributwerten. Raumeinheiten deren Werte die Bedingung nicht erfüllen, werden überhaupt nicht dargestellt (Bsp. *BevDichte* > 300).



1.8 MapView – Layoutteil

1.8.1 Entwurfsziele

Oberstes Entwurfsziel bei der Entwicklung des Layoutteils der MapView-Komponente ist die Forderung nach einer möglichst einfachen und raschen Veröffentlichung von Karten im Intra- bzw. Internet. Der FIS-MapDesigner wurde daher vollständig in die gewohnte Arbeits- und Software-Umgebung der potentiellen Kartenautoren (i.e. der inhaltlichen Sachbearbeiter der MA22) integriert. Da im Magistrat der Stadt Wien vorwiegend Produkte der Firma ESRI verwendet werden (allen voran ArcView und ARC/INFO), erfolgte die Implementierung des Layoutteils als Erweiterungsmodul auf der Basis von ArcView-GIS Version 3.1.

Ziel ist eine weitgehend automatische und verlustfreie Übersetzung von in ArcView generierten kartographischen Ansichten in XML-Kartenspezifikationsdateien, welche im Anschluss vom serverseitigen Darstellungsteil der MapView-Komponente interpretiert, in Bilder mit den gewünschten Inhalten für den gewählten Raumausschnitt übersetzt und in der Folge dem browserseitigen Darstellungsteil zur Anzeige übergeben werden.

1.8.2 Funktionalität

Die Publikation einer Karte im FIS erfolgt grundsätzlich in drei Schritten

- Erzeugen einer Karte (i.e. einer View) in ArcView-GIS,
- optionales Ergänzen der View mit FIS-spezifischen Attributen (siehe Liste unten),
- Aufruf des XML-Konverters.

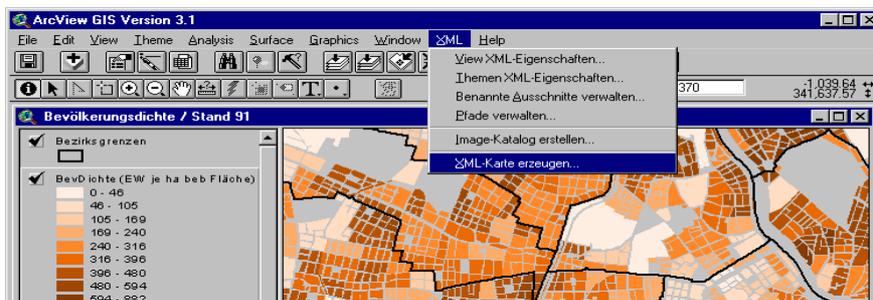
Beim Übersetzen der ArcView-Karte in die XML-Spezifikationsdatei werden folgende Standard-ArcView-Einstellungen automatisch übernommen:

- Namen von View und Themen als Karten- bzw. Layerbezeichnungen,
- Reihenfolge der Themen und Anzeigeeigenschaften der View (z.B. Hintergrundfarbe),
- Legenden von Vektor-Themen (Symbolisierung und Labels),
- Vorselektion von Vektor-Themen (*theme/properties/definition*),
- zulässige Darstellungsmaßstäbe von Themen (*minScale, maxScale*),
- der (initial) dargestellte Raumausschnitt (*area of interest*),
- Kommentare zu View und Themen,
- die Koordinateneinheit (*map units*),
- zu einem Thema gehörige Labels.

Der FIS-MapDesigner enthält folgende Erweiterungen der Grundfunktionalität von ArcView

- Verwaltung benannter Raumausschnitte und deren Übernahme in die XML-Spezifikationsdatei,
- Erzeugen von FIS-Imagekatalogen aus mehreren Images (Rasterkarten),
- Verwaltung von Web-spezifischen Einstellungen, wie z.B. themen- und view-spezifische Hyperlinks zu weiteren Internetseiten,
- Spezifikation des Dateiformates und der Größe in Pixel der im Browser angezeigten Bilddatei.

1.8.3 Beispiel: Publikation einer Bevölkerungsdichtekarte von Wien im FIS



Schritt für Schritt:

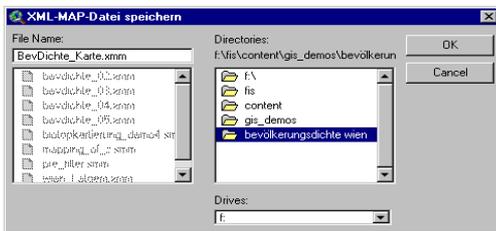
- Erzeugen der Dichtekarte mit den ArcView-Standardwerkzeugen.
- Aufruf des XML-Konverters mit dem Menübefehl *XML / XML-Karte erzeugen...*



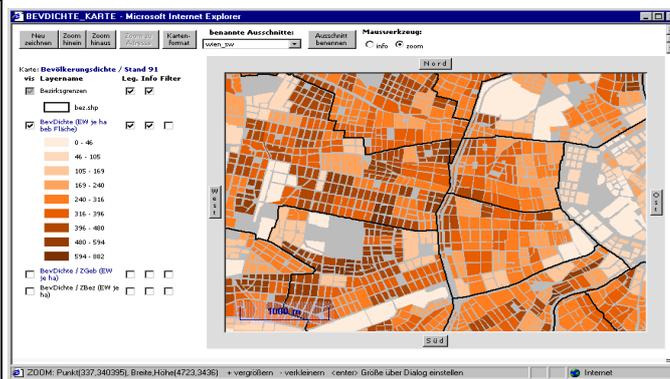
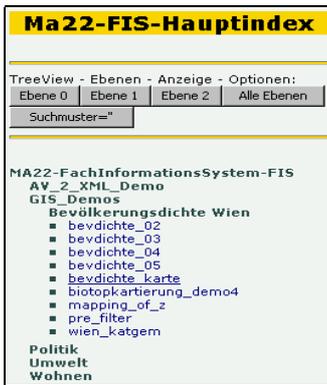
- Thema/Themen wählen (3 Optionen):
 - nur aktive Themen verwenden exportiert wird ausschließlich die XML-Struktur der in der Legendenspalte aktiven Themen
 - alle Themen werden exportiert
 - Auswahl aus Liste der vorhandenen Themen in einem separaten Dialog



- Kontrollfenster (nur als Hilfe für Entwickler) mit dem ASCII-Quellcode der XML-Spezifikation der Karte.



- Angabe von Laufwerk, Ordner und Dateiname für die XML-Spezifikationsdatei (*.xmlm)
- Falls diese Datei direkt im Publikationsbaum von FIS gespeichert wurde, steht die Karte **sofort** über die TreeView-Komponente im Intranet zur allgemeinen Verfügung.



- Ein Klick auf den Eintrag mit dem Namen der soeben erzeugten Karte im TreeViewer
- und die Karte wird vom MapView-Darstellungsteil im Browser angezeigt.

TABLEVIEW-KOMPONENTE

1.9 Darstellungsteil - Tableview

1.9.1 Entwurfsziel

Bei einem großen Teil des FIS-Datenbestandes handelt es sich um tabellarische Daten mit oder ohne unmittelbaren räumlichen Bezug. Die TableView-Komponente erlaubt es, diese tabellarische Daten in eine HTML-Seite zu integrieren. Der Benutzer erhält damit Zugriff auf den vom Site-Designer im FIS publizierten Sachdatenbestand sowie auf raumbezogene Attributdaten. Die reine Darstellung tabellarischer Daten in Zeilen- und Spaltenform genügt den benutzerseitigen Anforderungen an ein alltagstaugliches Werkzeug insbesondere bei größeren Datenbeständen in der Regel nicht.

Natürlich kann und muss ein web-basiertes Hilfsmittel nicht über die volle Funktionalität eines Tabellenkalkulations- oder Datenbanksystems verfügen, sondern lediglich einige zentrale Ansätze bieten, auf Darstellungsinhalte und -form Einfluss zu nehmen.

Im Zuge der Implementierung im Prototyp wurde auf folgende Aspekte besonders Wert gelegt.

- einheitliche Benutzeroberfläche für Tabellendarstellungen aus unterschiedlichen Quellen (z.B. MS-Access, ArcView, Oracle),
- Reduktion der Benutzeroberfläche auf die notwendigen Elemente,
- Gliederung der Oberfläche nach funktionalen Gesichtspunkten,
- einfache Such- und Analysefunktionalität auf Basis bewährter Ansätze,
- ressourcenschonende Implementierung durch Verwendung clientseitiger Mechanismen,
- Möglichkeit der Identifizierung zusammengehörender Tabellen und Raumobjekte (Integration von TableView und MapView; siehe Abschnitt MapView/Infoabfrage).

1.9.2 Funktionalität

Tabellen

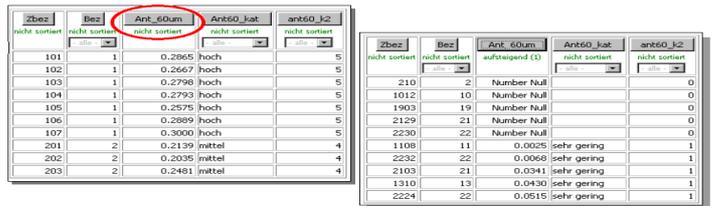
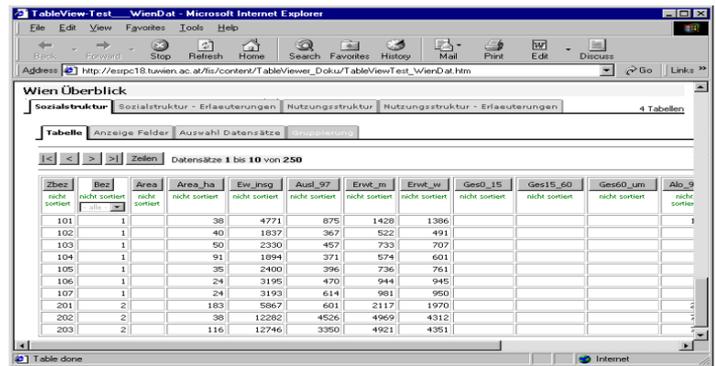
Mehrere Tabellen können innerhalb eines TableViewer-Objektes zusammengefasst werden und sind für den Benutzer über Registerkarten zugänglich.

Tabellenseiten

Tabellen werden im Darstellungsbereich zu Tabellenseiten zusammengefasst. Die Zahl der sinnvoll darstellbaren Tabellenseiten je Seite ist abhängig von Benutzerpräferenzen und technischen Vorgaben. Navigiert wird – wie bei Tabellen- und Datenbankprogrammen – über Befehlsschaltflächen.

Sortierung von Tabellen

Die Sortierreihenfolge der Datensätze kann vom Benutzer feldweise durch einen Klick auf die Schaltfläche im Spaltenkopf definiert werden, wobei Sortierungen über mehrere Felder möglich sind (analog MS-Excel durch sequentielle Sortierung).



Feldanzeige

Die in der Tabelle grundsätzlich vorhandenen Felder werden mittels der in einem eigenen Registerblatt zusammengefassten Steuerelemente aus- und einblendet.

Gleichzeitig kann hier auch die Feldreihenfolge in der angezeigten Tabelle festgelegt werden.

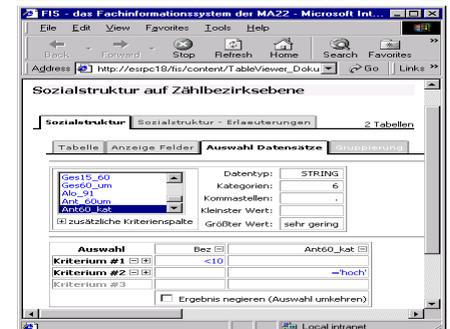


Datensatzauswahl

Über eine an der „Query By Example“-Logik orientierte Benutzerschnittstelle erfolgt die Definition von Auswahlkriterien zur Datensatzfilterung (ähnlich dem Abfragegenerator in MS-Access oder den Datenbanksuchkriterien in MS-Excel).

Anhand der Kriterien werden Datensätze aus der Ergebnismenge und damit aus der Tabellenansicht ausgeblendet ohne den eigentlichen Datenbestand zu verändern (durch lokale Filterung im Client).

Mehrere Kriterien werden mittels logischer UND- und ODER-Operatoren zu komplexen Filterausdrücken verbunden, wie z.B. (siehe Abb. rechts) alle Datensätze der Innenbezirke Wiens (Kriterium #1: Bez < 10) ODER der Anteil über 60-Jähriger ist „hoch“ (Kriterium #2: Ant60_kat = „hoch“).



STAND UND AUSBLICK

Aktuell befindet sich das FIS als prototypische Implementierung im ersten Testeinsatz unter Praxisbedingungen bei der MA22.

In weiterer Folge sind neben dem Ausbau und der Ergänzung bestehender Komponenten auch eine bessere Einbindung der Informationen aus dem WUIS (Wiener UmweltInformationssystem) der MA14 und die Implementierung einer allgemeinen Suchfunktion mit Volltextsuche und über Beschlagwortung geplant.

Sollte sich der MA22-interne Betrieb bewähren, ist an die Ausweitung des Benutzerkreises auf den gesamten Magistrat der Stadt Wien und sogar auf eine noch breitere Öffentlichkeit gedacht.

LITERATUR

Homer, A., 1999: XML IE5 – Programmer's Reference, Wrox Press, Birmingham/Canada, 1999

Hillier, S, Mezick, D. 1997: Active Server Pages – Programmierung, Microsoft Press, Unterschleißheim/Deutschland, 1997

Isaacs, S, 1997: Inside Dynamic HTML – Interaktive Web-Seiten und –Applikationen erstellen, Microsoft Press, Unterschleißheim/Deutschland, 1997

www.w3.org/XML, Extensible Markup Language (XML), XML-Info-Seite des World-Wide-Web-Consortiums mit allen Infos zum Stand der Entwicklung und Normierung von XML, last visited 21.12.00

msdn.microsoft.com – Online Ressourcen für sämtliche Microsoft Technologien, u.a. DHTML (IE5), ASP, XML, VML, etc., last visited 21.12.00

Landwirtschaftliche Raumplanung

Klaus WAGNER, Ko-Autoren: Franz GREIF, Sophie PFUSTERSCHMID

Dipl.-Ing. Klaus Wagner, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Schweizertalstr. 36 1133 Wien, klaus.wagner@awi.bmlf.gv.at

1 INTERREG IIC PROJEKT

Das INTERREG IIC-Projekt unter Koordination des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft mit dem Titel **“Länderübergreifende Sicherung und Verbesserung der Nachhaltigkeit natürlicher Ressourcen der Land- Forst- und Wasserwirtschaft unter Einsatz gemeinsamer Raumplanung mit Schwerpunkten in unterbewaldeten Bereichen des Flach- und Hügellandes in Mittel- und Südosteuropa”** vereinigt Fachexperten aus dem Bereich der forstlichen Raumplanung, der wasserwirtschaftlichen Planung und der Agrarökonomie. Es soll ein möglichst aufeinander abgestimmtes Planungssystem entwickelt und in einem konkreten gemeinsamen Projektgebiet angewandt werden. Dabei sollen eine gemeinsame GIS-fähige Landschaftsdatenbank, länderübergreifend abgestimmte Definitionen von Funktionen des Waldes und der Landwirtschaftsflächen bzw. Wirkungen und deren Bewertungen geschaffen werden. Die auf ökologische Nachhaltigkeit orientierte fachübergreifende Ressourcenplanung steht im Mittelpunkt des Interesses.

Neben Projekten aus Deutschland (Schwerpunkt Naturschutz und übergreifende Systematiken), Ungarn (Schwerpunkt Waldfunktionen und Aufforstung) und Griechenland (Schwerpunkt Aufforstung, Arten- und Biotopschutz), werden 6 österreichische Teilprojekte im Zeitraum 1998-2001 durchgeführt:

- Neuaufforstungen in unterbewaldeten Gebieten des pannonischen Raumes (Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien; Universität für Bodenkultur, Institut für Waldbau, Wien)
- Entwicklungsplan in der Landwirtschaft (Bundesanstalt für Agrarwirtschaft)
- Bodenkundliche Grundlagen für die ländliche Raumplanung (Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Bodenkultur, Wien)
- Landschaftsschonende und nachhaltige Nutzung von Wasser- und Bodenressourcen im ländlichen Raum (Universität für Bodenkultur, Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, Wien)
- Auswirkungen von Aufforstungen freierwerdender landwirtschaftlich genutzter Flächen auf den Wasserhaushalt eines Trockengebietes (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt)
- Mitarbeit an der Internationalen Informationsplattform (Georg August Universität, Institut für Forstpolitik und Naturschutz, Göttingen)

2 TEILPROJEKT LANDWIRTSCHAFT

Das Teilprojekt der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft stellt einen Beitrag zur geordneten und nachhaltigen Entwicklung der Landwirtschaftsflächen dar, die in heute bestehenden Planungsverfahren zumeist als Residualflächen aller sonstigen Flächenansprüche der Gesellschaft betrachtet werden. Die Funktionen der Landwirtschaftsflächen sind aber vielfältig und bedürfen einer sorgfältigen Entwicklungsplanung. Dies wird im derzeitigen Trend der Segregationsprozesse in extremen Intensiv- bzw. Extensivregionen deutlich, wo die Landwirtschaftsflächen und deren Funktionen entweder gänzlich verschwinden oder nur auf eine (extreme) Funktion eingeschränkt werden. Die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft beschäftigt sich seit vielen Jahren mit den Problemen des ländlichen Raumes und hat in diversen Analysen immer wieder auf die regionalen Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse in der Landwirtschaft hingewiesen. Diese Polarisierung schafft Probleme mit Auswirkungen über den landwirtschaftlichen Sektor hinaus, wie z.B.: Grundwassersituation, Winderosion, Verlust an Artenvielfalt und Vielfalt im Landschaftsbild, Verlust an Potential als Erholungs-, Lebens- und Wirtschaftsraum. Diese Tendenzen der Landwirtschaft sind auch global zu beobachten, daher ist die Entwicklung eines Planungssystems für Landwirtschaftsflächen auch gemeinsam mit ausländischen Partnern bedeutend.

Im landwirtschaftlichen Teilprojekt wird - aufbauend auf ein Rahmengerüst, das F. Greif seit mehreren Jahren entwickelt hat - ein System der landwirtschaftlichen Planung, ähnlich jenem des Waldentwicklungsplanes erstellt. Die Bewertung umfaßt die **Nutzfunktion** (landwirtschaftliche Produktion), den **Ressourcenschutz** (Boden, Wasser, Luft), den **Objektschutz** (wichtiger beim Forst aber gewisse Maßnahmen in der Landwirtschaft können auch zum Objektschutz beitragen), die **Lebensraumfunktion** (Diversität der landwirtschaftlichen Nutzung, Biodiversität der Agrarlandschaft), die **Erholungsfunktion** und die **Raumgliederungsfunktion** (räumliche Differenzierung, Abstands-, Pufferwirkung). Alle Funktionen werden in einer 6-teiligen Skala (0: keine Funktion; 6: höchstes öffentliches und/oder privates Interesse) im Maßstab 1:25.000 dargestellt, die Funktion mit der höchsten Bewertung wird besonders hervorgehoben.

2.1 Referenzgebiet Marchfeld

Die einzelnen Bewertungsvorgänge und die Erstellung der Bewertungsschlüssel werden konkret in 7 Gemeinden im Marchfeldes (im Umkreis der Gemeinde Gänserndorf) getestet. Das Gebiet wurde als Beispielsgebiet gewählt, da dort eine besondere Konflikthäufung auftritt. Seitens der Forstwirtschaft wird eine eklatante Unterbewaldung angeführt, der Siedlungsdruck und Verkehrseinfluß ist durch die Wien-Nähe besonders groß. Zudem konkurrieren intensiver Schotterabbau sowie zahlreiche Erdölpumpstationen mit relativ intensiver landwirtschaftlicher Nutzung um die Fläche.

Zur Bewertung der einzelnen Funktionen wurden umfangreiche statistische Auswertungen und Erhebungen vor Ort in einem GIS erfaßt. Als Bewertungseinheiten wurden homogene naturräumliche Landschaftseinheiten abgegrenzt, „landwirtschaftliche Funktionsflächen“ mit einer durchschnittlichen Größe von rund 500 ha.

Für die Bestimmung der **Nutzfunktion** wird in erster Linie die schon bestehende Bewertung aus der Bodenkarte 1:25.000 des Institutes für Bodenkultur herangezogen. Im Laufe des Projektes wurde die Bodenkarte für die Region Marchfeld digital verfügbar gemacht und kann nun sehr einfach und flächengenau ausgewertet werden. Im Bereich **Ressourcenschutz** werden mögliche Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung unter den gegebenen Bodenformen bewertet und zwar auf den Boden (Wind- und Wassererosion), auf das Grundwasser (Nitrat austrag) und im Bedarfsfall auf die Luft, man denke z.B. an weitläufige Olivenhaine und Obstplantagen in Griechenland, die als landwirtschaftliche Kulturen geführt werden. Der **Objektschutz** ist besonders für die Forstwirtschaft und im Bergland von Bedeutung, im Beispielsgebiet sind durch landwirtschaftliche Maßnahmen zu

schützende Objekte nicht auszumachen. Im Rahmen der **Lebensraumfunktion** wird einerseits die Diversität der landwirtschaftlichen Nutzung, ausgedrückt in der durchschnittlichen Schlaggröße je Hektar, andererseits auch die Biodiversität der Agrarlandschaft bewertet. Die Ausstattung der Landschaft mit punkt-, linien- oder flächenförmigen Elementen wird nach dem Grad der Ersetzbarkeit gewichtet und zusammengefasst (vgl. Karte 2, Landschaftsdiversität). Bezüglich der **Erholungsfunktion** werden die Lage der Flächen hinsichtlich potentieller Erholungssuchender, die Eignung für die Erholung (Erschließung) und der landschaftliche Reiz (Ausstattung, Grenzverläufe) bewertet. In einem intensiv genutzten Gebiet wie dem Marchfeld kann für Landwirtschaftsflächen zumindest eine Abstands- und teilweise Pufferwirkung zwischen divergierenden Nutzungen von Vorteil sein, wenn man an den Konflikt Erdölpumpstationen - Siedlung - Schotterabbau - Verkehrsflächen denkt (vgl. Karte 1, störende Anlagen), dies wird in der **Raumgliederungsfunktion** bewertet.

In einer ersten Zusammenfassung der Funktionsbewertung für die landwirtschaftlichen Flächen können nun die derzeit gegebenen Funktionen analysiert werden (vgl. Karte 3). Schon in dem relativ kleinen Beispielsgebiet konnte die sehr unterschiedliche Verteilung der Funktionen festgestellt werden, es gibt Gebiete mit sehr eindeutigem Schwerpunkt bei der Produktion, ohne weitere Funktionserfüllung, die die Frage erlauben, ob hier andere Funktionen gesellschaftlich erwünscht sind und wenn ja müsste man in diesen Regionen etwas unternehmen. Weiters gibt es Regionen, in denen die Nutzfunktion im Hintergrund der anderen Funktionen steht, hier stellt sich die Frage, was denn ohne Landwirtschaft passieren würde. Die Landwirtschaft sollte man dort meistens erhalten, auch wenn die eigentliche Produktion von Nahrungsmitteln und Rohstoffen nicht im Mittelpunkt des Interesses steht, um die übrigen Funktionen nicht zu gefährden. Dann gibt es natürlich auch Regionen, in denen die Funktionen relativ ausgeglichen sind, die daher bei Maßnahmen zur Verbesserung der Funktionserfüllung nicht prioritär zu behandeln wären.

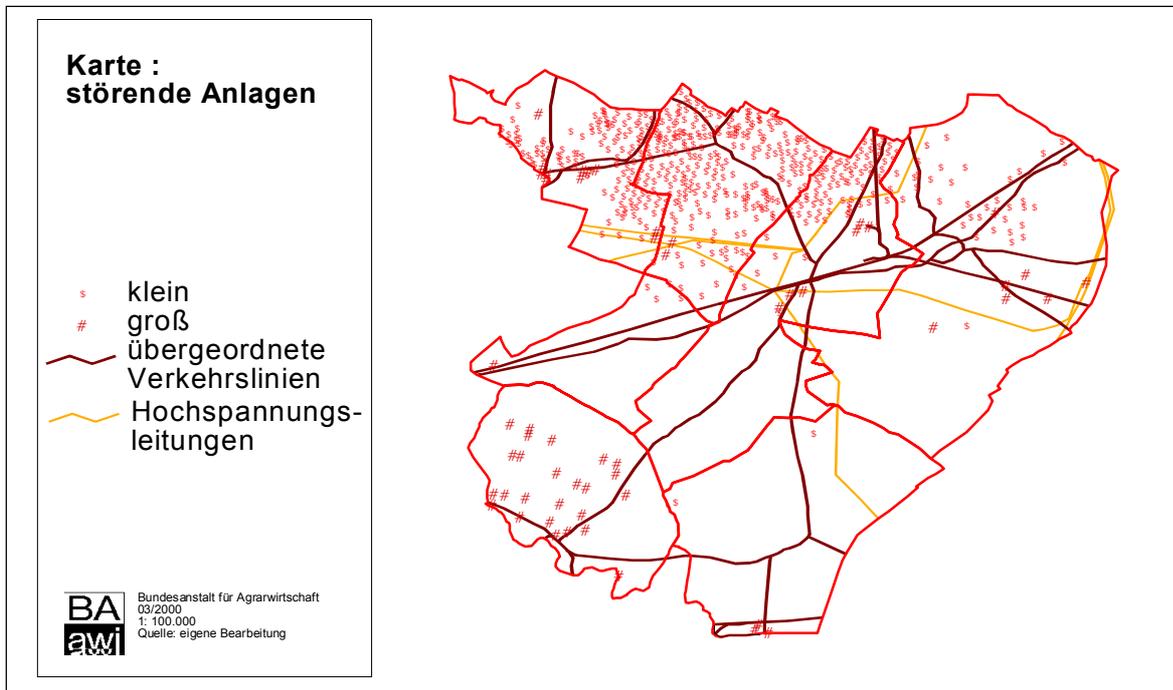
3 WEITERER PROJEKTVERLAUF

In den nächsten Arbeitsschritten wird die Bewertung der Funktionen für die Landwirtschaftsflächen mit den Bewertungen für die Forstflächen, den Naturschutz und die Jagd abzustimmen sein und in einem einheitlichen Plan dargestellt. Fragen die sich dann stellen sind z.B.:

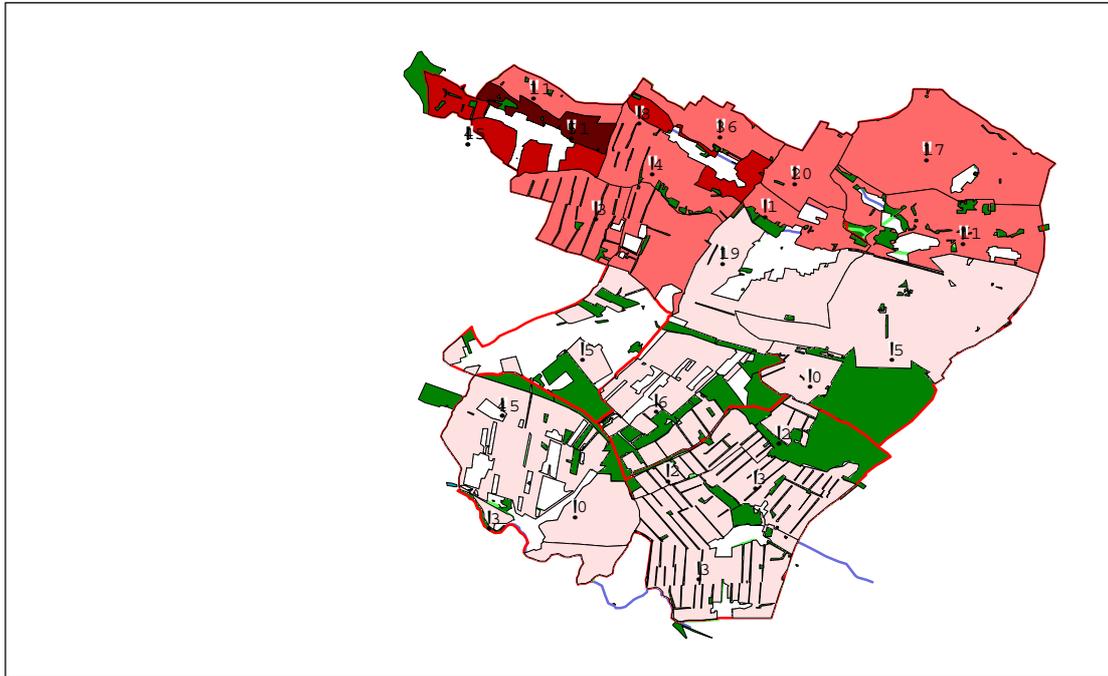
- Welche Funktionsmuster gibt es?
- Wo sind welche Funktionen sinnvoll?
- Wo fehlen bestimmte Funktionen?
- Machen die derzeitigen Funktionsmuster Sinn und werden sie von der Gesellschaft gewünscht?
- passen benachbarte Funktionsverteilungen zusammen?

Hiemit wird erstmals versucht, aufeinander abgestimmte gemeinsame Funktionsplanungen für forstliche und landwirtschaftliche Flächen vorzunehmen, die langfristig zur Sicherung und zur Steuerungsmöglichkeit der vielfältigen Funktionen der Freiflächen, zur Verbesserung der Umweltsituation und zur Konfliktbereinigung der Landnutzungsansprüche beitragen sollen. Das Projekt soll Ende 2001 abgeschlossen werden.

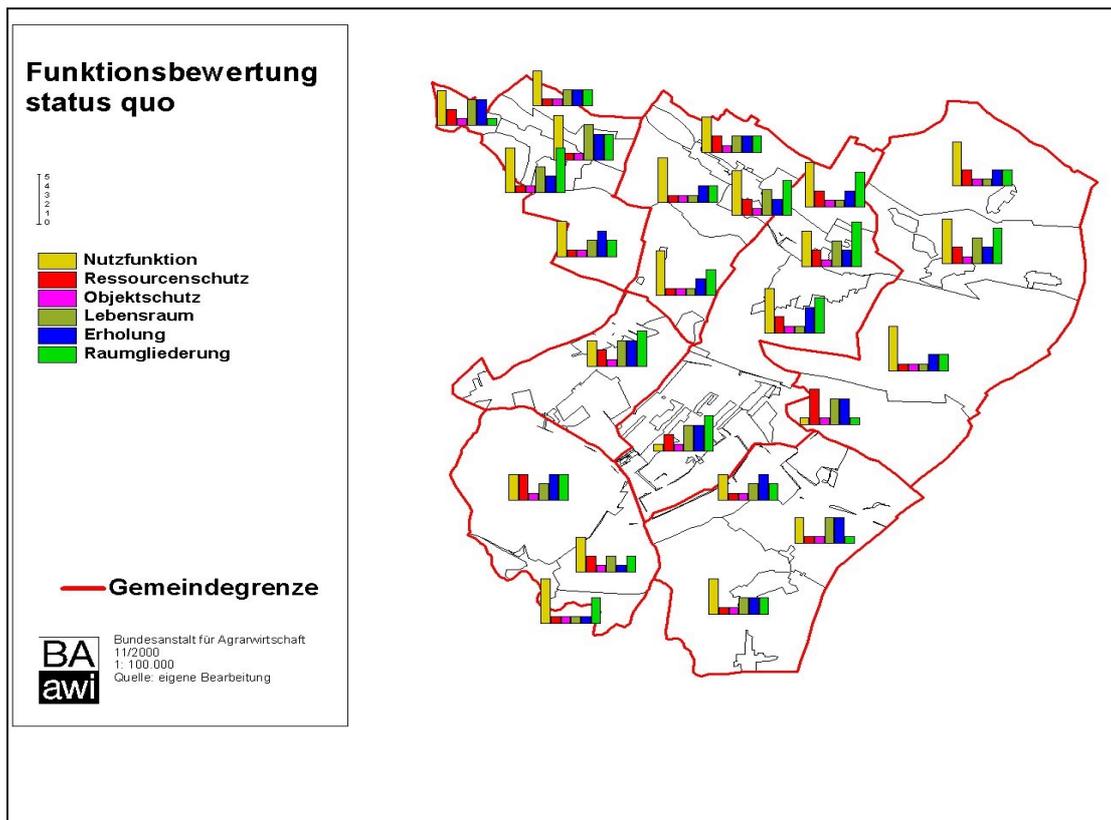
Karte 1



Karte 2



Karte 3



Ökoplan Weiz - ein Kommunikations- und Planungsinstrument für das kommunale Umweltmanagement

Robert LECHNER & Georg STAFLER

Österreichisches Ökologie-Institut, A-1070 Wien, Seidengasse 13, Tel.: (+43) 1-523 61 05 - 38, Fax: (+43), 1-523 58 43; E-mail: stafler@ecology.at

1 ENTSTEHUNGSPROZESS ÖKOPLAN WEIZ

Bereits 1996 wurde mit fachlicher Unterstützung des Österreichischen Ökologie Institutes von örtlichen Akteuren der Stadtgemeinde Weiz (Vertretern der Stadtgemeinde, Verwaltung, Wirtschaft und Aktivbürgern) ein kommunales Umweltmanagementkonzept erarbeitet. Auftraggeber waren die Stadt Weiz und die für Abfallwirtschaft zuständige Fachabteilung der Steiermärkischen Landesregierung. Weiz konnte damals bereits auf Erfahrungen aus einer längeren Reihe von Umweltaktivitäten in den Vorjahren zurückgreifen. Ziel des Ökoplans war es, diese Vielzahl an Aktivitäten durch ein geeignetes Koordinierungs- und Kontrollverfahrens untereinander besser abzustimmen und insgesamt zu unterstützen.

Anfang 1999 beauftragte Weiz das Österreichische Ökologieinstitut mit der Evaluierung und Fortschreibung des Konzeptes. Im Oktober wurden die Ergebnisse der Evaluierung in Weiz präsentiert, sie bildeten die Basis für die Fortschreibung. Der Ökoplan 2000 wurde im Frühjahr 2000 vom Gemeinderat der Stadtgemeinde Weiz beschlossen.

Besonderer Wert wurde beim Erstellungsprozess dabei auf einen partizipativen Ansatz gelegt. Das heisst, Umwelt-probleme und Themenfelder denen sich die Gemeinde widmen wollte, wurden gemeinsam von Bürgern, Unternehmern, Gemeindeangestellten und Politikern erarbeitet.

2 EVALUIERUNGSPROZESS

Ausgangspunkt für die Bewertung des Erfolges von Ökoplan waren die im Maßnahmenprogramm festgelegten Zielfestlegungen und Erfolgskriterien. Neben der Erfüllung dieser definierten Erfolgskriterien und der Bewertung des Umsetzungsstandes wurden berücksichtigt:

- die strukturelle Verankerung der Maßnahmen auf Gemeindeebene
- die Verflechtungen und Interferenzen mit anderen Maßnahmenbereichen
- die Notwendigkeit von Neufestlegungen auf Ziel- und Maßnahmenebene
- die Einbindung von Ökoplanträgern in umweltrelevante Entscheidungsprozesse (Stadt- und Verkehrsplanung)
- Strategieanpassungsprozesse und Anzeichen für zusätzliche Interventionsspielräume

Im einen weiteren Evaluierungsschritt wurden aufbauend auf die in der ersten Phase gewonnen Informationen Interviews mit örtlichen Akteuren geführt. Zusätzlich zu den im Ökoplan definierten Umsetzungs-, Erfolgs- und Kontrollkriterien, wurde im Interview- und Erhebungsraster besonderer Wert auf Prozeßindikatoren gelegt.

2.1 Ergebnisse der Evaluierung

Der ÖkoPlan Weiz verfolgte in seiner ersten Realisierungsphase die beiden Zielrichtungen sektorale Maßnahmenoptimierung und sektorübergreifende Maßnahmenharmonisierung mit unterschiedlichem Erfolg. Insbesondere die Maßnahmen aus dem Themenfeld Energie und die Maßnahmen zur Stadtentwicklung mit naturschutzfachlicher und landschaftsbezogener Zielrichtung sind jeweils für sich betrachtet ambitionierte Zielsetzungen für ein kommunales umweltpolitisches Maßnahmenprogramm. Hier konnten auch beachtliche Erfolge in der Umsetzung erreicht werden. Die nationale Einordnung der Qualität dieser Maßnahmen zeigt sich in Form zahlreicher Auszeichnungen auf Landes- und Bundesebene. Weiz hat sich in den letzten Jahren österreichweit einen Namen als engagierte und ehrgeizige Stadt in Sachen Umweltschutz gemacht.

Die Innensicht der in Weiz mit dem ÖkoPlan und seinen Maßnahmen befassten Akteure ist kritischer und differenzierter. Grundsätzlich besteht überwiegend Zufriedenheit mit dem Instrument ÖkoPlan als Impulsgeber für Weiz. Vorsichtiger wird hingegen die Wirkung des ÖkoPlans auf bislang von diesem Instrument nicht behandelte und trotzdem vorhandene Aktivitäts- und Problemfelder gesehen. V. a. das Verkehrsproblem, aber auch andere Themenfelder bleiben von dieser Kritik nicht ausgenommen: Einzelne Umsetzungsprojekte der Stadtentwicklung und der umfassende Bereich des betrieblichen Umweltschutzes müssen stärker als bisher durch ÖkoPlan-Vorhaben unterstützt und mit ÖkoPlan-Zielsetzungen verknüpft werden.

Vom Grundsatz her entspricht dieser Wunsch nach Neuorientierung auch ganz dem ursprünglich gefassten Ziel, ein dynamisches Instrument statt eines starren Aktionsplanes zu schaffen. Dies erfordert in der Praxis zwei wesentliche Voraussetzungen: strukturelle Verankerung des Konzeptes in allen betroffenen Politikbereichen und Kooperationsbereitschaft dieser Politikbereiche bzw. der dafür zuständigen Akteure.

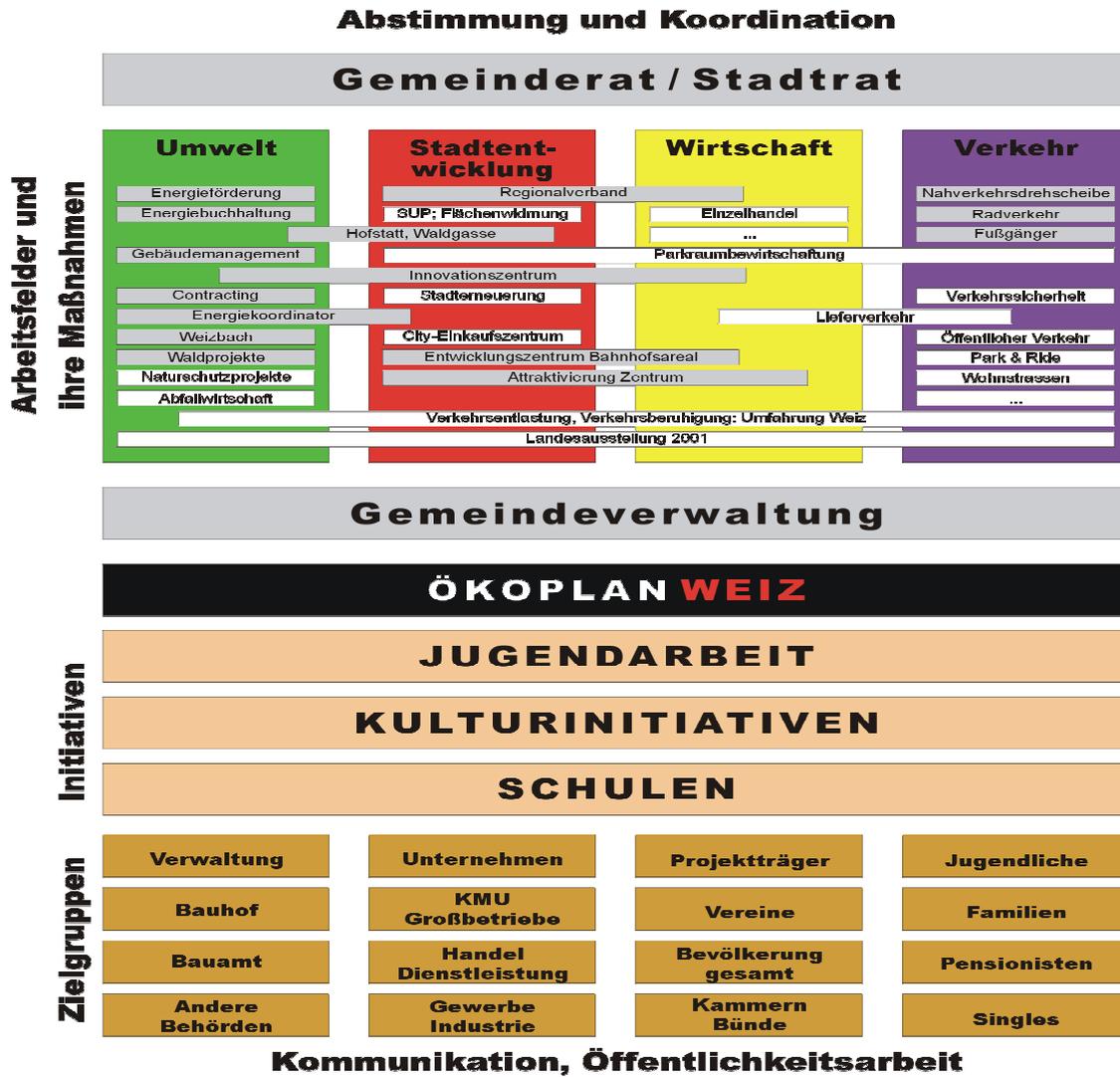


Abb 1: Evaluierung Ökoplan Weiz - Handlungsfelder und Zielgruppen (Österreichisches Ökologie-Institut 1999)

3 ÖKOPLAN WEIZ 2000

Weiz hat sich bereits in der Vergangenheit als Umweltmusterstadt einen Namen gemacht, zahlreiche nationale und internationale Anerkennungen und Preise belegen dies. Mit dem ÖkoPlan 2000 wollte die Stadt Weiz wieder einen Schritt weiter gehen und Ihre Position als Vorzeigestadt im kommunalen Umweltschutz untermauern.

Umweltschutz hat sich in den letzten Jahren immer stärker von einer isolierten Materie zu einem umfassenden Handlungsbereich gewandelt: hin zur nachhaltigen Stadtentwicklung. Die Ziele einer nachhaltigen Stadtentwicklung fließen in nahezu allen kommunalen Aufgabenbereiche wie beispielsweise Verwaltung, Verkehr, Stadtplanung, Wirtschaftsentwicklung und Infrastruktur ein.

3.1 ÖkoPlan 2000: Impulse, Koordination

Mit dem Ökoplan 2000 werden vor allem zwei Ziele verfolgt:

- ÖkoPlan 2000 ist einerseits Impulsegeber und Maßnahmenprogramm für umweltrelevante Aktivitäten auf kommunaler Ebene.
- Andererseits soll ÖkoPlan 2000 eine Art Handbuch und Pflichtenheft sein. Dadurch werden Umweltziele stärker als bisher in allen kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozesse verankert. Konkret heißt das, dass die Ziele und Maßnahmenvorschläge von ÖkoPlan 2000 nicht nur im Umweltausschuss genutzt werden, sondern auch bei Entscheidungen im Bereich Verkehr, Stadtentwicklung usw. herangezogen werden.

ÖkoPlan 2000 wird also wesentlich stärker als bisher in anderen Politikbereichen verankert werden. Dies erfordert jedoch auch eine Bereitschaft zur intensiven Zusammenarbeit der dafür zuständigen Akteure mit den Inhalten und Trägern von ÖkoPlan.

3.2 ÖkoPlan 2000: Kommunikation im Mittelpunkt

Stärker als bisher soll die Kommunikation und Vermittlung der Inhalte des ÖkoPlans in den Mittelpunkt gestellt werden. Neben den klassischen Kommunikationsformen wird vor allem das **Internet als neues Medium** genutzt. Als Zielgruppen sollen neben logischen Teilgruppen der Bevölkerung auch Betriebe, Verwaltungseinheiten und nicht zuletzt die Träger der zahlreichen Vorhaben und Projekte in Weiz angesprochen werden. Ein erster Schritt in diese Richtung wurde durch die Installation der neuen Umwelthomepage von Weiz gemacht in die auch der ÖkoPlan integriert ist (siehe Ökoplan Weiz in <http://www.weiz.at>). Der ÖkoPlan selbst ist dabei ein dynamisches Werkzeug und kein starres System. Dieser Anforderung kommt auch die Gestaltung als Internet-Homepage zugute, die eine laufende Überarbeitung und Weiterentwicklung erlaubt.

3.3 ÖkoPlan 2000: Erfolgskontrolle, laufende Anpassung

Laufende Kontrolle ist die beste Basis für den Erfolg. Eine wichtige Zielrichtung von ÖkoPlan 2000 besteht darin in Zukunft verstärkt die gesetzten Massnahmen periodisch auf Ihren Erfolg zu überprüfen. Die Grundlage für das Controlling müssen nachvollziehbare Erfolgskriterien sein. Zudem gilt es, in regelmäßigen Abständen die Realisierungspläne anzupassen und aktuelle Entwicklungen zu berücksichtigen. Sowohl für das Controlling als auch für die Aktualisierung der kurz- bis mittelfristigen Massnahmenpläne sollen periodisch stattfindenden Strategie-Workshops einer ÖkoPlan-Kerngruppe forciert werden.

3.4 ÖkoPlan 2000: Inhaltliche Ausrichtung des Massnahmenprogramms

Bezüglich der inhaltlichen Ausrichtung des Massnahmenprogramms wurde anhand von Kernthemen versucht ÖkoPlan-Zielvorstellungen zu formulieren. Die Resultate dieses umfassenden Ansatzes sind nur schrittweise realisierbar. Gleichzeitig kommt man jedoch den Zielen einer "Lokalen Agenda" am nächsten. Für die fünf Themenfeldern wurden Leitvorhaben entwickelt, von denen Beispielwirkung auf vergleichbare Problembereiche ausgehen und die zur Nachahmung ermutigen.

In der Folge werden die fünf Kernthemenbereiche anhand der gemeinsam mit Akteuren erarbeiteten Leitvorstellungen kurz vorgestellt:

3.4.1 Energiezukunft Weiz

Weiz, die Stadt der umweltschonenden Wärmeversorgung

Umfangreiche Bemühungen zur Energieversorgung fanden schon in den letzten Jahren statt. Was bereits begonnen wurde, wird nun stärker koordiniert und soll langfristig in ein modernes Energiekonzept eingebaut werden. Ein erster Schritt in diese Richtung ist der Beschluss von energiepolitischen Leitlinien. Zielgerichtete Förderungen und Energiemanagement besitzen dabei ebenso Bedeutung wie die Beratung von Haushalten, Betrieben und Einzelpersonen. Einen wichtigen Kristallisationspunkt stellt dabei die Landesausstellung dar, bei der die innovativsten Ansätze einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt werden.



Abb. 2: Massnahmenstruktur von Ökoplan Weiz im Bereich Energie (Österreichisches Ökologie-Institut 2000)

Erläuterung zur Struktur der Massnahmen

Die nächste Ebene bilden Detaildatenblätter zu jeder Einzelmaßnahme auf den drei Massnahmenebenen. Diese beinhalten vor allem Angaben über Grundlagen und Ziele, erwartete Wirkungen, Realisierungsschritte, Erfolgskriterien, wichtigen Akteuren und Kosten.

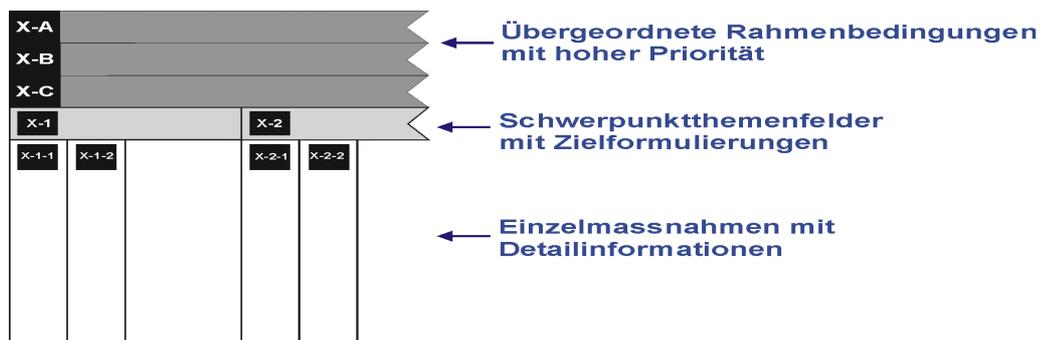


Abb 3: Erläuterungen zum Strukturaufbau der Ökoplan-Massnahmen

Weitere Themenfelder:

3.4.2 Mobilitätsmanagement Weiz

Weiz die Stadt der umfassenden Mobilität

Die starken Belastungen durch den Autoverkehr sind für die Weizer Bevölkerung täglich spürbar. Viele Probleme werden durch die neue Ortsdurchfahrt zu lösen sein: Diese ist zügig voranzutreiben und mit unterstützenden Maßnahmen zu untermauern. Gleichzeitig können heute schon zahlreiche "kleine" Schritte für ein großes Ziel gesetzt werden: Weiz, die Stadt der umfassenden Mobilität. Zu nennen sind hier Maßnahmen für die fahrradfreundliche Stadt, die Zusammenarbeit mit den Betrieben und eine Verbesserung des öffentlichen Verkehr.

3.4.3 Lebensraum Weiz

Weiz als Vorzeigemodell für nachhaltige Stadtentwicklung

Moderne Stadtentwicklung ist die Grundlage für einen gesunden Lebensraum. Schon in der Vergangenheit konnten mit der Strategischen Umweltprüfung für die Weizer Stadtplanung neue Maßstäbe gesetzt werden. Der begonnene Weg wird fortgesetzt, die Umsetzung eines zukunftsorientierten Stadtentwicklungsplan ist das Fernziel. Dieses ehrgeizige Ziel führt unter anderem über die Stärkung des Zentrums und den sorgsam Umgang mit Grün- und Freiräumen. Der Lebensraum Weiz endet nicht an den Stadtgrenzen: Gemeinsam mit den Nachbargemeinden soll die Erholungsregion Weiz verwirklicht werden.

3.4.4 Ressourcenmanagement Weiz

Weiz, die Stadt mit dem geringsten Materialverbrauch pro Kopf.

Weiz will Abstand nehmen von der Wegwerfgesellschaft und damit einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz und modernen Wirtschaft leisten. Dabei werden bereits begonnene Maßnahmen fortgesetzt und durch neue Schwerpunkte ergänzt. Die Stadt Weiz versteht sich hier als Musterbetrieb mit Beispielwirkung: ökologisches Beschaffungswesen und Öko-Audit des Wirtschaftshofes sind die wichtigsten Bestrebungen für die nächsten Jahre.

3.4.5 Ökosiegel Weiz

Einkaufsregion Weiz mit dem höchsten Anteil an Betrieben mit Ökozertifikat in Europa.

Die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft ist ein Kernpunkt der modernen Stadtentwicklung. ÖkoPlan 2000 strebt hier ein ehrgeiziges Ziel an: Die Region Weiz soll europaweit für Betriebe mit Ökoauszeichnung bekannt werden. Der Weg dorthin führt über die intensive Einbindung von Unternehmen und eine unterstützende Tätigkeit der Stadt Weiz bei Beratung und Marketing. Im Rahmen der Landesausstellung soll vor allem die umweltfreundliche Gastronomie und Beherbergung gefördert werden:

3.5 Weitere Infos:

Ökoplan Weiz unter <http://www.weiz.at> oder unter <http://www.ecology.at/projekt/detail/weiz/index.htm>

Projektträger und Auftraggeber:

Stadtgemeinde Weiz

Bgm. Hemmer

Auftragnehmer:

Österreichisches Ökologie-Institut für angewandte Umweltforschung

Projektleitung: Robert Lechner

Projektkoordination: Georg Stafler

1070 Wien, Seidengasse 13

Tel: 01/523 61 05 - 36

Fax: 01/523 58 43

e-mail: stafler@ecology.at

www.ecology.at



GIS-Einsatz für den vorbeugenden Hochwasserschutz: eine Fallstudie aus der Region Oberes Elbtal

Ulrich SCHUMACHER

Dipl.-Ing. oec. Ulrich Schumacher, Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (IÖR), Weberplatz 1, D – 01217 Dresden

Email: U.Schumacher@ioer.de, Web: www.ioer.de

1 ZIELSTELLUNG

Das Problembewusstsein für die Bedeutung des Hochwasserschutzes hat sich in Mitteleuropa vor allem durch die Katastrophen an Rhein und Oder in den letzten Jahren deutlich verstärkt. Diese „Jahrhundertereignisse“ haben gezeigt, dass allein technische Maßnahmen für ein umfassendes Hochwasserschutzkonzept nicht ausreichen. Die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) weist - wie auch andere Organisationen und Institutionen - in einem Strategiepapier darauf hin, dass Hochwasser eine natürliche hydrologische Erscheinung sind und deshalb die natürlichen Überschwemmungsgebiete erhalten und auf geeignete Weise genutzt werden sollen (vgl. IKSE 1998). In diesem Zusammenhang spielen dezentrale Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes eine wichtige Rolle, um schließlich die Schadenspotentiale zu minimieren.

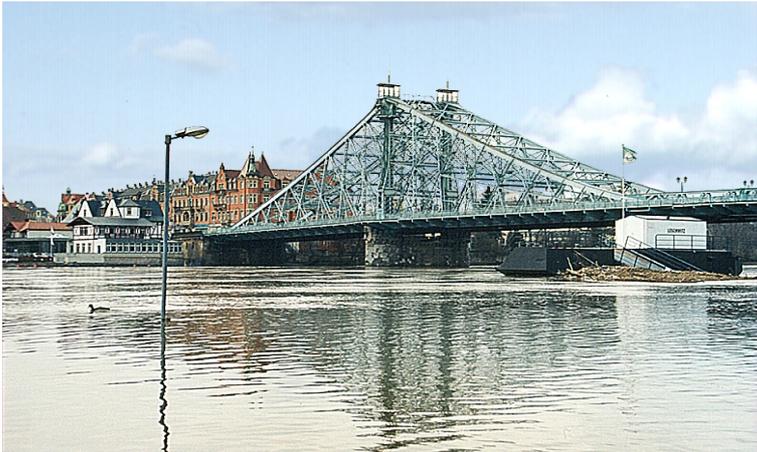


Abb. 1:
Elbehochwasser 1999 in Dresden

Die Entschlüssen der Ministerkonferenzen für Raumordnung von 1995 und 1996 fordern von den Institutionen der Raumordnung entsprechende Konzepte und Maßnahmeprogramme für den vorbeugenden Hochwasserschutz. Aus diesem Grunde wurde am Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden ein Forschungsprojekt zum Thema „Vorbeugender Hochwasserschutz im Einzugsbereich der Oberen Elbe – eine zentrale Aufgabe der Raumordnung“ aufgelegt. In diesem Rahmen bildet die Ausweisung besonders gefährdeter Areale bzw. Konfliktbereiche eine Aufgabe, die mit dem Einsatz von Werkzeugen der Geoinformatik qualifiziert und effizient gelöst werden kann. Der GIS-Einsatz reicht dabei bis zur Ableitung von speziellen Risikokarten für Hochwasserereignisse verschiedener Wahrscheinlichkeit.

2 UNTERSUCHUNGSGBIET

Das Einzugsgebiet der Oberen Elbe umfasst außer den Nebenflüssen auf sächsischem Gebiet fast sämtliche Fließgewässer des böhmischen Teils der Tschechischen Republik. Daher ist eine EU-grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit tschechischen Dienststellen und Forschungseinrichtungen des Hochwasserschutzes unerlässlich. Außerdem wird eine einheitliche (GIS-gestützte) Methodik zur Ermittlung von Gefährdungspotentialen angestrebt.

Das hier vorzustellende Projekt bezieht sich auf ein Modellgebiet auf deutscher Seite: Es wird mit dem Einzugsgebiet der Wesenitz ein rechtselbischer Nebenfluss 1. Ordnung betrachtet, welcher im Oberlausitzer Bergland entspringt und kurz vor Dresden in die Elbe mündet. Die Ausrichtung auf ein Flusseinzugsgebiet wurde bewusst gewählt, um die Notwendigkeit der Überwindung administrativer und planungspolitischer Grenzen bei der praktischen Umsetzung eines vorbeugenden Hochwasserschutzes zu unterstreichen.

Aus der Sicht der Geoinformatik sind zwei Stufen des Projektes zu unterscheiden: Zunächst erfolgt eine überblicksmäßige räumliche Analyse für das gesamte Wesenitz-Einzugsgebiet auf einer mittleren Maßstabsebene mit dem Ziel der Ermittlung potentiell hochwassergefährdeter Räume. Danach schließt sich die eigentliche Hochwassersimulation, also eine großmaßstäbige Detailbearbeitung dieser Räume an, wobei im Ergebnis konkrete Überschwemmungsflächen dargestellt werden.

3 ÜBERSICHT VERWENDETER GEODATEN

Für die überblicksmäßige Bearbeitung des Einzugsgebietes wurden folgende Geodatenbestände im Vektorformat herangezogen:

Gewässer und deren Teileinzugsgebiete vom Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie (1998)

Mikrogeochoren in Sachsen (mit Attributen zur Morphologie, zum Boden, zur Hydromorphie und zum Klima) vom Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie (1998), bearbeitet von der Sächs. Akademie der Wissenschaften, Arbeitsgruppe Naturhaushalt und Gebietscharakter

Bodenbedeckung in Deutschland (CORINE Land Cover) vom Statist. Bundesamt (1997)

Gemeindegrenzen vom Landesvermessungsamt Sachsen (1996)

Für die anschließende Hochwassersimulation in einer besonders gefährdeten Ortslage wurde ein digitales Höhenmodell aufgebaut, welches auf einer terrestrischen Vermessung beruht. Die GIS-Bearbeitung erfolgte im wesentlichen mit ArcView.

4 ERMITTLUNG BESONDERS GEFÄHRDETER AREALE

Das Einzugsgebiet der Wesenitz umfasst etwa 270 qkm und besteht zu ca. 70 % aus landwirtschaftlicher Nutzfläche (vor allem Acker), knapp 20 % aus Wald und ca. 10 % aus Siedlungsfläche, wie aus einer Auswertung der o.g. Daten zur Bodenbedeckung hervorgeht.

4.1 Auswertung der Daten zu Mikrogeochoren

Für den Freistaat Sachsen existiert inzwischen ein flächendeckendes naturräumliches Landeskartenwerk (in digitaler Form) mit Einheiten mikrochorischen Ranges, welches von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften im Maßstab 1 : 50 000 erarbeitet wurde (vgl. SMUL 1997). Die Abgrenzung einer Mikrogeochore setzt die Kenntnis ihrer charakteristischen Merkmale voraus, die für die Typisierung so ausgewählt wurden, dass regionale Besonderheiten, landschaftliche Eigenarten und auch schwer fassbare Größen des Naturhaushaltes berücksichtigt werden konnten.

Das vorliegende Projekt beinhaltet eine der ersten Anwendungen dieses umfassenden Kartenwerkes überhaupt. Für die Ermittlung besonders hochwassergefährdeter Areale sind im Untersuchungsgebiet folgende Attribute von 43 Mikrochoren herangezogen worden (Ausprägungen in Klammern):

- Morphologie (9 Neigungsflächentypen: eben mit flachhängigen Anteilen, ..., steilhängig mit flach- und lehnhängigen Anteilen)
- Dominanter Bodentyp (Auenlehm-Vega, Deckauenlehm-Gley, Berglehmsand-Braunerde, Sand- Braunerde, Sandlöß-Braunerde, Löß-Baunerde, Löß-Braunstaugley, Löß-Staugley, Löß-Fahlerde, Berglöß-Parabraunerde bis Fahlerde, Bergschuttsand-Podsol bis Braunerde)
- Hydromorphie (anhydromorph, schwach hydromorph, mäßig hydromorph, stark hydromorph)
- Klimastufen (Tiefland mit mäßig trockenem Klima, Hügelland und unteres Bergland mit mäßig trockenem Klima, Hügelland und unteres Bergland mit mäßig feuchtem Klima, unteres Bergland mit feuchtem Klima)

Die Ausprägungen der Attribute Morphologie und Bodentyp wurden anschließend weiter aggregiert, um räumliche Aussagen zur Hochwassergefährdung im regionalen Maßstab treffen zu können.

4.2 Bestimmung des Oberflächenwasserabflusses

Für die Charakterisierung der Intensität des Oberflächenwasserabflusses nach einer ordinalskalierten Klassifikation sind drei wesentliche Faktoren entscheidend: das Relief bzw. die Hangneigung, die Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie die Bodenbedeckung. Dazu wurde folgendes - bewusst einfach handhabbares - Schema für eine synoptische Bewertung (vgl. Siegel 2000) entwickelt:

Hangneigung	Wasser- durchlässigkeit des Bodens	Boden- bedeckung	Intensität des Oberflächen- wasserabflusses
lehnhängig bis steilhängig	gering bis mäßig (Neigung zur Staubildung)	Waldfläche	mäßig
		Landw. Nutzfläche	stark
	mäßig bis gut	Waldfläche	gering
		Landw. Nutzfläche	mäßig
flachhängig bis gering steilhängig	gering bis mäßig (Neigung zur Staubildung)	Waldfläche	gering
		Landw. Nutzfläche	stark
	mäßig bis gut	Waldfläche	gering
		Landw. Nutzfläche	mäßig
eben bis flachhängig	gering bis mäßig (Neigung zur Staubildung)	Waldfläche	gering
		Landw. Nutzfläche	gering
	mäßig bis gut	Waldfläche	sehr gering
		Landw. Nutzfläche	sehr gering

Quelle:
Mikrogeochoren in Sachsen,
Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie,
1998 (Bearbeitung: Sächsische Akademie der
Wissenschaften)

Quelle:
Bodenbedeckung
in Deutschland
(CORINE Land Cover),
Stat. Bundesamt, 1997

Abb. 2:
Prinzip der Ermittlung des
Oberflächenwasserabflusses

Generell gilt die Aussage, dass der Oberflächenwasserabfluß mit der Hangneigung positiv und mit der Wasserdurchlässigkeit des Bodens negativ korreliert. Bei der Bodenbedeckung wirkt der Wald als Speicher, der die Intensität des Wasserabflusses bremst. Die Siedlungsflächen mit ihrem hohen Versiegelungsgrad sind hier aus der Bewertung ausgeschlossen, weil sie gesondert in einem größeren Maßstab betrachtet werden sollten.

Im Rahmen der GIS-Bearbeitung bietet sich hier eine Vektorverschneidung zwischen den Mikrogeochoren und aggregierten Einheiten von CORINE Land Cover an. Dafür kam in ArcView die INTERSECT-Funktion aus der Erweiterung „Geoprocessing“ zum Einsatz (siehe Abb. 3).

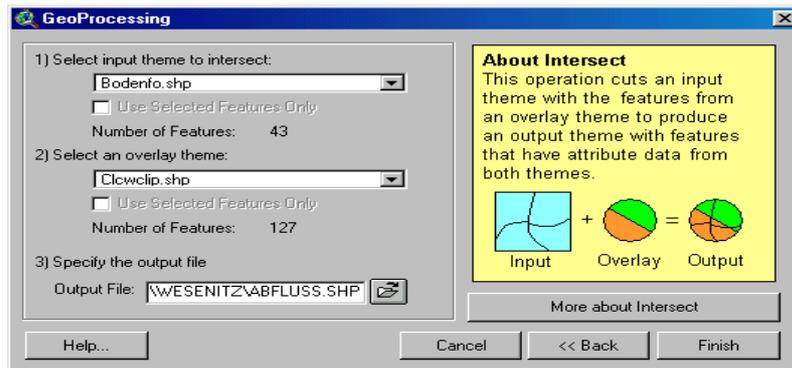


Abb.3:
GIS-Verschneidung zur Ermittlung des
Oberflächenwasserabflusses

4.3 Ermittlung der Niederschlagsverteilung

Grundlage für die Ermittlung der Niederschlagsverteilung im Einzugsgebiet bilden Messreihen des mittleren Jahresniederschlags 1951 – 1980 von insgesamt 24 Stationen aus der Region (Quelle: Meteorologischer Dienst der DDR 1987). Diese Daten wurden in ArcView digitalisierten Punkten zugewiesen und mit Hilfe der Erweiterung „Spatial Analyst“ einer Spline-Interpolation zur Generierung einer glatten Oberfläche auf Rasterbasis unterzogen. Im Ergebnis zeigt sich eine deutliche Zunahme des mittleren Jahresniederschlags von der Dresdener Elbtalweitung im Westen bis zum Oberlausitzer Bergland im Osten.

Die Überlagerung des Oberflächenwasserabflusses mit der Niederschlagsverteilung ergibt für den Mittellauf der Wesenitz - speziell für die Ortslage Helmsdorf - ein erhöhtes Gefährdungspotential. Diese theoretischen Überlegungen auf der Grundlage von GIS-Analysen haben sich durch real aufgetretene Hochwasserereignisse im 20. Jahrhundert bestätigt. Deshalb soll die konkrete Hochwassersimulation auch für diese Ortschaft exemplarisch durchgeführt werden.

5 HOCHWASSERSIMULATION FÜR AUSGEWÄHLTE ORTSLAGE

5.1 Digitales Geländemodell

Eine computergestützte Hochwassersimulation benötigt neben den hydrologischen Parametern (z.B. Durchflusswerte, Rauigkeiten) ein Digitales Geländemodell (DGM) als wichtigste Eingangsinformation. Auf Grund der Überschaubarkeit der hier ausgewählten Ortslage Helmsdorf fiel die Entscheidung zugunsten einer terrestrischen Geländeaufnahme als Basis für das aufzubauende DGM. Der Auftrag für die Vermessung, den Aufbau des Geländemodells sowie die hydrologische Modellierung wurde an den Lehrstuhl Ökosysteme und Umweltinformatik der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus vergeben (siehe Gnauck, A./ Schliep, R. 1999).

Die Vermessung beinhaltet die tachymetrische Geländeaufnahme von über 2 500 Punkten nach Lage und Höhe durch gleichzeitiges Messen von Entfernung, Richtung und Vertikalwinkel. Die Punkte sind klassifiziert nach Wasserlinie, Grabensohle, Böschungsober-/ -unterkante, Dammober-/ -unterkante, Straßen- bzw. Wegrand, Gebäude (selektiv erfasst) sowie anderen Objektarten. Im Flusslauf der Wesenitz wurden die Vermessungsdaten durch Interpolation nachträglich verdichtet. Die resultierenden nicht-äquidistanten Höhendaten aus Vermessung und Interpolation wurden im GIS zusammengeführt und mittels Triangulation in ein flächendeckendes Geländemodell umgewandelt.

5.2 Ableitung von Risikokarten

Die Erzeugung von Risikokarten für Hochwasserereignisse verschiedener Jährlichkeiten HQ(T) stellt das Hauptziel der hydrologischen Modellierung dar. Im vorliegenden Fall sollten die Hochwasser HQ(25), HQ(50) und HQ(100) auf Grundlage der entsprechenden Durchflusswerte (Quelle: Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie) simuliert werden. Zur Ermittlung der Überflutungsbereiche der Wesenitz in der Ortslage Helmsdorf wurde aus den DGM-Messwerten der Wasserlinie eine Wasserspiegellage interpoliert und diese Lage mit der Gewässersohle als Basis in der Höhe verschoben.

Durch GIS-Verschneidung der transformierten Wasserspiegellage für das jeweilige Hochwasserereignis mit dem Geländemodell lässt sich die entsprechende Überflutungsfläche mit ihren Grenzen ableiten, die den Hauptinhalt der Risikokarte bildet. Die Einbeziehung weiterer (hinreichend genau georeferenzierter) Daten zu Gebäuden, Flurstücksgrenzen, Straßen usw. gibt der Karte ihren praktischen Nutzen - z.B. für die zuständigen Behörden der Raum- und Bauleitplanung. Außerdem ist es mit Hilfe des GIS möglich, an beliebigen Stellen innerhalb des durch das DGM definierte Untersuchungsgebiet Höhenprofile zu legen oder ein 3D-Schaubild mit dem gewählten Hochwasserereignis herzustellen.

5.3 Flurstücksproblematik

Die abgeleiteten Risikokarten können im Simulationsgebiet Helmsdorf gegenwärtig noch nicht zu verbindlichen flurstücksscharfen Aussagen herangezogen werden. Dies ist im Fehlen aktueller Liegenschaftskarten bzw. entsprechender Geodaten für die betreffenden Gemarkungen begründet.

Um die prinzipielle Verfahrensweise zu veranschaulichen, wurde mit den einzig verfügbaren Flurstücksgrenzen aus der *Kopie* einer *historischen* Katasterkarte aus der Zeit von 1890 mit einem *ungefähren Maßstab* von 1 : 2 730 und *unbekannter Kartenprojektion* gearbeitet. Die *kursiv* gekennzeichneten Begriffe markieren die wichtigsten Unschärfen, mit denen hier Flurstücksdaten ins GIS integriert worden sind. Diese Unschärfen bzw. Fehler bezüglich des heutigen Zustandes können trotz Anwendung moderner Entzerrungs- und Interpolationsverfahren nicht beseitigt, sondern allenfalls lokal vermindert werden. Auch die Rasterdaten des Grundrißlayers der Topographischen Karte 1 : 10 000 (N) bieten keine Abhilfe bei der Lösung des Problems, weil sie maßstabsbedingt zu ungenau sind und außerdem dem gegenwärtigen Stand auch nicht exakt entsprechen. Abb. 4 verdeutlicht diese Abweichungen.

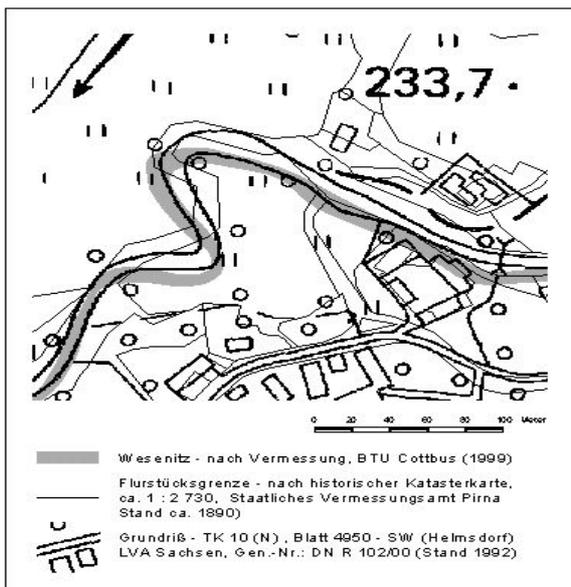


Abb. 4:
Abweichungen zwischen aktueller Vermessung,
TK 10 und historischer Flurstückskarte

Wie in allen ostdeutschen Bundesländern, so befindet sich auch in Sachsen ein digitales Informationssystem im Liegenschaftswesen erst im Aufbau, welches aus zwei wesentlichen Komponenten, der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK - enthält die Vektorgeometrie der Flurstücke) und dem Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB - enthält die flurstücksbezogenen Sachdaten) besteht. Mit der Realisierung der ALK wird das Zahlen- und Kartenwerk des Liegenschaftskatasters von der klassischen analogen auf die digitale, blattschnittfreie und objektbezogene Führung umgestellt. Darüber hinaus werden in Ostdeutschland über Jahrzehnte vernachlässigte Liegenschaftsunterlagen aktualisiert. Nach Informationen des Landesvermessungsamtes Sachsen vom Juli 2000 sind über 45 % der insgesamt ca. 28 000 Kartenblätter unterschiedlicher Maßstäbe digitalisiert, was der ersten Stufe des dreistufigen ALK-Systemaufbaus entspricht. Die Digitalisierung erfolgt markungswise auf Antrag der betreffenden Gemeinden, d.h. in der Regel nach Dringlichkeit des Bedarfes an aktuellen Flurstücksgeodaten. Ein solcher Antrag ist für die Helmsdorfer Gemarkungen bisher nicht gestellt worden, weshalb aktuelle ALK-Daten für das Simulationsgebiet gegenwärtig bzw. in unmittelbarer Zukunft nicht zur Verfügung stehen.

6 FAZIT

Es ist deshalb wichtig, daß die Hochwasserkonfliktbereiche entlang der Fließgewässer zunächst in einem mittleren Maßstab relativ grob im Rahmen der Regionalplanung ausgewiesen werden, um damit diejenigen Gemarkungen mit besonderer Priorität aus der Sicht des vorbeugenden Hochwasserschutzes für den weiteren Aufbau der ALK zu ermitteln. Damit wird es für diese Bereiche möglich, großmaßstäblich berechnete Hochwasserrisiken auch flurstücksgenau zu verorten.

Die Ermittlung von Hochwasserrisiko- bzw. -konfliktbereichen wird in Zukunft durch Weiterentwicklung von Methoden der Geofernerkundung noch effizienter erfolgen können. Dies betrifft vor allem den Einsatz von flugzeuggestützt erzeugten Laserscannerdaten für den Aufbau digitaler Geländemodelle (vgl. Brockmann 1999). Durch die Erhöhung der Meßgenauigkeit sowie die Entwicklung geeigneter Filterverfahren zur Bereinigung der Rohdaten einer Laserscan-Befliegung (Eliminierung von Vegetation und Bebauung) eröffnen sich neue Möglichkeiten. Hier beteiligt sich z.Z. das IÖR Dresden - gemeinsam mit einem auf hydrologische Analysen spezialisierten Ingenieurbüro - an einem neuen Projekt zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete der Elbe im Landkreis Sächsische Schweiz, das vom zuständigen Staatlichen Umweltfachamt ausgeschrieben wurde. Bei diesem Projekt werden durch Echolotung ermittelte und mit GPS verortete Flußquerprofile sowie bereinigte Laserscandaten zum Aufbau des DGM verwendet.

Die GIS-gestützt erzeugten Risikokarten mit der Ausweisung von Konfliktbereichen für das Hochwasser verschiedener Jährlichkeiten stellen ein wichtige Entscheidungshilfe in der Hand des Planers sowie der Behörden dar. Die Wirksamkeit von Maßnahmen zum vorbeugenden Hochwasserschutz hängt aber letztlich von der politischen Durchsetzungskraft gegenüber anderen gegenläufigen Interessen ab.

LITERATUR

- Brockmann, H.: Einsatz flugzeuggestützter Fernerkundungstechniken zur Bearbeitung hydrologischer Fragestellungen. Vortrag auf dem Workshop „Ermittlung von Überflutungsflächen an Fließgewässern“, Karlsruhe, 16./17. Juni 1999.
- Dapp, K.: Vorsorgender Hochwasserschutz durch Information? In: Schrenk, M. (Hrsg.): CORP 2000 – Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum 5. Symposium, Wien, 2000, S. 99 – 106.
- Gnauck, A., Schliep, R.: Digitales Geländemodell der Wesenitz in der Ortslage Helmsdorf. Ergebnisbericht der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus, 1999.
- Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE): Strategie zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe. Magdeburg, 1998.
- Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (SMUL): Naturräume und Naturraumpotentiale des Freistaates Sachsen. Materialien zur Landesentwicklung 2/1997.
- Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): Hochwasserschutz in Sachsen. Materialien zur Wasserwirtschaft 3/1999.
- Siegel, B.: Der informelle Plan – eine Strategie der Raumplanung zur Umsetzung von Maßnahmen zum vorbeugenden Hochwasserschutz – dargestellt am Flusseinzugsgebiet der Wesenitz / Sachsen. Vortrag auf dem Workshop „Vorbeugender Hochwasserschutz auf kommunaler Ebene“, Dresden, 13./14. Dezember 2000.

Aufbau und Anwendung eines GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters

Harald WEGNER

Dr.-Ing. Harald Wegner, Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Lehrstuhl Systemtheorie und Systemtechnik,
44221 Dortmund, viper@rp.uni-dortmund.de

1 ZUSAMMENFASSUNG

In Deutschland ist nach dem Baugesetzbuch (BauGB) eine wesentliche Aufgabe der Bauleitplanung die Auseinandersetzung mit ökologischen Belangen (§ 1 BauGB). Dazu gehört der Ausgleich und die Minderung der im Zusammenhang mit der Schaffung von Baurecht zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), festgelegt im § 8 BNatSchG. Durch die räumliche und zeitliche Entkoppelung von Eingriff und Ausgleich können ökologisch sinnvollere, preiswertere Ausgleichsmaßnahmen an anderer Stelle als am Ort der Beeinträchtigung vorgesehen und von der Kommune anstelle sowie auf Kosten der Eingriffsverursacher durchgeführt werden.

Durch die ständig zunehmende Zahl neu aufgestellter bzw. durch die Änderung vorhandener Bauleitpläne können in den Gemeinden Engpässe oder Konflikte bei der Auswahl und Festlegung geeigneter Kompensations- bzw. Ausgleichsflächen auftreten. Dazu gibt es Probleme bei der Kontrolle der Realisierung von Kompensationsmaßnahmen. Deshalb ist ein intelligentes bzw. vorausschauendes Management der zur Verfügung stehenden Kompensationsflächen notwendig, um die Entwicklungsmöglichkeiten einer Gemeinde langfristig zu erhalten. Der Einsatz Geographischer Informationssysteme (GIS) bietet sich in diesem Zusammenhang an.

Das Projekt F08 1999/2000 der Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung hat am Beispiel der Stadt Witten untersucht, inwieweit die Anwendung der Eingriffsregelung durch den Einsatz von GIS zur Entscheidungsunterstützung vereinfacht werden kann. Dazu wurde prototypisch ein GIS-Werkzeug als Baustein eines GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters auf Basis des Desktop-GIS ArcView mit Hilfe der objektorientierten Programmiersprache Avenue entwickelt. Die Ergebnisse des Projektes sind im WWW als Bericht verfügbar (vgl. Universität Dortmund, 2000).

RECHTLICHE GRUNDLAGEN DER EINGRIFFSREGELUNG

Die rechtliche Definition des Eingriffs liefert § 8 (1) BNatSchG als Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts sowie das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können. Nach § 8 (2) Satz 4 BNatSchG ist ein Eingriff ausgeglichen, wenn nach seiner Beendigung keine erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigung des Naturhaushalts zurückbleibt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Der Ausgleich erfolgt also auf dem Eingriffsgrundstück, nachdem der Eingriff beendet ist. Ist ein in der Abwägung vorrangiger Eingriff nicht auf diese Weise auszugleichen, sind Ersatzmaßnahmen vorzusehen. Wie diese auszusehen haben, wird im Bundesnaturschutzgesetz nicht festgelegt, zu diesbezüglichen Regelungen werden die Bundesländer durch § 8 (9) BNatSchG ermächtigt. Von dieser Ermächtigung wurde auch in allen Ländern Gebrauch gemacht. Demnach bestehen Ersatzmaßnahmen aus Ausgleichsmaßnahmen, die an anderer Stelle als auf dem Eingriffsgrundstück erfolgen (Ermer, 1996, S. 199 ff.).

Zu unterscheiden sind die naturschutzrechtliche und die baurechtliche Eingriffsregelung. Erstere erfolgt nach § 8 (2) BNatSchG im Zuge der Vorhabengenehmigung. Die baurechtliche Eingriffsregelung (§ 1a und §§ 135 a-c BauGB) wird angewendet bei Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung von Bauleitplänen oder bei Abrundungssatzungen nach § 34 (4) Satz 1 Nr. 3 BauGB, soweit durch diese Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind.

PROBLEME BEIM VOLLZUG DER EINGRIFFSREGELUNG

Beim praktischen Vollzug der Eingriffsregelung treten folgende gravierenden Probleme auf (vgl. Arbeitsgruppe "Eingriffsregelung", 1997):

- mehrfache Verwendung ein und derselben Fläche für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen verschiedener Eingriffsvorhaben,
- Erschwerung von Kontrollen der Ausführung sowie Pflege und Sicherung der Maßnahmen und
- Inanspruchnahme von Kompensationsflächen durch neue Eingriffsvorhaben.

Die rechtliche Möglichkeit, Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Vorgriff auf künftige, noch unbestimmte Eingriffe durchzuführen und als Maßnahmen zum Ausgleich anrechnen zu können (Ammermann, 1998, S.163), führen zu einem weiteren Problem: die Steuerung der Ausgleichsflächen bereits auf der Ebene des Flächennutzungsplans (F-Plan). Die entsprechende Durchführung von Maßnahmen erfordert eine ökologische Bewertung der Folgen von noch sehr unkonkreten Vorhaben und es muß eine entsprechende Auswahl von Flächen für den Ausgleich vorhanden sein. Dazu kommt die Auswahl geeigneter Ausgleichsflächen auf Ebene des Bebauungsplans (B-Plan).

GIS-WERKZEUG ZUM FINDEN UND VERWALTEN VON AUSGLEICHSFLÄCHEN

Um die o. g. Probleme beim Vollzug der Eingriffsregelung zu mindern, soll ein GIS-gestütztes Kompensationsflächenkataster aufgebaut werden. Mit seiner Hilfe können die Daten von Eingriffs- und Ausgleichsflächen zentral und effizient verwaltet und die Umsetzung von Maßnahmen überprüft werden. Zentraler Bestandteil eines solchen Kompensationsflächenkatasters ist ein GIS-Werkzeug, welches das Finden und Verwalten geeigneter Ausgleichsflächen im Rahmen der Bauleitplanung ermöglicht. Es erfolgt im Hinblick auf die praktische Umsetzung eine Beschränkung auf die baurechtliche Eingriffsregelung (Universität Dortmund, 2000, S. 12). Durch den Einsatz eines GIS und der damit verbundenen Arbeitserleichterung ist zu vermuten, daß Verwaltungskosten sowie Arbeitsaufwand langfristig gesenkt werden, wenn man die Vorteile eines GIS konsequent ausnutzt.

Das GIS-Werkzeug muß folgende Funktionen haben (Universität Dortmund, 2000, S. 13):

- Es wird sichergestellt, daß eine Fläche lediglich einmal als Kompensationsfläche genutzt wird, und bei dem Versuch der erneuten Nutzung wird der Zugriff darauf verweigert.
- Die Ermittlung weitgehend gleichwertiger Kompensationsflächen wird ermöglicht, um Beziehungen zwischen Biotopen festzustellen und diese, soweit es gewünscht ist, zu einem Biotopverbundsystem zu entwickeln.

- Die Kontrolle der Umsetzung der Ausgleichsmaßnahmen soll durch die für den Sachbearbeiter verfügbare Datenbank ermöglicht und der Fortschritt der Maßnahmen graphisch erfaßt werden.
- Durch den Einsatz eines GIS wird es möglich, konkurrierende Fachplanungen, sowie Regional- und Landschaftspläne direkt zu vergleichen und durch Überschneidungen sogenannte Tabugebiete von weiteren Maßnahmen auszuschließen. Aber auch die Möglichkeit der sinnvollen Ergänzung bestimmter, den Fachplanungen vorbehaltener Gebiete, ist gegeben.

Diese Funktionen können in die Bereiche Kontrolle, Steuerung und Ausgleich unterteilt werden, die im folgenden kurz erläutert werden.

1.1 Kontrolle

Die Funktion der Kontrolle dient zum einen der Aufnahme der gesamten Gemeindefläche und der graphischen Darstellung ihrer Attribute, um die Ausgleichsmaßnahmen zu kennzeichnen und nachvollziehbar darzustellen. Zum anderen ist eine Feststellung von Planungsanweisungen und des Planungsvollzuges notwendig, was durch fortschreibende Aktualisierung des Datenbestandes gesichert wird. Schließlich dient die graphische Abbildung der zu erwartenden Gemeindeflächenentwicklung der Kontrolle des angestrebten bzw. zu erwartenden Fortschritts der Gemeindeflächenutzung.

1.2 Steuerung

Unter der Funktion der Steuerung wird eine Darstellung von Tabuflächen konkurrierender Belange und ihrer sinnvollen Eignung im Verbund, eine eindeutigen Gegenüberstellung von Eingriff und Ausgleich und schließlich die vermutete Entwicklung des Gemeindegebiets verstanden. Diese Darstellungen dienen der Abbildung der zukünftigen Gemeindeflächenutzung sowie der Schaffung und des Ausbaus eines Biotopverbundsystems, soweit dieses im Sinne der angestrebten Entwicklung ist. Ferner ist die direkte Gegenüberstellung von Eingriff und Ausgleich zwecks Transparenz und Nachvollziehbarkeit jeder einzelnen Ausgleichsmaßnahme möglich.

1.3 Ausgleich

Die Funktion des Ausgleichs ist weniger eine darstellende und mehr analytische Funktion des GIS-Werkzeugs. Um die Eingriffsfolgen möglichst weitgehend zu kompensieren, ist eine Ermittlung der Form und Funktion sowohl potentieller Ausgleichsflächen als auch der Eingriffsfläche notwendig, was zu einer Ableitung einer weitgehend mit der zerstörten Fläche vergleichbaren Ausgleichsfläche führt. Öffentliche und private Flächen sollen in einer Datenbank bevorratet werden, um ein flexibles Flächenpoolmanagement zu ermöglichen.

“RECKLINGHAUSER MODELL” ALS BEWERTUNGSMETHODE

Grundsätzlich ist die Eingriffs- und Ausgleichsregelung nur anzuwenden, wenn eine quantitative sowie qualitative Ermittlung des Ist-Zustandes von Natur und Landschaft vor dem Eingriff durchgeführt wird. Können keine Minderungs- oder Vermeidungsmaßnahmen vorgenommen werden, muß der Eingriff kompensiert werden. Dazu werden sogenannte Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden genutzt. Mit ihrer Hilfe kann der Kompensationsumfang ermittelt werden, wobei dazu Aussagen über die von dem Eingriff betroffenen Umweltmedien wie z. B. Pflanzen und Tierwelt, Boden, Wasser, Klima oder Landschaftsbild gemacht werden müssen. Die umfassende Berücksichtigung dieser Umweltmedien führt dazu, derartige Methoden als ganzheitlich (holistisch) zu bezeichnen (Universität Dortmund, 2000, S. 19). In Deutschland gibt es über 20 solcher Methoden und ihre Vor- und Nachteile werden in zahlreichen Literaturquellen diskutiert (Kiemstedt, 1994, S. 69).

Zur Realisierung des GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters muß eine geeignete Methode gefunden werden. Folgende Kriterien zur Beurteilung der Eignung der Methode werden dazu verwendet: holistischer Ansatz, Einzelberücksichtigung aller Umweltmedien, Minimalisierung des verbal-argumentativen Anteils und Einfachheit bzw. Nachvollziehbarkeit (Universität Dortmund, 2000, S. 25). Das sog. “Recklinghauser Modell” (vgl. Kreis Recklinghausen, 1994) wird aufgrund dieser Kriterien als geeignet eingeschätzt, weil es folgende vorteilhafte Eigenschaften besitzt (Universität Dortmund, 2000, S.27 u. 28):

- Die Methode berücksichtigt als einzige alle relevanten Umweltmedien über Zuschläge und die Landschaftsbildfunktion über Mindeststandards, die beim Ausgleich zu beachten sind.
- Sie wurde aus Methoden entwickelt, deren Schwachstellen man sich im Entwicklungsprozeß auszuschalten bemühte.
- Es ist ein räumlicher Bezug zum Referenzmodell des Projektes (Stadt Witten) gegeben.
- Sie ist eine quantitativ-bilanzierende Methode, was den Vorteil einer schnellen und effizienten Anwendung in der Bauleitplanung hat.
- Die Bilanzierung des Ist- und Soll-Zustands der Natur soll dabei als Grundlage dienen, einen Pool für Ausgleichsflächen zu generieren.

Natürlich muß auf der anderen Seite beachtet werden, daß diese Methode hinsichtlich der Komplexität des Eingriffsraumes begrenzt anwendbar ist. Sie dient als schnelle Bilanzierungsmethode in der Bauleitplanung bei Flächen bis zu fünf Hektar. Komplexere Eingriffe müssen verbal-argumentativ mittels geeigneter Verfahren bewertet werden (Kreis Recklinghausen, 1994, S.2 ff.). Da es sich hier um eine beispielhafte Anwendung handelt und die Zielsetzung ausdrücklich eine Arbeitserleichterung in der Bauleitplanung vorsieht, ist dieses Manko jedoch akzeptabel.

GRUNDLAGEN DER ENTWICKLUNG DES GIS-WERKZEUGES

Als Grundlagen für die Entwicklung des GIS-Werkzeuges sind zunächst die Bereiche Bewertungsmethode, Datengrundlagen und GIS zu identifizieren.

1.4 Bewertungsmethode

Hinsichtlich der Bewertungsmethode “Recklinghauser Modell” ist zu sagen, daß sie folgende Arbeitsschritte enthält, die vom GIS-Werkzeug abgebildet werden müssen (Universität Dortmund, 2000, S. 58):

- Feststellung des Ist-Zustandes (vor dem Eingriff),

- Feststellung des Soll-Zustandes (nach dem Eingriff),
- Berechnung des Kompensationsfaktors,
- Ermittlung des Flächenbedarfs (Ausgleich) und
- Ermittlung des anzustrebenden Wertfaktors (Ausgleich).

1.5 Datengrundlagen

Da es sich um eine holistische Methode handelt, sind umfangreiche Datengrundlagen über die Umweltmedien des betroffenen Naturraumes erforderlich. Bei der Stadt Witten sind aufgrund des seit mehreren Jahren intensiv betriebenen Einsatzes von GIS große Bestände von Geodaten verfügbar. Neben Vektordaten in Form von ArcView-Shape-Dateien (z. B. statistische Bezirke, Fließgewässer, B-Plangebiete, Bodenkarte, Flächennutzungskartierung, städtischer Grundbesitz) sind auch Rasterdaten (z. B. Deutsche Grundkarte 1:5000, Luftbilder) für das GIS-Werkzeug verfügbar (Universität Dortmund, 2000, S. 71 ff.).

1.6 GIS

Als GIS wird ArcView verwendet, was v. a. praktische Hintergründe hat. Zum einen wird es in der Stadtverwaltung Witten seit mehreren Jahren angewendet (s. o.), zum anderen setzt auch die Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund dieses GIS ein. Ferner hat es Funktionen, die zur Implementierung der o. g. Bewertungsmethode notwendig sind. Diese Funktionen können in Form eines Pflichtenheftes zusammengefaßt werden (Universität Dortmund, 2000, S. 83): Elemente zählen, sortieren, berechnen, klassifizieren und vergleichen, Mengenoperationen wie Vereinigung, Schnitt, Differenzbildung, geometrische und inhaltliche Suchabfragen nach verschiedenen Selektionskriterien, statistische Standardauswertungen, mathematische Berechnungen, Messungen und Berechnungen von Abständen, Flächen, Zonen- und Puffergenerierung sowie Menüs bzw. Dialoge erstellen und erweitern.

STRUKTURELLER AUFBAU DES GIS-WERKZEUGES

Das GIS-Werkzeug arbeitet auf der Grundlage verschiedener relationaler Tabellen. Über Schlüssel bestehen Verbindungen zwischen den Tabellen. Grundlage dafür ist eine fortlaufende Flächennummer, die jeder Fläche innerhalb des Gemeindegebietes gegeben wird. Bei Flächen, auf denen ein Eingriff stattfindet, wird zu deren Flächennummer eine Eingriffsnummer vorangestellt, ebenfalls fortlaufend. Ausgleichsflächen, die in Beziehung zur jeweiligen Eingriffsfläche stehen, übernehmen die Eingriffsnummer und werden mit einem „k“ markiert. Teilflächen schließlich, die im strengen Sinne „virtuelle“ Flächen des Recklinghauser Modells sind und zur Bewertung einzelner Biotoptypen auf der Fläche dienen (z. B. Häuser, Gärten, Wald) werden mit einem dritten fortlaufenden Zähler sowie einem „i“ für die Fläche vor dem Eingriff und einem „a“ für die Fläche nach dem Eingriff versehen (Universität Dortmund, 2000, S. 86 u. 87).

Folgende Tabellen sind in dem GIS-Werkzeug vorhanden (Universität Dortmund, 2000, S. 85):

- gesamt.dbf (enthält alle Flächen des Gemeindegebietes),
- pool.dbf (enthält alle Flächen, die als potentielle Ausgleichsflächen in Frage kommen),
- zuordnung.dbf (Angleichung der Biotopwertliste des Kreises Recklinghausen an die Kodierung der Flächennutzungen des Kommunalverbandes Ruhrgebiet, um eine erste Bewertung der Flächen hinsichtlich ihrer Eignung als Ausgleichsflächen vorzunehmen),
- eingriff.dbf (enthält alle relevanten Daten eines Eingriffs),
- ausgleich.dbf (enthält alle Daten eines Ausgleichs und bezieht sich direkt auf den jeweiligen Eingriff),
- teil.dbf (enthält virtuelle Flächen des Recklinghauser Modells geordnet nach Biotoptypen, inklusive ihrer Wertigkeiten),
- kwert.dbf (enthält einen Gesamtkompensationswert von allen Kompensationsüberschüssen bzw. Aufwertungen ohne Eingriff (positiv), von dem Eingriffe abgezogen werden können, für die keine Kompensation stattfinden soll (negativ), letzteres aber nur bei positivem Gesamtwert).

REALISIERUNG DES GIS-WERKZEUGES

Faßt man nun alle für die vollständige Realisierung des Kompensationsflächenkatasters notwendigen Funktionen des GIS-Werkzeuges in Form eines Programmablaufplans (PAP) zusammen, so ergibt sich ein Flußdiagramm, was selbst mit kleiner Schrift als Ausdruck die Größe DIN A0 erreicht. Aus Gründen der Machbarkeit wird von diesem PAP daher nur die Komponente Flächen- und Maßnahmenermittlung praktisch mit ArcView umgesetzt bzw. mit Avenue und dem Dialog-Designer programmiert. Die wichtigsten Schritte beim Ablauf des Programms werden kurz dargestellt (Universität Dortmund, 2000, S. 87 ff.):

Auswahl der Methode

Der Anwender kann zunächst zwischen einem externen Verfahren, d. h. einer Bewertungsmethode, die nicht in das Programm integriert ist und für die das Programm nur Endergebnisse und Begründungen annimmt (z.B. ein verbal-argumentatives) oder einem internen, in diesem Falle das Recklinghauser Modell, wählen.

Angaben zum Eingriff

Bei der Auswahl des Recklinghauser Modells findet zunächst in einem Eingabefeld die Eingabe von Formalien statt, zum Beispiel dem Eingriffsdatum oder der Eingriffsnummer. Die Eingaben werden auf ihre Richtigkeit bezüglich des jeweiligen Variablentyps kontrolliert. Fehlerhafte Einträge verhindern eine Fortsetzung des Programms.

Angaben zu Ist- und Soll-Zustand

Anschließend werden in Eingabefeldern die jeweiligen Teilflächen nach vorhandenen Biotoptypen inklusive Ab- und Zuschläge für Boden, Wasser, Klima, Luft, Biotoptyp usw. eingegeben. Dabei verläuft die Nummerierung der Teilflächen vor und nach dem Eingriff automatisch. Anschließend wird für jede Teilfläche anhand ihres modifizierten Biotopwertes und ihrer Größe mit einem Teilkompensationswert (TeilKW) versehen, der in der Tabelle teil.dbf zusammen mit den übrigen Daten der Fläche abgespeichert wird. Aus den TeilKW errechnet das Werkzeug den Ist-Wert (Wert der gesamten betroffenen Fläche vor dem Eingriff) und den Soll-Wert (Wert der gesamten betroffenen Fläche nach dem Eingriff) und durch eine Subtraktion dieser beiden den Kompensationswert

(KW), der die zu erfüllende Aufwertung ausdrückt. Der KW wird in den Datensatz des jeweiligen Eingriffs in der Tabelle *eingriff.dbf* gespeichert, zusammen mit den Daten aus den o. g. Angaben zum Eingriff.

Anforderungen an die Ausgleichsfläche

Im nächsten Schritt kann zwischen der Suche nach einer geeigneten Maßnahme (wenn eine Fläche bekannt und gewünscht ist) oder nach einer Fläche bei beabsichtigter Maßnahme eine Auswahl getroffen werden. Im Falle eines positiven KW, also einer Wertsteigerung, wird diese Wertsteigerung ohne Flächen- bzw. Maßnamensuche in das Konto *kwert.dbf* eingebucht. Bei der Flächensuche werden zunächst in einem Auswahlfeld die Kriterien eingestellt, die die Fläche besitzen muß, um als potentielle Ausgleichsfläche fungieren zu können. Ebenso wird die gewünschte Maßnahme eingestellt.

Lage der Ausgleichsfläche

Der Bereich, in dem sich die potentielle Ausgleichsfläche befinden soll, wird vom Anwender ausgewählt und mit ArcView graphisch dargestellt.

Auswahl des Biotoptyps

Nachdem das Werkzeug alle Flächen ermittelt hat, die sich in der Tabelle *pool.dbf* befinden und identisch mit den Anforderungen sind, wird in einem Eingabefeld vom Anwender entschieden, ob der formelle Biotopwert der Flächen oder ein korrigierter Biotopwert genommen werden soll. Ersterer eignet sich allerdings nur für Prognosen. Es ist unverzichtbar, eine detaillierte Untersuchung für alle Flächen, die als potentielle Flächen in Frage kommen, durchzuführen. So wird bei Verwendung des unkorrigierten Wertes am Ende des Programms keine Änderung der Eignung einer Fläche zugelassen. Anschließend wird für jede einzelne selektierte Fläche entsprechend dem Modell ihr Wertfaktor ermittelt und so die jeweilige gesuchte Größe errechnet. Sollte die gesuchte Größe über der Größe der einzelnen Fläche liegen, wird diese selektiert. Existieren am Ende der Prozedur keine selektierten Flächen, wird dem Anwender die Wahl gegeben, entweder eine höherwertige Maßnahme auszuwählen oder den Ausgleich auf mehreren Flächen stattfinden zu lassen.

Vorschlag und Auswahl einer geeigneten Ausgleichsfläche

Im Falle der Suche nach einer Fläche wird weiterhin für alle selektierten Flächen der Prozentwert errechnet, wenn diese Flächen größer sind als die gesuchte Fläche. Die Klassen werden dann mit ArcView sortiert dargestellt und die gewünschte Fläche kann vom Anwender ausgewählt werden. Im Falle mehrerer Flächen wird keine Klassenbildung vorgenommen, die freie Auswahl aus den selektierten Flächen erfolgt solange, bis der KW erreicht ist. Ein eventueller Überschub wird bei der Suche nach mehreren Flächen automatisch in die Tabelle *kwert.dbf* eingebucht. Bei einer Einzelfläche besteht die Möglichkeit, die Fläche zu teilen und partiell zu verwenden, wobei die verwaltende Stelle der Tabelle *gesamt.dbf* über diese Änderung in Kenntnis gesetzt werden muß. Bis die verwaltende Stelle die Teilung entgeltlich vornimmt und eine neue Flächenummer für die abgetrennte und nicht verwandte Fläche vergibt, wird die gesamte Fläche für Ausgleichsmaßnahmen gesperrt.

Angaben zur Ausgleichsmaßnahme

Über ein Eingabefeld werden relevante Daten für den Ausgleich eingegeben und in der Tabelle *ausgleich.dbf* gespeichert. Die Eignung der gewählten Fläche(n) wird in der Tabelle *pool.dbf* verändert und die verwaltende Stelle des Gesamtflächenpools über Eingriffs- und Ausgleichsflächen in Kenntnis gesetzt, um die Daten in *gesamt.dbf* zu aktualisieren. Über den definierten Schlüssel läßt sich die Zugehörigkeit der einzelnen (Teil-)Flächen und Einträge zueinander nachvollziehen.

Wird anstatt einer Fläche eine Maßnahme gesucht, stellt das Programm zunächst alle verfügbaren Flächen aus der Tabelle *pool.dbf* dar. Der Anwender kann nun eine Fläche, die zum Ausgleich bestimmt ist, auswählen. Für sie wird der benötigte Maßnahmenwert errechnet und eine Liste mit möglichen Maßnahmen zur Auswahl freigegeben. Sollte die bestimmte Fläche zu klein sein, um darauf Maßnahmen zu realisieren, besteht die Möglichkeit, weitere Flächen auszuwählen und diese zur ersten addieren. Die anschließende formelle Prozedur der Dateneingabe in die Tabelle *ausgleich.dbf* und die Benachrichtigung der verwaltenden Stelle des Gesamtflächenpools funktioniert prinzipiell wie im Fall einer gesuchten Fläche.

FAZIT

Grundsätzlich ist festzuhalten, daß es mit diesem Projekt gelungen ist, die prinzipielle Machbarkeit eines GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters beispielhaft zu veranschaulichen. Vor allem der inhaltliche und funktionale Aufbau des GIS-Werkzeuges konnte erarbeitet werden. Ferner konnte im Detail die Ermittlung einer Fläche mit Hilfe eines lauffähigen Prototypen realisiert werden. Allerdings wurde auch deutlich, daß aufgrund der Komplexität des gesamten Kompensationsflächenkatasters bzw. des GIS-Werkzeuges als Hauptbestandteil für eine komplette Implementierung mit ArcView und Avenue ein sehr hoher Programmieraufwand erforderlich ist. Die Abschätzung dieses Aufwandes war aus Zeitgründen nicht möglich. Eine solche Abschätzung sollte jedoch in einer separaten Untersuchung vor der vollständigen Realisierung eines GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters unbedingt vorgenommen werden, um besser abschätzen zu können, ab die zu investierenden Mittel mögliche Einsparungen nicht übersteigen.

LITERATUR

- Ammermann et al.: Bevorratung von Flächen und Maßnahmen zum Ausgleich in der Bauleitplanung, in: *Natur und Landschaft*, Heft 4, 1998, S. 163-169.
- Arbeitsgruppe „Eingriffsregelung“ der Landesanstalten / -ämter und des Bundesamtes für Naturschutz 1997: Empfehlungen zum Aufbau eines Katasters der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Naturschutzverwaltung, in: *Natur und Landschaft*, Heft 4, 1997, S. 199-202.
- Ermer et al.: *Landschaftsplanung in der Stadt*, Stuttgart, 1996.
- Kiemstedt et al.: *Methodik der Eingriffsregelung Teil I*, in: Schriftenreihe der Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung, 1994
- Kreis Recklinghausen: *Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung*, Abschlußprotokoll der Arbeitsgruppe Methodenentwicklung, Recklinghausen, 1994
- Universität Dortmund: *Endbericht des Projektes F08 1999/2000 der Fakultät Raumplanung „Aufbau und Anwendung eines GIS-gestützten Kompensationsflächenkatasters“*, Dortmund, 2000,
- <http://www.raumplanung.uni-dortmund.de/sys/projekte>

Environmental Planning and Management Process (EPM): Experience of Dakar, Senegal

Ndèye Fatou Diop GUEYE

Ms Ndèye Fatou Diop GUEYE, Geographer-Environmentalist, Programme Officer, African Urban Management Institute (IAGU), Villa n° 2243, Dieuppeul 1, B.P. 7263 Dakar/Senegal, email iagu@cyg.sn, iagurtps@enda.sn

1 IAGU PRESENTATION

1. The African Urban Management Institute (IAGU) is an international NGO based in Dakar (SENEGAL) specialized on training, action research and technical support to African municipalities in urban planning and management.

The main objective of IAGU is to support western and central African municipalities and cities authorities in capacity building on planning and management in order to improve local governance and environment and struggle against poverty.

2. IAGU assist African cities on elaboration, formulation and implementation of cross-sectoral environmental strategies and policies in order to find sustainable solutions to urban planning problems. IAGU is acting in the fields of urban environmental planning and management; local governance and municipal planning and social policies and struggling strategies against poverty.

3. IAGU is a little team composed by less than 10 persons : the technical staff (4 permanent experts) and the administrative staff (3 persons).

4. IAGU is one of the 5 Anchorage Institutions of Urban Management Programme/Regional Office of Africa (UMP/ROA) : the UMP/ROA will probably disappear in May 2001 and its activities (especially city consultation process) will be transferred to anchorage institutions. The handing over process is on route and UMP/ROA is introducing IAGU to its networks and partners.

5. IAGU develops also short payee training sessions (2-3 weeks) on :

MARP (Participatory Research and Planning Active Methodologies);

Solid Waste Management;

Environmental Impact Assessment;

Environmental Planning and Management Process.

6. IAGU is actually developing 3 programmes supported by the UNCHS (Habitat) : the Sustainable Dakar Project, the Biomedical waste programme and the urban agriculture programme (with IDRC) which include 7 west African cities (Bamako, Dakar, Niamey, Nouakchott, Abidjan, Ouagadougou et Cotonou) .

2 THE SUSTAINABLE DAKAR PROJECT : ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT PROCESS (EPM)

2.1 Background and introduction

The Environmental Planning and Management Process (EPM) began in march 1993 in Dakar with the support of UMP. The Urban Community of Dakar (CUD) was confronting with various environmental issues to address and so gave the opportunity to conduct the EPM process. It began with the CUD and at the Dakar consultation hold in October 1994, it was established that the Hann bay which is located in the municipality of Hann is more confronting with the two main issues identified. The process is composed by several steps.

2.2 Objectives of the project

2.2.1 General objective

To promote an efficient and participatory management of local urban environment.

2.2.2 Specific Objectives

1. Reinforce institutional and technical capacities of municipalities and local actors in the field of urban environmental planning and management;
2. Sensitise populations, local authorities and local actors on priority environmental issues;
3. Promote concerted action and cross-sectoral co-ordination of all the environmental management actions which objectives are similar;
4. Formulate an action plan, resulting of a synergy among all involved stakeholders.

2.3 Key dates and activities

The key dates and activities of the EPM process in Dakar are resume in the following table :

YEAR			ACTIVITIES
1993	Step 1	March	Launch workshop of the Dakar Sustainable Project which gave opportunities to different organizational and institutional actors, including decentralized co-operation agencies, to discuss on the EPM process, on the methodology of environmental profile elaboration, on manner to formulate strategies and on mechanism of implementing action plan.
		April/September	Preparation of environmental profile of Dakar
		October	City consultation was organize to : <ul style="list-style-type: none"> - Discuss and Validate the environmental Profile of Dakar - Identify general environmental concerns - Identify and analyze particular priority issues (Hann Bay degradation and industrial hazards) - Outline an implementation strategy - Installation of a pilot-committee covering the CUD, IAGU and the UNCH (Habitat).
1994		Nov. 93-Sept. 94	Preparation of environmental profiles of the Hann bay and industrial hazards
		October	Consultation on the above mentioned issues with the following outputs : <ul style="list-style-type: none"> - agreeing on declaration of Dakar - updating of Environmental profile - restitution and validation of Hann bay profiles
1995-1996		Oct. 94 - May 96	Post-consultation activities <ul style="list-style-type: none"> - Elaboration of planning step project document - Research of financing
		June	Signing of financing agreement at Istanbul during the HABITAT II meeting
1997	Step 2	March	<ul style="list-style-type: none"> - Launch workshop of the action plan elaboration step - Installation of two working groups which mandate was to prepare action plan for these two issues : integrated management of Hann bay and industrial risks
		November	<ul style="list-style-type: none"> - Participatory diagnosis was initiated using the MARP (Participatory Research and Planning Active Method) and to validate at community level working groups' action plan. <p>The main objective was to more involve inhabitants at quarter and CBO (community based organisation) level, but also industrial at the consultation and planning exercise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation of a panel, using sub-regional meeting organized by MELISSA program of the World Bank. This panel hold on "partnership in implementing action plan for integrated management of Hann bay and industrial risks" had advantage to bring together all actors of urban environment in Dakar and a group of sleeping partner representative the World Bank - Organisation at Hann of a Community validation Forum bringing together all local and external actors by IAGU in partnership with the municipality of Hann around action plans resulted from working groups activities and participatory diagnosis.
1998	Step 3	August	Organisation of community forum to launch the institutionalisation step of the process and to install the Follow-up cross-sectoral committee
1999		March	Official installation of Follow-up cross-sectoral committee
		April	Start of the replication process in Rufisque and Louga (2 secondary towns in Senegal)
		May-September	Preparation of environmental profiles of Rufisque and Louga
		December	City consultation of Rufisque with the following outputs : <ul style="list-style-type: none"> - Restitution to and validation by the participants of the environmental profile - Elaboration of an action plan.

2.4 Lessons learned

2.4.1 Lessons specific to project design, management and implementation

Working group's activities period must be shorter to avoid weariness phenomenon, which will lead to member substitution or frequent absences obliging co-ordinators to frequent leveling of members.

Working groups activity must be supported by experts consultants so their work will be confined to actions identification, to validate consultants studies and works, to define orientations, to prioritize actions, to identify financing sources, to identify actors etc... This will avoid defection of members notably general public who is not close to the complexity of some environmental phenomenon.

Working group's members took personal initiatives between two meetings to sensitize stakeholders on proposed or kept solutions. So there is an information circulation bottom level – working groups that facilitate the work of the groups. This aspect should be formalized at the time of constituting specific – issue working groups, members being a link between the working groups and stakeholders; that is example of collective partial restitution meeting.

It is fundamental to search politic commitment and to confirm it at each stage of the process to maintain mobilization

It is essential to document each step of the demonstration project implemented and disseminate information. If involved actors adopt the process and results as they do it better if documentation is available with difficulties and constraints encountered. This will permit to correct community and other actors participation in the planning process

Up to dating profile must be systematic and should be a committee mission within the institutionalization process

It is essential to promote regular orders and to set up institutional appliance to formalize all steps of the EPM process. For example the signing of municipal decree setting up working groups has facilitated introduction of members into some institutions specially industries and information collection

Key actors must have more explanation on the EPM process. In spite of the first Dakar consultation (March 93) which launch the process and where different step of the process were presented, this information were not fixed on mind. So, it is perhaps relevant to organize training meetings on the process at community level for a better comprehension and to avoid disengagement during implementation

Financial support should be continuous as to avoid disruptions in the process. As a matter of fact, it erodes actors' motivation, delay implementation of action plan and, as a result satisfaction of population's expectations. Also, the phase support and its constraints should be abandoned, enabling to conserve the "flowing" of the process.

Municipal agents, town managers, must be involved at the start of the process. Their accurate comprehension of issues identified can facilitate their effective consideration among priority issues to address by municipal team. Also that will participate in strengthening their planning capacity

Sensitization should be accompanied by concrete action, even demonstrative, during the process to be more efficient.

More resources must mobilized for communication towards stakeholders to reinforce mobilization and to increase their interest about the process. It will permit also a continuous active communication process to avoid loose of process line.

The positive results obtained in implementing the EPM process in Hann arise from, in great part, the importance given to community participation reinforced and consolidated by the institutionalization process which will lead to local capacity building in environment management

It is necessary to maintain dynamic dialogue between municipal administration and stakeholders to promote democratic management and transparency in local affairs

At the start of the process, protocol must be signed between partner institutions. This will better implicate them and so the level of representation will be higher

Resources allocated to results dissemination and communication are insufficient. As a result interesting documentation produced in the different step of the process at Dakar are distributed to a few numbers of actors. Also it were not possible to have process documentary or photo-diapo process

Video reporting on the process. It is essential to have the start situation for comparison.

2.4.2 Lessons specific to EPM process adaptation and institutionalization

- EPM Process adaptation
 - Introduction of clarification

Clarification phase is fundamental for a better comprehension of issues by actors.

Instead of involving working groups after the profile of Dakar and general and specific issue definition, a deepening phase of issue knowledge is introduced. It permits environmental profiles on industrial risks and on Hann bay, essential for right conduct of the EPM process with intervention of working groups.

- Participatory diagnostic

It permits to move out the planning process at the bottom. Populations and industrials defined their problems, prioritize them to result in a priority action plan. This process is very important permitting to compare achievement of expert planning, although all actors were represented in working groups, with those of beneficiaries.

- - Community validation

It consist to verify by a participatory process if expectations of population are really took into account

These two exercises permit a global action plan, which has opportunity to be consensual

- EPM Process institutionalization
 - - Community participation must be institutionalized by municipal council deliberation. This permit reinforcement of populations interest to follow development of their environment by follow-up committee and others actors.
 - - The new organizations created must be linked officially to municipal structures. Effectively, the Follow-up Committee is well accepted by population and local authorities but it will be efficient only if it is linked to the municipal council which give him mandates and clear obligations. So, the Follow-up Committee can really integrate municipal organization by participating in council deliberation. In that way, it can, especially at budgetary sessions, notify concrete action to realize.

Improving the traffic system - A tricky balance between upgrading and destroying of remote regions

Georg HAUGER

Dr. Georg Hauger, Vienna University of Technology, Institute for Transportation System Planning, Gußhausstraße 30/269, Vienna,
georg.hauger@tuwien.ac.at

1 IDENTIFICATION OF PROBLEM

Traffic-infrastructures connect, they are part of an economic system, and they are the lifelines of cities, countries and continents. They connect peripheral regions with centres and meet the basic need for movement moreover they are essential prerequisites for the functional ability and capability of society.

But still there are a lot of regions in Africa, Asia or South America especially in mountainous areas lacking any modern traffic and communication system. Societies there still live in the Middle Ages in terms of communication and transportation. Improving the traffic system there doesn't mean to add one more lane to an eight-lane interstate highway but simply to extend the existing footpaths to a small-scale road network and hence initiating a more rapid development process.

This contribution provides an overview how remote areas with no sufficient access to a more or less modern transportation infrastructure can be connected to an appropriate transportation network. Of course the question has to be addressed, whether new transportation infrastructure (in most of the cases roads) should be erected at all respectively how a new transportation infrastructure can be sustainable in terms of ecological, economic and social aspects.¹

2 IMPROVING THE TRAFFIC SYSTEM– HOPE OR CURSE IN REMOTE AREAS?

There is a common sense that transportation infrastructure is essential to the functioning of modern societies and economies by providing a possibility for the movement of people and goods over space and time.

Is it common sense? There are still poor² and underprivileged periphery regions where people base their living essentially on subsistence farming. There is much to be said for opening these regions but there are also serious drawbacks.³

2.1 Opening remote regions – expectations and merits

The objective of an opening of remote regions is to improve the living conditions there in general. One of the overall goals is reduction of local disparities by increasing of opportunities and diminishing of poverty. A new road can achieve both direct and indirect positive effects for the connected region.

Direct positive effects are:

- Better access to education and jobs outside the region (possibility of seasonal migration)
- Intensification of trade (marketing of local goods/products (craft) outside the region as well as opportunity to get products and services from outside)
- Prevention of migration through possibility for additional income (e.g. tourism)
- Better access to medical care and other more centralised social infrastructure
- Better accessibility from outside for urgent assistance missions (for instance in case of natural disaster, famines or epidemics)

In many cases the existence of a road is prerequisite for attempts to improve living conditions. Accordingly they can be summarized as indirect effects of roads:

- A raised productivity of agriculture and forestry to meet the needs of increasing population without using additional land.
- Efforts against malnutrition
- Concepts for being economical (sustainable) with short resources
- An improved water supply (problem of getting drinking water and management of sewage)
- New sources for energy (in particular replacements for firewood to protect the woods)
- General attempts to reduce overstressing natural resources (in particular efforts against deforestation)
- Educational programmes (capacity building)

2.2 Negative impacts of road construction in remote areas

So if there is a common sense to open underdeveloped districts in remote areas in a developing world there are some important marginal conditions to consider. In most of the cases the new infrastructure will be a road-infrastructure therefore the emphasis of

¹ There will be no reflections about the role of IT in this paper although this would be very interesting. The chances are not very promising for underdeveloped remote regions, to jump across the industry-age, in order also to catch up economically in the information-society to the so-called first world. Intelligent Transport Systems (ITS) for instance are expected to add considerable productivity to existing (or new) transportation infrastructure and to therefore partially reduce the need for more physical infrastructure. Especially in remote underdeveloped areas ITS could be a starting point, to keep the physical infrastructure in a small scale. The preconditions are for several reasons good in principle. In fact there is no much research in this field yet.

² Poor in the sense of development (nutrition, schools, medical care) not to be mixed up with unlucky!

³ Find a good outline of this subject in: FALCH, Andreas: "Aspekte des Straßenbaus im regionalen Entwicklungsprozeß in Entwicklungsländern." In HAUGER, Georg (Hrsg.): Forum Verkehrssystemplanung, IVS-Schriften, Band 5, S.67-84, Wien, 1999.

this contribution will lie on road projects. One has to be aware that a new road linkage doesn't only increase the accessibility with all its positive effects but also have a lot of undesirable effects:

- Environmental (ecological) effects caused by the infrastructure
- Effects on spatial structures and regional economy
- Social effects

Of course this classification is not exactly distinguished, as every effect may be cause or result of another. But it is practicable in order to categorize these impacts.

It is widely recognized that sustainable development can be only achieved if environmental, economic and social issues are combined in development plans, policies and programs. To do this, first of all the relevant threats have to be identified to be able to avoid them.

2.2.1 Environmental (ecological) effects

Negative ecological effects of (new) roads are well known in principle. Roads of all kinds have seven general unfavourable environmental effects⁴:

- Mortality from road construction
- Mortality from collision with vehicles
- Modification of animal behaviour
- Alteration of the physical environment (erosion as a main problem in mountainous regions)
- Alteration of the chemical environment
- Spread of exotics
- Increased use of areas by humans (unplanned settlement-activity, tourists etc.)

2.2.2 Effects on spatial structures and regional economy

New roads not only have effects at the origin and at the target points. They also serve along their entire line as independent and hardly controllable pull factor especially in undeveloped regions. This so called intervening options may lead to spontaneous housing, changes in settlement structures and land use patterns. As a result, new developed areas can rapidly turn into an undesirable physical and social environment, with lack of adequate water and energy supply, sewage systems, open spaces and solid waste disposal. These spatial effects may lead to repercussions on the whole social and demographic system, which must not be underestimated.

The most evident implications for the regional economy are:

- Possibility of weakening the local competitiveness referring to local structures, services and products
- Displacement of local economic structures (e.g. traffic system, trade and industry)
- Attractiveness for external investors, who may change the range of local prices (especially for real estates) and so interfere in grown property structures
- Drain of spending-power

2.2.3 Social implications

It goes without saying that all above listed facts are followed by serious social implications.

- Significant changes in social structures (from subsistence to money based economy, from agricultural-society within a glimpse to the possibilities of industrial-, service- and information-society)
- Displacement of local social-cultural structures (e.g. tradition, architecture etc.)
- Deminishing of the local decision making power by loss of influence
- Migration effects

Especially the last point is of very much importance. A new road can give a considerable impetus for a local migration from scattered settlements to places near the street. The prospective better jobs outside the region leads in many cases to gradual migration from remote areas to the cities and towns. A specific form of migration is the so-called "brain-drain-migration". The expression „brain-drain migration“ was popularised in the 1960s with the loss of skilled labour-power from a number of poor countries, notably India. Of particular concern was the emigration of those with scarce professional skills, like doctors and engineers, who had been trained at considerable expense by means of taxpayers' subsidies to higher education. The same is true in a smaller scale for remote areas.

3 REGIONAL DEVELOPMENT AS AN INTEGRATED APPROACH

If there is a political consensus to initiate a developing project, one have to be very carefully establishing new forms of transportation as not only environmental issues have to be taken into consideration but also social impacts, which can be very serious. To reduce the conflict with environmental, social and economic issues is not only the keyword of sustainable development but also starting point of an integrated approach to the development process.

Because of actual difficulties in developing periphery underdeveloped regions with public grants, the strategy of endogenous development arose. Its objective is to activate regional potentials with the aim of initiating additional development impulses. This approach is of particular interest for the mountainous regions of the world like parts of India, Nepal, Bhutan in Asia, Ethiopia in Africa and Peru and Bolivia in South Africa just to mention a few. But just to meet the basic needs of a society in the 21st century a

⁴ Find a comprehensive description in: TROMBULAK, Stephen; FRISELL, Christopher: „Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities“. In: Conservation Biology, Vol. 14, Nr. 1, February 2000, p.18-30.

mere pedestrian traffic is not enough to bring a more rapid access to development. Occasional activities like helping to encourage agricultural and forestry development had taught that this way of development on foot was not only very time consuming but also very expensive and what is more not as successfully as it could be. Of course, for higher mountain areas and for areas with low population density the network of footpaths will still remain the main way of daily communication.

The task of a single project using an integrated approach is not only to serve the one and only main goal (e.g. to open a remote region for development, for instance by building a road) but also to be initial starting point for other, regionally effective measures. Therefore the successful implementation of the main-project is a precondition for the whole regional development process.

Like most infrastructure-projects road-constructions projects are normally endowed with high budgets and usually find a wide basic consensus in periphery and under-developed regions. Additionally they are often politically wanted and accordingly supported. These attributes of road-projects are able to make such projects to suitable platforms in an integrated development-process.⁵

It is crucial for this process to estimate the endogenous potential of a region and to take the maximum advantage out of it. Figure 1 provides an overview of endogenous potentials considering the three-part classification of the sustainability concept.

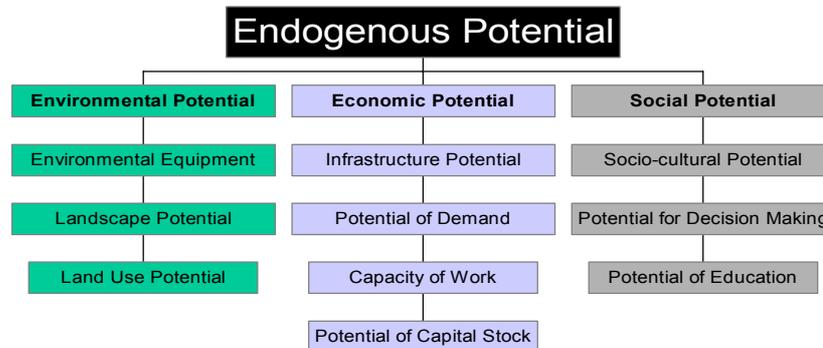


Fig. 1: Selected endogenous potentials of regions

4 RECOMMENDATION FOR A SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TRAFFIC SYSTEM IN REMOTE AREAS

Many people are convinced that construction of roads is equivalent to destruction of nature. This is the price to be paid for development. Unfortunately they are right in many cases. Technological, social and economic faults were the consequences of mere sectoral planning not considering the many impacts and implications of such projects. It took time and good practical examples to show that this is not necessarily so. What has been learnt from the past?⁶

4.1 Ecological aspects of the road construction

Most important is the careful preparation and planning of the road alignment to reduce the danger of erosion as much as possible. Of course, such a careful preparation requires often a time consuming exploration of different alternatives but on the other hand the result can be a sophisticated alignment, which is able to link the different villages and additionally is able to reduce maintenance cost enormously.

Environmental concepts can be applied to road construction technology in order to protect nature. Here some examples which should be obligatory, in fact they are rather new even in forest-road construction in Europe: Here some important planning principles:

- Using local materials not only for reasons of harming the landscape but also for reasons of costly transportation. For instance gabions-baskets of wire netting filled with stones for embankments or dry stone masonry with local construction materials. Both systems are very long lasting, very cost-effective and are able to be fixed with local means.
- The cut and fill technique (to achieve mass balance) force the planners to reduce soil and rock excavation. The excavation material should be carefully disposed at the adjacent slopes. As the distances should be very short, the introduction of wheelbarrows contributes toward lowering transport costs, lowering the demand for fossil energy and makes additional human work possible.
- Bioengineering before, during and after the road building. That means to cut the minimum of protecting trees/plants and planting the open slopes as soon as possible with appropriate (local) plants to avoid erosion.
- Careful water management. The erosive power of water was underestimated for a long time. Especially in the fragile and steep slopes of high regions with seasonal heavy rain a sophisticated water management must grant an effective evacuation of water masses from the road to the nearest riverbed. Contrary wet areas along the road corridor have to be drained of.
- According to the purpose of the road, the adequate form has to be applied. Normally a solid but simple gravel road should be enough. Considering special climatic situations (heavy rains) or a prospective intensive use black topping may be useful. It paves the road surface better, reduces the dust and reduces the maintenance. A special bitumen (cold emulsion) avoids the use of fire wood in great quantity and thus contributes to the protection of the environment. The higher cost can be recovered after a few years. For smaller link roads stone soling is another technique to provide all weather roads. Such roads are made of a stone bed on the road surface with a layer of sand below.

⁵ FALCH, Andeas: ibd. S. 77-78.

⁶ Find a comprehensive report of the Swiss engagement in Nepal in: WILHELM, Rolf: "Opening the Hills of Nepal for Development." Oberscherli, 1999, unpublished.

4.2 Aspects for the regional economy

Roads should be planned to make the maximum use of local labour. This principle requires much organisational work but the results are quite obvious if a large part of construction cost remain as work income in the area. This could be the first step to poverty alleviation. Road-projects in Nepal show this very impressively. The workers there were mostly farmers who also cultivated their fields. They used the additional income to construct or improve their houses or pay their debts.⁷

To take best possible advantage of the endogenous potential, it is useful to fall back on local manpower for the planning, the construction and the maintenance of a street. Consequently, the regional-economic effects, that result throughout the better attainability primarily, enhance about those amount, that is spent normally outside the region. However often technical equipment and tools is lacking as well as relevant know-how. Both can be developed regionally by a so-called capacity building process. This is applicable for both for technical equipment and for human-capital. Through these regional-economic multipliers, one can save enormous expenses, additionally it is possible to strengthen the local identification with the project and to achieve more independence from outside. This is especially useful for the upkeep and smaller repairs.

Another option, to take advantage of regional-economic potentials, is engage local company. On this occasion the relevant local capacities (capability) of local enterprises must be considered from the technical side. To the financial support it is to be remarked that the jobs are distributed justly among the local companies to avoid the formation of new local elites. Not one single person should be promoted but the whole community.

4.3 Financing aspects

As mentioned before infrastructure projects are very expensive. Pursuing an integrated development process using appropriate technologies and utilizing local know how and man power these costs can be reduced considerably. But still it needs external donors and investors to realize such a project. This could be organization of the international development aid, NGOs with specific interests, the World Bank or private companies.

But what about the ownership of such installations no matter whether it is about a hospital, a school or a new road?

In the last decades new infrastructure projects often were realized using the BOT-model (build-operate-transfer). With this model a private company builds and operates an infrastructure for a while. Afterwards the private company changes to the property of the state. Today the BOO-model (build-operate-own) is favoured. With this model the infrastructure remains in the ownership of the private company.⁸

For small-scale road projects (link-roads for instance) the involved village community could be co-owners of such a private company. This is another important step to strengthen to identification with a project.

Micro-credits then can help to finance further private projects (follow up investment) in the region. In the end the financial independence should be the guiding principle.

4.4 Social aspects of road-projects

Today it seems decisive for the success of a road project to use participation models from the very beginning. In every single step, the planning, the erection and the maintenance, the decision making process should be cooperative in order to guarantee a broad consensus between all involved partners.

In the meantime there are some remarkable concepts to motivate the local population to participate in common tasks. Yarsha, a small settlement in Nepal introduced the so-called "Ten Minute Concept". Every villager has to spend ten minutes a day (or one day per month) for community work.⁹ Such concepts give rise to both an endogenous development and an improved village community. What is more, training on the job (no matter whether it is a road project, a suspension bridge, or another public interest) is the most efficient way of capacity building. In any case there must be rules and regulations accepted from all involved people otherwise any development runs out of control.

⁷ MAUCH, Samuel; ZÜRCHER, Dieter: „Was bleibt von einem Entwicklungsprojekt?“ In: Neue Zürcher Zeitung, 23.1.1997, S.27.

⁸ BRAUN, Hans-Gert: „Privatwirtschaftliche Infrastrukturprojekte in Entwicklungsländern.“ In Neue Zürcher Zeitung, 12.7.1997, S.13.

⁹ LUGER, Kurt: „Unter dem Baum sitzen. Wie in Nepals Bergdörfern Ökotourismus aufgebaut wird.“ In: Neue Zürcher Zeitung, 12.10.2000, S.56.

5 CONCLUSIONS

It doesn't make much sense to compare only the average income of a region before and after a certain measure to decide, whether a project was successful or not. To evaluate the success of a project the sustainability of the taken measures must be checked. This refers to the durability of the installations with its environmental and social impacts, but also the financial independence. Sometimes you will find villages without any young person, because they dislike living in rural areas what is more they find more and better jobs in cities. But they send lot of their money home to support their relatives. Often this money is for the income of remote villages of more importance than any money coming from development aid. This is not sustainable anyway.

To appraise the actual achievements of a developing project, long-term studies seem to be more revealing. Therefore some conclusions were drawn from a specific project¹⁰. An impact-monitoring project tried to evaluate the long-term changes in the project-area, three times in an interval of five years, respectively to grasp the effects of the new street, to describe and to interpret them.¹¹ It turned out that especially the street-construction is of an important meaning within a regional development process. The main results are¹²:

- Streets are used frequently, despite high transportation cost (number of bus connection into the capital increased from 0 in 1978 to 28 in 1997)
- Better access to educational-facilities (especially share of the girls increases)
- New houses were built; new small enterprises were established dealing with trade, food, construction and transport
- Drastic change of the migration (seasonal migration instead of total migration, the new road enables workers to come back at harvest time)
- Successful afforestation, new trees for fodder, new fruit-trees (vitamins and sale for tourists)
- Improvements in production of basic food (new cultures, stall-feeding, vegetable gardens)
- Additional Investments (mining, carpet-production, tourism, development of mineral water, hydraulic power-plants)

However, the capability of export of the local economy was far behind the expectations.

Nevertheless the improvement of the traffic system can be an important factor for social changes and for technological and idealistic innovations on the stony way to a sustainable development in remote areas.

¹⁰ IHDP – Integrated Hill Development Project 1975-1990 combined with LJRP Lamosangu-Jiri Road Project 1975-1985

¹¹ Mauch, Samuel; Zürcher, Dieter: "Was bleibt von einem Entwicklungsprojekt?" In: Neue Zürcher Zeitung, 23.1.1997, S.27.

¹² Of course it is not possible to attribute all of these effects to the new road, because nobody knows, what had happened without this project.

Carstic waters as strategic resource. Management and planning tools – an international comparison

Stefan KOLLARITS

Mag. Dr. Stefan Kollarits, PRISMA, Projekte RäumlicheInformationenSysteme Management, Klostersgasse 18, 2340 Mödling

1 ABSTRACT

Water availability and water quality are considered to be of highest importance in the new century. The problem view of national and international agencies in this matter of course may differ markedly, but there is agreement, that the future focus will have to be on water management rather than water development. Obstacles to that objective are insufficient (or not enforced) regulations and legislative frameworks and the problem of data gaps and missing tools to provide information to decision makers. This paper focusses on the latter topic, and exemplifies possible step-by-step solutions which result from the international water management and research project KATER (KArst waTER research programme).

PROBLEMS OF WATER AVAILABILITY AND WATER QUALITY

In 1980 the UN declared the decade of „drinking water and hygiene“. Its another decade now that this decade has gone, but the problems of water availability and water quality are still there. In many respects this problem is likely to worsen in the next decades. A few figures may describe the situation:

- More than 25 % of worlds population suffer from a lack of good quality drinking water
- Its estimated that 10 – 25 Mio people die each year from diseases transmitted through drinking water
- The problem of water availability and water quality is highly heterogenous in its distribution on a global as well as a regional scale

Levels of water use per person are steadily increasing: in 1930 the average european used 80 ls / day, in 1995 this had increased more than threefold (300 l) !!

Water availability shows marked differences between the worlds major regions, which even increase if the per person water availability is taken into account. The water availability in world regions is shown in the table below:

Region	1960	1970	1980	1990
Europe	5.4	4.9	4.6	4.1
North America	30.2	25.2	21.3	17.5
Africa	16.5	12.7	9.4	5.1
Asia	7.9	6.1	5.1	3.3
South America	80.2	61.7	48.8	28.3
Oceania	91.3	74.6	64.0	50.0

Table 1: Water availability in world regions, Source: IRC(Water Resources & Third World Development; <http://www.arts.mcgill.ca/152-497b/h20/water/gwater/supply.htm>; 12/2000)

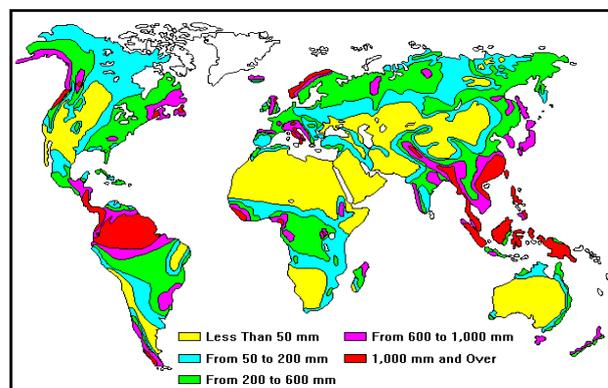
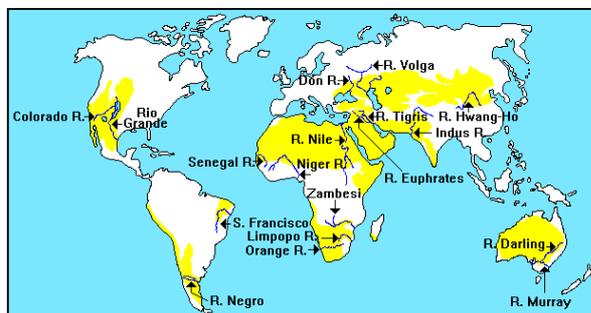


Figure 1 and Figure 2: Arid areas (left) and rainfall distribution (right) (Annotated Digital Atlas of Global Water Quality: www.cciw.ca/gems/atlas-gwq/gems10.htm; 12/2000)

The access to safe drinking water is even more heterogenous in its global distribution. A marked contrast can also be shown between urban and rural areas in developing countries:

Country	Urban	Rural
Algeria	85	55
Cameroon	43	24
Ghana	93	39
Kenya	85	15
Tanzania	90	42
Zaire	52	21
Costa Rica	100	83
Dominican Republic	85	33
Mexico	99	47
Afghanistan	38	17
Cyprus	100	100
Iraq	100	54
Pakistan	83	27
India	76	50
UK	100	100
Portugal	100	22
New Guinea	95	15

Table 2: Access to safe drinking water by country

Source: IRC(Water Resources & Third World Development; <http://www.arts.mcgill.ca/152-497b/h20/water/gwater/supply.htm>; 12/2000)

The question of water quality will be shown by just one example. The map below shows the risk areas of acidification in a global comparison. The old industrialised areas in Europe and North America turn out to be the most important problem areas. A relatively recent problem area is China, due to the high speed of (industrial) development in the last decades. This situation is likely to change in the near future, with protection measures taken by the old industrialised countries and the newly industrialising countries having a comparatively low awareness of environment problems.

But the issue of water quality is usually locally concentrated and can also be tackled only on a local scale, even if the problem originates on a far larger scale.

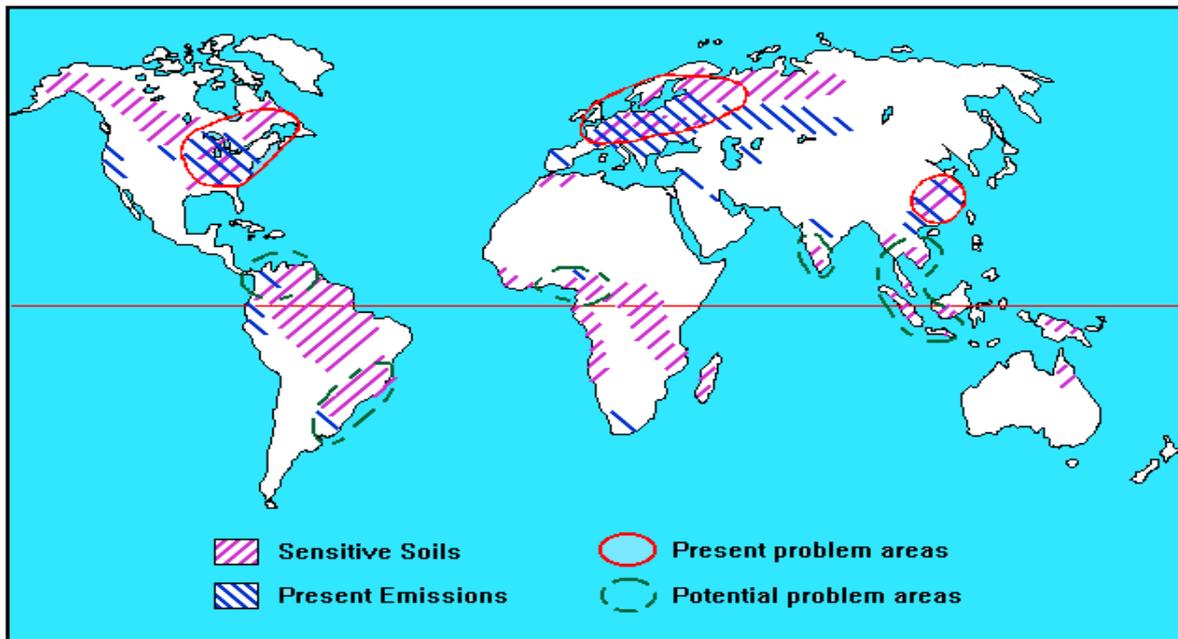


Figure 3: Global risk of surface water acidification (Annotated Digital Atlas of Global Water Quality; www.cciw.ca/gems/atlas-gwq/gems10.htm; 12/2000)

As surface water is increasingly polluted, drinking water has to rely on the groundwater resources. In Europe this changed from the middle ages on (when water was drawn usually directly from the rivers or from wells) and in Germany nowadays 77 % of the water used in households stems from groundwater (8 % from springs, 6 % from reservoirs and only 4 % from lakes and 1 % from rivers).

In direct contrast 50 % of Austria’s water supply stems from groundwater and the other 50 % from springs – the share of surface water is neglectable. But this water is provided by about 3000 different providers, (communes and some even smaller private providers), making the exchange of information and an efficient common water management difficult to achieve.

CARSTIC WATERS AND THEIR SPECIAL MANAGEMENT NEEDS

On a global scale carstic waters mainly occur (in higher concentration) in Europe, as can be shown in the following map (showing the calcium concentration of the major rivers). This concentration is due to geological influences (and is not caused by anthropogenic impacts).

Thus in many european regions water is taken from carstic springs. Carstic waters are usually attributed high water quality, especially in the case of the City of Vienna, which relies heavily on carstic waters for its water supply. In the well-known case of Vienna the water is transported from regions 80 to 150 km afar from the city. But in principle carstic waters are highly sensitive to environmental changes and human influences. This is due to the special environmental (esp. geological) conditions, in which carstic waters occur. High porosity and often low levels of soil and vegetation coverage lead to a low filtering capacity on the surface, so

that water from carstic springs often directly reflects rain water quality. In addition the reaction time of carstic springs, which may vary strongly, can be very short (few days) so that pollution in catastrophic events may directly degrade the water quality.

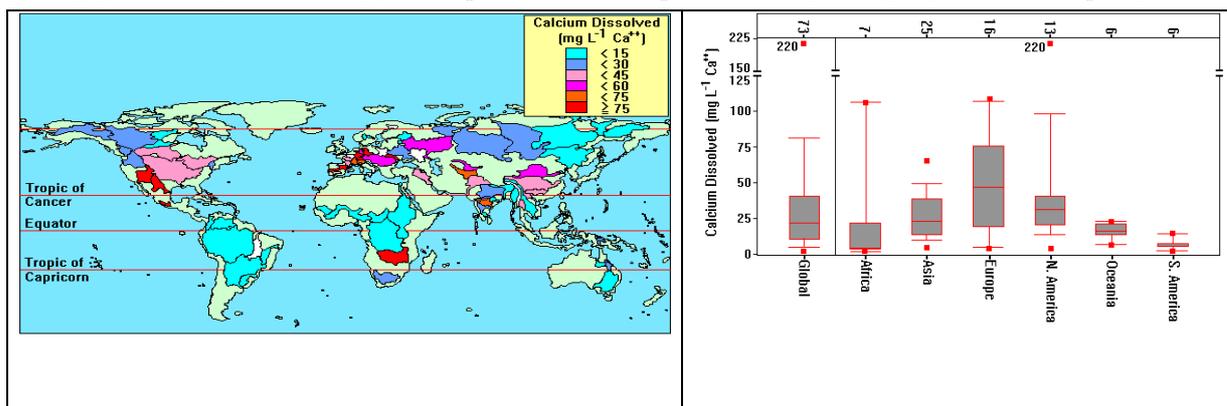


Figure 4 and Figure 5: Global variation of calcium concentration (Annotated Digital Atlas of Global Water Quality; www.cciw.ca/gems/atlas-gwq/gems10.htm; 12/2000)

The importance of carstic waters for the water supply of Austria's biggest city as well as the specific needs of water management in the carstic water case, have led to the formulation of an Interreg IIC project, in order to provide a sound management basis taking into account the complexity of environmental interactions in case of the carstic waters. The partners of this project involve institutions from Italy, Slovenia and Croatia, all of them countries with a partially high reliance on carstic waters for the water supply. The experiences and solutions of this project will be shown in the next paragraphs, as examples how to deal with the problem situation described below. More information about this project KATER (KArstic waTER research programme) can be found at www.kater.at.

WATER MANAGEMENT – ISSUES / TASKS / COMPARISON

Water management is a central issue in the 21st century, because water is rapidly becoming a scarce resource. The focus in dealing with water resources on a global scale thus has to shift from a water development perspective to one of water conservation (WORLD BANK 1998). The issues involved seem to differ quite strongly between developing countries and industrialised countries. In the developing countries the studies of the last years usually agree on the main issues (LEE and BASTEMEIJER 1991):

- Need to address water source protection more systematically

Although water related environmental problems have received much attention in the last years, because of their central importance for sustainable development in many sectors, there is still the need to a more systematic identification and analysis of source problems.

- Lack of reliable information

Due to the complex interactions between natural environment and human action, which determine both the quantity as well as the quality of water resources, the knowledge about water resources and their (possible) contaminations is often very low.

- Legislation not enforced

Environmental legislation and water laws often concern only large watersheds and so do not provide adequate protection for smaller water resources. The enforcement of laws and regulations is often hampered by a lack of awareness of drinking water problems and the interactions between environment and human action.

- Lack of awareness

A general lack of awareness of the environmental issues can be attributed to both planners and decision-makers and sometimes even to water users. Short term needs are often given higher priority than longterm protection of water resources. More attention should also be given to training local staff and users, in order to increase awareness and to allow them to play a more active role in water resource protection.

They name measures how to cope with these issues:

Strategy development is necessary to come to terms with the wide range of causes and effects of drinking water source problems. But the lack of information does not allow to formulate clear guidelines for land-use management and catchment area protection. Thus even those cases, where a policy framework exists there are no operational strategies in place.

Environmental profiles and monitoring indicators are needed as a basis for decision making. This would include the differentiation of water sources in different environments and the definition of their vulnerability. Parameters for the monitoring of water sources and checklists for preventive actions would form a starting point for water source protection.

Simple tools and methods have to be developed in order to provide even small water providers with the necessary tools for decision making.

Community and local government involvement is necessary to increase awareness and problem responsiveness. But those institutions often lack the physical infrastructure as well as the manpower skills to deal with the problems adequately.

The *role of women* has to be strengthened because they are most heavily affected by a lack of adequate water sources.

Cost – benefits analysis need to be carried out in order to get a thorough understanding of incentives or disincentives of protecting waters.

Low-cost techniques for waste management have to be developed and applied where appropriate.

Collecting information about pesticides and chemicals may be necessary to fill the data gap in regard to negative effects on health.

The World Bank (1998) and the National Indian water board authorities have formulated an action plan, which includes the following recommendations:

- Improving the policy framework
- Strengthen the legislative and regulatory framework
- Establish institutions (private - public)
- Introduce economic incentives
- Using technological improvements
- Improve data availability and modeling, environmental monitoring and public information

Of course the problem of World Bank and other developing aid agencies differ in many respects, but the problem of insufficient (or not enforced) regulations and the problem of data gaps and missing tools to provide information to decision makers is agreed upon. This paper focusses on the latter topic and discusses the problem view and possible solutions mainly for the data collection and management issued and the related issue of efficient decision support. The main points to be learned from the discussion above are therefore:

- collection of additional information (about water quantity and water quality)
- develop profiles of vulnerability and define parameters for monitoring
- develop simple tools for decision support
- provide public information

Surprisingly many of these issues can be found in industrialised countries and developing countries as well. But an international comparison does show a clear distinction on a more detailed level. On this level the problem situation differs markedly and the measures to take as well as the tools available / necessary show very differing priorities.

Issue	Industrialised countries	Developing countries
Policy framework	In place	In place or in development
Legislative and regulatory framework	In place and well developed Information about regulatory framework	often weak, due to a lack of information and awareness low enforcement rate
Conflicts	Industry as main user and polluter Settlement and infrastructure projects increasingly tourism	Agriculture (irrigation) as main water user and (increasingly) polluter Political conflicts (inter-state as well as water allocation between social groups and within states)
Regulations	In place, but with strong differences between countries Property related water rights provide (potential) problems	Often weakly defined only by common law Few regulations for allocation and protection priorities
Objectives of water management	Assuring high quality Managing resources to cope with future demands Allowing for flexibility in water use / allocation / regulation	Making resources usable Coping with information deficit Generation of regulations and management structures

Table 3: Comparison matrix of water management related issues

SOLUTIONS – PROJECT KATER AS AN EXAMPLE

The main objectives of KATER have already been described above. In the development of the project it turned out that many of the problems shown above are also due for the participating countries, although on a different level and with different priorities. But even in a comparison between the participating countries (neighbouring countries which have shared a common history for many decades) marked differences turned out. These differences were on the levels of

- data availability and data access
- legislative and regulatory framework for water protection
- water management systems

- and the nature of conflicting land-use activities.

In order to exchange experiences and benefit of each others work the major steps identified were:

- to define a *common terminology*¹ and *problem view* (this resulted – among others in a comparison matrix of data, regulations and terms used; the problem view is shown below);
- definition and categorization of *land-use activities* and their relationship to water management;
- *metadata* definition and development of a metadata database;
- development of simple *GIS* tools for data management and data visualisation, based on an overview of user needs and the identification of user groups;

These points show the strong resemblance between tasks to be done in the industrialised and the developing countries.

1.1 Common terminology and problem view

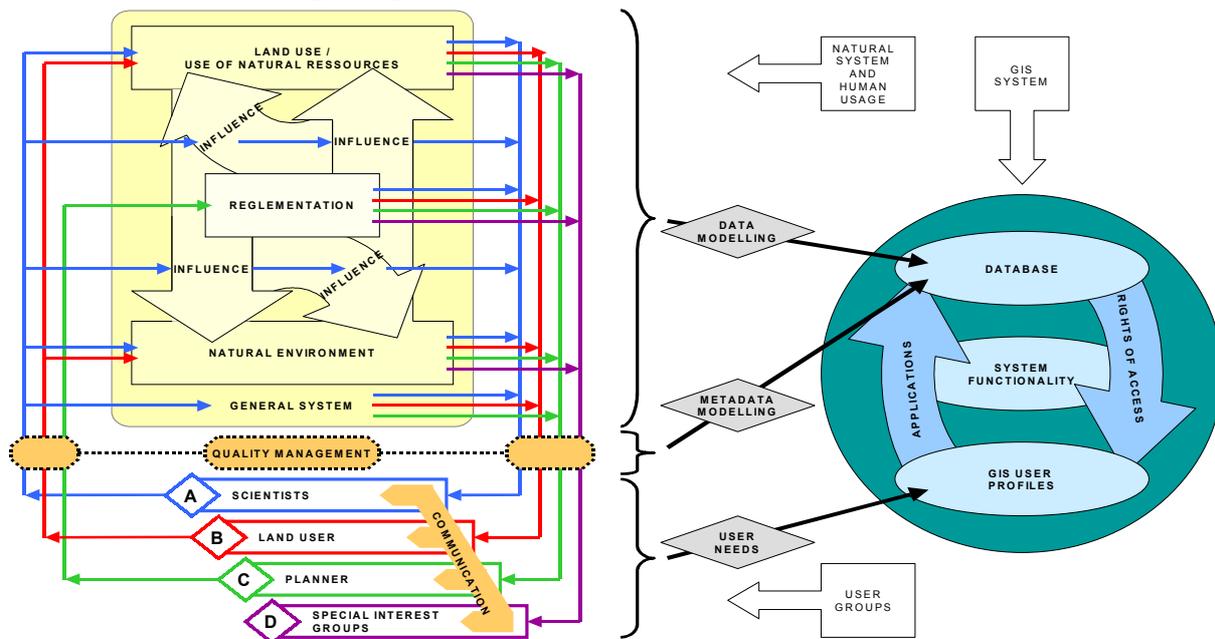


Figure 6: Problem view of water management (KATER)

The basic problem view developed and agreed upon in project KATER differentiates between the water system („general system), the users and the data model plus software developed to support the users in fulfilling their tasks (GIS system).

The scheme show clearly that a multidisciplinary approach has to be taken and this means in further consequence that the interfaces (between and within the general system, the users and the software) have to be clearly defined in order to allow for *communication* between all institutions.

1.2 Metadata definition and metadata management

Metadata are regarded as the main key for successful and lasting multidisciplinary work (eg. STREIT and BLUHM, 1998). They provide users with information about data availability and – even more important – about the possible use and usage restrictions of this data. This includes basic information about data (projections, attributes, paths and so on) but also information about data quality, which determines the possible level of detail of analysis and the depth of results of analysis. Thus the development of metadata have become an important step in most integrative research projects in the last years.

From the point of data quality, a main task in realising quality management is building up a consequent *metadata organisation*. These metadatasets which describe the content of the 'normal' datasets are the basis for further data processing and analysis.

As the basis of the metadata definition the internationally well known FGDC² standard was chosen and a database application built with MS ACCESS. This tool serves as the metadata management tool for all partners involved in the project. In order to minimize the effort of integrating data in the metadata base (which improves update frequency and consistency of the metadata base) and to maximize the potential use of the metadata base the following additional decisions were taken:

- Metadata generation is automatised with the help of a GIS-based application, which feeds the metadata database directly from a GIS dataset with information such as the extent of the dataset, its outline, attribute data and attribute information, spatial organization (vector and raster data details) etc. For attribute data also the management of relationships with external tables is enabled.
- The metadata system is used not only for storing and querying metadata, but also as the main navigation mechanism of the software developed. Thus users do not have to interact directly with information about paths or data formats, but data

¹ A common terminology for central terms (vulnerability, hazard, risk) is being defined in COST620 action (www.lgih.ulg.ac.be/cost/index.htm)

² Federal Geographic Data Committee: defined a widely accepted and adopted standard for spatial metadata

access is provided via the metadata entries, which can be individually configured and categorised by application specific needs.

1.3 Integrate the effects of Land Use Activities

Starting from the results of efforts to enhance the scientific basis of water management and planning in the catchment areas of the Vienna waterworks (which includes data collection campaigns on vegetation (GRABHERR et al. 1999) and on hydrology (STADLER and STROBL 1997)) additional detailed data about land-use turned out to be of importance.

The basic steps for the integration of land-use effects were an

- evaluation of effects with regard to their influence on the water system and its vulnerability;
- an identification of possibilities / necessities for an implementation of land use information in vulnerability models;

Vulnerability as a basic concept may be defined dependent / independent of the kind of contaminant / human activity (general vulnerability vs. specific vulnerability).

The objectives of including land-use data were to

- identify potential influences (dangers) and to
- gain additional control possibilities.

<i>Basic influence</i>	<i>Physical</i>	<i>Bacterio-logical</i>	<i>Chemical</i>	<i>Radiological</i>
<i>Intermediate</i>	Vulnerability			
<i>Target categories of effects</i>	water quality + water quantity			

Table 4: Basic categories for evaluating land-use effects

When using this basic categorization as a starting point it was further differentiated between *direct influences* (eg. contamination in bacteriological terms due to pasture) and *indirect influences* (increase of vulnerability due to soil changes as effect of overstocking by cattle). For the different land-use categories (or its subcategories, its up to the user to refine this categorization) thus the effects on the different levels can be identified and weighed (high / low weight; local / regional effect; short / medium / longterm effect):

<i>LAND-USE</i>	<i>Physical</i>	<i>Bacterio-logical</i>	<i>Chemical</i>	<i>Radiological</i>
Pasture	■	⊗		
Motorway (construction)	⊗	■	■	
Motorway (use)			⊗	
Tourism (skiing)	⊗	⊗	⊗	
+++				

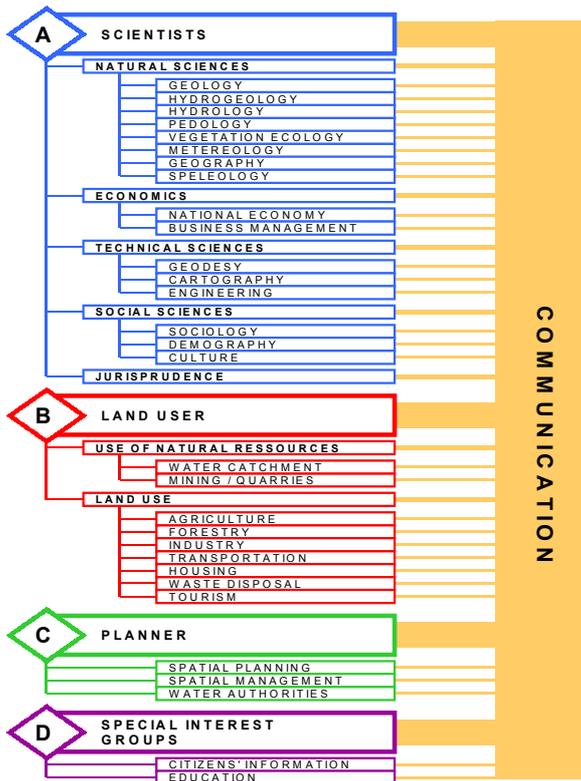
Table 5: Example of a detailed categorisation of land-use effects

1.4 User needs and system definition

The main objective of the development of the software application for KATER is to provide a basis for decisions to be taken on the ground of the existing data. The main characteristics of a Decision Support System (DSS) for sustainable water resources management include (FLÜGEL and STAUDENRAUSCH 1999)

- the flexibility for tackling various 'what-if?' scenarios,
- the facilitation of problem identification and solving by analytical tools enabling the end-user to manage, analyse and present information,
- interaction and ease of use to involve the stakeholders into the management process themselves.

1.4.1 User orientation



Concerning the most important user of such a GIS-based decision support system the situation in all participating countries (Austria, Italy, Croatia and Slovenia) is nearly the same: the water supplier – fulfilling the main tasks of water supply on the one hand and ground water protection on the other hand – is the main user.

The graphic on the left shows the GIS user groups identified. The listing in this graphic is comprehensive and does not imply a weighing of the users. Of course the most intensive users of the system to be developed are the water authorities with their different tasks in water management and those scientists providing background information and analysis to the water authorities.

Figure 7: User groups for GIS

In order to get an idea of the different needs of these heterogenous GIS user groups, it is necessary to define the main tasks of each user group. These tasks can be divided into

- administration,
- crisis management and
- planning activities.

A more detailed task List for the user 'Water Supplier' and 'Water Protection' can be defined as follows:

Task category	Water supplier	Water protection
Administration	<ul style="list-style-type: none"> • monitoring of Discharge and Outlet (water quantity and water quality) • regulation of used amount of water 	<ul style="list-style-type: none"> • Property Management • Monitoring of Land Use Activities • Monitoring of Natural Environment
Crisis management	<ul style="list-style-type: none"> • technical accidents • water contamination 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementary Natural Accident • Global Contamination • Local Contamination
Planning	<ul style="list-style-type: none"> • maintenance work • forecast of quantity and quality • analyses supply versus demand 	<p>Analyses concerning possible changes in interdependences:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Land Use with Water Balance • Natural environment with Water Balance

Table 6: Task lists for 'water supplier' and 'water protection'

This detailed analysis and categorisation of tasks can be done for each important user group and allows thus the tailoring of the software application (including the structuring of data access, the way of data presentation and the system functionality) to user needs.

Regarding the objectives of KATER project, the main goal is the development of a decision support system to handle the main tasks of water management: administration, crisis management and planning. But before starting the actual application development process, it was necessary to collect details about the actual workflow. A detailed analysis of the workflow gives on the one hand the possibility for optimisation of the workflow (avoiding duplicate work, etc.), on the other hand it is the basis for the conception of any support by tools like GIS.

The *workflow analysis* is based on lots of interviews, which have been made with different people working in the catchment area. These interviews were analysed and structured to many different work steps. Each of these steps contains information about the content of work, the function of the person being responsible for the work, the intervall of repetition, the location where the work is being carried out, the kind of information (analogous or digital data) being created within the work step and also the tools (electronic data processing, etc.) which are necessary to support this kind of work. This structuration of work steps, which corresponds completely to the idea of ISO9000's total quality management, has been further analysed and evaluated.

With this information it was possible to work out some guidelines for an optimisation of the common workflow in the whole catchment area. This optimisation has to be seen as an objective, which has to be regarded at each time, when any new measure is taken which could have an influence on the existing workflow.

In addition this analysis is the basis for the creation of GIS concept, especially for the definition of user requirements to the system, that has to support their daily work and helps them to work more efficiently.

1.4.2 Ease of use

The ease of use of a software application is strongly dependent on the user interface. The user interface was built upon common windows standards and includes an

- explorer-like treeview (which allows navigation through data, detailed viewing of data and an overview of all documents available),
- content windows (maps with GIS functionality, tables with basic spreadsheet functionality, graphics and specialised forms)
- command menu and button bar for user interaction
- status bar for additional information about the documents used.

The example below shows a part of the hydrogeological map of the carstic areas in norther Styria, which was defined by using the explorer on the left hand side.

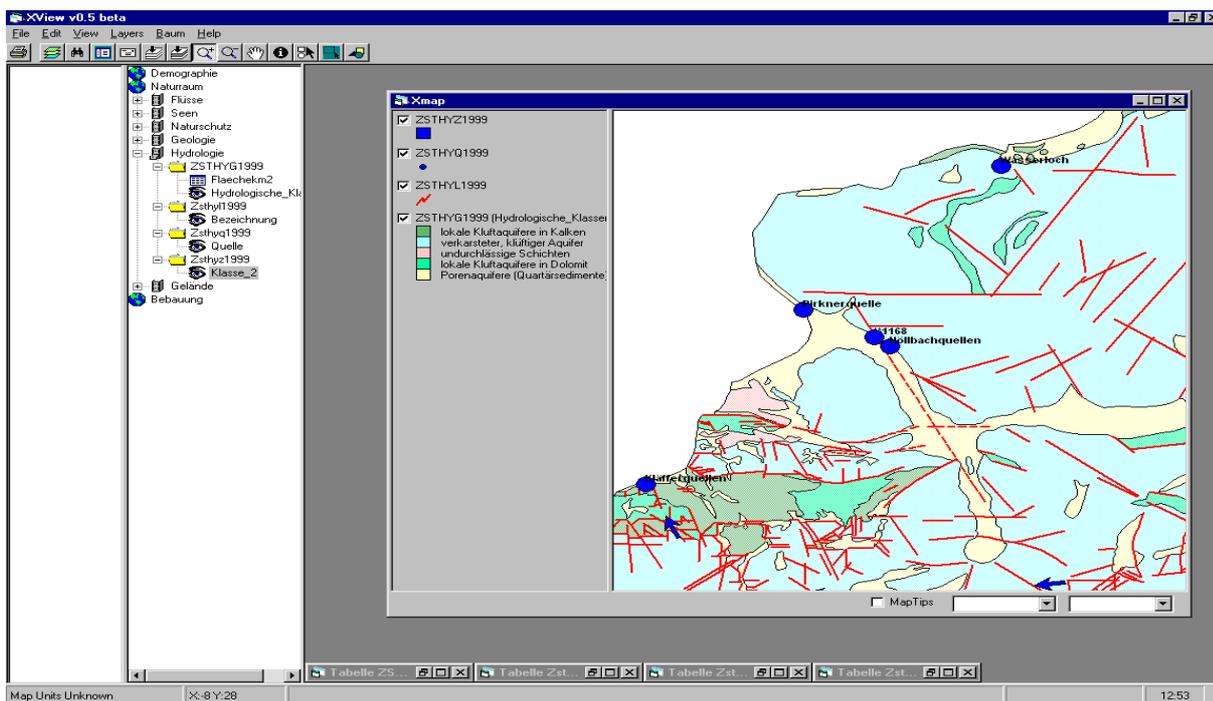


Figure 8: Example of KATER software application

The application allows the user to navigate the data by the treeview (which he is used to from his Operating System) as well as by spatially navigating the data or by using forms. All of the different types of document are specific views on the same data and are built on the same selection of data, so that different perspectives of the information available can easily be found.

1.4.3 Specialised information: the example of legislative / regulatory information

Concerning land use activities and the regulation of some of these activities by laws, contracts, etc. it is necessary for the water works at least to have an overview on these documents and above all their spatial connexion. This is the reason, why the software application will include all relevant legislative information, collected in and implemented in a GIS database.

Therefore many hundreds of documents that are stored in the archive of the water works will have to be catalogued with regard to various aspects: content, persons or institutions involved, various time related aspects, the spatial reference, etc. When operationally

implemented this GIS-based application will support different departments of the water works giving an overview as well as detailed information to many different legislative aspects.

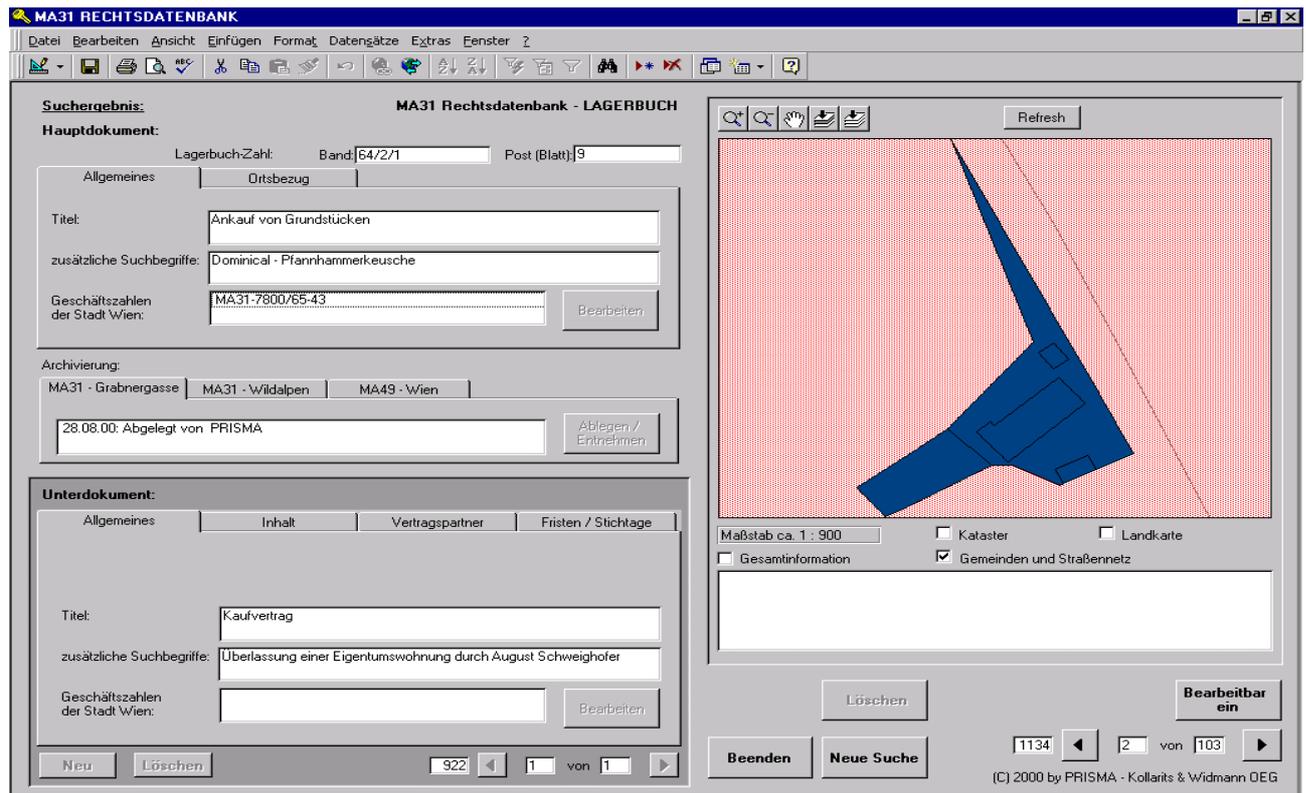


Figure 9: Example of the GIS-based regulation management system

1.5 Summary and outlook

The discussion above and the experiences of many transnational and international projects allow to define a list of basic steps how to proceed in the development of a water management system. This list is by no means complete and it has to be considered that it still includes desiderata, which have not yet been delivered by the scientific community.

- A common language, to integrate the views on water issues of the diverse actors in the water management process, including scientific disciplines (eg. hydrology), water authorities, planners and economists as well as people from technological disciplines (information processing...)
- Metadata have been proven to be of highest priority to make the results of any project and data collection process usable. The metadata issue is in many respects directly related to point a).
- A multi-disciplinary approach has to be taken, to integrate the heterogenous problem views of scientists, water authorities, technicians and users.
- Decision support systems have to be simple in use but allow to integrate a wide range of data (of very heterogenous data quality) and presentation facilities.

The steps shown above do fulfill some of the tasks which are necessary in water supply and water protection. But for more detailed analyses and an in-depth understanding of the underlying processes further steps will be taken:

- spring monitoring concept;
- further measurement campaigns in order to collect additional information about certain contaminants, like bacteriological contaminants;
- measurement database with online-integration in the software application;
- vulnerability model of carstic aquifers; for this purpose a flow-chart model will be developed, which allows for easy parametrization of the model and easy extension of the model with new / enhanced data sets and model functions. The models available and used differ by country in Europe and include EPIK (Switzerland; GOGU et a. 1996; STADLER 2000) and SINTAX (Italy; CIVITA and De MAIO 1997.). These models will serve as examples and will be directly used by some of the project partners and adopted by others.

LITERATURE

- Annotated Digital Atlas of Global Water Quality (www.cciw.ca/gems/atlas-gwq/intro.html; 12/2000)
- CIVITA M., M. De MAIO (1997):SINTACS. Un sistema parametrico per la valutazione e la cartografia della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento. Metodologia & automatizzazione. - Bologna, Pitagora Editrice Vol. 60.
- COST620 - Vulnerability and risk mapping for the protection of carbonate (karst) aquifers. www.lgih.ulg.ac.be/cost/index.htm (01 / 2001).
- FLÜGEL, W.-A. und H. STAUDENRAUSCH (1999):Hydrological network modelling using GIS for supporting integrated water resources management. Proceedings of the International Congress on Modelling and Simulation, Vol.4, pp. 1087-1092, Oxley, L. and F. Scrimgeour (Eds.), University of Waikato, Hamilton, New Zealand, 1999.
- GRABHERR, G., T. DIRNBÖCK, S. DULLINGER and M. GOTTFRIED (1999): Vegetationskartierung Hochschwab – Aflenzer Staritzen. Unveröffentlicher Endbericht für die Arbeitsjahre 1997 – 1998, 88 S.
- GOGU R. C., PANDELE A., IONITA A., IONESCU C. (1996): Groundwater vulnerability analysis using a low-cost Geographical Information System. – Prague (Proceedings of MIS/UDMS Conference "WELL-GIS WORKSHOP" s Environmental Information Systems for Regional and Municipal Planning", 35-49).
- KATER - KARst waTER research program. www.kater.at (12/2000)
- LEE, M.D. and T.F. BASTEMEIJER (1991): Drinking water source protection. A review of environmental factors affecting community water supplies. – The Hague (= IRC International Water and Sanitation Centre, Occasional Paper 15).
- STADLER, H. (2000): Contribution to the discussion of vulnerability assessment. Collection of definitions and short characterisation of EPIK method (Extract from Basic Statments of the COST620 Action), including list of references (paper presented at the 11th workshop of KATER; 11/2000 Ljubljana).
- STADLER, H. and E. STROBL (1997): Karstwasserdynamik Zeller Staritzen. – Unveröffentlicher Endbericht, 171 S.
- STREIT and BLUHM (1998): GIS-gestützte Erfassung, Analyse und Visualisierung hydrologischer Daten. in: Geographische Rundschau, 7/8 1998, 465-469.
- VISSCHER, J.T. et al. (1999): Integrated water resource management in water and sanitation projects. Lessons from projects in Africa, Asia and South America. – The Hague (= IRC International Water and Sanitation Centre, Occasional Paper 31).
- WORLD BANK (1998): India – water resources management sector review. Report on inter-sectoral water allocation, planning and management. – Washington D.C.
- KArst waTER research program. www.kater.at (12/2000)

Terrestrisches 3D-Laserscanning: Real World Scan Data 3D-Modell

Erich DUMFARTH

Mag. Erich Dumfarth, Fa. NEXTGIS, Dr. Hans Lechner Straße 6 , 5071 Wals-Siezenheim bei Salzburg, email: office@nextgis.at

1 EINLEITUNG

3D-Laserscan-Systeme werden seit einigen Jahren sehr erfolgreich für Design und industrielle Produktion von Gütern eingesetzt. Ihre Aufgabe ist es, die Farbe, Oberflächenstruktur und Gestalt von Objekten zu vermessen und in 3D-Modelle umzusetzen. Der Arbeitsbereich solcher Anwendungen umfaßt typischerweise wenige Zentimeter bis Meter. Neueste Entwicklungen erlauben die Ausdehnung des Arbeitsbereichs auf einige Hundert Meter. Damit sind terrestrische 3D-Laserscanner in der Lage, selbst komplexe Strukturen und Örtlichkeiten von einigen Metern Durchmesser bis hin zu ganzen Landschaftsausschnitten zu vermessen, visualisieren und modellieren. Die eigentliche Vermessung erfolgt in einer bislang nicht zu erzielenden Kombination aus Sicherheit, Geschwindigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit. Dabei wird der Scanner auf eine "Szene", eine Örtlichkeit oder ein Objekt hin ausgerichtet, das Gebiet, welches gescannt werden soll, ausgewählt, die räumliche Auflösung der Vermessung (Anzahl der Meßpunkte pro Flächeneinheit) gewählt und anschließend der Vermessungsvorgang, der Scan der "Szene", binnen weniger Minuten durchgeführt. Resultat der Vermessung ist eine 3D-Punktwolke, welche die Oberflächengeometrie des vermessenen Objekts äußerst exakt beschreibt und für die weitere Verarbeitung (Visualisierung, Modellierung, Analyse und Auswertung) anderen Softwareprodukten zur Verfügung stellt. Der innovative Charakter dieser neuen Technologie ist durch zahlreiche Auszeichnungen der internationalen Fachpresse belegt¹:

2 FUNKTIONSWEISE VON 3D-LASERSCANNING

Zentral für die Funktionsweise des 3D-Laserscanners ist das Zusammenspiel von Laser und Sensor. Allgemein gesprochen wird das Zielobjekt, beispielsweise ein Haus, eine Felswand oder eine Straße, von einem Netz aus Laserimpulsen abgetastet. Die Impulse werden vom Zielobjekt zurück zum Sensor geworfen und von diesem registriert. Über die Laufzeit des Signals und den Winkel des ausgesendeten Impulses wird die Position der einzelnen Punkte in Relation auf den Scanner berechnet. Pro Sekunde werden bis zu 6000 Punkte vermessen. Die Aufnahme einer Szene ist dadurch in wenigen Minuten abgeschlossen. Die erzielbare Genauigkeit liegt im Bereich von Millimeter bis Zentimeter. Die Einbeziehung von 4 geodätisch vermessenen Punkten ermöglicht die Transformation der gesamten 3D-Punktwolke in ein beliebiges geodätisches Koordinatensystem.

maximale Reichweite: ²	bis 350m für natürliche Objekte mit einer Reflektivität von $\geq 50\%$ bis 150m für natürliche Objekte mit einer Reflektivität von $\geq 10\%$
minimale Reichweite:	typischerweise 2m
Genauigkeit der Messung: ³	typischerweise +/- 2.5cm
Scandichte: ⁴	2.5cm
Geschwindigkeit:	bis zu 6000 Punkte pro Sekunde

Tab. 1: Spezifikationen 3D-Laserscanning

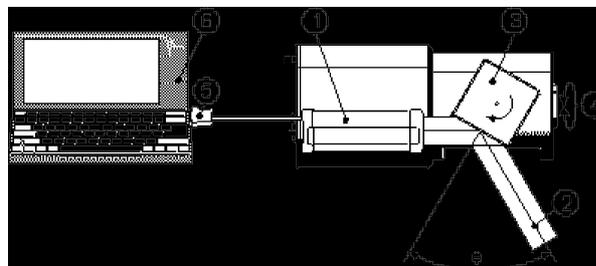


Abb. 1: Funktionsweise (schematische Darstellung)

¹ R&D Magazine 1998 "R&D 100" Award; Computer Graphics World 1998 Innovation Award; SIGGRAPH 1999 Electronic Theater Selection; Chemical Processing 1999 Vaaler Award; CADENCE 1999 AEC Showstopper Award; 3D Magazine 1999 Editors Choice Award

² Angaben bei durchschnittlichen Bedingungen. Bei vollem Sonnenlicht ist die Reichweite etwas geringer, bei bedecktem Himmel, in der Dämmerung oder Nachts etwas größer.

³ Standardabweichung, zusätzlich ein distanzabhängiger Fehler von $\square\square\tilde{\square}$ ppm; bei Bedarf Erhöhung der Genauigkeit bis in den Bereich weniger Millimeter.

⁴ Scandichte: Anzahl der Messungen pro Flächeneinheit - bei einer Scandichte von 2.5cm werden pro m² 1600 Punkte vermessen.

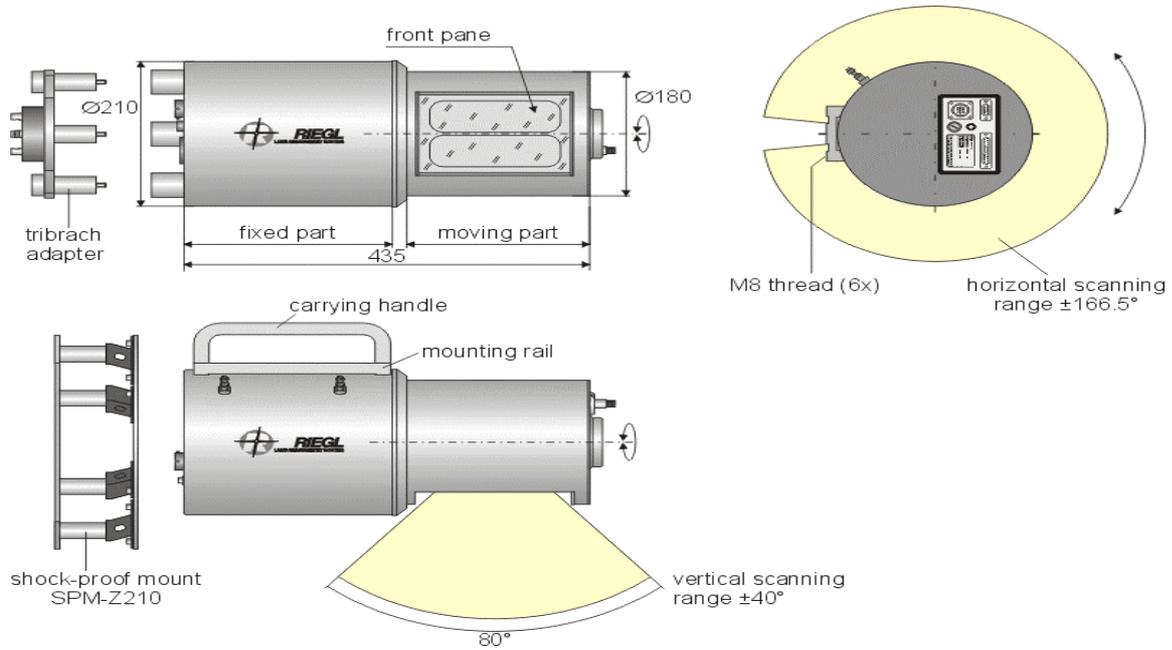


Abb. 2: Technische Zeichnung 3D-Laserscanner

Die "range finder electronic" (1) des Scanners basiert auf einem Laser-Distanzmesser, angepasst an die Erfordernisse einer äußerst rasch ablaufenden Datenakquisition (schnelle Laserimpulsrate, schnelle Impulsverarbeitung, hohe Datenverarbeitungskapazität).

Der Aufbau des dichten und gleichförmigen Netzes aus Meßpunkten erfolgt durch die rasante Ablenkung des Laserstrahls (2) durch ein Art Spiegel, der als rotierendes Polygon (3) mit reflektierender Oberfläche konzipiert ist. Dieses verspiegelte Polygon rotiert kontinuierlich mit einstellbarer Geschwindigkeit und löst dadurch den Laserstrahl in Einzelimpulse auf, die in Form eines "line scan" innerhalb eines Arbeitsbereichs von 0 bis 80° (vertikal) das Objekt zeilenweise abtastet.

Die Rotation des Scanners um die eigene Achse (4) fügt Zeile für Zeile des "line scan" aneinander, bis schließlich eine gesamte "Szene" ("frame scan") innerhalb eines Arbeitsbereichs von 0 bis 340° (horizontal) akquiriert ist. Die vom Sensor registrierte Information umfaßt die DISTANZ vom Sensor zum Objekt, die SIGNALAMPLITUDE sowie den WINKEL des Laserimpulses. Zusätzliche kann die ECHTFARBENINFORMATION des Objekts (entspricht einem digitalen Echtfarbenbild) für jeden einzelnen vermessenen Punkt aufgenommen werden.

Ein Datenkabel transportiert die Daten über den LPT-Druckerausgang (5) zur Speicherung und späteren Weiterverarbeitung auf die Festplatte eines handelsüblichen PC's oder Laptops (6).

3 VERARBEITUNG DER 3D-SCANNERDATEN

Aus den Daten zur Oberflächengeometrie, Farbe und Textur eines vermessenen Objekts, die als extrem dichte und genau vermessene 3D-Punktewolke vorliegen, können 3-dimensionalen Modelle der vermessenen Objekte (Häuser, Steilhänge, Steinbrüche, Schottergruben, Fahrzeuge, Industrieanlagen etc.) berechnet werden.

Durch Einbeziehung der Echtfarbeninformation erfolgt eine wirklichkeitstgetreue Darstellung der vermessenen Strukturen. Spezielle Softwarewerkzeuge und Bearbeitungstechniken ermöglichen eine Fülle von Auswertungen, etwa äußerst exakte Volums- und Flächenkalkulationen, 2- und 3-dimensionaler Schnitte und Profile, Isohypsen bzw. Contourlinien u.a. Die 3D-Modelle können in CAD/CAM-Modelle umgewandelt werden, eine Möglichkeit, die für Sparten im Bereich Architektur/Konstruktion/Bau von besonderer Bedeutung ist.

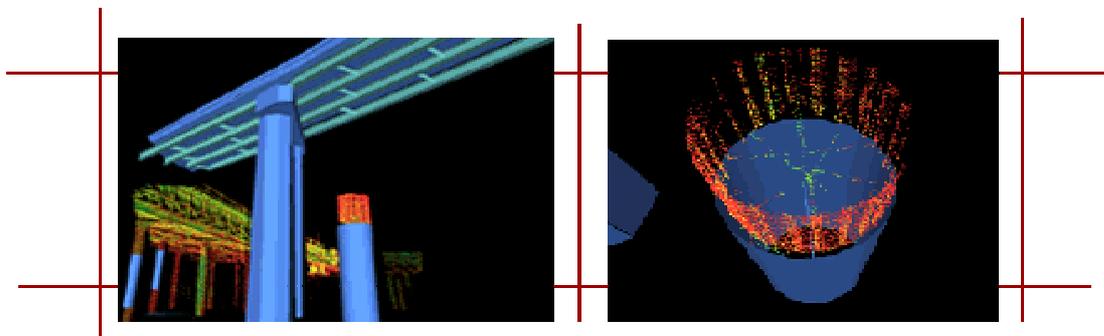


Abb. 3: D-Modell einer Brücke (linkes Bild); Detailansicht eines Brückenpfeilers (rechtes Bild) aufgebaut aus der 3D-Punktewolke

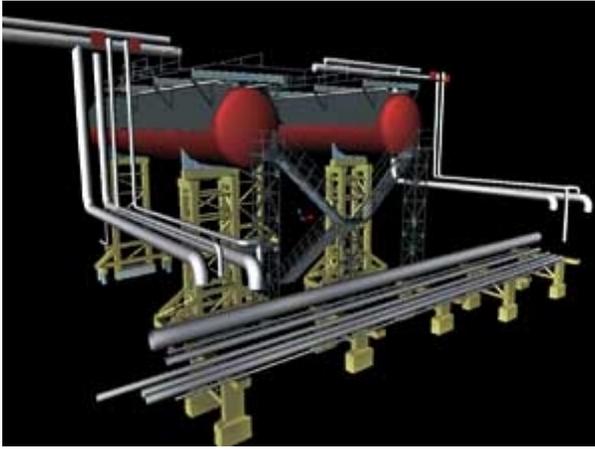


Abb. 4: CAD-Modell einer Industrieanlage

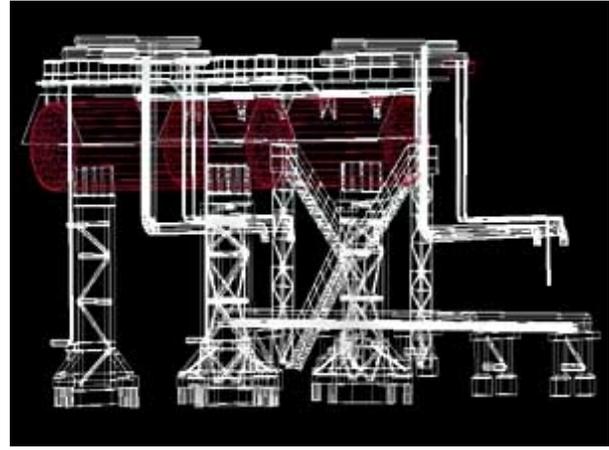


Abb. 5: CAD-Zeichnung einer Industrieanlage

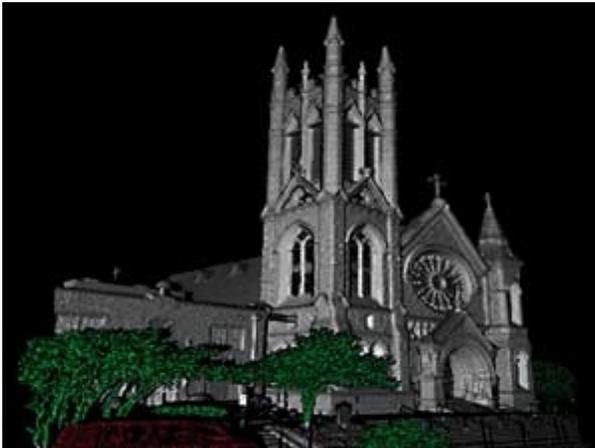


Abb. 6: gerendertes 3D-Modell einer Kirche

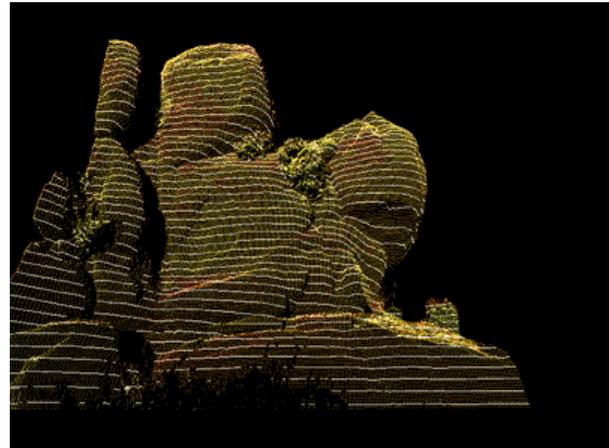


Abb. 7: 3D-Modell einer Felswand mit Isohypsen

4 VORZÜGE GEGENÜBER TRADITIONELLEN METHODEN

Die Anwendungen für 3D-Laserscanning umfassen so unterschiedliche Bereiche wie Rohstoffe und Entsorgung, Bauwesen, Architektur, Verkehr und industrielle Infrastruktur, Tourismus, Archäologie und Denkmalpflege sowie Anwendungen im Bereich des Internet. Im Vergleich zu herkömmlichen Vermessungsmethoden weist diese Technologie eine Reihe von Vorzügen auf:

- Bedeutende Zeitersparnis durch extrem hohes Arbeitstempo (Vermessung von bis zu 6000 Punkte/Sekunde bei der Vermessung und der darauf basierenden Modellbildung)
- Bedeutende Kostenersparnis aufgrund der Zeitersparnis in der Vermessungstätigkeit und der Modellbildung
- Vollständigkeit und Exaktheit der Vermessung: extrem hohe Anzahl vermessener Punkte pro Flächeneinheit; hohe Genauigkeit mit maximalen Abweichungen im Bereich von Millimeter bis Zentimeter.
- Sichere Vermessungstätigkeit auch von gefährlich instabilen oder steilen Objekten (Steilhänge, Wände etc.) durch "berührungslose" Vermessung aus größerer Distanz.
- Die Vermessungstätigkeit kann jederzeit, auch bei Nacht oder schlechter Sicht, durchgeführt werden.
- Die Vermessung kann Objekte im Freiraum, ebenso aber auch Innenräume von Gebäuden bzw. Objekten einbeziehen.
- Objekte bzw. Landschaftsausschnitte werden in allen 3 Dimensionen vermessen und dargestellt.
- Die resultierenden 3D-Modelle stellen durch Einbeziehung der Echtfarbeninformation wirklichkeitsnahe, fotorealistische 3-dimensionale Abbilder der vermessenen Objekte bzw. Landschaftsausschnitte dar.
- 3D-Laserscanner vermessen auch Objekte mit sehr komplexen detailreichen Oberflächen (z.B. Industrieanlagen).
- Rasche und äußerst exakte Bestimmung von Flächen und Volumen, Profile, Schnitte und Isohypsen.
- Umwandlung der 3D-Modelle in 3D-CAD/CAM-Modelle und 2D-CAD-Zeichnungen für die Planungspraxis.

„C&N GeoLine GPS-System“ - Aktuelle GPS-Anwendungen a la carte

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

1 ABSTRACT

GPS als primäres oder zusätzliches Erfassungsinstrument im Bereich von GIS-Anwendungen ist heute beinahe schon Selbstverständlichkeit. Die Technik im Hintergrund wird aufwendiger und komplexer, ausschlaggebend für den Erfolg im praktischen Einsatz ist jedoch die Bedienungsfreundlichkeit und - begründet durch die steigende Zahl von „elektronischen Gameboys“ - eine kurze Einarbeitungszeit. Nicht die Vielzahl von komplexen Funktionen, sondern die Fähigkeit, einfache Aufgaben in übersichtlicher Form lösen zu können, steht im Vordergrund. Die Praxis zeigt: Eine überwiegende Zahl von GIS-Anwendern hat einfache Erfassungsaufgaben zu bewältigen, die - in Kurzform beschrieben - eine menügesteuerte Attributierung von Punkten, Linien und Flächen im Gelände mit denkbar geringer Ausrüstung erfordern.

Um exakt diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde die C&N GeoLine-Serie entwickelt, die nunmehr in der zweiten Generation vorliegt. Die Kombination von GeoTrackerII und ArcGPS ermöglicht GIS-Standardanwendungen ebenso wie die automatisierte Zuordnung von externen Meßgrößen zu geographischen Positionen.

Vielen Anwendungen kommt auch der im Mai 2000 abgeschaltete S/A-Mode zugute, da nun im autonomen Modus wesentlich höhere Genauigkeiten bereitstehen. Neue differentielle Technologien stehen vor der Haustüre, die ohne viel Zusatzaufwand noch bessere Genauigkeiten ermöglichen.

2 ANWENDUNGEN UND TECHNOLOGIEN

Wie genau möchten Sie Ihre Daten denn erfassen? Hmm..., „so genau als möglich“ natürlich, Welch eine Frage. Die Antwort auf diese Frage hinsichtlich geeigneter Technik ist ebenso einfach oder schwierig, als würden Sie beim Autohändler fragen, „was denn ein Auto bei ihm kosten würde“. Also, um jeden Zweifel auszuräumen: Es ist nicht immer eine Frage des Preises - wie vielleicht das Beispiel mit dem Auto anmuten ließe - sondern eine Frage, für welchen Zweck und vor allem mit welchem technischen Aufwand Sie zu jenen Resultaten kommen, die Sie für Ihre konkrete Aufgabenstellung schließlich wirklich benötigen. Es herrscht sicherlich Einigkeit darüber, daß wir für die geographische Bestimmung und Attributierung etwa von Bäumen in der Natur nicht cm-Genauigkeiten benötigen. Denn für alle Objekte, die Sie so in ihrer Genauigkeit einordnen wollten, müßten Sie auch eine entsprechende Markierung des effektiven Meßpunkts anbringen und das scheint im genannten Fall sicherlich übertrieben...

Im Rahmen dieses Dokuments werden daher - repräsentativ jeweils für eine „sinnvolle“ Anwendung im Rahmen der Aufgabenstellung und hinsichtlich Ihrer Genauigkeit - 4 Beispiele zusammen mit der eingesetzten GPS-Technik beschrieben.

3 GPS-ANWENDUNGEN

Folgende Anwendungsbeispiele werden beschrieben:

- Professional GPS-based Flight Documentation System for International Air Rally- & Precision-Flying Competitions / GPS-Einsatz im Rahmen von Motorflugbewerben der FAI
- automatisierte Feldstärkeerfassung mittels C&N GPS und GIS
- Travel-Guide: GPS-basierendes Businformationssystem
- Flächenerfassung in der Landwirtschaft

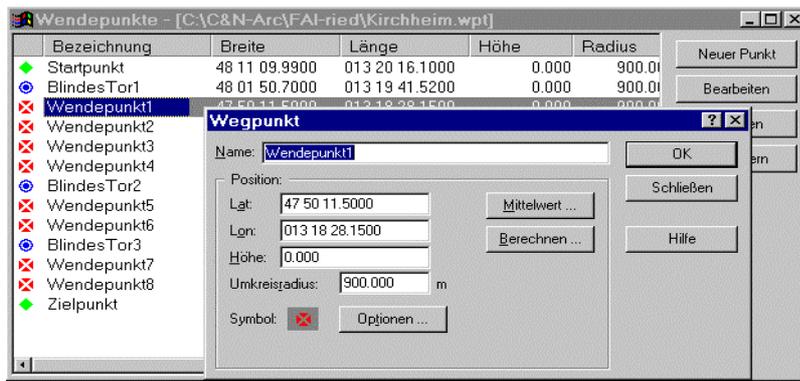
3.1 GPS-Einsatz im Rahmen von Motorflugbewerben der FAI

Eine interessante Anwendung, obwohl nicht direkt GIS-bezogen: Seit einigen Monaten kommen erstmals offiziell GPS-Logger bei Motorflugbewerben zum Einsatz. Die wesentliche Aufgabe der Piloten besteht bei solchen Bewerben darin, möglichst zeitgenau über bestimmte sogenannte „Wendepunkte“ zu fliegen, etwa 10 Bodenmarkierungen zu finden und markante Stellen anhand von am Beginn ausgehändigten Fotos auf der Strecke zu erkennen und in einer Karte einzutragen.

Gründe für den Einsatz von GPS-Loggern waren Unstimmigkeiten bei der subjektiven Zeitnehmung durch sogenannte „Observer“, die entlang der Strecke positioniert sind sowie der Wunsch nach der „digitalen Dokumentation“ der Flugstrecken mit automatisierter Zeitauswertung nach dem Bewerb. Stichproben in der Zeitnahme bei sogenannten „Timing-Gates“, also virtuellen Zeitnahmepunkten zwischen zwei Wendepunkten, lassen sich nunmehr direkt am PC erledigen, ohne daß jemand vor Ort eine Zeitnahme durchführt. Andere Kriterien - so etwa die Abweichung von über 90° zur Kursline des aktuellen „Legs“ - werden gleichfalls automatisch ausgewertet und graphisch dargestellt.

3.1.1 Praktischer Einsatz bei einem Bewerb

Die Aufgabe des Organizers besteht nun darin, aus der Karte bzw. direkt in der Natur zu bestimmende „Wendepunkte“ festzulegen und in eine sog. „Wendepunktdatei“ zu übernehmen. Eine wichtige Eigenschaft eines Wendepunktes ist neben den WGS84-Koordinaten der Umkreisradius, ein frei definierbarer Wert, der dem „Gate“ entspricht, das der Pilot beim Überflug senkrecht zum aktuellen Leg der Flugroute passieren muß. Der Überflug dieses meist ½ NM (900m) betragenden „Gates“ ist die Grundlage der Zeitnehmung.



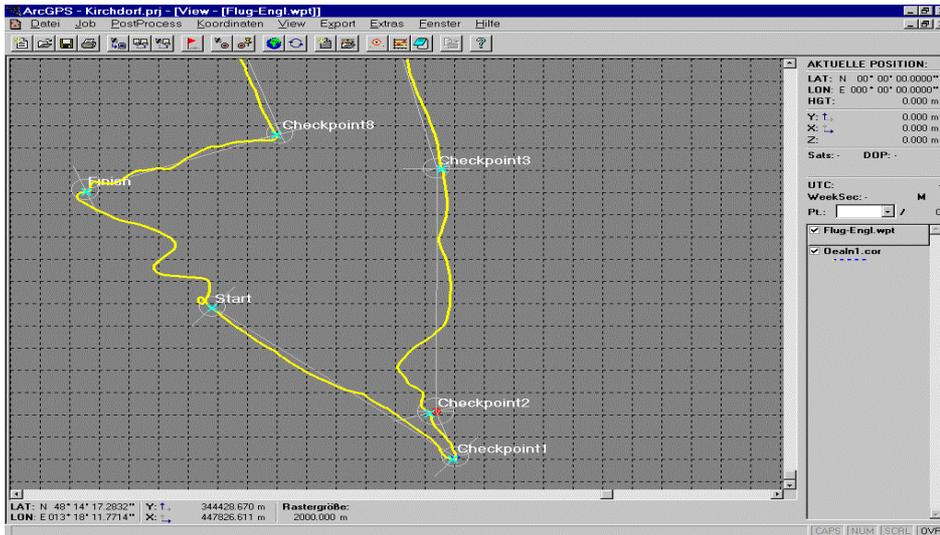
Definition von Wendepunkten als Vorbereitung zum Bewerb

Alternativ könnten die Koordinaten auch direkt der Karte entnommen werden, wobei allerdings aufgrund des Maßstabs z.B. einer 50.000er-Karte sowie der etwaigen Kartengeneralisierung Fehler im Bereich von 50-100m zu erwarten sind; dies ist immerhin eine Größenordnung, die einer Flugzeit von 2-3 sec entspricht und somit bereits über der vertretbaren Toleranz hinsichtlich einer „sekundengenauen“ Zeitnehmung liegt.

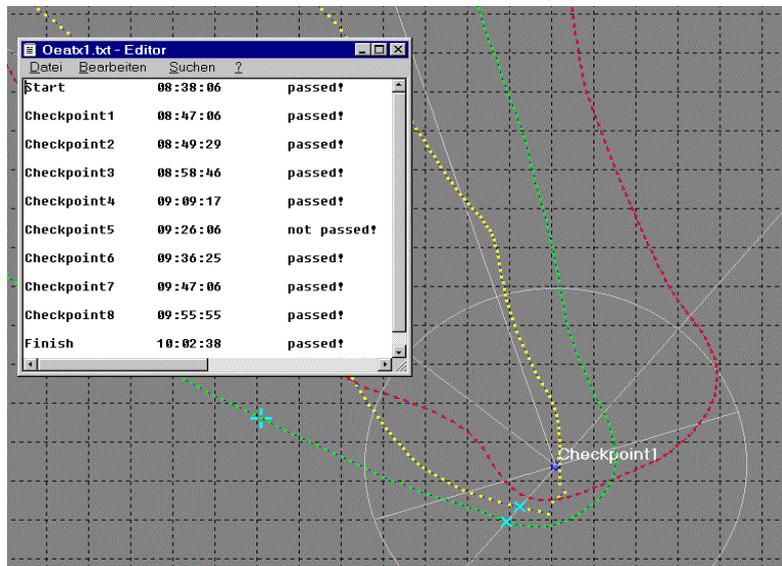
Die generierte Wendepunktdatei dient in weiterer Folge der Darstellung in der Software, der Unterstützung in der Routenplanung durch den Bewerbungsorganisator sowie der automatisierten Auswertung während des Bewerbs; und gerade aus diesem Grund sollte die Wendepunktdatei zu diesem Zeitpunkt tunlichst geheim gehalten werden!

Die Aufgabe des Piloten vor dem Abflug besteht lediglich darin, eine Memory-Card in den C&N GeoTracker zu schieben und die Aufzeichnung zu starten. Die menugesteuerte Bedienung ist intuitiv anzuwenden.

Nach der Rückkehr vom Flug gibt der Bewerbersteilnehmer die Memory-Card im Debriefing-Office ab. Dort werden die Daten des Fluges in die ArcGPS-Software geladen und auf Knopfdruck die Liste mit den Überflugzeiten generiert.



ArcGPS mit Wendepunkten und Flugroute von Hans Gutmann



Detailauswertung von Flügen mehrerer Piloten

3.1.2 Akzeptanz & Schlußfolgerung

Sind alle Teilnehmer mit Ihren Maschinen gelandet und die Flugdaten ausgewertet, steht es dem Veranstalter frei, die Wendepunktdatei an alle Piloten zu verteilen, die selbst über die ArcGPS-Software verfügen. Jeder Pilot kann anschließend „seinen“ noch immer auf der Memory-Card befindlichen Flug in den eigenen Notebook laden und die Auswertung auch selbst durchführen. Diese Kontrollmöglichkeit stellt sicher, daß die Auswertung seitens der Jury nicht angezweifelt wird und die Akzeptanz der eingesetzten Technik erhöht wird. Hinsichtlich Genauigkeit sei erwähnt, daß - speziell seit 2. Mai 2000 - die autonome Genauigkeit von 20-40m für diese Anwendung ausreicht. Die frühere Ungenauigkeit von 100-200m wäre an der Grenze der Vertretbarkeit gewesen, berücksichtigt man die zurückgelegte Strecke bei einer Fluggeschwindigkeit von ca. 150km/h!

3.2 Automatisierte Feldstärkeerfassung mittels C&N GPS und GIS

Für die Erfassung von geographisch abhängiger Funkfeldstärke existieren dzt. relativ teure Softwareprodukte, die von Experten für Experten entwickelt wurden. Manch andere, nicht notwendigerweise günstigere Systeme arbeiten gänzlich ohne geographischen Bezug.

Erklärtes Ziel dieser Entwicklung war und ist daher:

- Die Zusammenstellung eines kompakten Meßsystems, das Funkfeldstärkedaten mit geographischem Bezug aufzeichnet (GPS) und universelle Analysen erlaubt
- Aufbau auf vorhandenen **Standardkomponenten und -werkzeugen**, damit geringstmögliche Abhängigkeit von einem proprietären (und damit vermutlich teuren) System
- Größtes Augenmerk auf **Kompaktheit** des System
- d.h. der **Erfasser** der Daten muß **kein** Funkspezialist sein, muß keine Notebook-Software bedienen können usw; kurzum, die Erfassungstätigkeit selbst kann „jeder“ durchführen, den man mit einem Auto die Gegend abfahren läßt. Die geographische Auswertung erfolgt - auch als Dokumentationsgründen - nach der Messung
- Freiheit in der preislich/qualitativen Wahl des/der dazu verwendeten Funkempfänger
- wertgesicherte, zeitgemäß digitale Aufzeichnung der Meßdaten

3.2.1 Eingesetzte Technik

Je nach Einsatzgebiet können GSM-Messungen oder allgemeine Funkfeldstärkemessungen durchgeführt werden. Allen gemein ist der Umstand, daß externe Meßgeräte über die RS232 an GeoTrackerII angeschlossen werden und die Meßwerte auf der im Empfänger befindlichen Memory-Card aufgezeichnet werden. Um dies für den Anwender reibungslos zu ermöglichen, war es natürlich erforderlich, sowohl die C&N-eigene Firmware im GeoTrackerII als auch die ArcGPS-Software entsprechend anzupassen.

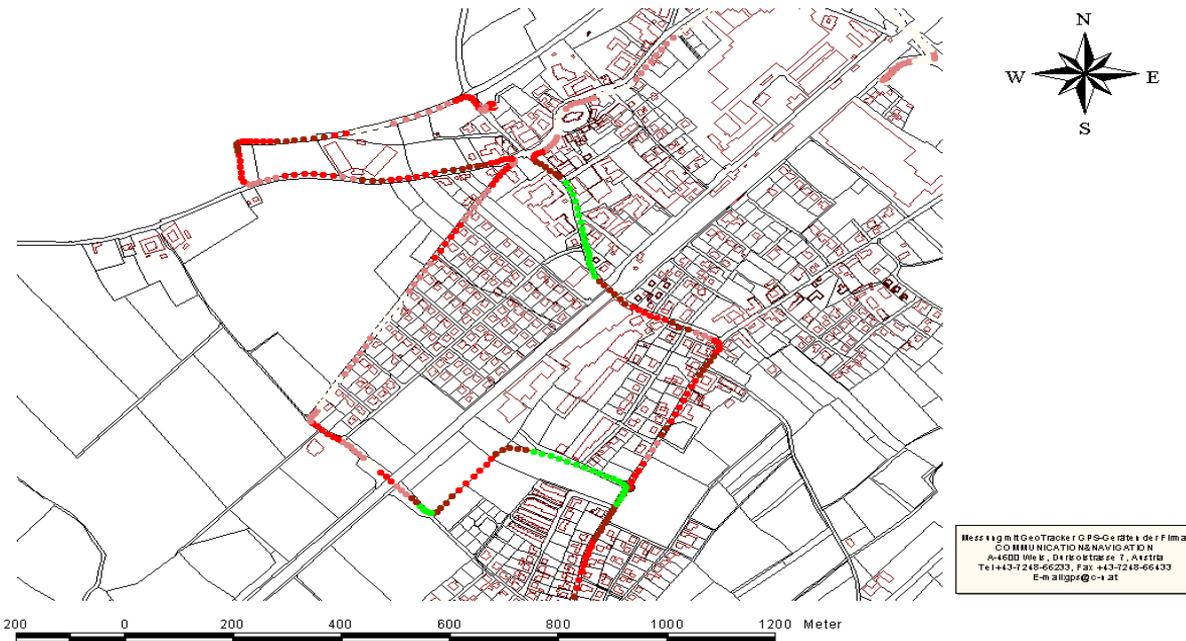
3.2.2 Resultate

Als Ergebnis nach der Auswertung bzw. mittels Export innerhalb von ArcGPS erhält der Anwender unmittelbar und **ohne Umwege** SHAPE-Files, wobei die Tabelleninhalte unmittelbar die Meßwerte sowie die Koordinaten im gewünschten System enthalten (GK, Lambert, WGS84,...).

Field25	Lat	Long
47.00000000	333999.69	45988.41
47.00000000	333997.14	45987.35
47.00000000	333993.24	45986.00
47.00000000	333987.98	45984.41
47.00000000	333982.84	45982.82
44.00000000	333975.68	45980.02
44.00000000	333967.03	45976.22
47.00000000	333956.93	45971.80
47.00000000	333946.05	45966.92
44.00000000	333935.54	45962.00
44.00000000	333923.76	45956.68

kompakte Funkfeldstärkemessung

unter Verwendung von C&N-GPS



Automatisierte Feldstärkeerfassung mittels GeoTrackerII GPS

Diese Anwendung erfordert in manchen Fällen Genauigkeiten zumindest in jener Form, die eine eindeutige Zuordnung von Problemzonen auf Strassenebene ermöglicht. Während dies vor dem 2. Mai 2000 ohne Zuhilfenahme von DGPS kaum möglich gewesen wäre, reicht nunmehr die autonome GPS-Genauigkeit aus.

Ein wesentlicher Aspekt liegt allerdings in der Verwendung des richtigen Koordinatensystems bzw. der Projektion, um die exakte Überlagerung der Meßdaten über die bestehenden geographischen Daten sicherzustellen. Die ArcGPS-Software erlaubt die flexible Auswahl des Zielkoordinatensystems, womit der Export bzw. der nachfolgende Import in ArcView oder ein anderes GIS auch für Anwender ohne Spezialkenntnisse leicht zugänglich wird.

3.3 Travel-Guide: GPS-basierendes Businformationssystem

Dieses Projekt befindet sich zum Zeitpunkt der Drucklegung noch in der Detaildefinitionsphase. Trotzdem erwähnenswert, da dieses Projekt einen interessanten Anwendungsaspekt kompakter GPS-Technik darstellt.

Es handelt sich um ein Sonderprojekt, dessen Forderung die ortsabhängige Ausgabe eines Signals an bestimmten Positionen ist. Konkret ein Businformationssystem, das Busreisende **automatisch** akustisch und visuell über bestimmte Sehenswürdigkeiten am aktuellen Standort informiert.

Die Anwendung läßt aus Kostengründen, aus verständlichen Gründen der Unterbringung sowie der Betriebsbedingungen keine Verwendung etwa eines Notebooks im Bus zu. Mit einer PC-Software wäre natürlich die Aufgabe leichter und schneller lösbar und die Entwicklungskosten würden ebenfalls geringer ausfallen. Doch sobald man an den Einsatz von nur 3 oder mehr Systemen denkt, wird sofort klar, daß die zusätzlichen erstmaligen Entwicklungskosten problemlos durch die stark sinkenden Hardwarekosten (verglichen mit Notebook) bei steigenden Stückzahlen gerechtfertigt sind.

Konkrete Umsetzung

Zum Einsatz kommt wahlweise ein GeoTrackerII oder eines der neuesten C&N-Produkte, die SwitchBox mit integriertem GPS-Empfänger. Dieses erwähnenswerte Modell enthält nebst GPS-Empfänger noch 2 RS232 Schnittstellen, 8 Eingänge sowie 8 Relaisausgänge. Erwähnenswert deshalb, weil es physisch eines der dzt. kleinsten Geräte mit diesem Funktionsumfang ist.



C&N SwitchBox Frontansicht

Innerhalb von ArcGPS wird eine Koordinatenliste erstellt, die in den GPS-Empfänger geladen wird. Eine weitere Eigenschaft einer Position ist der Umkreis um den Mittelpunkt. Passiert der Bus den „Kreis“ wird ein entsprechendes Steuersignal an die externe Kontrolleinheit ausgegeben. Dieses kann das Abspielen eines ortsabhängigen Textes, der sich auf einer MP3-Einheit mit 128MB Speicher befindet, veranlassen.

Die weiteren Features der SwitchBox:

- automatisierter Versand individueller SMS-Textnachrichten bis zu 160 Zeichen
- bis zu 8 Eingänge (ereignisgesteuerte „Alarmierung“)
- bis zu 8 Relais-Ausgänge („Fernschalten“)
- Abfrage von Statuszuständen nach Bedarf („Fernabfrage“)
- beliebige Personengruppe für jeden Eingang
- Auslösung durch Schaltkontakte oder dezentral per Handy von unterwegs
- kein Telefonanschluß erforderlich
- geringe Anschaffungskosten
- einfache Konfiguration per Windows-Software
- **geringste Abmessungen (33x73x116mm)**
- optional Fahrzeugortung mittels GPS/SMS

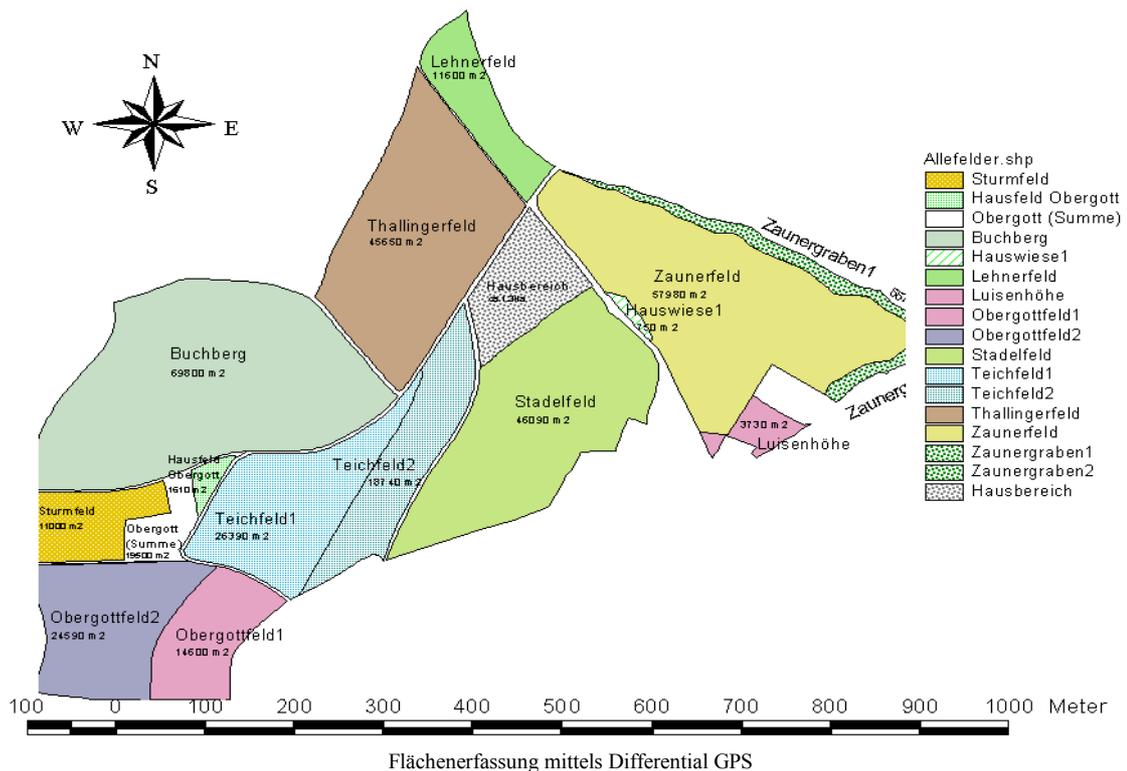
Diese Lösung zeigt den Einsatz von „raumbezogenen“ Steuermöglichkeiten mittels GPS, die nicht als Fertigprodukt „von der Stange“ erhältlich sind, sondern eine spezielle Anpassung auf Firmwareebene erfordern.

3.4 Flächenerfassung in der Landwirtschaft mit hoher Genauigkeit

Diese Anwendung erfordert nun etwas mehr Feingefühl als die zuvor beschriebenen GPS-Einsätze. Die Anforderungen an die Genauigkeit liegen im Sub-Meter Bereich. Zum Einsatz kommt das sog. „PostProcessing“-GPS, dessen Vorteil gegenüber typischen Realtime DGPS-Anwendungen in der noch höheren lokalen Genauigkeit liegt.

Mit Einsatz von 2 Empfängern - einer Basisstation sowie einem Mobilgerät - erzielt man unter der Verwendung der „Phaseninformation“ im GPS-Signal Genauigkeiten im genannten Bereich bis hin zu einigen dm. Die Anwendung ist trotzdem denkbar einfach und unkompliziert. Keine Zusatzgerät auf der mobilen oder fixen Seite, wenig Technik und funktionelle Bedienung bei guter Vorbereitung.

Die Auswertung erfolgt mittels ArcGPS-Software, die das Post-Processing inkludiert und nach dem anschließenden Export der Attributdaten im richtigen Koordinatensystem öffnet der GIS-User lediglich SHAPE-Files mitsamt allen Tabelleninformationen.



4 EINGESETZTE TECHNIK

Bei allen Projekten kommen die Standardprodukte GeoTrackerI oder die neuesten GeoTrackerII zum Einsatz.



- menügesteuerte Benutzerführung
- 4x20 stelliges, hintergrundbeleuchtetes LCD-Display
- Auswahl von Features- & Attributen
- Speicherung der GPS-Rohdaten auf austauschbaren PCMCIA Memory-Cards, 256kB-4MB
- interne oder externe Stromversorgung
- bei Neuerungen oder Upgrades Firmware-Update via RS232-port !
- Direkte Schnittstelle zu ArcGPS Software
- Kompatibel zu 'GeoBase' Windows-Software
- Verwendung von Standardsteckern und -kabeln
- Schnellladung bei Verwendung der internen Akkus
- lange Akkulebensdauer
- Code- & Carrierphase oder low-cost Position-only Derivate
- geringe Abmessungen: 110mm x 44mm x 175mm (WxHxD)
- geringes Gewicht: 700g, stabiles Aluminiumgehäuse
- Leistungsaufnahme Gesamtgerät: < 1.5W @5V

5 SCHLUSSFOLGERUNG

Um die Analogie zum geliebten Auto nun endlich zu komplettieren: Sie werden also nicht mit einem Dual-Frequency Receiver auf einem Traktor von Wien nach Wels fahren (vielleicht zu einem Besuch bei C&N), um die Fahrtroute auf Zentimeter genau zu dokumentieren; ebensowenig werden Sie mit einem Mercedes um den Acker fahren, um mit einem low-cost Palm-Navigationsgerät die Fläche auf nur 20% genau zu bestimmen....

Finden Sie für Ihre Anwendungen die richtige Technik - nicht umgekehrt!

Photogrammetrisch erfaßte und aufbereitete Geodaten für die Raumplanung

Gerald FORKERT

Dipl.-Ing. Dr. Gerald Forkert, Polly, Pazourek & Burtscher, Ingenieurgemeinschaft für Vermessung-Photogrammetrie-Geoinformation, Holzplatz 1, 2620 Neunkirchen, polly@aon.at

1 EINLEITUNG

Das moderne Vermessungsbüro kann mit Hilfe der Photogrammetrie wertvolle Geodaten für die Raumplanung zur Verfügung stellen. Durch Auswertung von Luftbildern werden Orthophotopläne, Höhenmodelle sowie interaktive Landschafts- und Stadtmodelle erzeugt. Dieser Beitrag soll einen Überblick über den aktuellen Stand des Daten- und Dienstleistungsangebotes vermitteln.

2 LUFTBILDER 1

Kostengünstige Archivluftbilder waren in Österreich bisher nur über das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) erhältlich. Das Angebot beschränkte sich jedoch im wesentlichen auf Schwarzweißbilder im Maßstab ca. 1:30.000. Zur flächendeckenden Versorgung des Bundesgebietes mit aktuellen Farb-Luftbildern ca. 1:15.000 wurde im Jahre 1998 die "Projektgemeinschaft Luftbild Österreich" gegründet. Folgende Büros haben sich an dieser Projektgemeinschaft beteiligt: ADP - Arge Digitalplan Graz, AVT - Arge Vermessung Tirol, Donau - Hochstöger ZT GmbH, Ingenieurgemeinschaft Polly, Pazourek & Burtscher, Vermessung Schmid.

In den Jahren 1999 und 2000 wurden im Rahmen eines Pilotprojektes große Teile Niederösterreichs mit Luftbildern dokumentiert (Abb. 1). Die Ergebnisse dieses Pilotprojektes zeigen, daß die von der Projektgemeinschaft geplante landesweite Luftbild-Dokumentation realisierbar ist.



Abb. 1: Im Zuge des Pilotprojektes mit Luftbildern dokumentierter Bereich (hell markiert)

3 ORTHOPHOTOPLÄNE

Aus den digital archivierten Luftbildern können sehr schnell maßstäblich exakte Orthophotopläne berechnet werden – bei Bedarf auch im Maßstab 1:2000 mit einer Bodenauflösung von 25x25cm². Die Geokodierung des Orthophotos im Landeskoordinatensystem erlaubt die Überlagerung mit verschiedensten Linieninformationen im geographischen Informationssystem (GIS). So ermöglicht etwa die Kombination mit der digitalen Katastralmappe (DKM) die Zuordnung des im Orthophoto abgebildeten Naturstandes zu den entsprechenden Grundstücken (Abb. 2). Durch Überlagerung mit Schichtenlinien lassen sich die Höhenverhältnisse des Geländes darstellen (Abb. 3).



Abb.2: Kombination des Orthophotoplanes mit der digitalen Katastralmappe



Abb.3: Überlagerung des Orthophotoplanes mit Schichtenlinien

4 HÖHENMODELLE

Die für die Orthophotoherstellung erforderlichen Höhendaten werden aus Kostengründen meist vom BEV bezogen und nur in „kritischen“ Bereichen durch photogrammetrische Luftbilddauswertung verbessert. Für hochgenaue Anwendungen, wie zum Beispiel die Planung von Hochwasserschutzbauten, kann ein Bildflug zur Erstellung großmaßstäblicher Luftbilder (z.B. 1:5000) organisiert werden. Aus solch einem Bildmaterial kann durch photogrammetrische Auswertung ein cm-genaues Höhenmodell gewonnen werden.

Die Abbildung 4 zeigt eine Hochwassersimulation mit Hilfe des Höhenmodells "Erlaufthal", das im Auftrag des Kulturtechniklers Dr. Lang (Wiener Neustadt) erstellt wurde.

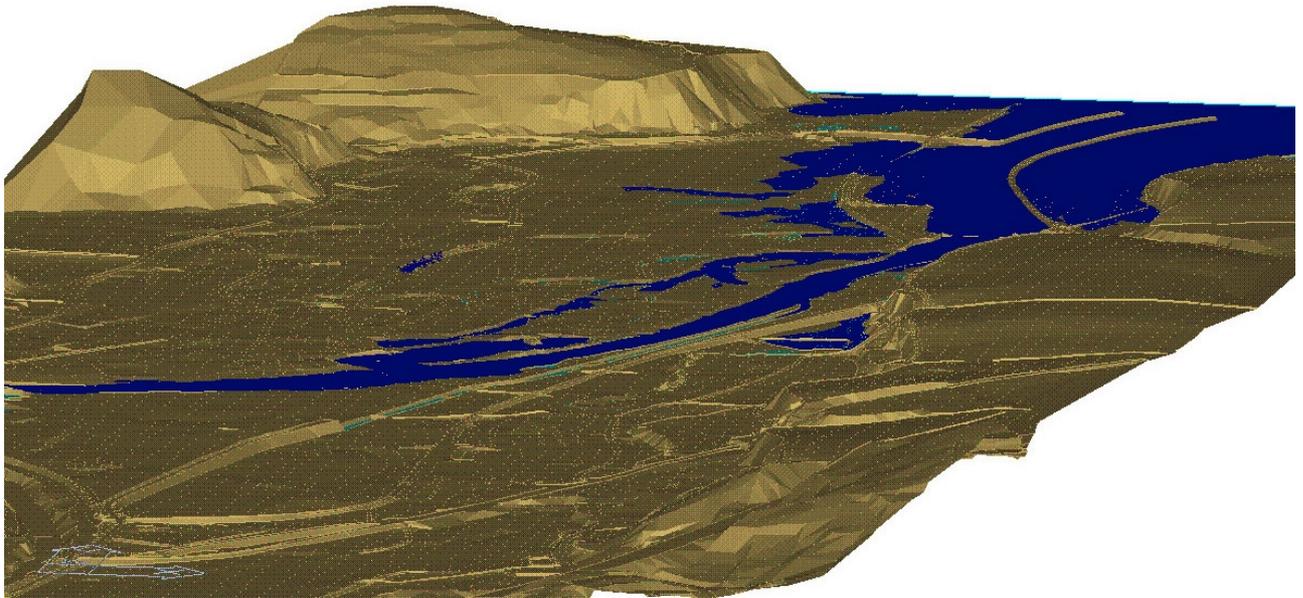


Abb.4: Hochwassersimulation mit Hilfe eines präzisen Höhenmodells

5 INTERAKTIVE LANDSCHAFTSMODELLE

Das Geländemodell bestehend aus Orthophoto und Höhendaten kann auch interaktiv dreidimensional visualisiert werden. Falls man dafür das Format VRML (Virtual Reality Modelling Language) nützt, kann so ein Geländemodell ohne zusätzliche Softwarekosten mit dem Webbrowser dargestellt werden. Durch die Verknüpfung mit thematischen Informationen mit Hilfe von „Links“ entsteht ein räumliches Informationssystem auf CD-ROM oder im Internet.

Auf diese Art sind "lokale" PC-Anwendungen wie etwa die Präsentation eines Raumordnungskonzeptes möglich, es können aber auch Internet-Portale für die Bewerbung von Tourismusregionen geschaffen werden. Ein Beispiel dafür ist das vom Regionalverband Niederösterreich Süd beauftragte Landschaftsmodell "Semmering" (Abb. 5). Der Benutzer kann völlig frei durch ein 1200km² großes Gebiet navigieren und - in Zukunft - an den für ihn interessanten Orten per Mausclick Informationen über das touristische Angebot abrufen. Unter der Adresse www.internet3D.at können jetzt schon Teile dieses Landschaftsmodelles interaktiv betrachtet werden.

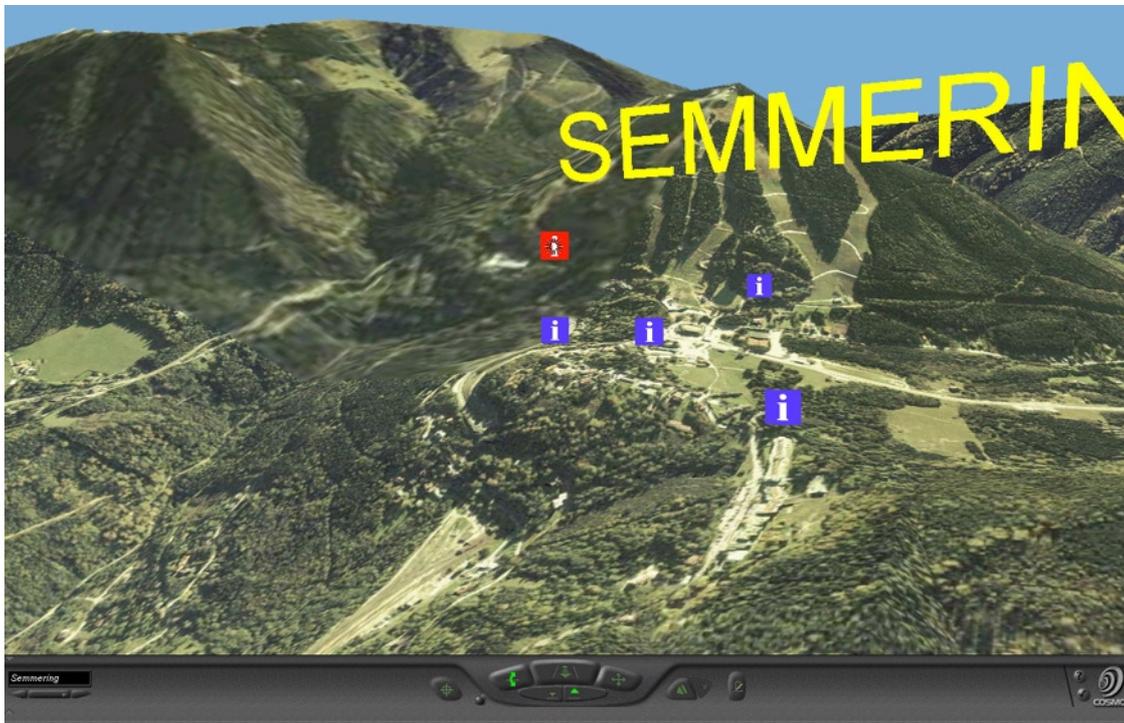


Abb. 5: "Schnapschuß" vom interaktiven 3D-Modell Semmering

6 STADTMODELLE

Aus Luftbildern können auch Dachlandschaften für Gebäudemodelle gewonnen werden. Für die detaillierte Fassadendarstellung sind zusätzliche Photos vom Boden aus erforderlich. Gebäude- und Stadtmodelle können mit einem Geländemodell kombiniert und gleichfalls auf CD-ROM oder im Internet dargestellt werden. Stellvertretend für die bereits durchgeführten Arbeiten sollen hier zwei Projekte genannt werden:

Das Projekt "Steyregg" (Abb. 6) wurde im Auftrag des Vereins "Kulturpark Österreich" durchgeführt, um projektierte Umbaumaßnahmen im denkmalgeschützten Bereich mit dem Bundesdenkmalamt und mit den Anrainern abzustimmen. Die Erstellung des 3D-Modells, bestehend aus dem Gelände, Gebäuden und Bäumen, erfolgte kostengünstig mit Hilfe von Archiv-Luftbildern. In diesem 3D-Modell können die geplanten Umbaumaßnahmen von jeder beliebigen Position aus beurteilt werden. Mit eigens programmierten Meßmodulen lassen sich zusätzlich Objektkoordinaten, Distanzen und Höhenunterschiede messen. Das Modell "Steyregg" kann unter www.internet3d.at betrachtet werden.

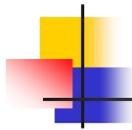
In vielen Großstädten gibt es Bemühungen, Basisinformationen für 3D-Stadtmodelle flächendeckend aufzubauen. In Wien ist die MA41 (Vermessung) für die systematische Auswertung der Dachlandschaften aus Luftbildern zuständig; die Berechnung von 3D-Gebäudemodellen ist Aufgabe der MA14 (Datenverarbeitung). Aus diesen Daten hat die MA21a (Stadtplanung) für das Projektgebiet "Erdberger Mais" ein detailliertes Stadtmodell aufgebaut, das von der Ingenieurgesellschaft Polly, Pazourek & Burtscher für das Internet aufbereitet wurde (Abb. 7). Der Benutzer kann sich frei durch dieses Stadtmodell bewegen, zur Orientierung wird stets die aktuelle Position in der Stadtkarte angezeigt. Geplante Bauvorhaben können mit Mausclick visualisiert und im Stadtmodell von beliebigen Positionen aus betrachtet werden. Das Stadtmodell "Erdberger Mais" wird ab März 2001 im Internet öffentlich zur Verfügung gestellt und kann dann mit Hilfe eines Links von www.internet3d.at aus betrachtet werden.



Abb. 6: Interaktives Stadtmodell "Steyregg" zur Simulation von Umbaumaßnahmen im denkmalgeschützten Bereich



Abb. 7: Interaktives Stadtmodell "Erdberger Mais"



Activities of the Vienna Urban Planning Group

Application of multimedia

Dipl.Ing. Brigitte Jilka
MA 18 Urban development and planning



Definition of multimedia

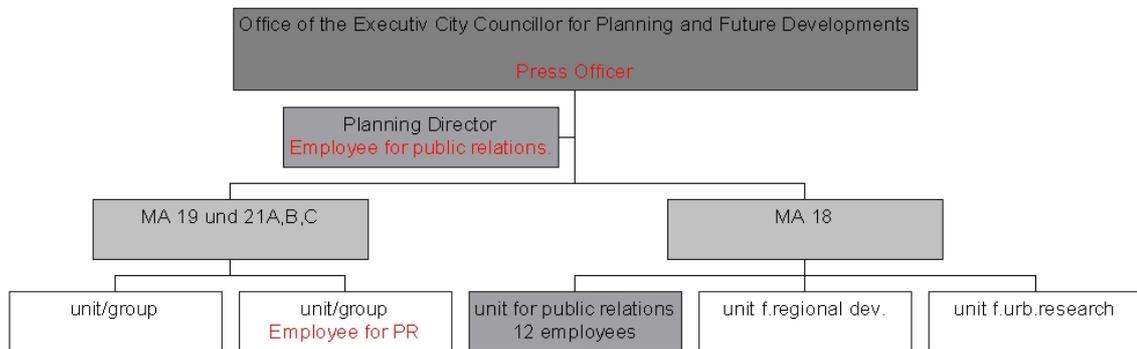
Every „tool“ that serves the purpose
to transport content:

- acoustically,
- visually,
- even to grasp something physically.

Media are supposed to convey, to impart.



Organisational chart



What kind of media do we apply?

- Comic-supported itinerant exhibitions
- Role play on urban planning
- Planning-package („suitcase“)
- Hotlines, Infotelephones, quarter-telephone
- Computer-based Planning-quiz
- Portfolio-CD, CD-I



Video „Beyond the Horizon“

a product of
MediaVilm
Video & Filmproduktion
1090 Wien

on behalf of
URBAN PLANNING VIENNA



New Approaches since 1995



first Steps:

Information STEP 94
Projects (1995)
Axis of Development U1





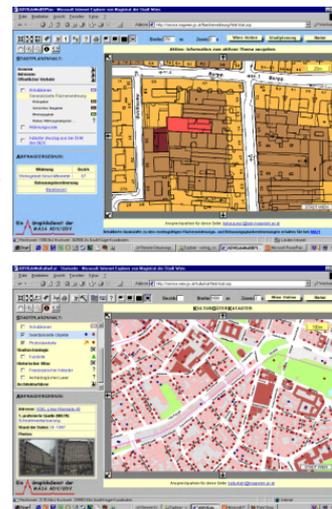
Computer-Animation

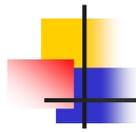
since 1994



G.I.S.-online

- landuse-plan
<http://service.wien.gv.at/flaechenwidmung/>
- cultural property database
<http://service.wien.gv.at/kulturkat/>





Vienna Urban Planning

CD for the exhibition: „the state of the art“

- [Eurogate](#)
- [Gasometer](#)
- [Millenium City](#)
- [Neue Donau/New Danube](#)
- [Judenplatz](#)
- [Bogenlokale](#)
- MuseumsQuartier ([outside](#) / [inside](#))
- [Donau City development animation](#)
- Donau City ([video](#) / [panorama](#))



Urban Development Projects



[CD-ROM](#)





Future Challenges

- VRML-Model of the entire city
- Full online-solicitation for all purposes
- Involvement of citizens via Internet



Configuration of the Urban Space as Virtual Experience

Andreas VOIGT

Andreas Voigt, Vienna University of Technology, Institute of Local Planning / Örtliche Raumplanung, TU Wien, Karlsgasse 11/5, A-1040 Vienna, Austria, Tel. +43/1/58801/26821, Fax. +43/58801/26899; URL: <http://www.ifoer.tuwien.ac.at>; EMail: voigt@ifoer.tuwien.ac.at

ABSTRACT

Configuration of the urban space and its space sections is significantly influenced by the securing and further development of the “city and building-up volume”. In the long run the building-up volume acts as the defined three-dimensional scope of reference and action regarding constructional-spatial development, specifying the interaction between material three-dimensional elements and free areas throughout the settled area. The present contribution deals with the required scale of performances regarding an adequate simulation environment for recent and future challenges of urban development planning. Thus those possibilities are to be enhanced which turn the present city configuration (configuration of the urban space) into a virtual experience by integrating visions, utopias and the future developments.

1 SPATIAL DEVELOPMENT PLANNING

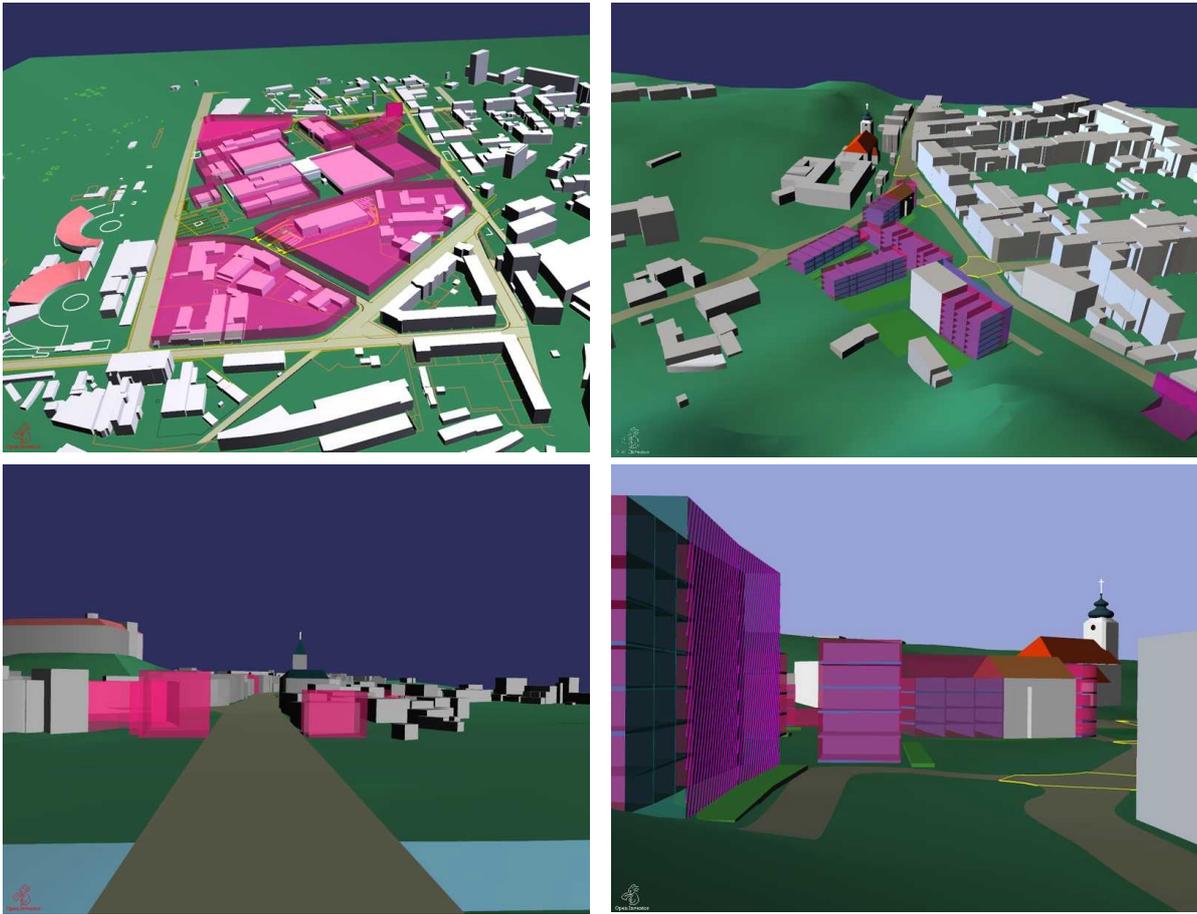
Spatial (urban / regional) development planning deals with the configuration of the vital space being utilized by mankind focussing on the conception of a possible future also being worth-living. Issues of conveying of space-related problems and the comprehensible, clear representation of space-related planning ideas are closely connected therewith. The characteristics of space together with the traces of the past make for the focal decision basis regarding queries concerning future preservation or change. A basic principle of system theory is that all phenomena are interlaced with each other in space, i.e. are related to each other. Space related system elements and system relations thus are to be considered in their entirety within their interaction structure. A multitude of interlaced space-related development- and renewal processes contributes to the steady changes of the habitat. Encouraging a mutual partner-dialogue throughout the citizenship renewal potentials can be activated and the democratic acceptance of planning ideas is bound to be improved. Development planning takes place at various *planning levels*, simplified at the level of supralocal spatial planning (regional planning) and the urban and local planning. Different scales and spatial degrees of detailing correspond to these differing levels of planning. As in all planning spaces the vivid dialogue and the interaction of planning levels, (region, entire city, urban space, space sectors and public space - squares and street space- at the interface to the architectural object) are of utmost importance with regard to profound further development.

The working field of local planning is the municipality, regardless of size and status, including their functional and spatial integration within the greater area. Therefore, local planning represents a comprehensive, interdisciplinary task. Furthermore, the consideration of inter-communal planning work and strategies plays an important part. Local planning thus increasingly acts as “communal development planning” with integrative and coordinating tasks. Urban development is communal development planning in urban areas. Development of our settlement space is increasingly developing within the intermunicipal, regional global space, this applying to the urban space in particular. City and region presuppose, influence one another, are mutually dependent. The region acts as reference space for the supralocal development planning. The settlement space of cities has become less and less comprehensible for its inhabitants and visitors. Even in those cities to be viewed from scenic sights from mountains or towers the settlement areas vanish within the town precinct and stretch into the region. Municipal bounds, however, make for distinct boundaries, form barriers and define areas of responsibility, ecological, economic, social and constructional-infrastructural interconnections often reach far beyond these limits. Approaching the *urban space* it becomes perceptible in three-dimension as experience space for its inhabitants, the animated and inanimate nature, for planning work and projects.



Graph 1: Urban area Linz, digital city model as working model

Configuration of the urban space and its space sections is significantly influenced by the securing and further development of the “city and building-up volume”. In the long run the building-up volume acts as the defined three-dimensional scope of reference and action regarding constructional-spatial development, specifying the interaction between material three-dimensional elements and free areas throughout the settled area. The “interaction between material three-dimensional elements and free space” of the settled area defines the quality of the public space. The architectural object and its relation to the public space is the sensitive joint to be keenly observed with regard to configuration.



Graph 2: "City and building-up volume" – various examples

Regional planning calls for the tuning and interaction of flexible concepts (e.g. regional development concept, local development concept, spatial master image, configuration concept) at all planning levels - regional and municipal - with the pertaining legally binding planning instruments (e.g. regional development plan, zoning plan, building-up plan, displacement plan). Major planning issues of local / urban development planning comprise the production of a local (spatial) development concept and the urban development concept, to be linked with the conception of a "spatial master image" and furthermore, the drawing-up of a zoning / landuse plan. The conception of the "building-up and urban volume" is the focal action field of the municipal configuration planning, particularly concerning the building-up planning. Design / configuration concepts are to make for improved conveying and dynamics of the legal tools zoning- and building-up plan. The building-up / building regulation plan is to advance to an instrument for configuration of public spaces. Design / configuration models also contribute to conveying of contents of building-up plan and as evidence for their translation into reality. These space-related concepts and plans entail differing normative obligations. "Spatial impact analyses" are used throughout the entire planning process, thus making the spatial impacts of planning recordable.

Spatial impact analyses enable the necessary comparative representation of spatial impacts and effects of differing planning scenarios and variants, but also of concrete projects within the space. They are to be performed prior to space compatibility testing and space-related decision finding for the different planning levels and for differing space- and planning related degrees of definition (from the master image to the concrete project as such). The visual dimension is of major importance regarding their representation.

2 SIMULATION ENVIRONMENTS

Suited "simulation environments" are required for the consideration of recent and future issues of regional planning to accompany space-related processes of analysis, synthesis and decision-finding. Support is to be available for efficient registration, aggregated representation and interlacing of major space-related stock data, for the development of frame conditions and objectives with spatial reference and, finally, in the representation and optimizing of planning variants and the conveying thereof. Due to the increasing complexity of the issues concerned "simulation environments" for regional planning are to be furnished in computer-assisted, digital form wherever possible. The "digital city" (in its broadest meaning) is used today in order to best-possibly devise and define the real city of tomorrow. "Digital Cities" are to be regarded both as "marketplaces" or "turntables" for information where communities (larger cities and smaller municipalities or municipal associations) furnish planning-, citizen- and/or user-relevant information (e.g. in form of municipal information systems). "Digital Cities", however, can also act as "working models for the city of the future".

Space-related model production and simulation thus represent the "building blocks" being planning-methodically indispensable throughout the complete planning process. *Space-related model production* is to be regarded a reliable and necessary reduction in terms of spatial complexity. Utilization of (spatial) models is a basic component considering ideas and actions of planning. Models act as reproductions of an original portraying their major and most essential characteristics thus facilitating spotting and solving of specific problems. *Space-related simulation* is to be considered as the anticipation (possible reproduction or reconstruction) of reality (spaces and processes). Simulations lend themselves to optimizing of planned "space", planning- and space-related processes and are to be regarded as significant contribution regarding comprehension of "planning".

Space-related simulation comprises various „media“ and „techniques“ acting as "media-technical scope of action" accounting for the relevant state of the art for reasons of efficiency. "Media" principally is to be defined as "means" or something to be "mediated", such as planning relevant information on an object or an action (via text, sound, image, film/animation, etc). Furthermore, it may act as facility for the circulation of opinions, information, cultural work or education, or in the sense of "mass media" (e.g. film,

broadcast, TV, press, internet). "Technique" refers to the means and manner for interlacing the available hard- and software options (in the broadest meaning) throughout the tension field of media and information purpose.

„Mediation“ of planning ideas (in its broadest meaning) and acceptance of planning ideas has been constantly gaining in importance. Acceptance of planning ideas however is closely connected with their clearness and thus their comprehensibility. Methods and techniques of a simulation-aided, space-related planning are to be regarded as indispensable within this working context.

3 “CITY EXPERIMENTAL LAB” (CEL)

A city experimental lab (CEL) can and should represent an “expert system” in its broadest meaning acting prior to decision finding furnishing planning-relevant decision basics to the politicians, the planning authorities, extern consultants and, particularly to the engaged citizens in a modern and adequate form thus carefully accompanying the decision-finding processes of space-relevance.

The CEL should support various ways of „electronic sketching“ (from visualizing of planning findings based on handwritten, dimensioned “input graphics” to digitally integrated “sketching” of spatial ideas and concepts. An additional challenge for CEL’s is „spatial interaction with cyberworlds“. This comprises navigation in digital city models (free choice of viewing points by the user, “moving” in space, i.e. digital drives and digital camera rides, resp.) in real time; modification of the digital model (by moving, shifting, rotating, scaling, texturing etc. of digital objects). In this context new designing of user-interfaces by overcoming the “obstacle” monitor by real time interaction with digital models (e.g. by utilizing the VR-environment CAVE) is called for. Utilization of a city experimental lab can be offered individually or in team-oriented working sessions (e.g. in the framework of competition juries, design consultant sessions, etc. and in collective processes, local (in situ) or “remote” (by means of tele-cooperation).

A city experimental lab is to support the following planning phases and elements, e.g:

- online-urban space monitoring, spatial analysis
- conception, planning and draft of space-related ideas
- space compatibility testing and spatial impact analysis
- optimizing processes
- mediation, decision finding and space-related quality management
- political and management consultancy regarding construction-spatial issues
- civic participation and public relations

The following three main fields of application should be integrated into the CEL:

„Spatial Information Systems“ / „Civic Participation“

Online „urban-space-monitoring“ of urban constructional indices (e.g. building-block-density, city energy indices), utilization information, relevant geoinformation etc; new configuration of the municipal information and communication management and the civic participation.

„(Remote) Teamwork“ / „Telecooperation“

The growing complexity of problem situation in urban and regional planning as well as urban construction work is increasingly calling for the development of working structures making for a continuous cooperation, also throughout (larger) geographic distances. The possibilities of high-performance networks (e.g. via ATM – Asynchronous Transfer Mode) are to be put to full use.

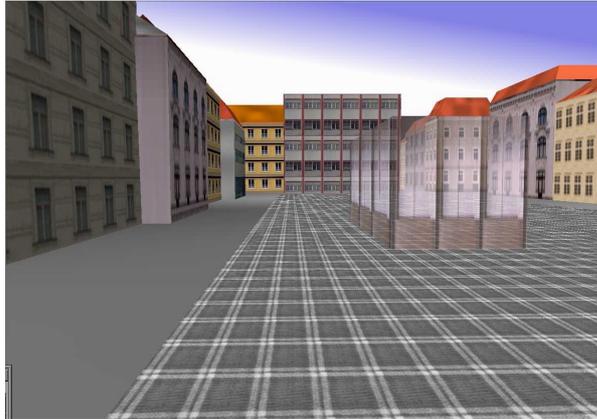
„Planning Support Systems“, „Expert Systems“

Setting-up of multi-functionally useable space databases containing geoinformation for spatial analyses, 3D-data for the generation of 3D-city models; support of the entire planning process (spatial analysis, deducing of frame conditions of planning, designing and elaboration of variants, visualizing of planning and projects, spatial impact analysis and „spatial synthesis“.

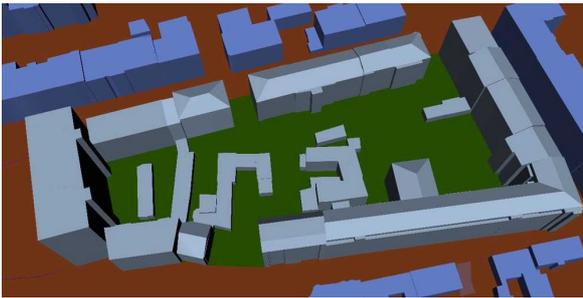
The following pictures show selected subjects of the CEL-application field:



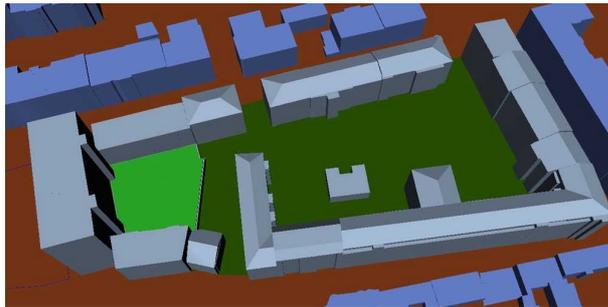
Deducing and visualizing of frame conditions of planning



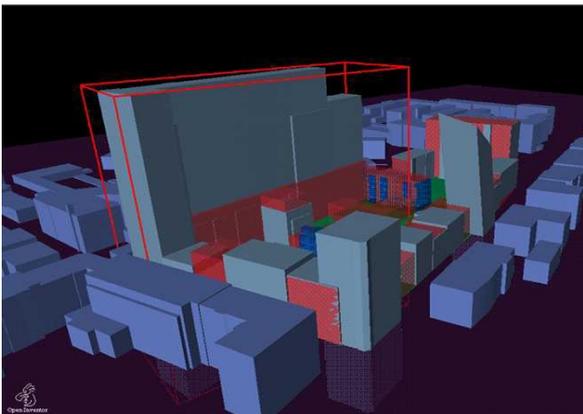
Conception of space-related ideas



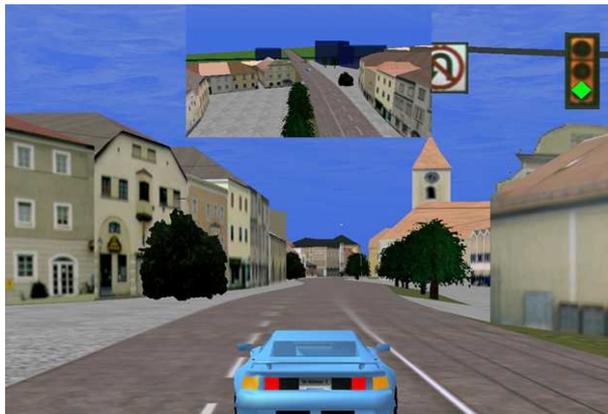
Conception of space-related ideas: stock



Conception of space-related ideas: planning variant



Optimizing process: "falsification" of planning variant



Moving in space: digital drives in real time

Graph 3: selected subjects of the CEL-application field

A city experimental lab is to stress those possibilities making for the virtual experience of the specific urban configuration by integrating the future developments (visions, utopias, alternative scenarios and variants).

ACKNOWLEDGEMENTS

The author of this paper gratefully acknowledges the contributions of Friedrich Moser, Hans Peter Walchhofer, Elmar Schmidinger, Georg Kleiber and Herbert Wittine. A modified version of this contribution has been presented by the author to the IV Congreso Ibero-Americano de Gráfica Digital (sigradi 09/2000).

REFERENCES

- Linzer, H., Martens, B. and Voigt, A. (1994). „The Integration of Virtual and Full-Scale Modelling“, The Virtual Studio [Proceedings of the 12th European Conference on Education in Computer Aided Architectural Design] Glasgow (Scotland) 7-10 September 1994, pp. 147-151.
- Linzer, H., Mayerhofer, R., Moser, F., Voigt, A., Walchhofer, H.P. (1997). Neue Wege in der Bebauungsplanung. In: Linzer Planungsinstitut (ed) 12, pp. 51-75. Linz: Universitätsverlag Rudolf Trauner.
- Martens, Bob and Voigt, Andreas (1999). „Implementation of ATM-Based Collaborative Design“, CAADRIA '99 [Proceedings of The Fourth Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia] Shanghai (China) 5-7 May 1999, pp. 201-214.
- Moser, Friedrich, Schmidinger, Elmar, Voigt, Andreas, Walchhofer; Hans Peter (1996). Computerintegrierte Stadtentwicklungsplanung - Computer Integrated City Development (CICD), Linz Ebelsberg. In: Linzer Planungsinstitut (ed).11/1995/96, pp.81-88. Linz: Universitätsverlag Rudolf Trauner.
- Voigt, Andreas and Linzer, Helena (1999). „The Digital City“, III Congreso Iberoamericano de Grafico Digital [SIGRADI Conference Proceedings] Montevideo (Uruguay) September 29th - October 1st 1999, pp. 438-442.
- Voigt, Andreas, Walchhofer, Hans Peter (2000): Stadtraumlabor. Linzer Planungsinstitut 13, S. 43-56. Linz

Nutzungsmöglichkeiten von 3D Oberflächenmodellen im Planungsprozeß

Heinz STANEK

Dr. Heinz Stanek, Vermessungsbüro Dipl.Ing. Peter Schmid, Kreilplatz 1 / 2, A-1190 Wien, stanek@geoserve.co.at

KURZFASSUNG

Grund und Boden, speziell im Bauland, gelten als nicht vermehrbare und daher entsprechend wertvolle Ressourcen. Langfristige und gut überlegte Planung sind daher äußerst wichtig für die Nutzung dieser Ressourcen. Dabei müssen alle relevanten Gegebenheiten bestmöglich berücksichtigt werden. Dies kann nur bei Ausschöpfung aller verfügbarer Information als Grundlage für sämtliche Planungen garantiert werden.

Die dritte Dimension, die natürlichen Gegebenheiten des Geländes und die Höhe von Bauwerken spielt seit jeher in der Raumplanung eine wichtige Rolle. Der Einsatz von Laserscannern an Bord von Flugzeugen stellt die innovative Technologie zur Erfassung von weitläufigen Gebieten der Erdoberfläche dar. Das Verfahren des Laserscannings ist ein aktives, flugzeuggestütztes Messverfahren für die räumliche Erfassung der Erdoberfläche. Es ist gekennzeichnet durch einen weitgehend automatisierten Messablauf, eine vollständig digitale Datenaufzeichnung und eine computerbasierte Auswertung. Das Ergebnis ist ein hochpräzises Oberflächenmodell, aus dem mit Hilfe speziell adaptierter Filter ein Geländemodell oder ein Gebäude- bzw. Vegetationsmodell erstellt werden kann.

Die flächendeckende Verfügbarkeit der dritten Dimension eröffnet der Raumplanung neue Chancen. 3D-Modelle bieten wertvolle Unterstützung während des gesamten Planungsprozesses. Diese reicht von der räumlichen Planungstätigkeit, der Simulation von Varianten und Wechselwirkungen, bis zur Präsentation und Dokumentation des Planungsergebnisses.

ABSTRACT

Urban areas focused on building sites are not increasable resources. For geopolitics and urban planning it is very important to make farseeing and well thought-out decisions customizing this resources. All relevant conditions and circumstances must be considered to beware lack of urban areas. This can be guaranteed only on exhaustion of all available information.

The third dimension, as to tape the natural conditions of the area surface and the information of height and geometry of buildings, is always very relevant in the planning field. The usage of airborne laser scanners opens an innovative technology for measuring of large amounts of the earth's surface. This method is characterized to combine automatic processing, digital data capturing, recording and computerized analysis. From this DSM (Digital Surface Model) a very precise DTM (Digital Terrain Model) can be derived using special filter techniques. Following this step of preprocessing, further processing can be used to create derived products like building or vegetation models.

The availability of a 3D-City model opens new chances and perspectives to urban planning. 3D-models are useful during the entire planning process. They help to define the problem, they support the planning activity, including simulation and evaluating of comparing variants and they offer many opportunities to present and argue results of planning processes. Visualization, as a main focus when presenting these results, can be done very flexible with the advantage of high geometric accuracy.

1 EINLEITUNG: DIE ROLLE DER DRITTEN DIMENSION IN DER RAUMPLANUNG

Das Einbringen von flächendeckender Höheninformation in den Planungsprozeß eröffnet der Raumplanung neue Chancen und Möglichkeiten. Die dritte Dimension hilft bei der Analyse des Ist-Zustandes und der Definition des Problems. Höhenmodelle können als Basis für die Planungstätigkeit selbst herangezogen werden. Wasser-, Luft- und Lärmausbreitung können im 3D-Raum simuliert werden. Die anschauliche Darstellung der Planungsideen in Form von 3D-Visualisierungen sind vor allem für den Laien besser verständlich als herkömmliche Karten und Pläne.

Der Einsatz von Laserscannern an Bord von Flugzeugen stellt die innovative Technologie zur präzisen Erfassung von weitläufigen Gebieten der Erdoberfläche dar. Die dabei erzielbare hohe Präzision (0,1m), bei gleichzeitig hoher Punktdichte (3 bis 4 Punkte je m²), eröffnet grundlegend neue Anwendungen.

Mit speziellen Filtermethoden ist es möglich, aus dem Oberflächenmodell (DSM Digital Surface Model) sowohl ein Bodenmodell (DTM Digital Terrain Model) als auch ein Gebäudemodell zu erstellen. Im Rahmen des Kplus Kompetenzzentrums ACV- Advanced Computer Vision beschäftigen sich einige Institute der TU Wien und private Firmen unter anderem mit Techniken der Oberflächenmodellierung und Rekonstruktion von Gebäuden aus 3D-Punktwolken.

Als Ergebnis dieser raschen, weiträumig flächendeckenden und berührungslosen Technologie steht somit ein Bodenmodell in Rasterform (1 Punkt je m²) zur Verfügung. Dieses kann einerseits für allgemein verständliche Visualisierungen verwendet werden und andererseits, auf Grund der hohen Genauigkeit, auch vollwertig in den Planungsprozess integriert werden.

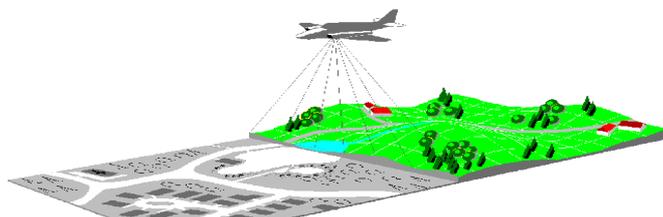
2 DATENERFASSUNG MIT LASERSCANNERN

2.1 Prinzip der Laser-Scan-Technologie

Das Laserscanning ist ein aktives, flugzeuggestütztes Messverfahren für die räumliche Erfassung der Erdoberfläche. Die Laserscannermessung ist gekennzeichnet durch einen weitgehend automatisierten Messablauf, einer vollständig digitalen Datenaufzeichnung und einer computerbasierten Auswertung. Sie basiert auf einem Multisensorsystem mit den Hauptkomponenten: Laserscanner, GPS-Empfänger und Inertiales Navigationssystem

Abb.1: Meßprinzip Laserscanner (TopoSys)

- Punktdichte 0,1 bis 8 Punkte je m²
- Flughöhe ca. 850 m
- Meßrate 83 kHz
- Lage: ± 0,50 m
- Höhe: ± 0,1 m
- Integration von Komponenten



Bei der Laserscannermessung tastet ein Laserstrahl in einer Pendelbewegung quer zur Flugrichtung das Gelände in Streifen entlang des Flugwegs ab. Der Laserstrahl wird von der Erdoberfläche, von Gebäuden, Vegetation, Fahrzeugen etc. reflektiert. Aus Laufzeitmessungen wird die Distanz zum Bodenpunkt ermittelt.

Die Position und die Lage des Sensors im Raum werden mit Hilfe von GPS (Global Positioning System) in Kombination mit einem Laser-Kreiselsystem LINS (Laser Inertial System) präzise vermessen. Zusammen mit der Scan-Winkelmessung läßt sich somit für jeden Reflexionspunkt des Laserstrahls auf der Erdoberfläche die Position, d. h. Rechtswert, Hochwert bzw. Y und X im Koordinatensystem und Höhe bestimmen.

Mit Hilfe von koordinativ bekannten bzw. speziell eingemessenen Paßpunkten werden die Daten der einzelnen Flugstreifen zueinander und bezüglich des Landeskoordinatensystems referenziert. Das Ergebnis sind Höhen-Punkte in einem regelmäßigen Raster mit einer Maschenweite von 1 Meter.

2.2 Auswertung der Laser-Scanner-Daten

Für die Überprüfung der Einpassung der Laserdaten und der Genauigkeit des Oberflächenmodells werden tachymetrisch aufgenommene Referenzpunkte und Pläne von großen Bauwerken und anderen Projekten verwendet. Die Referenzhöhen werden mit den Höhen in den Originaldaten verglichen. Um homogene Datengenauigkeit garantieren zu können, werden Referenzpunkte und Kontrollpunkte verwendet, die über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt sind.

Primäres Ziel der Auswertung ist es, aus den ungefilterten Laser-Scanner-Daten, dem digitalen Geländemodell, durch spezielle Interpolationsmethoden Punkte auf Gebäuden und Vegetationspunkte zu eliminieren, und aus den verbliebenen Laserpunkten ein Bodenmodell (DTM Digital Terrain Model) zu erhalten.

Um aus den Laser-Scanner-Daten ein reines Bodenmodell zu erhalten, werden in mehreren Schritten Filterungen durchgeführt. Die wesentlichen sind eine automatische Elimination der Vegetationspunkte durch lineare Prädiktion mit robuster Schätzung und visuelle Kontrolle anhand von rastergraphischen Schummerungen sowohl der Original-Daten als auch des Ergebnisses. Sind sehr große Gebäude im Bearbeitungsgebiet enthalten, werden diese manuell nachbearbeitet.

Wie in Abb.2 ersichtlich, ist es vor allem in bewaldetem Gelände von Vorteil, die Befliegungen in der vegetationsarmen Jahreszeit durchzuführen, da in dieser Zeit die Durchdringungsrate der Laserstrahlen deutlich höher ist und so die Erdoberfläche wesentlich präziser erfaßt werden kann und weniger Filteraufwand notwendig ist.

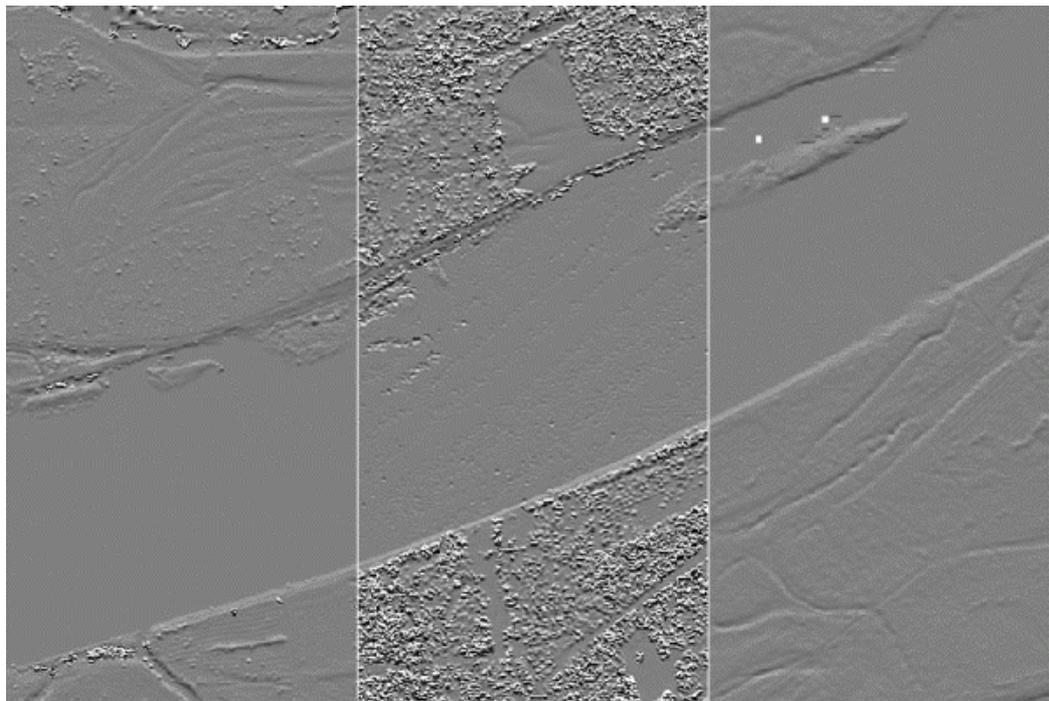


Abb.2: Schummerungen: orig. Daten, März 1999 orig. Daten, April 1999 gefilterte Daten, April 1999
(Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien, 2000)

2.3 Genauigkeit des Höhenmodells

Die Genauigkeit der Laserscanner-Daten setzt sich aus der Präzision der Laser-Entfernungsmessung, der mit GPS und LINS (Laser Inertial System) erreichten Positions- und Orientierungsgenauigkeit und der Präzision der Referenzierung der einzelnen Streifen-Daten zusammen. Die Genauigkeit des Höhenmodells leitet sich aus der Genauigkeit der gegebenen Laser-Scanner-Daten ab. Da die Daten sehr dicht sind (3 bis 4 Punkte je m²), hat die Interpolation keinen wesentlichen Einfluß auf die Genauigkeit.

Bevor die Daten ausgewertet werden, wird die Einpassung (Lage und Höhe) kontrolliert. Dies erfolgt durch den Vergleich der gelieferten Laser-Scanner-Daten mit tachymetrischen Messungen.

Die Lagegenauigkeit liegt bei ca. ± 50 cm, die der Höhe bei ± 7 cm. In dicht bewaldeten und in Wiesen-Gebieten kann nicht von dieser hohen Genauigkeit ausgegangen werden.

3 BEISPIEL: HÖHENMODELL AUS LASERSCANNER-DATEN FÜR KLOSTERNEUBURG

Als Beispiel für den Einsatz von Laserscannern von Flugzeugen aus darf hier die Generierung eines Geländemodells von Klosterneuburg angeführt werden. Im Computeratlas Klosterneuburg werden Zählungsdaten, Kartierungen, Katasterinformationen, ein digitales Geländemodell, Luft- und Satellitenbilder in einem Geographischen Informationssystem (GIS) kombiniert (Beissam, Wonka, 1999). Die Erfassung der Geländeoberfläche mit Laserscannern stellt eine günstige Möglichkeit dar, um das geforderte Geländemodell rasch, flächendeckend, homogen und mit hoher Genauigkeit zu realisieren.

Das Projektgebiet mit einer Fläche von über 7600 ha wurde im März/April 2000 (vegetationsarme Jahreszeit) in 200m breiten Streifen mit einer Flughöhe von ca. 850m über Grund mit einem Laserscanner abgetastet. Die Positionierung des Systems erfolgt über zwei Referenzstationen durch GPS.

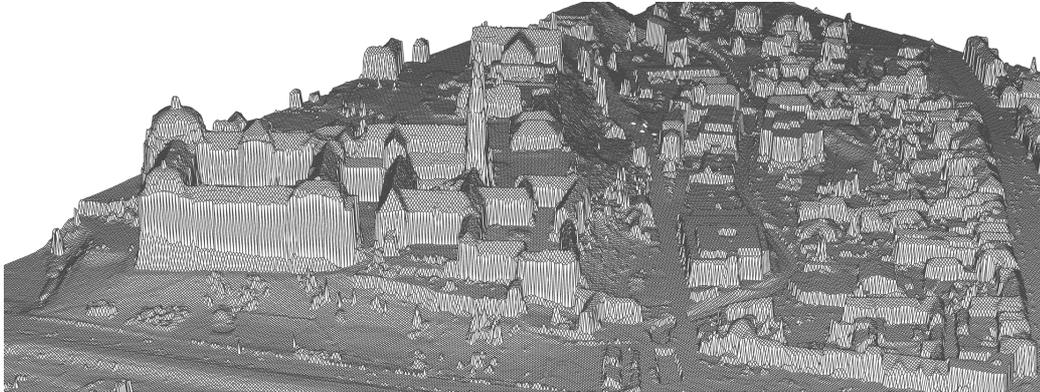


Abb.3: Perspektive Originaldaten-Ausschnitt (Ansicht Stift Klosterneuburg von NO)

Das erste Ergebnis ist ein Oberflächenmodell (DSM Digital Surface Model) mit einer Rasterweite von 1m.

Das daraus abgeleitete Gebäudemodell soll zur anschaulichen Darstellung des Stadtgebietes und als Basis für Überlegungen im Bereich der Städte- und Raumplanung in Klosterneuburg eingesetzt werden.

Als weitere Anwendung der Laserscanner-Daten im Anschlußbereich wird das Geländemodell (DTM Digital Terrain Model) die Basis für Simulationen von Überschwemmungen im Bereich der Donauauen nordwestlich von Wien bilden.

4 ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN VON 3D-MODELLEN AUS LASERSCAN-DATEN IM BEREICH DER RAUMPLANUNG

Die Verfügbarkeit von flächendeckenden präzisen dreidimensionalen Daten eröffnet der Raumplanung mannigfaltige Möglichkeiten des Einsatzes.

Die vom Laserscanner erfaßten Daten lassen sich in verschiedene Informationsanteile trennen.

Bodenmodell (DTM Digital Terrain Model) und Gebäudemodell wurden schon erwähnt. Mit Hilfe der Registrierung von First- und Last-Pulse-Signalen können vom Laserstrahl durchdringbare Objekte wie zum Beispiel Bäume und Gewässeroberflächen differenzierter erfaßt und ausgewertet werden. Information über die Intensität des reflektierten Laser-Signals läßt auf die Oberflächenstruktur schließen und hilft, Flächen gleicher Beschaffenheit zu differenzieren.

Die Laserscanner-Daten können auch mit anderen Informationen, wie zum Beispiel mit Orthophotos, Satellitenbildern, diversen Umweltdaten oder auch statistischen Daten kombiniert werden. Zukünftig werden beim Laserscanner-Flug auch die Farbinformation erfaßt werden und als separierte RGB bzw. IR Kanäle verfügbar sein.

4.1 Geländemodell:

Für viele Anwendungen ist ein Geländemodell, das keine Gebäude, Vegetation, Fahrzeuge etc. enthält, von primärem Interesse. Durch Einsatz spezieller Filtermethoden werden Punkte auf Gebäuden und Vegetation eliminiert bzw. deren Höhen korrigiert. Das daraus abgeleitete DTM gibt den Verlauf der natürlichen Erdoberfläche wieder. Hier sollen nur einige mögliche Anwendungen als Beispiele aufgelistet werden.

- großräumliche Simulation von Standorten (etwa Antennenstandorte)
- Sichtbarkeitsstudien
- Simulation von Lärmausbreitung, Luftströmungen, sonst. Klimaaspekte
- Standortanalysen bei der Planung von Windkraftanlagen
- Simulation von Erosion infolge Hangneigung und Sonneneinstrahlrichtung
- 3D-Modelle zur Prognose von Überschwemmungen, Lawinen, Muren; Planung von baulichen Maßnahmen
- Projektierung, Evaluierung von Großbauwerken wie Brücken, Taleinschnitten, Trassen von Straßen, Eisenbahn u. Hochspannungsleitungen
- Verkehrsplanung,-analyse unter Berücksichtigung von Steigung, Gefälle, etc.
- Einfluß der Geländeverhältnisse auf die Unfallstatistik
- Wasserbauliche Planungen, Management von Trinkwasserressourcen, Prognose der Wassermenge aus Erfassung des Schneevolumens
- als Basis für Umweltverträglichkeitsprüfungen

- Kombination 3D-Geländemodell/Orthophoto bzw. Satellitenbild für Ausbildung, Schulung von Piloten und Einsatzkräften (v.a. Hubschrauber, Kleinflugzeuge)
- Volumsbestimmung, Entwicklungsbeobachtung von Abbaubereichen (z.B. Sand-, Kiesgruben), Deponien etc.

4.2 Gebäude-/Vegetationsmodell

Andererseits gibt die Differenz zwischen Gelände- und Oberflächenmodell die Gebäude und die Vegetation analytisch wieder.

Die Einbindung der First/Last-Pulse Information bzw. Kombination von Laser-Scanner-Daten mit digitalen Orthophotos ermöglicht bzw. verbessert die Differenzierbarkeit von Gebäuden und Vegetation. Auf diesem Wege können 3D Gebäude- bzw. Stadtmodelle hoher Qualität (teil-)automatisch generiert werden. Der dabei erzielbare hohe Qualitätsstandard hinsichtlich Geometrie und Vollständigkeit ist einerseits durch die eingesetzten Sensoren und andererseits durch spezielle Nachbearbeitung gewährleistet.

Wie bereits erwähnt, wird derzeit im Rahmen eines Projektes des Kplus Kompetenzzentrums ACV- Advanced Computer Vision an der Weiterentwicklung von geeigneten Filterungstechniken gearbeitet. In diesem Projekt werden darüber hinaus Methoden zur automatisierten Rekonstruktion von Gebäuden aus 3D-Punktwolken entwickelt.

3D-Gebäudemodelle bilden die Basis für vielfältigste Anwendungen für die Aufgaben der Planung und Verwaltung. Auch die vorab separierten 3D-Vegetationsmodelle können umfassend modelliert und in Analysen, Planungen und Visualisierungen eingebunden werden.

- 3D-Darstellung, Visualisierung des Ist-Zustandes (Gelände/Gebäudemodell) als Basis für Planer und Architekten: Planung, Einarbeitung, Visualisierung, Simulation des geplanten Zustandes
- 3D-Visualisierung von geplanten Objekten in der realen Landschaft
- 3D-Dokumentation von städtebaulichen Entwicklungen durch multitemporale Erfassung
- Bauklassen-Kontrolle: Vergleich des Gebäudemodells mit dem Bebauungsplan
- kleinräumliche Simulation von Luftströmungen, Lärmausbreitung
- Bestandesdarstellung, Entwicklung von Forstbeständen durch Erfassung des Bodens bzw. der Vegetation durch First- bzw. Last-Pulse-Verfahren unter Berücksichtigung der Jahreszeiten (Bäume mit bzw. ohne Laub)

Mit Hilfe von Orthophotos hoher Auflösung wird die Erstellung anschaulicher und lagemäßig korrekter Visualisierungen mit hoher geometrischer Genauigkeit möglich. So können etwa Seitenabstände oder Dachhöhen direkt aus diesen 3D Modellen abgegriffen werden.

Die zusätzliche Höhen- und Bildinformation im 3D-Stadtmodell macht es in Kombination mit dem Flächenwidmungs- und Bebauungsplan oder anderen Planungsgrundlagen zum wertvollen Planungswerkzeug für Raumplaner, Architekten und politisch Verantwortliche.

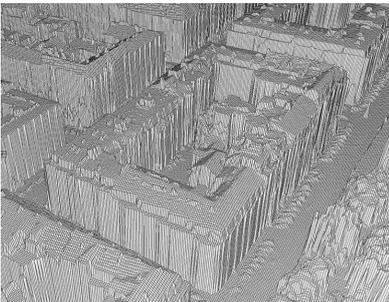


Abb.4: Gebäudemodell
Briese, 2000b)

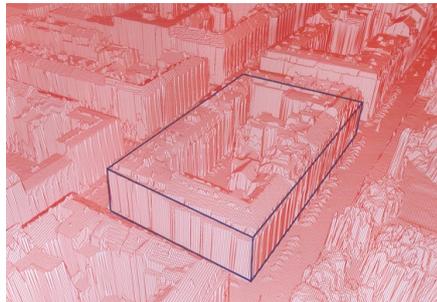


Abb.5: Gebäudemodell mit Gebäude-
höhe gemäß Bebauungsplan

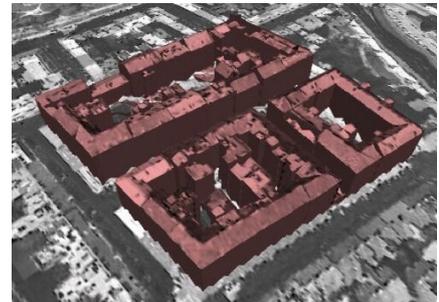


Abb.6: Gebäudemodell mit über-
lagertem Orthophoto (Briese, 2000a)

Damit können geplante Projekte in das 3D-Stadtmodell integriert und den Gemeindebürgern visuell und damit allgemein verständlich und gleichzeitig in korrekter Dimension und Position präsentiert werden.

Anhand von bearbeiteten Projekten (Klosterneuburg und Zürich See) sollen die Möglichkeiten der Verwendung dieser mittels Laserscanner bestimmten Höhenmodelle exemplarisch vorgestellt werden.

5 PLANUNGSPROZESS

In der Raumplanung spielt Information im Rahmen des Planungsprozesses eine zentrale Rolle. Da Grund und Boden, im weiteren Sinne also auch Bauland, zu den nicht vermehrbaren Ressourcen zählen, ist langfristige und gut überlegte Planung äußerst wichtig. Je umfassender und qualitativ hochwertiger und aussagekräftiger die für das Projekt relevanten Daten sind, umso besser wird das Endergebnis dem Planungsziel entsprechen.

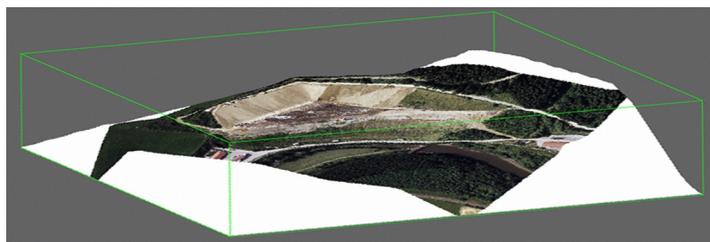


Abb.7: Mülldeponie: Geländemodell mit überlagertem Orthophoto

In vielen Fällen kann bei kooperativen iterativen Planungsprozessen das Einbringen der dritten Dimension als Zusatzinformation einerseits und als Basis für Simulationen bzw. zur visuellen Darstellung andererseits einen hilfreichen Beitrag zur Kommunikation und Kooperation zwischen den Akteuren darstellen (Kuhlmann, 2000). Je präziser die Problemstellung, je vollständiger die Datengrundlagen und je anschaulicher die Realisierungsideen, umso weniger Iterationsschritte sind erforderlich, um eine Übereinstimmung aller Beteiligten zu erreichen. Auch das Zusammenwirken mehrerer Planer aus verschiedenen Schwerpunktdisziplinen wird dabei bedeutend vereinfacht. Dieser aus der Sicht der Planung als innere Kommunikation zu bezeichnende Aspekt wirkt auf die Qualität der Planung selbst zurück.



Abb.8: Darstellung von Ideen im Planungsprozeß: Plan, 3D, Photorealistische Visualisierung (Verbree et al., 1999)

Die Möglichkeit der computergestützten dreidimensionalen Visualisierung von Landschaftsausschnitten spielt eine zunehmend bedeutsamere Rolle bei der Darstellung der Planungsideen. Der Planer selbst kann dadurch sein Entwürfe leichter optimieren, der Planungslaike ist besser in der Lage, die Projekte zu beurteilen. Der Entwurf kann im dreidimensionalen Raum in der realen Landschaft dargestellt und aus beliebiger Richtung, auch aus der Vogelperspektive betrachtet werden (Dorau, 1998). Dabei werden alle Visualisierungen aus den im Planungsprozess verwendeten Informationsanteilen direkt abgeleitet. Varianten bzw. Auswirkungen von Planungen werden daher stets mit gleicher Genauigkeit nachvollziehbar erstellt.



Abb.9: 3D-Visualisierung von Gebäuden mit Bäumen (Brenner, Haala, 1999)

Mit der entsprechenden Software ist es auch möglich, den Standpunkt des Beobachters online zu ändern, also über oder durch die 3D-Objekte zu "fliegen", um einen noch besseren räumlichen Eindruck zu erhalten.

6 AUSBLICK

Durch die Erfassung von 3D- Naturbestandsdaten mit Laserscannern, die Kombinationsmöglichkeit mit Orthophotos und GIS-Daten verschiedenster Datenquellen und verbesserter Hard- und Software werden zukünftig in der Raumplanung noch effizientere Methoden der Problemdefinition, der Planung, der Beurteilung von Planungsideen anhand von 3D-Visualisierung und der Präsentation für die Beteiligten als bisher zum Einsatz kommen.

Zukünftig könnten auch im Baubewilligungsverfahren die Informationen und die Technik der 3D-Modelle (Gelände und Gebäude) genutzt werden. Im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren werden derzeit meist schon GIS (Geographisches Informations-System) zur Datenverwaltung und -analyse eingesetzt. 3D-Laserscanner-Daten stellen eine zusätzliche Datenebene dar, die die Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten erheblich erleichtert.

Mit Hilfe der Einbeziehung von flächendeckenden 3D-Oberflächenmodellen wird in Zukunft die dritte Dimension leichter in den Planungsprozeß integriert werden. Im Hinblick auf die Transparenz und die allgemeine Verständlichkeit von immer komplexeren Planungsmaßnahmen ist in Zukunft mehr Akzeptanz der Beteiligten zu erwarten.

7 LITERATURHINWEISE

Beissmann H., Wonka E.: ComputergestützteRaumplanung am Beispiel des Computeratlas Klosterneuburg, Österr. Akademie d. Wissenschaften, ÖSTAT; CORP 99, S.77), 1999

Brenner C., Haala N.: Rapid Production of Virtual Reality City Models. GIS 2/99, S.22 ff., 1999.

Briese Ch., Kraus K., Mandlbürger G., Pfeifer N.: Einsatzmöglichkeiten der flugzeuggetragenen Laser-Scanner, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien, 2000a.

Briese, Ch.: Digitale Modelle aus Laser-Scanner-Daten in städtischen Gebieten. Diplomarbeit am I.P.F., 2000b.

Dorau U.: Computergestützte 3D-Visualisierung in der Landschaftsplanung- Ein Vergleich der Anwendbarkeit unterschiedlicher Visualisierungssoftware im mittleren Planungsbereich.CORP 98, S.81 ff

Pfeifer N., Köstli A., Kraus K.: Interpolation of Laser Scanner Data – Implementation and first results. International Achieves of Photogrammetry and Remote Sensing, Commission III, Working Group 2, 1998

Pfeifer N., Reiter T., Briese C., Rieger W.: Interpolation of high quality ground models from laser scanner data in forested areas. International Achieves of Photogrammetry and Remote Sensing, Commission III, Working Group 2 and 5, 1999

Kuhlmann Ch.: Computergestützte Planung im Planungsprozeß; Stadtplanung Biberbach, CORP 99, S.155, 1999.

Verbree E. et al.: Interaction in virtual world views – linking 3D GIS with VR. International Journal of Geographical Information Science, 4/1999, S. 385 ff., 1999.

Ein strategisches Flächennutzungs-/Verkehrsmodell als Werkzeug raumrelevanter Planungen

Paul C. PFAFFENBICHLER & Günter EMBERGER

Dipl. Ing. Paul C. Pfaffenbichler, Dr. Günter Emberger; Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU Wien (TUW-IVV)
 Gußhausstraße 30/231, 1040 Wien, paul.pfaffenbichler@tuwien.ac.at bzw. guenter.emberger@tuwien.ac.at

1 EINLEITUNG

Qualitative systemdynamische Betrachtungen zeigen die engen Wechselbeziehungen zwischen Raum und Verkehr (Abbildung 1)¹. Eine wirkungsvolle Unterstützung raumrelevanter Entscheidungen verlangt dementsprechend die Anwendung kombinierter Flächennutzungs-/Verkehrsmodelle. Eine isolierte Betrachtung der beiden Teilbereiche ist unzulässig. Dieser Umstand ist in der Theorie spätestens seit Anfang der 70er Jahre bekannt (Abbildung 2). Rechnergestützte kombinierte Modelle existieren seit Mitte der 80er Jahre (Simmonds, 1999). In der Praxis harren jedoch sowohl die quantitative Berücksichtigung der Verknüpfung von Raum- und Verkehrsplanung als auch die Modellierung dynamischer Prozesse einer breiteren Umsetzung (Emberger, Pfaffenbichler, 1999).

Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, ein auf den genannten Erkenntnissen aufbauendes aggregiertes, strategisches Flächennutzungs-/Verkehrsmodell vorzustellen. Dieses ist modular aufgebaut. Sowohl die Flächennutzungs- als auch die Verkehrssubmodelle basieren einheitlich auf einem Gravitations-/Entropieansatz. Der hohe räumliche Aggregationsgrad erlaubt eine zumindest quasi-dynamische Systembetrachtung. Besonderes Augenmerk wurde auf die Abbildung von Maßnahmen aus dem Bereich der Informationstechnologie (Teleworking, flexible Arbeitszeiten, Verkehrstelematik, etc.) gelegt.

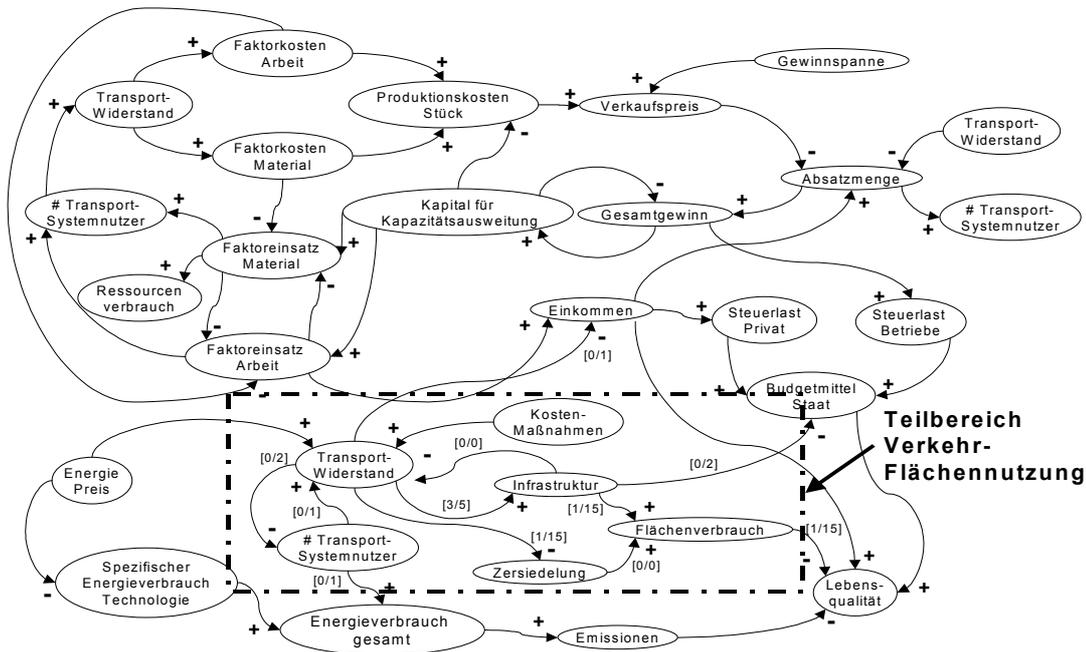


Abbildung 1: CARINT Modell (Causal loop Research on INtegrated Transport) (Emberger, 2000)

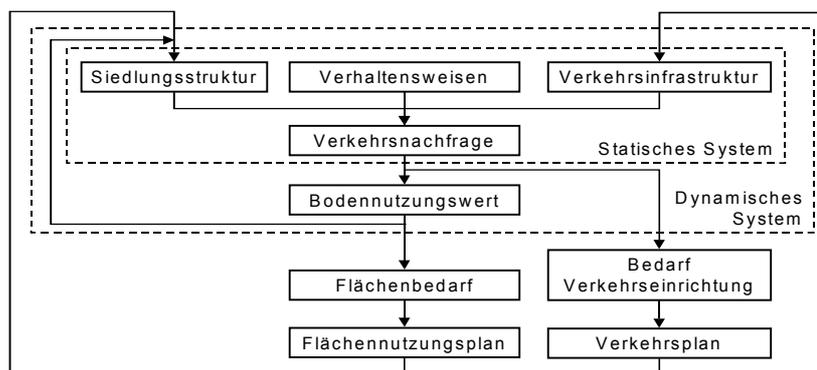


Abbildung 2: Das dynamische Megasytem Siedlungsraum und seine Beeinflussung durch die Planung nach (Wermuth, 1973)²

¹ Abbildung 1 zeigt das Causal-Loop-Diagramm des von (Emberger, 2000) entwickelten CARINT-Modells. Causal-Loop-Diagramme verbinden Entitäten mit Pfeilen. Diese symbolisieren die kausalen Zusammenhänge zwischen den Variablen. Positive Vorzeichen bedeuten, der Wert einer Entität steigt, wenn der Wert der mit ihr durch den Pfeil verbundenen Entität steigt. Negative Vorzeichen bedeuten, der Wert einer Entität sinkt, wenn der Wert der mit ihr durch den Pfeil verbundenen Entität steigt.

² Das Teilsystem "Siedlungsstruktur – Verhaltensweisen – Verkehrsinfrastruktur – Verkehrsnachfrage" kann, wie auch (Wermuth, 1973) besonders betont, nur bei Betrachtung eines relativ kurzen Zeitraumes als statisch angesehen werden. Die üblichen Prognosezeiträume von etwa 20 Jahren erfordern dagegen eine dynamisch Betrachtungsweise.

GRUNDLAGEN, AUSGANGSBASIS

Kombinierte Flächennutzungs-/Verkehrsmodelle existieren seit Mitte der 80er Jahre. David Simmonds verfasste 1999 im Auftrag des britischen "Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA)" eine Zusammenstellung der bis dato existierenden kombinierten Flächennutzungs-/Verkehrsmodelle (Simmonds, 1999). Die beschriebenen Modelle weisen durchwegs einen hohen Komplexitätsgrad auf. Gleichzeitig ist ein stetiger Trend hin zu noch höherer Modellkomplexität beobachtbar. Dieser Prozeß wird vor allem durch die exponentiell steigende Verfügbarkeit von Rechnerleistung ermöglicht und weiter angeregt (Abbildung 3).

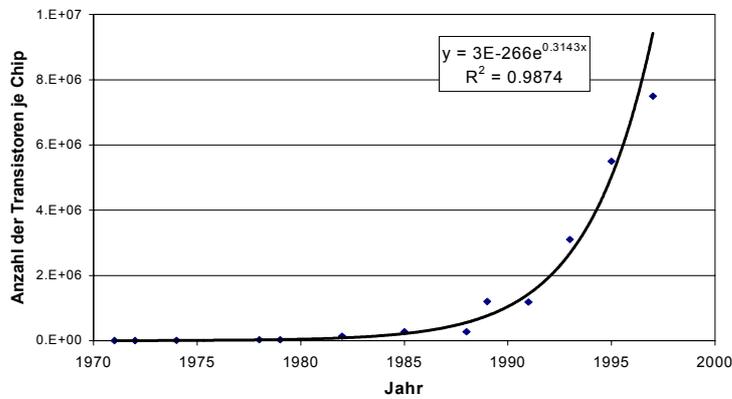


Abbildung 3: Entwicklung der Rechnerleistung (INTEL, 2000)

Die Sinnhaftigkeit einer unkritischen Weiterverfolgung dieses Trends wird hier kurz hinterfragt. Modellungenauigkeiten setzen sich aus zwei Bestandteilen zusammen (Wermuth, 1973):

1. Meßfehler in den zugrundeliegenden Daten und
2. Spezifikationsfehler der Modellbeziehungen.

Mit steigender Modellkomplexität reduziert sich der Spezifikationsfehler (Abbildung 4). Höhere Modellkomplexität vergrößert aber die Zahl der notwendigen multiplikativen Operationen. Damit erhöht sich durch Fehlerfortpflanzung die Auswirkung der Meßfehler. Eine Verbesserung der Datenqualität durch größere Stichproben verringert die Auswirkung der Meßfehler. Für jeden Stichprobenumfang ergibt sich für den Gesamtfehler ein Minimum bei einem bestimmten Grad an Modellkomplexität. Je schlechter die Qualität der zugrundeliegenden Daten, desto niedriger der optimale Komplexitätsgrad. Die Erhebung von Daten ist immer zeitaufwendig und kostspielig. Der Planungsprozeß muß daher häufig in einem, durch geringe Datenqualität gekennzeichneten Umfeld stattfinden (Emberger, Pfaffenbichler, 1999). Eine Anwendung hochkomplexer Modelle erweist sich bei einer derartigen Ausgangslage folglich als kontraproduktiv.

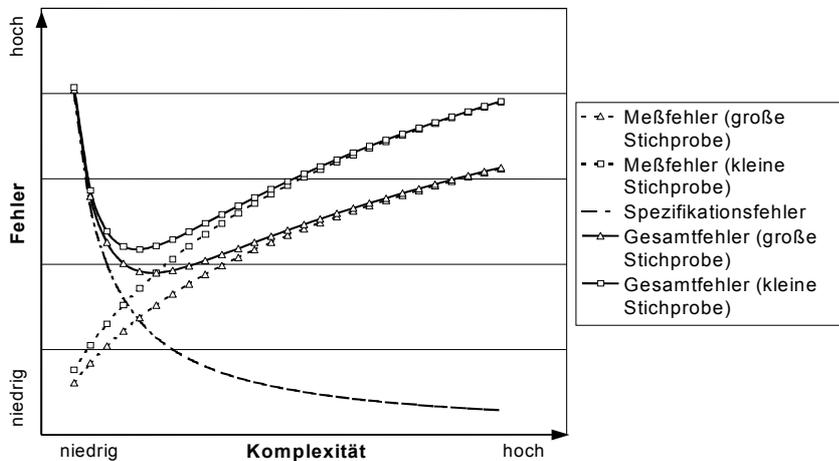


Abbildung 4: Abhängigkeit des Modellfehlers von der Komplexität des Modells bei unterschiedlicher Qualität der Ausgangsdaten (Wernuth, 1973)

Für Fragestellungen, welche sich auf das Stadtgebiet als Ganzes beziehen, verwendet TUV-IVV deshalb seit geraumer Zeit sogenannte strategische Modelle³. Punktueller Auswirkungen können mit einem derartigen Modellansatz selbstverständlich nicht behandelt werden. Grundsätzlich bestehen die TUV-IVV Modelle aus jeweils vier Modulen: dem eigentlichen Verkehrsmodell, einem Satz möglicher Inputparameter, verschiedenen Zielfunktionen und einer Optimierungsmethode (Abbildung 5).

³ Auch als "Sketch-Planning-Model" bezeichnet (Roth, Zahavi, 1981).

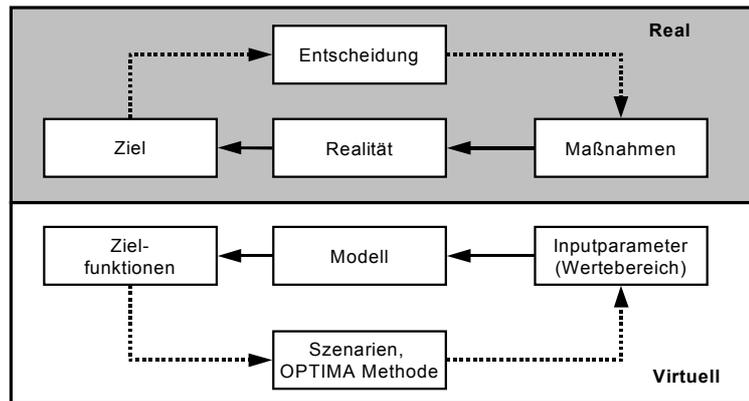


Abbildung 5: Bestandteile von Entscheidungsprozessen in der Realität und im TUV-IVV Modell (Emberger, 1998)

Das eigentliche strategische Verkehrsmodell zeichnet sich zum einen durch ein hohes räumliches Aggregationsniveau aus. Zum anderen entfällt gegenüber den heute gebräuchlichen 4-stufigen Modellen der Schritt der Verkehrsumlegung (Abbildung 6). Modelle dieser Art wurden in unterschiedlichen Konstellationen in internationalen Forschungsprojekten⁴ des 4. Rahmenprogramms der Europäischen Union verwendet. Eine Beschreibung des im Verkehrsmodell verwendeten Gravitations-/Entropie-Ansatzes anhand des Modells EURO9 aus dem Projekt SAMI findet sich in (Pfaffenbichler, Emberger, 2000). Beispiele für verwendete Optimierungsmethoden, Inputparameter und Zielfunktionen werden in (Emberger, 1998) und (Knoflacher, Pfaffenbichler et. al., 2000) vorgestellt.

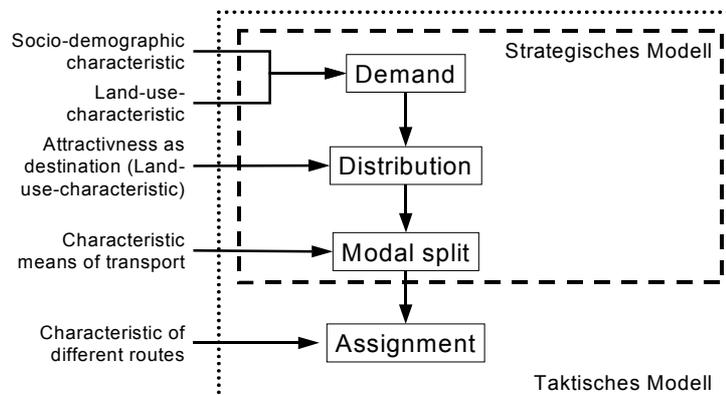


Abbildung 6: Definition strategisches – taktisches Verkehrsmodell (Knoflacher, Pfaffenbichler et. al., 2000)

DAS STRATEGISCHE FLÄCHENNUTZUNGS-/VERKEHRSMODELL DES TUV-IVV

Abbildung 7 zeigt die Grundstruktur des in einem laufenden EU-Forschungsprojekt⁵ neu entwickelten strategischen Flächennutzungs-/Verkehrsmodells. Ausgangspunkt waren die oben beschriebenen existierenden und erprobten Bausteine Verkehrsmodell, Verkehrsplanungsinstrumente und z.T. Zielfunktionen. Das eigentliche Verkehrsmodell wurde um ein detaillierteres Tageszeitmodell erweitert. Ein Flächennutzungssubmodell (bestehend aus einem Erschließungs-, einem Haushaltsstandort- und einem Betriebsstandortmodell) wurde entwickelt und mit dem Verkehrssubmodell verknüpft. Selbstverständlich werden im Verkehrssubmodell neben dem Motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem Öffentlichen Verkehr (ÖV) auch die nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer (NM), Radfahrer und Fußgeher, berücksichtigt. Aufgrund der verzögerten Wirkungen des Verkehrs auf die Flächennutzung und umgekehrt⁶, verwendet das TUV-IVV Modell einen iterativen Prozeß. Dies führt zu einem quasi-dynamischen Modellverhalten. Eine wichtige Voraussetzung für das Funktionieren eines derartigen Vorgehens ist die extrem kurze Laufzeit der strategischen TUV-IVV Modelle.

⁴ Optimisation of Policies for Transport Integration in Metropolitan Areas (OPTIMA), Financial Assistance for Transport Integration in Metropolitan Areas (FATIMA) und Strategic Assessment Methodology for the Interaction of CTP-Instruments (SAMI).

⁵ Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems (PROSPECTS); 5. Rahmenprogramm <http://www-ivv.tuwien.ac.at/projects/prospects.html>

⁶ Symbolisiert durch Pfeile mit zwei parallelen Strichen. Die von (Emberger, 2000) identifizierten Wertebereiche der Verzögerungen sind in Abbildung 1 in eckiger Klammer angeführt.

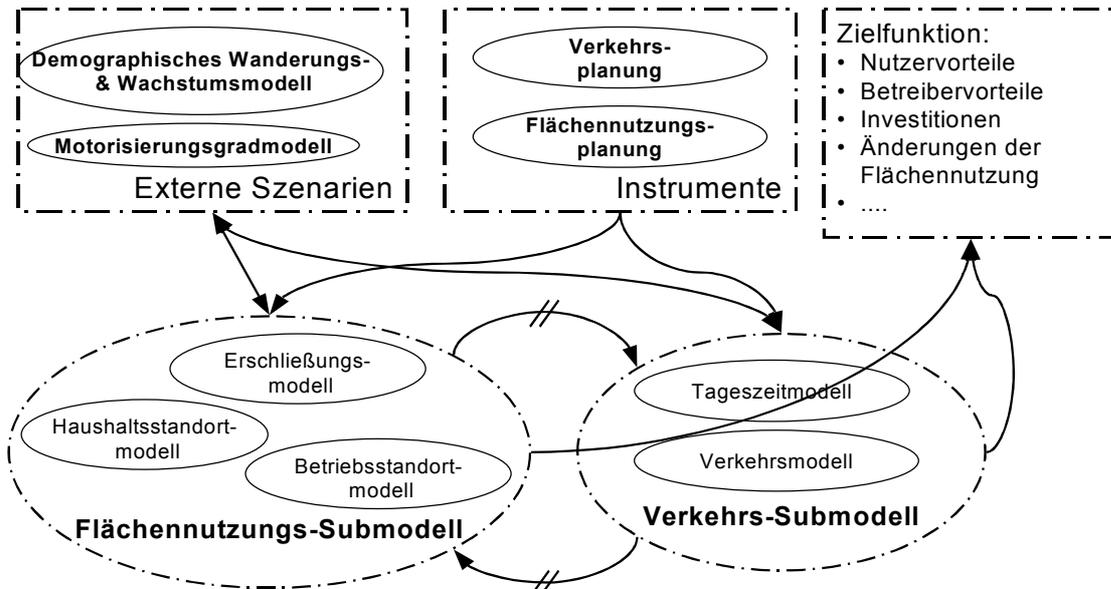


Abbildung 7: Struktur des in PROSPECTS entwickelten strategischen Flächennutzungs-/Verkehrsmodells

Das demographische Wanderungs- und Wachstumsmodell und das Motorisierungsgradmodell werden im ersten Prototypen als externe Szenarien angenommen. Stellt es sich im Zuge der weiteren Entwicklung als notwendig heraus, werden Rückkoppelungen mit den entsprechenden Modellteilen eingeführt. Die abgebildeten planerischen Instrumente wurden um flächennutzungsrelevante Maßnahmen erweitert. Das iterative Vorgehen und die neuen flächennutzungsspezifischen Nutzen- und Kostenkomponenten erfordern eine zumindest teilweise Neudefinition der Zielfunktionen.

Die Berücksichtigung der neu hinzugekommenen Instrumente "Teleworking" und "flexible Arbeitszeiten" erfolgt über das Tageszeitensubmodell. Die mit diesen Maßnahmen verbundene Reduktion und Verbreiterung der Spitzenstunden führt im Modell über Speed-Flow-Kurven zu einer Verringerung der Reisezeiten im MIV. Im ÖV kann eine Verbreiterung der Spitzenstunden durch eine gleichmäßigere Aufteilung der Auslastung zu qualitativen Verbesserungen führen. Allerdings können in den Randbereichen der Spitzenzeiten niedrigere Taktfrequenzen auftreten. Dieser Umstand führt zu einer Verlängerung der ÖV-Reisezeiten.

Die Maßnahme "Verkehrstelematik" erhöht die Straßenkapazität (Abbildung 8). Damit Verkürzen sich die Reisezeiten für die MIV-Benutzer. Durch eine verringerte Durchlässigkeit für querende Fußgänger erhöht sich gleichzeitig die Reisezeit der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer. Weiters ist die Maßnahme "Verkehrstelematik" mit hohen Investitionen auf der Betreiberseite verbunden.

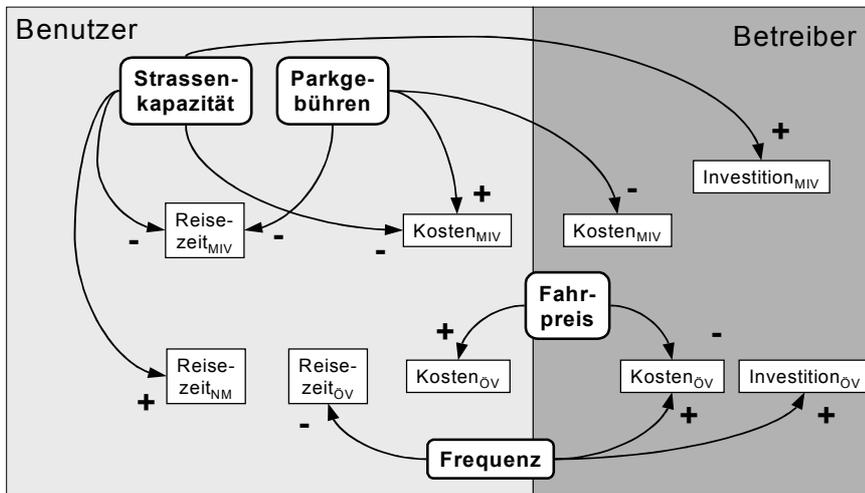


Abbildung 8: Wirkungen verkehrspolitischer Instrumente für Benutzer und Betreiber (Knoflacher, Pfaffenbichler et. al., 2000)

SCHLUBFOLGERUNGEN

Die Notwendigkeit einer gemeinsamen Modellierung von Flächennutzung und Verkehr ist seit den frühen 70er Jahren bekannt. Ebenso lange bekannt ist der dynamische Charakter des Zusammenhanges zwischen Flächennutzung und Verkehr. Trotzdem fehlt in der Modellpraxis bis heute weitgehend die Berücksichtigung dieser Erkenntnisse. Das strategische Flächennutzungs-/Verkehrsmodell von TUW-IVV dagegen trägt diesen Modellanforderungen Rechnung durch:

- die zeitlich versetzte Verknüpfung eines Flächennutzungs- und eines Verkehrssubmodells sowie
- die Verwendung einer iterativen Vorgehensweise.

Wesentliche Voraussetzung ist eine niedrige Modelllaufzeit. Das von TUW-IVV verwendete Konzept des strategischen Verkehrsmodells erfüllt diese Anforderung ausgezeichnet. Gleichzeitig wird die notwendige hohe Abbildungstreue erreicht.

Das von TUW-IVV entwickelte strategische Flächennutzungs-/Verkehrsmodell wird im Zuge des EU-Forschungsprojektes PROSPECTS international vorgestellt und validiert. Zu diesem Zweck kommt es neben Wien auch in fünf Europäischen Großstädten zum Einsatz. Die Aufgabe des Modellansatzes ist es, Politikern und Entscheidungsträgern in der Verwaltung ein interaktives Planungs- und Simulationswerkzeug zur Verfügung zu stellen. Auswirkungen verkehrs- und raumplanerischer Maßnahmen, wie z.B. die räumlichen und zeitlichen Effekte der Anwendung von Informationstechnologien, können simuliert werden. Diese Simulationsumgebung versetzt Planer in die Lage, siedlungs- und verkehrsstrukturelle Fehlentwicklungen bereits im Vorfeld von Entscheidungen zu erkennen und zu vermeiden.

LITERATUR

- Emberger G.: Causal Loop To Describe Transport System's Effects on Socio-Economic Systems, Proceedings of the 18th International Conference of the Systems Dynamic Society (Ed. P.I. Davidsen, D.N. Ford, A.N. Mashayekhi), Bergen, Norway, pp. 61-62, 6-10 August, 2000
- Emberger G., Pfaffenbichler P. C.: Kritische Betrachtung rechnergestützter Verkehrsplanung, Proceedings CORP 1999: Computergestuetzte Raumplanung, Manfred Schrenk (Hg.), Institut fuer EDV-gestuetzte Methoden in Architektur und Raumplanung, Wien, 10-12 Februar 1999
- Emberger G.: Vorstellung einer Methode zum Lösen komplexer Optimierungsprobleme, Proceedings CORP 1998: Computergestützte Raumplanung, Manfred Schrenk (Hg.), Institut für EDV-gestützte Methoden in Architektur und Raumplanung, S. 305-313, Wien, 11-13 Februar 1998
- INTEL: Processor Hall of Fame: What is Moores Law, <http://www.intel.com/intel/museum/25anniv/hof/moore.htm>, accessed 15. December 2000
- Knoflacher H., Pfaffenbichler P. C., Emberger G.: A Strategic Transport Model-based Tool to Support Urban Decision Making Processes, Proceedings of the 2nd International Conference on Decision Making in Urban and Civil Engineering, Editor: J.-C. Mangin, M. Miramond, 1, INSA Lyon (Fr), ESIGC Chambéry (Fr), ENTPE Vaulx-en-Velin (Fr), ETS Montral (Ca), Lyon, 20-22 November 2000
- Pfaffenbichler P. C., Emberger G.: Ein strategisches Verkehrsmodell von Europa (EURO 9), Proceedings CORP 2000: Computergestuetzte Raumplanung, Manfred Schrenk (Hg.), 2, Institut fuer EDV-gestuetzte Methoden in Architektur und Raumplanung, TU Wien, S. 273-279, Wien, 16-18 Februar 2000
- Roth G., Zahavi Y.: Travel Time "Budgets" in Developing Countries, Transportation Research A, Volume 15 A, pp. 87-95, 1981
- Simmonds D.: Review of Land-Use/Transport Interaction Models, David Simmonds Consultancy in collaboration with warcial Echenique and Partners Limited, Reports to The Standingg Advisory Committee on Trunk Road Assessment, Department of the Environment, Transport and the Regions, London, 1999
- Wermuth M.: Genauigkeit von Modellen zur Verkehrsplanung, Vorträge im Arbeitsseminar "Verkehrsmodelle als Grundlage der Verkehrsplanung – Zusammenhänge zwischen städtebaulichen Daten und dem Verkehr", Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen, Technische Universität Braunschweig, Heft 12, Hg.: O. Prof. Dipl. Ing. H. Habekost, Braunschweig, 1973

FORSCHUNGSPROJEKTE

- OPTIMA** (1997); Optimisation of Policies for Transport Integration in Metropolitan Areas; <http://www-ivv.tuwien.ac.at/projects/optima.html>
- FATIMA** (1999); Financial Assistance for Transport Integration in Metropolitan Areas; <http://www-ivv.tuwien.ac.at/projects/fatima.html>
- SAMI** (2000), Strategic Assessment Methodology for the Interaction of Common Transport Policy Instruments, <http://www-ivv.tuwien.ac.at/projects/sami.html>
- PROSPECTS** (laufend), Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems, <http://www-ivv.tuwien.ac.at/projects/prospects.html>

Modellierung von Erreichbarkeit in GIS - Optimierung der Haltestellenplanung im ÖPNV

Beate OVERKÄMPING & Christoph RÜTHER

Beate Overkämping und Christoph Rüter, Institut für Geoinformatik/WWU Münster, Robert-Koch-Str. 26-28, D-48149 Münster,
email: {overkab, ruether}@ifgi.uni-muenster.de

KURZFASSUNG

Die Liberalisierung des Verkehrsmarktes in der EU führte in der Vergangenheit zu wachsendem Wettbewerb und Kostendruck für die Unternehmen im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Eine kostengünstige Möglichkeit zur Optimierung des Angebots eines Nahverkehrsunternehmens ist die EDV-gestützte Analyse und Planung von Haltestellen auf Basis von Umgebungsdaten. In der vorliegenden Fallstudie wird die Frage untersucht: Wie lässt sich der optimale Standort einer Haltestelle im ÖPNV unter Berücksichtigung der fußläufigen Erreichbarkeit mit einem Geoinformationssystem (GIS) bestimmen? Die Lösung dieser Fragestellung mit einem GIS erfordert die Implementierung eines Modells, das die Erreichbarkeit eines Raumpunktes annähernd gut beschreibt. Hierzu dient das Potentialmodell. Ein solches Instrument erlaubt neben der Neuplanung von Haltestellen auch die Analyse bestehender Haltestellennetze.

1 ANALYSE UND PLANUNG VON HALTESTELLEN

Die Rahmenbedingungen für den ÖPNV innerhalb des liberalisierten Verkehrsmarktes der EU sind geprägt durch zunehmenden Wettbewerb und Kostendruck, der durch die leeren Kassen der Kommunen noch verstärkt wird. Dieser Druck wird in Zukunft weiter zunehmen und die Verkehrsunternehmen vor neue Aufgaben stellen. Will ein Nahverkehrsunternehmen auf dem Markt bestehen, muss es den Kunden ein besseres Angebot bieten, gleichzeitig aber eine Senkung seiner Kosten erreichen (VDV 2000).

Die Notwendigkeit der Kostensenkung führte häufig zu einer Rationalisierung im ÖPNV. Viele Haltestellen wurden abgeschafft, wodurch lange Zugangswege entstanden. Wege von 500 Metern und mehr kommen in der Praxis häufig vor, nicht nur weil der Bus regelmäßig die Wohngebiete meidet, sondern auch aufgrund der langen Distanzen zwischen zwei Haltestellen. Die Auflösung von Haltestellen bedeutet eine Beschleunigung des Busses, der pro nicht bedienter Haltestelle, also ohne Bremsen, Beschleunigen und den Fahrgastwechsel, viel Fahrtzeit einsparen kann. Ist es dann nicht konsequent, die Zahl der Haltestellen zu minimieren und nur die Quell- und Zielgebiete zu bedienen? Bedienungsformen wie der Schnellbus bieten heute eine solche Lösung an.

Nur wenn ein ÖPNV-System geeignete Zugänge bietet, kann es erfolgreich sein. Die Zahl der Kunden eines solchen Unternehmens richtet sich neben anderen Faktoren nach Zahl und Lage der Haltestellen. So werden in der Innenstadt viele öffentliche Einrichtungen und Betriebe nicht direkt angefahren, so dass ein längerer Fußweg in Kauf genommen werden muss. Vielfach sind Parkplätze wesentlich näher gelegen, der Autofahrer wird dadurch bevorzugt und der ÖPNV verliert potentielle Kunden.

Ein Instrument zur Verbesserung der Zugänglichkeit eines ÖPNV-Systems ist die Analyse und Planung von Haltestellen auf Basis von Umgebungsdaten. Diese Analyse sollte sowohl den Forderungen des Fahrgastes nach hoher Haltestellendichte und gleichzeitiger hoher Beförderungsgeschwindigkeit nachkommen, als auch die Wünsche des Betreibers nach einem wirtschaftlich optimalen, kapazitätsgerechten Haltestellenangebot berücksichtigen. Neben den Umgebungsdaten spielen bei der Planung von Haltestellen noch eine Reihe von anderen Aspekten eine Rolle. Zu nennen sind hier beispielsweise wirtschaftliche, finanzielle, innerbetriebliche oder politische Faktoren. Die Ausprägung dieser Faktoren gestaltet sich je nach Betreiber und Verkehrsgebiet unterschiedlich, so dass sie hier unberücksichtigt bleiben.

2 FORSCHUNGSSTAND

Der Einsatz geographischer Informationssysteme in der Angebotsplanung und Fahrgastinformation hat in den letzten Jahren stark zugenommen (Müller-Elschner 1999). Seit Jahren gibt es im Bereich der Bearbeitung von Verkehrsproblemen spezifisch angepasste Software, die als mehr oder weniger geschlossene Systeme konzipiert und auf Teilaufgaben der Verkehrsplanung angepasst sind (Helmert 1999). Durch den Einsatz von GIS-Technologie kann die bisher vorherrschende Teilung in plan- bzw. tabellenorientierte Programmsysteme überwunden werden (Krahl 1999). Für einzelne Bereiche innerhalb der EDV-gestützten Angebotsplanung und Fahrgastinformation existieren bereits GIS-basierte Lösungen (Müller-Elschner 1999). Von besonderem Interesse ist in dieser Arbeit die Verkehrsplanung und -analyse. Typische Tätigkeitsbereiche sind hier:

- *Fahrangebotsplanung*: Orientierung des Fahrplan- und Linienangebotes an der Fahrgastnachfrage, Tourenplanung (Müller-Elschner 1999)
- *Infrastrukturplanung*: Planung und Bewertung von Infrastrukturmaßnahmen, Bewertung von Alternativen (Müller-Elschner 1999)
- *Verkehrsflusssimulationen*: Darstellung des Verkehrsablaufs durch Einbeziehung von realen Steuerungsverfahren für Lichtsignalanlagen (LSA) (Krahl 1999)
- *Erreichbarkeitsanalysen*: Darstellung von Versorgungs- bzw. Einzugsbereichen von Haltestellen auf Basis der realen Wegenetze, Verschneidung mit flächigen Verteilungen, dynamische Start- und Ziel-Haltestellenermittlung (Krahl 1999)

Durch die Verknüpfung der zunächst heterogenen Datenbestände und verteilten Fachdatenbestände über den gemeinsamen Raumbezug ergeben sich in diesen Bereichen vielfältige Möglichkeiten der Analyse (Müller-Elschner 1999).

Für den GIS-Einsatz im Bereich der Haltestellenverwaltung existieren heute schon zahlreiche Softwarelösungen. Ein Beispiel ist das System MICROBUS der IVU Berlin, es stellt ein GIS-basiertes Instrument zur Verfügung (<http://www.mircobus.de>) vgl. Abb. 1.

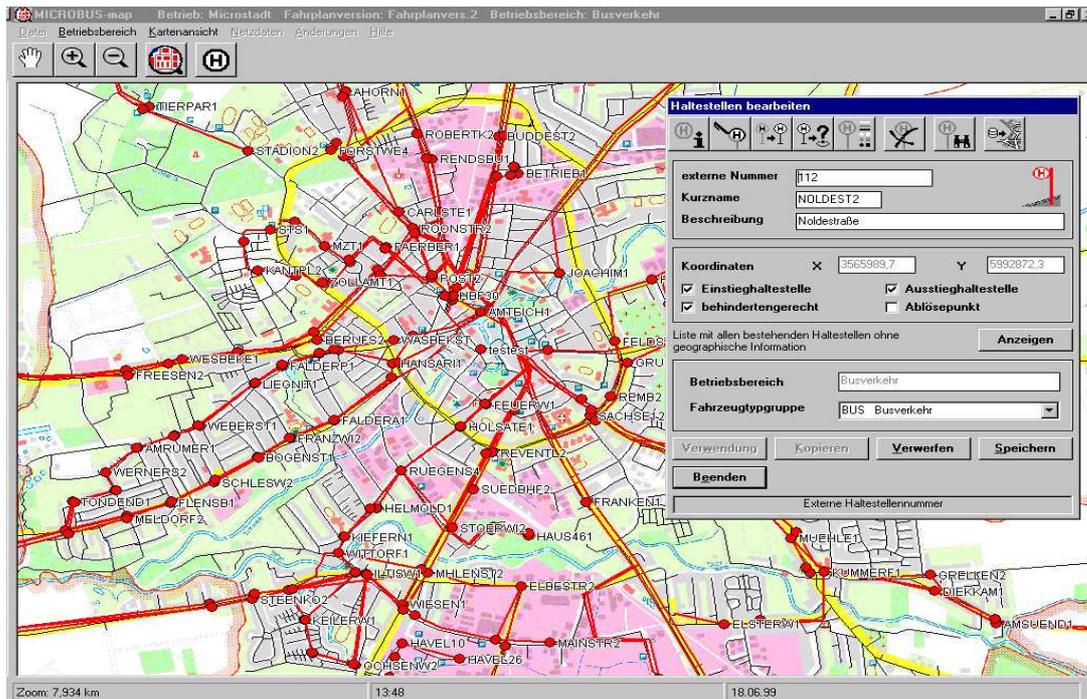


Abb.1: System MICROBUS (Quelle: IVU Berlin, <http://www.mircobus.de>)

Die Unterscheidung der einzelnen Haltestellen erfolgt anhand von Koordinatenangaben (Georeferenzierung), da es zur Zeit kein einheitliches bundesweites Verfahren zur Numerierung oder Benennung gibt. Die Verwaltung und Handhabung eines solchen Haltestellen-Pools überschreitet schnell die Fähigkeiten von einfachen tabellarischen Datenbanksystemen und erfordert den Einsatz eines GIS-Systems. Die Daten einer Haltestelle werden zur Verwaltung der Ausstattung der Haltestellen, zur Beurteilung der Haltestelle und ihrer Umgebung, zur Schaffung der Ausgangsbasis für planerische Analysen und zur Verwendung der Information für Auskunftssysteme eingesetzt (Krahl 1999).

3 UNTERSUCHUNGSgegenstand

Eine Haltestelle besteht im allgemeinen aus mehreren Haltepunkten, die örtlich voneinander getrennt sind. Beide Fahrtrichtungen und gegebenenfalls jede Linie hat ihren eigenen Haltepunkt im Bereich einer Haltestelle mit gemeinsamen Haltestellennamen (VDV 2000). Die meisten Haltestellen werden in beiden Fahrtrichtungen von einer Linie bedient und bestehen somit aus zwei Haltepunkten, die selten eine starke räumliche Trennung aufweisen. Da im ÖPNV selten ein einzelner Haltepunkt geplant wird, wird in dieser Arbeit der Begriff Haltestelle, der als Sammlung von Haltepunkten definiert wird, verwendet.

Die Entscheidungsfindung innerhalb der Haltestellenplanung beruht auf einem umfangreichen Informationskatalog. Für die Ermittlung von Haltestellenstandorten sind sowohl Informationen über umliegende Start- und Zielgebiete (Umgebungsdaten) als auch Informationen über die Attraktivität der Haltestelle wichtig. Letztere wird definiert durch die relative Nutzungshäufigkeit, d.h. den Anteil der potentiellen Kunden, die diese Haltestelle nutzen.

Informationen über Start- und Zielgebiete im Einzugsbereich einer Haltestelle:

- *Demographische Daten (Bevölkerungsverteilung, Bevölkerungsstruktur)*
- *Arbeitsplatzdichte und -verteilung*
- *Zentralität des Gebietes*
- *Öffentliche Einrichtungen*
- *Versorgungsstandorte*
- *Erholungseinrichtungen*
- *Größe des Einzugsgebietes*
- *Erreichbarkeit der Haltestelle*

Informationen über die Attraktivität der Haltestelle:

- *Lage der Haltestelle*
- *Dichte und Lage anderer Haltestellen*
- *Bedienungshäufigkeit der Haltestelle*
- *Linienführung, Fahrtdauer zum Zielpunkt und Anschlussmöglichkeiten*
- *Bedienungsformen, Qualität und Komfort des Verkehrsmittels*
- *Kosten (Beförderungsentgelt)*
- *Informationsstand des Kunden*
- *Ausstattung der Haltestelle (Überdachung, Parkplätze)*

In der Arbeit wird, unter Ausschluss aller anderen Parameter, die Erreichbarkeit einer Haltestelle in Abhängigkeit von der Entfernung betrachtet. Untersucht wird: Wie lässt sich mit Hilfe von Geoinformationssystemen der optimal erreichbare Standort einer Haltestelle im ÖPNV unter Berücksichtigung der fußläufigen Erreichbarkeit bestimmen?

4 ERREICHBARKEIT VON HALTESTELLEN

„Unfortunately, accessibility is yet another term used frequently in a wide range of literature but which has been given a number of different definitions.“ (Gould 1969). Dieses Zitat von Peter Gould ist auch heute noch gültig und kann auf die GIS-Welt übertragen werden. Manche Geoinformationssysteme enthalten heute den Befehl „accessibility“, der in Wirklichkeit nur potentielle Werte berechnet (De Jong 1996). Es ist also zunächst notwendig zu definieren, was in dieser Arbeit unter Erreichbarkeit verstanden wird.

Eine Haltestelle wird als erreichbar betrachtet, wenn der Aufwand sie zu erreichen für die Zielgruppe akzeptabel ist. In der klassischen Verkehrsplanung werden Einzugsbereiche für die fußläufige Erreichbarkeit einer Haltestelle häufig in Luftlinienentfernung angegeben, außerhalb dessen die Entfernung zur Haltestelle für den Kunden nicht mehr annehmbar ist. Traditionell werden solche Probleme mit den GIS-Werkzeugen „Buffer“ und „Overlay“ gelöst. Bei der Berechnung des Potentials eines Haltestellenstandortes sollte jedoch das Wegenetz nicht unberücksichtigt bleiben. Der kürzeste Weg zur nächsten Haltestelle im tatsächlichen Wegenetz ist unter Umständen wesentlich länger als der durch die Luftlinienentfernung bestimmte Weg. Von besonderer Bedeutung bei Erreichbarkeitsanalysen ist deshalb die Netzwerkanalyse. Sie wird in dieser Arbeit verwendet, um Einzugsbereiche von Haltestellen auf Basis des realen Wegenetzes zu bestimmen. Das Konzept der Erreichbarkeit beinhaltet nicht nur die Verbindung zwischen einer Quelle und einem Ziel und die Möglichkeit der Nutzung derselben durch den Kunden, sondern auch Eigenschaften der Quell- und Zielgebiete. So werden mit der „Buffer/Overlay“-Lösung alle Bevölkerungsstandorte im Einzugsgebiet gleich gewichtet, d.h. ein Wohnstandort, der 300m von der Haltestelle entfernt ist, geht mit gleichem Gewicht in die Berechnung ein, wie ein Wohnstandort, der in einer Entfernung von 500m liegt.

Keijer 1999 untersuchte die Erreichbarkeit von Bahnhöfen im Schienenpersonennahverkehr in den Niederlanden und stellte fest, dass die Wahl des Verkehrsmittels zum und vom Bahnhof stark von der Distanz abhängt.

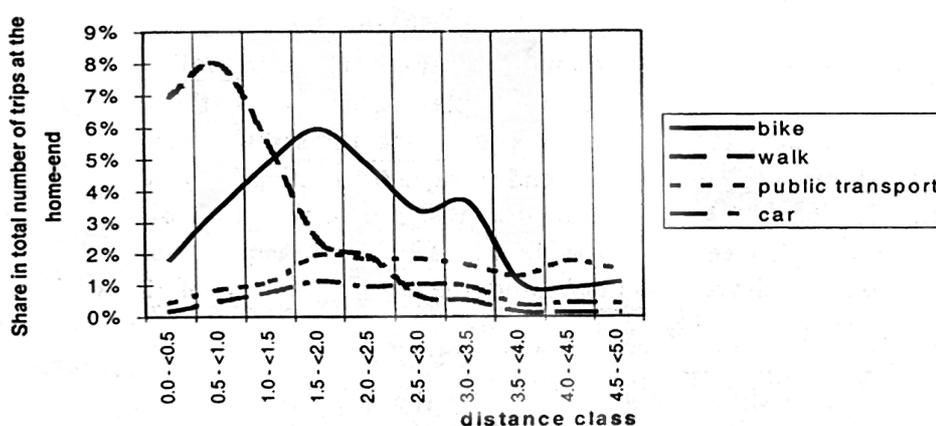


Abb.2: Bedeutung von Verkehrsmitteln in Relation zur Distanz (home-end) (Quelle: Keijer 1999)

Es wird deutlich, dass bei kurzen Distanzen (bis zu 1 km) eindeutig der Prozentsatz an Personen, die den Bahnhof zu Fuss erreichen, am größten ist. Bei der Betrachtung von Bushaltestellen werden je nach Bedienungsform Analogien zur Schiene erwartet, wobei in städtischen Gebieten die Größe des Einzugsbereiches selten 1 km überschreitet. Die Größe des Einzugsbereiches ist im wesentlichen abhängig von der Attraktivität einer Haltestelle.

5 UNTERSUCHUNGSMETHODE

Das Newton'sche Gravitationsgesetz, benannt nach dem englischen Physiker Sir Isaac Newton, besagt, dass die gravitationsbedingte Anziehung zwischen zwei Körpern direkt proportional (verhältnismäßig) ist zum Produkt der Massen der beiden Körper und indirekt proportional zum Quadrat ihrer Entfernung. Carey (1858) erkannte, dass das Gravitationsgesetz auch auf sozioökonomische Fragestellungen anwendbar ist und prägte für diese Forschungsrichtung den Begriff Sozialphysik. Er stellte fest, dass die Anzahl der Wege sich proportional zu den attraktiven Kräften und antiproportional zur Distanz verhält. Eine Weiterentwicklung des Gravitationsmodells ist das Potentialmodell. Das klassische Potentialmodell wird folgendermaßen dargestellt:

$$Pot(i) = \sum_j \frac{P_j}{d_{ij}^\beta} \quad j \neq i$$

wobei $Pot(i)$ das Potential an Punkt i , P_j die Größe (Bevölkerung) eines Punktes j und d_{ij} die Distanz zwischen i und j darstellt. In dieser Gleichung ist β ein Parameter, der den Widerstand beschreibt. Er wird u.a. angewendet, um den unterschiedlichen Geschwindigkeiten verschiedener Verkehrsmittel gerecht zu werden und je nach Anwendungsfall kalibriert (Taaffe E. J. 1996).

Das Potentialmodell ist in der geographischen Forschung häufig verwendet und modifiziert worden. Spätere Verbesserungen, insbesondere durch Argumente der statistischen Theorie, führten zu einer negativen Exponentialfunktion (Wilson 1967):

$$Pot(i) = \sum_j P_j \exp(-\beta d_{ij})$$

Die allgemeine lagebezogene Nutzbarkeit, das Potential $Pot(i)$ eines Standortes i , wächst, wie auch beim ersten Modell, mit der realen Nutzungsintensität der umgebenden Standorte und nimmt mit deren Entfernung d_{ij} ab. Dieses Modell wird in dieser Fallstudie als Approximation für die tatsächliche Distanzempfindlichkeit der fußläufigen Erreichbarkeit (vgl. Abb.2) verwendet. Da es keine allgemein gültigen Regeln zur Bestimmung des Parameters β gibt, wird dieser Wert aufgrund von theoretisch, normativen Überlegungen bestimmt. Hierzu werden Richtwerte aus der Literatur verwendet.

Das Modell wird exemplarisch in ein GIS implementiert, das die Berechnung und Visualisierung leistet. Die Berechnung des Potentialmaßes $Pot(i)$ erfolgt für jeden einzelnen in Frage kommenden Punkt im Wegenetz. Betrachtet werden für diese Fallstudie nur Punkte, die auf dem Linienweg eines Busses liegen. Die Distanz zu jedem Wohnstandort erfolgt durch einen „shortest path“-Algorithmus, was der tatsächlichen Entfernung im Wegenetz gerecht wird. In einem ersten Schritt wird von einer Gleichverteilung der Bevölkerung ausgegangen. In der Praxis werden häufig verschieden große Einzugsbereiche (300 m oder 500 m) für eine Haltestelle angegeben, die Bestimmung des Potentialmaßes wird also für verschiedene Raumgrößen durchgeführt. Als Ergebnis sind je nach Raumgröße unterschiedliche optimale Standorte zu erwarten. Zur Lösung dieses Konfliktes wird der Standort ausgewählt, an dem sich für jeden Einzugsbereich ein ausreichender Wert ergibt. Auf diese Weise wird ein Haltestellenstandort ermittelt, der auf Grundlage des tatsächlichen Wegenetzes als der optimal erreichbare Standort gilt.

6 AUSBLICK

Die Anwendung von GIS in der Verkehrsplanung des ÖPNV bietet verschiedene Vorteile. Durch Kartendarstellungen werden die Untersuchungsergebnisse verständlicher dargestellt. Die Qualität der Untersuchungen lässt sich durch die Implementierung von räumlichen Modellen in GIS verbessern.

Die Implementierung des Potentialmodells in ein GIS kann zur Findung des optimalen Standortes einer Haltestelle beitragen. Durch Einbeziehung weiterer Parameter kann das angewendete Modell verbessert werden. So hat die Bevölkerungsverteilung in einem Gebiet erheblichen Einfluß auf den optimalen Haltestellenstandort. Durch Bevölkerungsstrukturdaten lässt sich der Anteil potentieller Nutzer des ÖPNV an der Wohnbevölkerung bestimmen.

In dieser Fallstudie wurde ausschließlich die fußläufige Erreichbarkeit einer Haltestelle betrachtet. Abhängig von Lage und Zweck der Haltestelle können auch Verkehrsmittel wie Fahrrad, PKW/Krad und öffentlicher Verkehr einen gewichtigen Einfluß auf die Erreichbarkeit haben und müssen mitberücksichtigt werden.

Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die Attraktivität der Haltestelle dar. Unterschiedliche Bedienungsformen und -häufigkeiten, die Fahrtdauer zum Zielpunkt und die Notwendigkeit auf der Fahrt umzusteigen bestimmen im besonderen Maße die Nutzungshäufigkeit einer Haltestelle. Das in dieser Arbeit vorgestellte Modell kann und sollte in zukünftigen Arbeiten um diese Parameter erweitert werden. Der Standort einer Haltestelle wird auch beeinflusst von der Lage anderer Haltestellen. Bei der Neuplanung von Haltestellen sind benachbarte Haltestellen in die Untersuchung mit einzubeziehen, so dass eine optimale Versorgung des Gebietes gewährleistet ist.

Neben der Neuplanung von Haltestellen bietet die hier vorgestellte Methode auch das Potential, bestehende Haltestellennetze auf ihre Erreichbarkeit zu analysieren. Dieses Vorgehen ermöglicht es, unterversorgte Gebiete leichter zu identifizieren. Die Integration der Planung und Analyse in bestehende ÖPNV-Software wird durch Interoperabilität von Geoinformationssystemen unterstützt (OGC). Durch die Schaffung neuer Möglichkeiten für Analyse und Planung von Haltestellen tragen GIS zu einer kapazitätsgerechten, optimalen Angebotsplanung bei.

LITERATUR

- De Jong, T. und Ritsema van Eck, J. (1996): "Location Profile-Based Measures as an Improvement on Accessibility Modelling in GIS." *Computers, Environment and Urban Systems* 20: 181-190.
- Gould, P. R. (1969): *Spatial Diffusion*. Washington DC: Association of American Geographers.
- Helmert, C. (1999): GIS und Verkehrsplanung - Konfrontation oder Kooperation. AGIT GIS in Verkehr und Transport, Salzburg.
- Krahl, M. (1999): Einsatz von GIS in der Verkehrstechnik. ESRI European User Conference.
- Keijer, M. J. N. und Rietveld, P. (1999): "How do people get to the railway station? The Dutch Experience." *Transportation Planning and Technology* 23: 215-235.
- Müller-Elschner, M. und Reckernagel, C. (1999): Integrierter GIS-Einsatz in der EDV-gestützten Angebotsplanung und Fahrgastinformation im öffentlichen Personenverkehr. AGIT GIS in Verkehr und Transport, Salzburg.
- Taaffe, E. J., Gauthier, H. L. und O'Kelly, M. E. (1996): *Geography of Transportation*. New Jersey.
- VDV (2000): *Rahmenlastenheft GIS*. Köln, VDV Arbeitsgruppe GIS: 7-8.
- Wilson, A. G. (1967): "A statistical theory of spatial distribution models." *Transportation Research* 1: 253-269.

Verkehrssubstitution durch neue Möglichkeiten der Kommunikation?

Barbara LENZ

Dr. Barbara Lenz, Universität Stuttgart, Institut für Geographie, Abt. für Wirtschafts- und Kulturgeographie, Azenbergstr. 12,
D – 70174 Stuttgart, barbara.lenz@geographie.uni-stuttgart.de

1 Problemstellung

Unter dem Druck einer zunehmenden Belastung durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) wachsen vor allem in den Verdichtungsräumen die Hoffnungen auf einen Beitrag der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens. Hoffnungen auf einen Ersatz von physischem Verkehr durch Datenübertragung bestehen insbesondere im Hinblick auf Telearbeit und elektronischen Handel, in Bereichen also, die einen hohen Anteil am MIV aufweisen. In Deutschland beispielsweise lag 1998 der Anteil des MIV am Verkehrsaufkommen im Berufsverkehr bei 67,4 %, im Einkaufsverkehr bei 42,6 % (DIW 2000, S. 222).

Während über die Substitutionswirkungen der Telearbeit erste Untersuchungen vorliegen (z.B. Denzinger/Vogt 2000), fehlen bislang empirische Arbeiten zu den möglichen verkehrlichen Wirkungen des elektronischen Handels. Ausgehend von Untersuchungen in der Region Stuttgart (Südwestdeutschland), bietet der vorliegende Beitrag einen Anstoß für eine vertiefte Diskussion um die potentiellen Substitutionswirkungen, die mit Blick auf den eCommerce zu erwarten sind.

2 Einkaufen als Bedarfs- und Bedürfnisbefriedigung

Betrachtet man die private Nachfrage nach Sachgütern aus einer allgemeinen Perspektive, so läßt sich das Kaufen als eine Handlung beschreiben, in die emotional, motivational und kognitiv getragene Verhaltenselemente auf Seiten des Käufers eingehen, die ihrerseits von der Erfahrungsumwelt des Konsumenten, d.h. von seiner näheren und weiteren sozialen Umwelt, mitgeprägt werden (Abb.1).



Abb.1: Kaufen als Handlung (Quelle: eigene Darstellung)

Eine besondere Bedeutung für die Kaufentscheidung hat die soziale Umwelt dort, wo es sich um sog. „sozial auffällige“ Produkte handelt, die von anderen nicht nur gesehen, sondern auch beachtet werden (Kroeber-Riel/Weinberg 1996, S. 475). Bis vor kurzem war der Computer ein solches sozial auffälliges Produkt, inzwischen ist das Mobiltelefon an seine Stelle getreten.

Warum es in dem hier untersuchten Zusammenhang wichtig ist, sich über den Einkaufsprozess und seine Implikationen klar zu werden, ergibt sich u.a. aus der Tatsache, daß die Überlegungen, die bislang zur Umsetzung von elektronischem Handel im Sinne von business-to-consumer-commerce angestellt werden, weitestgehend auf der Idee der zusätzlichen Nutzenstiftung für den Verbraucher basieren, also auf der Idee, daß durch den elektronischen Einkauf für den Verbraucher ein Nutzen entsteht, der über den direkt durch das Produkt erzeugten Nutzen hinausgeht (Lenz/Schwarz 2000). Dies bedeutet jedoch, daß dem Einkaufen damit eine sehr starke kognitive Beeinflussung bzw. Beeinflussbarkeit unterstellt wird, die so aber nur für bestimmte Produktgruppen bzw. bestimmte Einkaufshandlungen zutrifft.

Aus räumlich-verkehrlicher Sicht und damit auch bezogen auf eine mögliche verkehrssubstituierende Wirkung ist die Frage nach dem „Was und Warum?“ des Einkaufens zu ergänzen durch die Frage, an welchen Orten und mit welcher Häufigkeit die Einkaufshandlungen durchgeführt werden. Dabei wissen wir nicht erst seit dem Aufkommen von Untersuchungen zur Thematik des sog. „Erlebniseinkaufes“, daß nicht nur das Produkt als solches, sondern auch die Umwelt, in die das zu verkaufende Produkt gestellt wird, einen wichtigen Einfluß auf Kaufentscheidungen ausübt (zu entsprechenden Beispielen vgl. Hahn 1997; Jürgens 1994).

Die These, wonach mit wachsender Ausstattung der Haushalte mit Informations- und Kommunikationstechnologien und zunehmendem Angebot an elektronischem Handel physischer Einkaufsverkehr ersetzt werden kann, resultiert aus der Prämisse, daß auf Seiten des Konsumenten grundsätzlich die Bereitschaft besteht, bisherige Einkaufsgewohnheiten zu verändern. Verändert wird dabei nicht die Tatsache, daß das Produkt als solches gekauft wird, aber der Entscheidungsweg, der zum Kauf führt, ebenso wie die Kaufhandlung selbst.

Ein Konzept, das versucht, die Substitutionsmöglichkeiten von physischem Einkaufsverkehr durch elektronischen Handel zu erfassen, sollte damit in seiner umfassendsten Form sowohl die Nachfrageseite als auch die Angebotsseite berücksichtigen. Die Untersuchungen, auf die sich die folgenden Ausführungen stützen, beziehen sich allerdings ausschließlich auf die Nachfrageseite. Dabei stehen diejenigen Fragen im Vordergrund, die die Durchführung des physischen Einkaufs und die Akzeptanz von eCommerce durch den Konsumenten betreffen.

3 Fallbeispiel Stuttgart: Untersuchungsdesign und methodische Vorgehensweise

Den Ausgangspunkt im Rahmen der empirischen Befragungen bildete das Produkt, das der private Verbraucher einkauft. Dahinter lag die Absicht, eine Feindifferenzierung des Verbraucherverhaltens (a) in Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Produkt und physischem Einkaufsort sowie (b) in Hinblick auf den Zusammenhang zwischen Produkt und möglichem Ersatz des physischen Einkaufsortes durchführen zu können. Untersucht wurde somit, welche Produkte der einzelne Konsument an unterschiedlichen, von ihm besonders präferierten Einkaufsorten erwirbt, mit welchem Verkehrsmittel und in welcher Häufigkeit er den jeweiligen

Einkaufsort im allgemeinen aufsucht, und welche tendenzielle Bereitschaft auf seiner Seite besteht, das jeweilige Produkt künftig auch auf elektronischem Weg zu erwerben (Abb.2). Diese Fragenblöcke wurden ergänzt durch Fragen zur Ausstattung von Haushalt und Arbeitsplatz mit Computer und Internetzugang, zur Nutzung des Internetzugangs, zur Bewertung von elektronischem Einkaufen, zur Verfügbarkeit von Fahrzeugen und zur ÖPNV-Nutzung sowie durch soziodemographische Angaben.

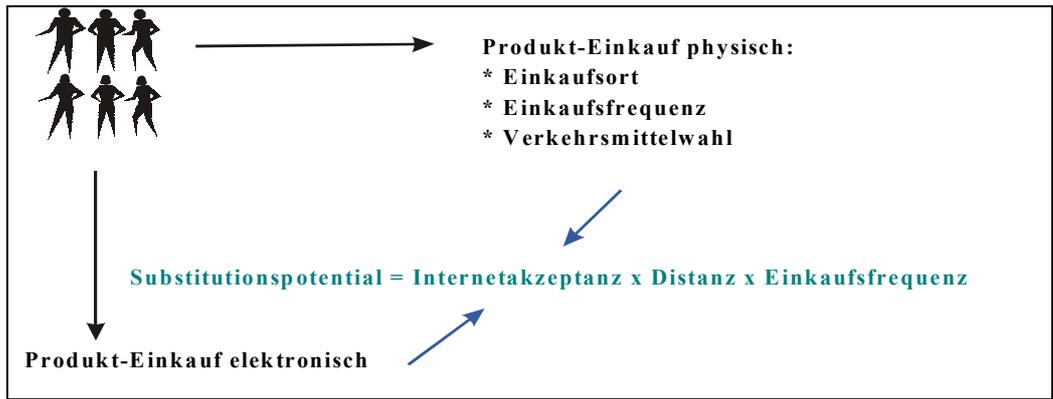


Abb.2: Das Design der empirischen Untersuchung (Quelle: eigene Darstellung)

Die empirische Untersuchung erfolgte in Form einer telefonischen Befragung zwischen Januar und Mai 2000. Die Grundgesamtheit bildeten die erwachsenen Einwohner von Stuttgart, was bedeutet, daß nur Personen befragt wurden, die 18 Jahre oder älter waren. Die Zahl der auswertbaren Interviews beträgt 496 (von 513). Die Auswahl der Befragten wurde als Zufallsauswahl vorgenommen. Dabei erfolgte eine Quotierung des Samples, die sich an der räumlichen Verteilung der Altersgruppen über das Stadtgebiet in Stuttgart orientierte. Die Altersgruppen der Bevölkerung und ihre räumliche Verteilung im Stadtgebiet stellen somit das Repräsentativitätsmaß dar.

Die Stichprobe ist gleichmäßig mit Frauen und Männern besetzt. Etwa die Hälfte der Befragten ist berufstätig. 42% haben Fachhochschulreife, Abitur oder können ein abgeschlossenes Studium vorweisen. Der größte Teil der Befragten, nämlich 53%, lebt in Ein- oder Zwei-Personen-Haushalten. Unterrepräsentiert ist der ausländische Bevölkerungsanteil in Stuttgart: Nur 9% der befragten Personen sind Ausländer.

Im folgenden soll am Beispiel von Stuttgart aufgezeigt werden, welche Situation sich in Bezug auf den physischen Einkauf ergibt, welche Bereitschaft sich zu einem Umschwenken auf eCommerce feststellen läßt und welche verkehrlichen Wirkungen daraus resultieren könnten.

4 Einkaufen in Stuttgart: Einkaufsorte, Produkte, Einkaufshäufigkeiten und Verkehrsmittel

Ganz allgemein erweisen sich die Stuttgarter Innenstadt sowie die Stadtteilzentren als hauptsächliche Einkaufsorte für die Stuttgarter Konsumenten. Dies bedeutet, daß die großen Einkaufszentren am Stadtrand oder außerhalb des Stadtgebietes eine eher untergeordnete Rolle für das Einkaufen in Stuttgart spielen (Abb.3).

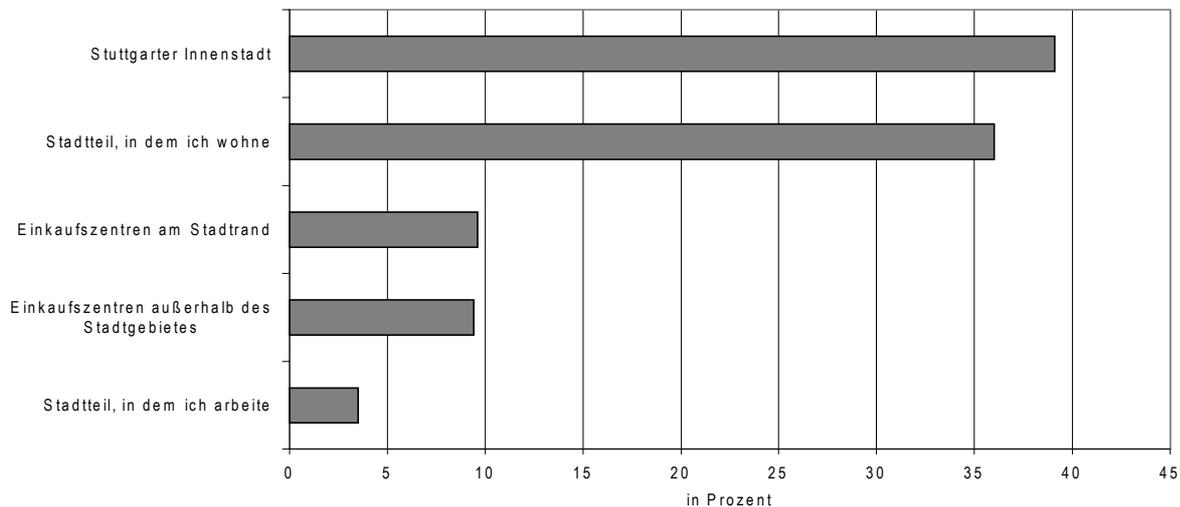


Abb.3: Die anteilige Bedeutung verschiedener Einkaufsstandorte für die Konsumenten in Stuttgart (N=1060; Mehrfachnennungen; Quelle: eigene Erhebungen)

Diese besondere Situation entsteht in Stuttgart nicht zuletzt auch aus der räumlichen Verteilung des Einzelhandelsangebotes. So zeigt eine Untersuchung des Stadtplanungsamtes Stuttgart aus dem Jahr 1999, daß der Besatz mit großflächigem, nicht-integriertem Einzelhandel in Stuttgart vergleichsweise gering ausfällt (Landeshauptstadt Stuttgart, Stadtplanungsamt 1999).

Erwartungsgemäß zeigen sich für die verschiedenen Produktparten große Unterschiede hinsichtlich des bevorzugten Einkaufsortes. So hat die Innenstadt durchaus ihre Anziehungskraft bei Gütern des mittel- und langfristigen Bedarfs wie Schmuck und Uhren, Sportartikel und vor allem Bekleidung behalten. Im Gegenzug werden die Güter des kurzfristigen Bedarfs überwiegend im eigenen Stadtteil gekauft. Gerade bei Lebensmitteln spielen hier offensichtlich auch die großflächigen Einkaufszentren eine gewisse Rolle, während sie ansonsten zumindest hinsichtlich der Frequentierung der Innenstadt und den Stadtteilzentren deutlich unterlegen sind (Abb.4).

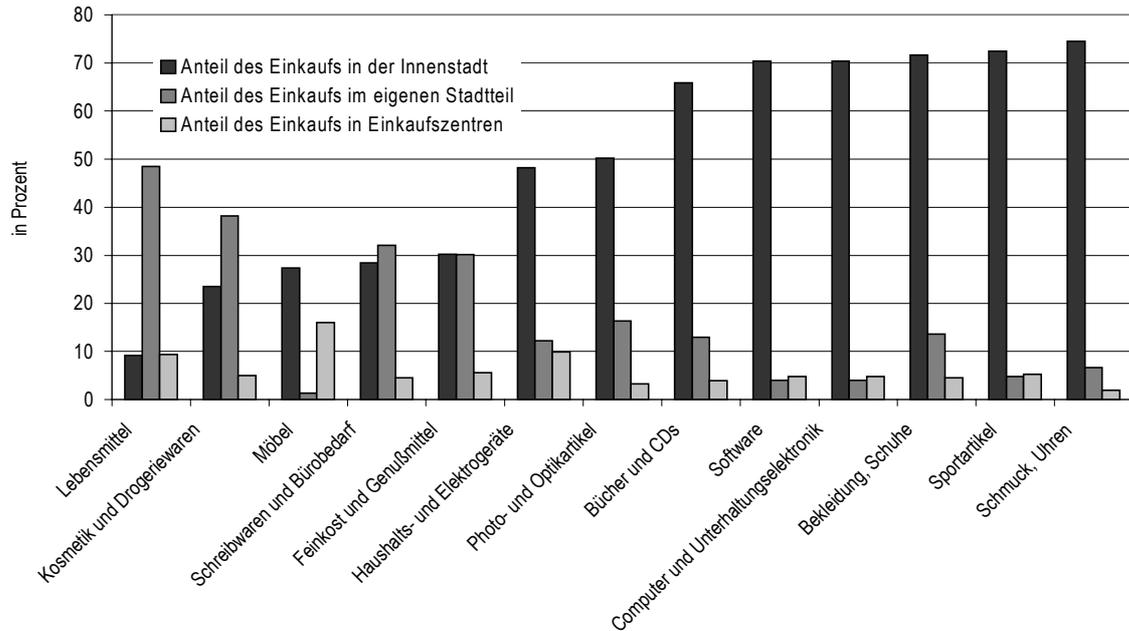


Abb.4: Der Anteil verschiedener Angebotsstandorte als Einkaufsort von unterschiedlichen Produkten (N schwankt in Abhängigkeit vom Produkt zwischen 280 für Computer und Unterhaltungselektronik und 478 für Lebensmittel) (Quelle: eigene Erhebungen 2000)

Mit den verschiedenen Einkaufsorten verbunden ist eine unterschiedliche Nutzung von Verkehrsmitteln, die so auch aus anderen Untersuchungen in Stuttgart bekannt ist. Danach ist die Nutzung des ÖPNV für den Besuch der Innenstadt besonders hoch, während die nicht-integrierten Einkaufszentren fast ausschließlich mit dem Pkw oder einem anderen Privatfahrzeug angefahren werden. Beim wohn- oder arbeitsortnahen Einkauf kommt dem Fußgänger- und Radfahrerverkehr eine weit überdurchschnittliche Bedeutung zu (Abb.5).

Als ein erstes Zwischenergebnis läßt sich somit an dieser Stelle festhalten, daß angesichts des hohen Anteils der Nutzung von Individualverkehrsmitteln für den Einkauf in nicht-integrierten Einkaufszentren Substitutionswirkungen dann zu erwarten sind, wenn die Produkte, die dort gekauft werden, sich als Internet-tauglich und –akzeptabel erweisen. Weniger eindeutig sind die Beziehungen für die Standorte „eigener Stadtteil“ und „Innenstadt“, wo im übrigen auch von hohen Einkaufskopplungen auszugehen ist, da eine Vielzahl von Produktangeboten an diesen Standorten gleichzeitig zur Verfügung steht.

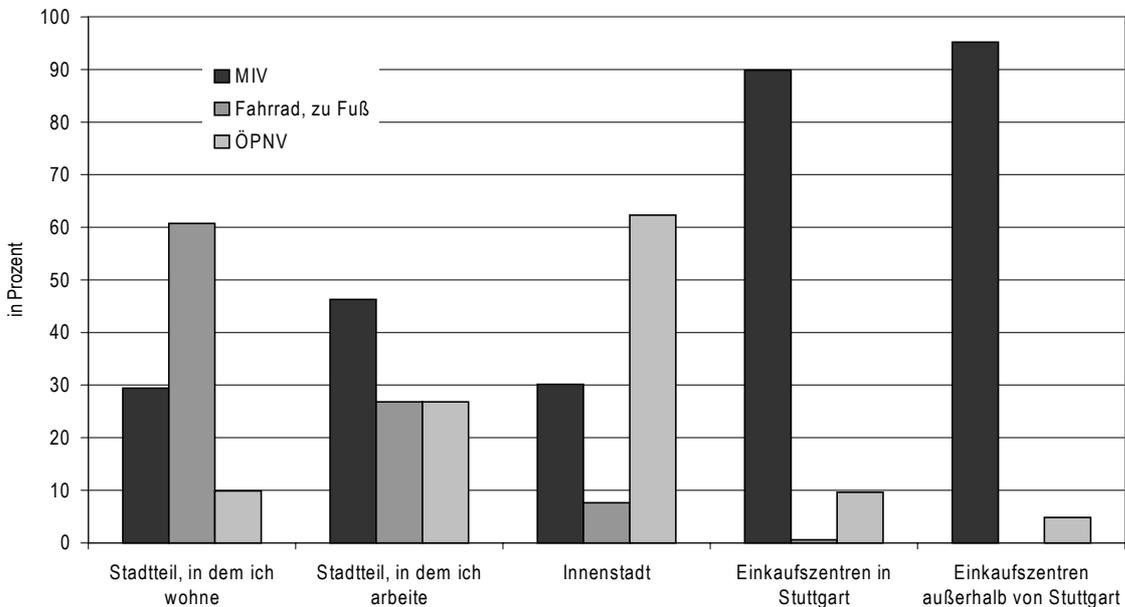


Abb.5: Die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel für die Einkaufsfahrt in Abhängigkeit vom Einkaufsort (N schwankt in Abhängigkeit vom Einkaufsort zwischen 82 = „Stadtteil, in dem ich arbeite“, und 415 = „Stadtteil, in dem ich wohne“) (Quelle: eigene Erhebungen 2000)

5 Die „Internet-Potentiale“ der Produkte

Es ist bereits erläutert worden, daß das Konzept, das den hier vorgestellten Untersuchungen zugrunde liegt, versucht, über die Frage nach den physischen Einkaufsorten von Produkten und nach der produktspezifischen Akzeptanz von eCommerce Substitutionswirkungen zu ermitteln. Daraus entsteht die Frage nach dem gegenwärtigen „Internet-Potential“ der einzelnen Produkte.

Als Ergebnis der Befragung in Stuttgart zeigt sich, daß die Akzeptanz zum Produkterwerb via Internet dem mittlerweile geradezu „klassischen“ Muster folgt, indem Bücher und CDs die Hitliste deutlich anführen (Abb.6). Dies bedeutet allerdings auch, daß diejenigen Produkte, die bislang von den Stuttgartern vorzugsweise *in der Innenstadt* gekauft werden, in besonders hohem Maße in Konkurrenz zum Angebot im eCommerce geraten. Leitet man daraus in einem weiteren Schritt Substitutionspotentiale ab, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, daß mit der verkehrlichen Substitution auch ein Kaufkraftabfluß einhergeht.

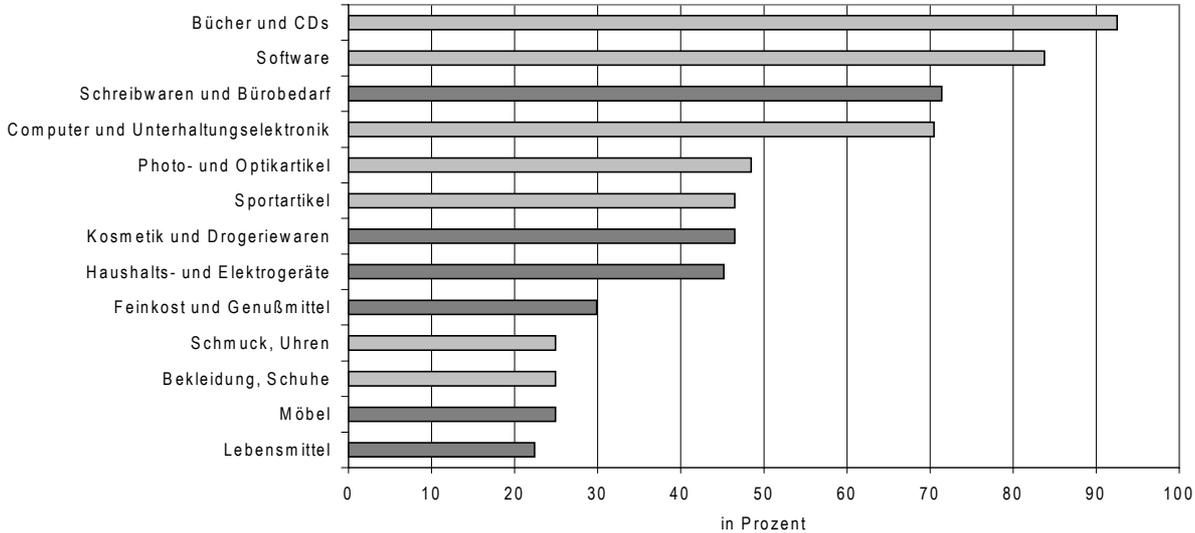


Abb.6: Die Akzeptanz des Einkaufs via Internet nach Produkten

(nur Befragte, die bereits im Internet eingekauft haben bzw. sich vorstellen können, in absehbarer Zukunft im Internet einzukaufen; N=574; Mehrfachnennungen) (hellgraue Signatur: im Rahmen des physischen Einkaufs liegt der Innenstadtanteil hier über 50 %) (Quelle: eigene Erhebung)

6 Die Ermittlung des verkehrlichen Substitutionspotentials

Mit der produktspezifischen Kenntnis von Einkaufsort, Einkaufsfrequenz und Internetpotential wird es nunmehr möglich, das verkehrliche Substitutionspotential für die einzelnen Produkte zu ermitteln, um damit eine Grundlage für spätere Trendprognosen zu schaffen.

Für diese Berechnungen werden die Befragten entsprechend ihrem Wohnstandort in Stuttgart in drei Gruppen eingeteilt. Von innen nach außen sind dies die Wohnstandorte „Stuttgart-Mitte“, „Innenbereich“ und „Außenbereich“.

Wohnstandort	Bevölkerung > 18 Jahre
Stuttgart-Mitte	18.383
Innenbereich	136.158
Außenbereich	310.467

Quelle: eigene Berechnungen nach Daten des Statistischen Amtes der Stadt Stuttgart

Für jedes Produkt kann nun berechnet werden, welche monatliche Kilometerleistung im Rahmen der Beschaffung dieses Produktes durch Privathaushalte anfällt, wobei zunächst unterstellt wird, daß für jede Produktgruppe eine gesonderte Fahrt erfolgt (Abb.7). Da aus der Befragung bekannt ist, wie hoch der Anteil des MIV für die einzelnen Einkaufsorte ist, kann dabei auch die Fahrleistung im Rahmen des MIV berechnet werden. Die Berücksichtigung von Kopplungseffekten ist aus erhebungstechnischen Gründen nicht direkt in die Befragung eingegangen; sie kann erst auf einer späteren Stufe der Trendprognose erfolgen.

zsfg 24a Bekleidung, Schuhe * S - Raumeinteilung des Wohnortes Kreuztabelle

Frequenz pro Monat		0,8278	0,8278	0,8278	0,8278
S - Raumeinteilung des Wohnortes Gesamt					
		Aussenbereich	Innenbereich	Stuttgart-Mitte	Gesamt
GG		310467	136158	18383	465008
in dem Stadtteil, in dem ich wohne und	Anzahl	57	14	25	96
	% von S - Raumeinteilung des Wohnortes	19	11	96	21
	km pro Fahrt (Hin- und Rückfahrt)	4,000	4,000	4	
Einkaufsstrecke pro Monat	pliziert mit der Frequenz (km pro Monat)	3,311	3,311	3	
auf die Grundgesamtheit gerechnete Anzahl der Einkäufer auf die GG berechnet		58598	15498	17676	91.772
Gesamteinkaufsverkehr pro Monat	Gesamtkilometer	1.027.956	450.819	60.866	1.539.641
in der Stuttgarter Innenstadt	Anzahl	215	108		323
	% von S - Raumeinteilung des Wohnortes	71	88		72
	km pro Fahrt (Hin- und Rückfahrt)	16,000	5,400	0	
Einkaufsstrecke pro Monat	pliziert mit der Frequenz (km pro Monat)	13,245	4,470	0	
auf die Grundgesamtheit gerechnete Anzahl der Einkäufer auf die GG berechnet		221.028	119.553	0	340.581
Gesamteinkaufsverkehr pro Monat	Gesamtkilometer	2.927.469	534.418	0	3.461.887
in gr. Einkaufsz. am Stadtrand oder aus	Anzahl	30	1	1	32
	% von S - Raumeinteilung des Wohnortes	10	1	4	7
	km pro Fahrt (Hin- und Rückfahrt)	4,500	15,100	20,500	
Einkaufsstrecke pro Monat	pliziert mit der Frequenz (km pro Monat)	3,725	12,500	16,970	
auf die Grundgesamtheit gerechnete Anzahl der Einkäufer auf die GG berechnet		30.841	1.107	707	32.655
Gesamteinkaufsverkehr pro Monat	Gesamtkilometer	114.886	13.837	11.998	140.721
Gesamt	Anzahl	302	123	26	451
	% von S - Raumeinteilung des Wohnortes	100	100	100	100
Gesamtkilometer des Einkaufsverkehrs pro Monat in Stuttgart					3.602.609
Durchschnittlicher Einkaufsweg in km pro Monat je Bürger					8

Abb.7: Berechnungsbeispiel „Gesamtkilometerleistung pro Monat für die Produktgruppe Bekleidung und Schuhe“ (Quelle: Berechnungen nach den Daten aus der eigenen Erhebung)

Im Beispiel der Produktgruppe „Bekleidung und Schuhe“ ergibt sich auf diese Weise für die Einkaufsfahrten der Stuttgarter Bevölkerung eine Gesamtkilometerleistung von 3.602.609 km pro Monat, von denen 763.644 km oder 21 % mit einem Verkehrsmittel des MIV gefahren werden. Stellt man diese Berechnungen über alle Produktgruppen hinweg an, dann belegt der Vergleich, daß weniger die großen Distanzen als vielmehr die hohen Frequenzen Ursache von hohen Kilometerleistungen im Einkaufsverkehr sind (Abb.8). Dies zeigt sich ganz besonders für den Einkauf von Lebensmitteln, der in Stuttgart zwar zu 72 % am Wohnstandort durchgeführt wird, für den aber dennoch die mit Abstand höchste Kilometerleistung mit über 7,9 Mio km pro Monat, davon über 5,2 Mio km im motorisierten Individualverkehr ermittelt wurde.

Im anschließenden Berechnungsschritt werden die im Einkaufsverkehr gefahrenen Kilometer in Bezug zur Akzeptanz des jeweiligen Produktes im Rahmen eines möglichen eCommerce gesetzt. Dabei bestätigt sich, daß die höchsten Einsparpotentiale dort liegen, wo hohe Kilometerleistungen durch hohe Einkaufsfrequenzen entstehen, und zwar selbst dann, wenn die Akzeptanz des elektronischen Einkaufs bei einem Produkt niedrig ist (Abb.9). Dies zeigt sich ganz deutlich am Beispiel der Lebensmittel, wo trotz einer Akzeptanzquote, die lediglich 22 % beträgt, dennoch ein maximales Einsparpotential von derzeit weit über 1 Mio. km pro Monat vorhanden wäre. Allerdings unterstellen die Berechnungen hierbei, daß die eCommerce-affinen Personen unter den Befragten sämtliche Einkäufe des entsprechenden Produktes im Rahmen von eCommerce durchführen. Davon wird man in der Realität nicht ausgehen können.

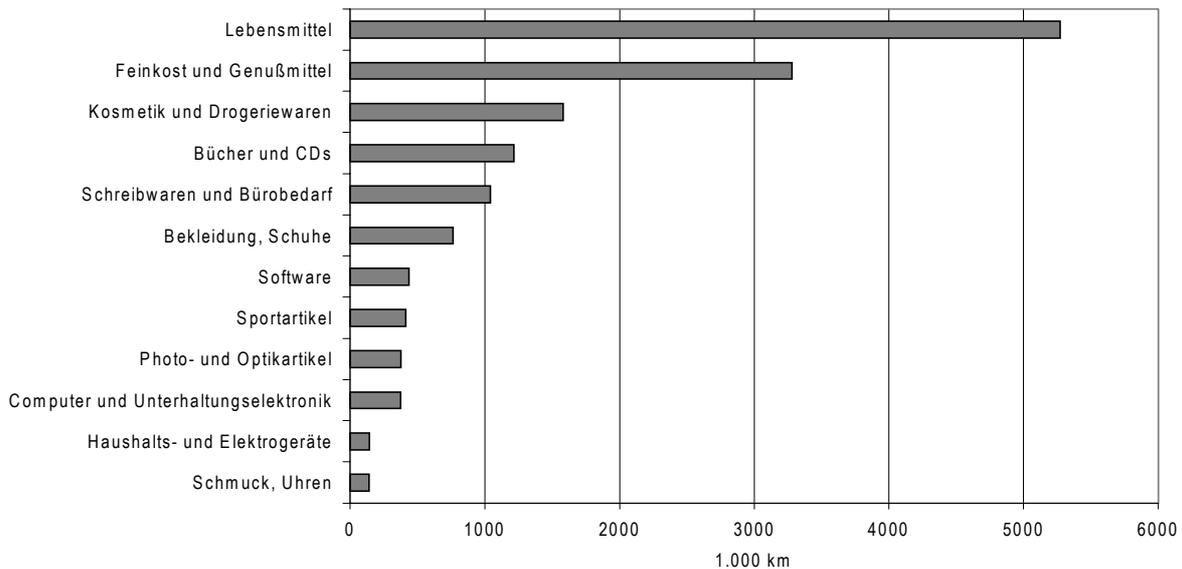


Abb.8: Produktspezifische MIV-Kilometerleistungen im Einkaufsverkehr der Stuttgarter Konsumenten (Quelle: eigene Erhebung)

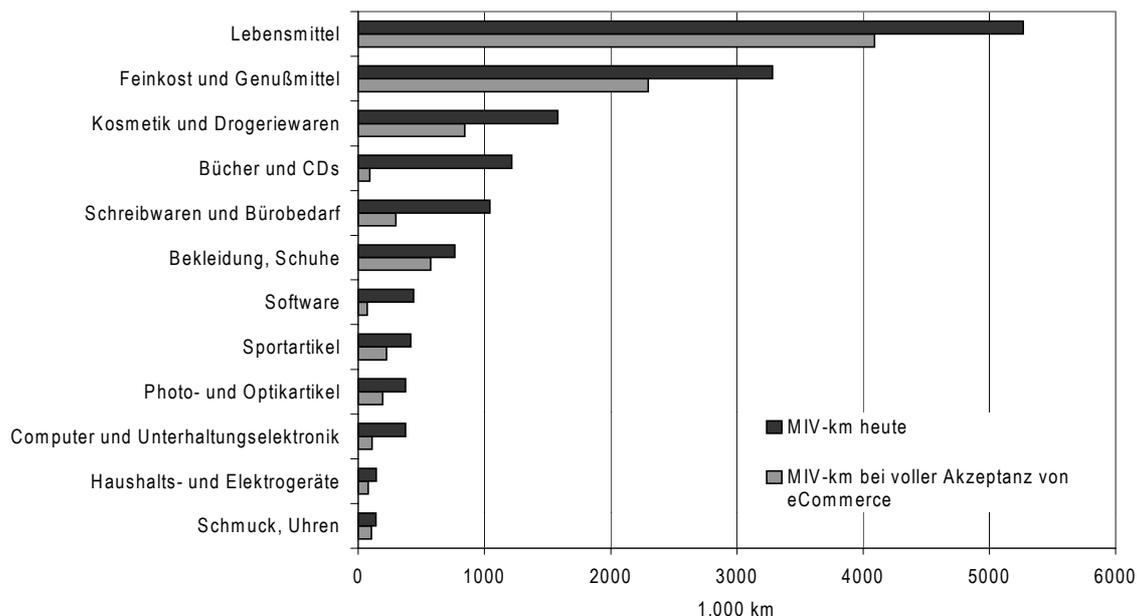


Abb.9: Das verkehrliche Substitutionspotential bezogen auf den im MIV erzeugten Einkaufsverkehr der Stuttgarter Konsumenten (Quelle: eigene Erhebung)

7 Auf dem Weg zur Trendprognose

Eine aus den vorliegenden Daten abgeleitete Trendprognose wird derzeit erarbeitet. Dazu werden einerseits soziodemographische und sozioökonomische Differenzierungsmöglichkeiten stärker berücksichtigt und mit den Daten zur PC- und Internet-Ausstattung der Haushalte und Arbeitsplätze in Verbindung gebracht. Hinsichtlich der Internetanschlüsse der Haushalte zeigt sich für Stuttgart mit einem Wert von 35 % ein überdurchschnittlich hoher Ausstattungswert, der grundsätzlich auch eine schnelle Durchdringung der Haushalte mit eCommerce denkbar macht, zumal in 84 % der befragten Haushalte das Internet mehrmals die Woche oder sogar täglich genutzt wird.

Es zeichnet sich ab, daß auch bei vorsichtiger Einschätzung der künftigen eCommerce-Akzeptanz mit dem elektronischen Handel durchaus Einsparpotentiale im Verkehrsbereich verbunden sein können. Bei den hier vorgestellten Berechnungen sind dagegen noch eine Reihe von Einschränkungen in Betracht zu ziehen, die erst in der weiter verfeinerten Prognose einbezogen sein werden:

- Die vorliegenden Berechnungen berücksichtigen noch nicht das mögliche Kopplungspotential beim Einkaufen. Mit den physischen Einkaufskopplungen reduzieren sich die Substitutionseffekte.
- Die Berechnungen gehen von einer vollständigen Substitution des physischen Einkaufs durch eCommerce bei den eCommerce-affinen Personen aus. Tatsächlich aber liegt die Höhe der Ausgaben für die bisherigen Einkäufe im Internet, die von den Befragten durchgeführt wurden, bei etwa 50 DM pro Monat. Mit einem vollständigen Ersatz des physischen durch den virtuellen Einkauf ist derzeit bei keinem der in die Untersuchung einbezogenen Produkte zu rechnen.
- Die Berechnungen berücksichtigen derzeit nicht, inwieweit mögliche Einsparungen durch verkehrsinduzierende Aktivitäten an anderer Stelle wieder aufgebraucht oder sogar überkompensiert werden.

Im Hinblick auf die künftige Entwicklung sollte jedoch bedacht werden, daß viele Hemmnisse des elektronischen Handels gegenwärtig auch auf der Angebotsseite liegen. Solange das einzelne Angebot im Internet nur rudimentäre Züge trägt und nicht die Vielfalt des physischen Ladengeschäftes bietet, erscheinen dem Konsumenten die Möglichkeiten des eCommerce nicht genügend attraktiv. So verwundert es kaum, daß jüngste Untersuchungsergebnisse vermehrt die überzogenen Erwartungen tadeln, die durch die Wachstumsprognosen der letzten Jahre zum Thema eCommerce ausgelöst wurden, sich bislang aber noch nicht erfüllt haben (Forrester Research 2000).

Dessenungeachtet ist eine weitere Ausdehnung des elektronischen Handels eher wahrscheinlich, zumal die Untersuchungen für die Fallbeispiele Stuttgart und Weinstadt auch belegen, daß die eCommerce-Kunden nicht einfach nur die Versandhandelskunden von gestern mit dem Kommunikationsinstrumentarium von heute sind. Damit werden auch positive verkehrliche Effekte grundsätzlich möglich, die aber nicht dazu verleiten dürfen, andere vielleicht negative Effekte auf die bestehenden Standorte - vor allem in den Innenstädten - zu übersehen.

8 Literaturangaben

- Denzinger, S.; Vogt, W. (2000): Datenautobahn statt Autobahn: Löst Telearbeit Verkehrsprobleme? In: Jessen, J.; Lenz, B.; Vogt, W. (Hrsg.): Neue Medien, Raum und Verkehr. Wissenschaftliche Analysen und praktische Erfahrungen. Opladen, S.205-224.
- DIW (2000): Verkehr in Zahlen 2000. Hamburg.
- Forrester Research: eShops überschätzen Kundenpotential. am 13.07.2000 zu finden unter http://www.internetworld.de/index_4886.html
- Hahn, Barbara (1997): Einkaufszentren in Kanada. In: Geographische Rundschau 49 (9), S.523-528.
- Jürgens, Ulrich (1994): Saalepark und Sachsenpark. In: Geographische Rundschau (46) 9, S.516-523.
- Lenz, B.; Schwarz, H. (2000): Frischwaren online – Der neue Handel im Netz. In: Jessen, J.; Lenz, B.; Vogt, W. (Hrsg.): Neue Medien, Raum und Verkehr. Wissenschaftliche Analysen und praktische Erfahrungen. Opladen, S.165-188.
- Kroeber-Riel, Werner; Weinberg, Peter (1996): Konsumentenverhalten. München.
- Stadt Stuttgart, Stadtplanungsamt (1999): Lebensmitteleinzelhandel in Stuttgart. Arbeitspapiere Stadtentwicklungsplanung.
- Verband Region Stuttgart (Hrsg.) (1999): Begleituntersuchungen zum Regionalverkehrsplan. Band 6: Schlußbericht. Schriftenreihe Verband Region Stuttgart 12.

planning.under.ground
a concept and three dimensional visualization as part of the planning process
of the underground city labin, croatia

Inge SCHILLER & Peter FERSCHIN

Cand. Ing. Inge Schiller, DI Dr. Peter Fersch, Department for Computer Aided Design in Architecture and Planning, Vienna University of Technology, A 1040 Vienna, Treitlstrasse 3, Austria, email: inge.schiller@gmx.net, ferschin@osiris.iemar.tuwien.ac.at

1 ABSTRACT

Urban agglomerations in the world metropolis demand new solutions to face the economical, social, ecological and physical problems. Many ideas concentrate mainly to above ground to either vertical and/or horizontal extension in the cities, with higher skyscrapers or even cities in the ocean.

But what about using underground space?

Fighting with the attributes of unpleasant surrounding, images of darkness, dampness and sickness, a lot of people don't feel sympathy for living underground. But the concept to live in depth, caves, catacombs or even cities below the surface is pretty old. Supported by literary and mystic traditions like travel to the underworld, a vision is initiated, to think more about these possibilities and a new direction of thinking for planners. The advantages of using the underground are obvious. In metropolitan cities in Netherlands, Israel or Japan, which have to face growing population, agricultural as well as open green spaces have to be protected. With the immense population growth, costs of land use increase and the climate in the cities deteriorates.

The transfer of the essential utilization below ground surface can help to reduce the visual impacts of big cities, as well as preserve and create open green spaces and change the image of modern cities.

Especially in Japan there is an increasing interest in going underground. The idea to build a whole city in an abandoned coalmine however is new.

In this specific case, the underground city is planned to be realized 200m below the surface in the abandoned tunnels of the former coalmine in Labin, Croatia. An underground city with all the amenities of a city above ground, but with a completely new character and atmosphere, which could be just artificially created above ground. Realized under the city of Labin, which has to fight against the highest unemployment rate in the whole region of Istria.

The visualization methods used in this project do not aim to communicate a detailed concept, but tend towards a virtual travel through a city in a mine, with its qualities, possibilities as well as limitations which will lead to a completely new direction of creating ideas for planning.

THE IDEA OF GOING UNDERGROUND

The idea of an underground city has been initialized by Labin Art Express (LAE), a group of artists, founded in 1991, with the intention to preserve the heritage of the miners and their history. Lamparna, the place where miners stored and got their lamps, was transformed by the Austrian Architect Peter Rogl into a functional building and was opened as a cultural center in 1998.



Figure. 2-1, 2- 2: Lamparna once and today

The Underground city of Labin will have it's center below the newer part of Labin (Podlabin) and can be reached by an elevator shaft next to Lamparna (cultural center).



Figure 2-3, 2-4: Old center of Labin, Podlabin with elevator shaft to the mining area

One tunnel leads to Rasa, a mining settlement 2.6 km west of Labin, which will be used as a mining museum. Another tunnel ends at Plomin, an old city from the 15th to 16th century, almost abandoned today. It is the longest tunnel with about 6.5 km long and the idea to offer space for mushroom farming and other kinds of culinary production, like wine cellars, cheese storage and other suitable products. The most important connection to the underground city, is the tunnel to Rabac. Rabac, is a very attractive tourist area next to the sea. Within almost 3 km, tourists can experience the mine on their own and find out the character and challenge of being in underground space.

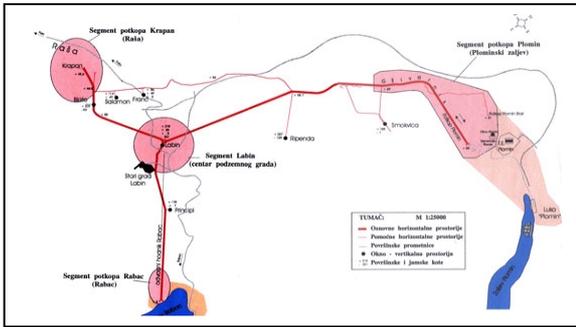


Figure. 2-5: Scheme of the underground city, the darker zones show the entrances, with the center in the middle

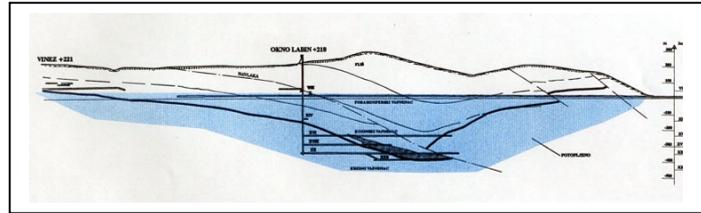


Figure.2-6: vertical cut through the tunnelsystem: all tunnels below minus 200m are under water and can't be used for the underground city

The Underground city has been initiated as an art project, which will affect social, as well as political and economical aspects. It aims for traditional as well as new kinds of tourists, like art and culture consumers. The touristical structure of Istria and Croatia will change, new jobs will be created and the standard of living of the population will be improved.

PROS AND CONS FOR UNDERGROUND SPACE USAGE

Although underground construction is two to three times more expensive than on the surface, the increasing land use costs like for example in Japan, make such project attractive nevertheless. Cities, with a reduced life quality because of traffic noise, desolated city centers and sterile office districts, a vertical urban design can be a solution. By transforming offices, shops and cultural structures, as well as traffic below ground, it is possible to compress urban space and reduce daily commuting. Cities can win back their real value: the integration of living, working, shopping and entertainment in a dense space.

pros	cons
<ul style="list-style-type: none"> ▪ can be build very close to existing settings, without negative influence ▪ protection against natural disaster (special attention on exits, elevator shaft and other connections to the surface) ▪ the stable temperature in depth can save energy ▪ underground structures are free of the daily noise and vibration of the megacities, high frequency vibrations diminish faster with depth ▪ limited exits facilitate control ▪ reduces the visual impact ▪ offers a natural and completely new interior feeling 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ underground structures have a higher interaction with the existing local geology than most constructions above ground ▪ requires a higher effort on construction techniques ▪ isolation from the surface ▪ depending on depth: no daylight, techniques using mirror reflections to utilize daylight

Table 3-1: pros and cons of underground space usage

Light, efficient ventilation and spaciousness can reduce the negative images of darkness and fear. Light controlling is an essential component for human well being. Illumination can reveal spatial structures and emphasize surface structures.

CONCEPTS FOR THE UNDERGROUND CITY IN LABIN

The concept for an underground city is a more complex venture, than for urban spaces above ground. The location below ground surface offers a lot of restrictions like limited number of emergency exits, higher focus on air ventilation aspects as well as security in case of fire. All this aspects had been examined by Professor Jerko Nuic, from the Faculty of Mining, Geology and Oil at the University of Zagreb. The planners task is now, to pay attention to these technical aspects, as well as to adapt the sort of utilization. Underground city Labin, in the vision of LAE, will be a completely autonomic urban area. How far this will be possible is not the task of this work. But it's important to show what kind of utilization will be possible and useful. The depth of 200m below ground as well as restrictions for ventilation, exclude several utilizations as for example permanent living.

The city will be free accessible for experience, meaning that just a few organized routes have to be created where necessary and where people have to be informed, like in the mining museum. This will need a higher effort in controlling and security precautions.

It has to be taken into account, that this region of Istria is one of the most beautiful parts. As the project aims on tourists to revalue this region of Istria, attractions, entertainment as well as informational parts are a necessity in the underground city. On one side for helping people to understand the importance and meaning of this project as well as to show planners, that it is possible to eliminate

the dark images associated with underground space and to consider additional space which can be used in a different way than above the surface.

The city does not only exist around its center, living also extends to the edges and periphery. For that reason the tunnels towards the center have to be included in the planning as well as the surrounding above. The dimensions of the tunnels can be extended wherever it is necessary and possible from static considerations.

VISUALIZATION OF THE UNDERGROUND CITY

Starting from the existing catasterplan and schematic map of the tunnelsystem as the base of information, the center of the future Underground City had to be surveyed again and prepared for the visualization. This has been done by measuring cross sections of the tunnels which were further used to create a 3D model of the tunnel system. The digital terrain model has been generated from digitized contour lines using the program SCOP. The 3d visualization has been created with Cinema 4D and 3D Studio Max.

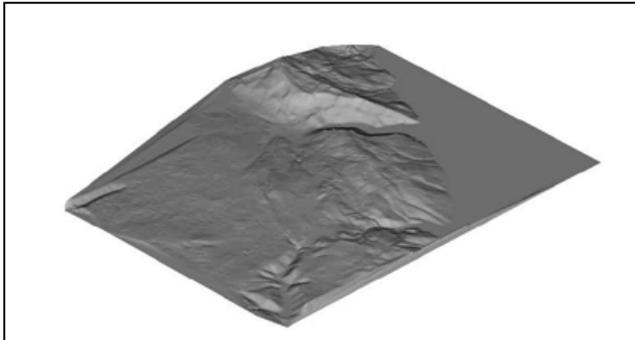


Figure. 5-1: surface model generated with SCOP

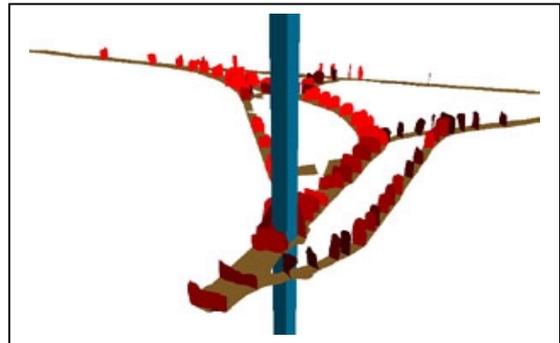


Figure. 5-2: survey data of the center of the underground city (the elevator shaft leads to the cultural center Lamparna), ArcVIEW

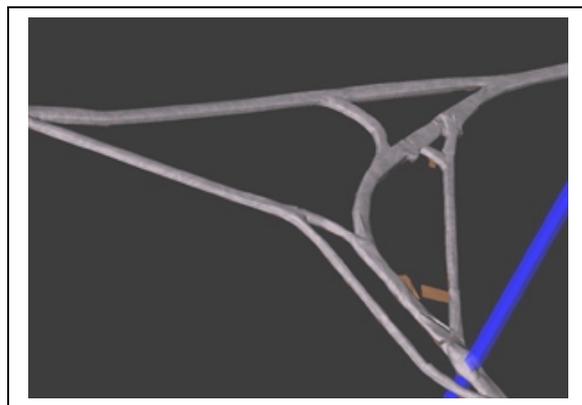


Figure. 5-3: overview of the former coal mine

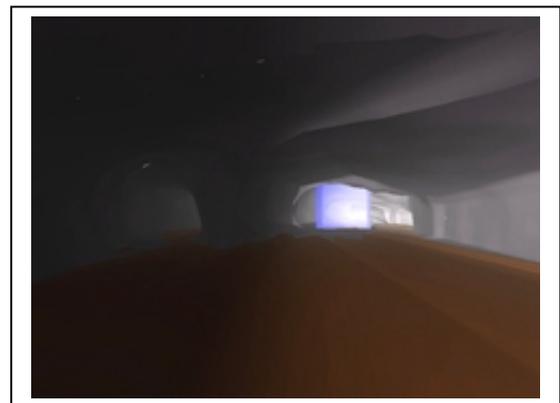


Figure 5-4: inside Rasa tunnel facing the elevator shaft

CONCLUSION

The visualization has been created as a master thesis at the Vienna University of Technology. On one side it will be a presentation medium for future investors, for the population of the involved area to eliminate their fear of underground space usage and to make them interested in the project. On the other side to demonstrate how visualizations can be used in the planning process to illustrate a project in its conceptual phase.

As the creation of the underground city is a very complex task, it can be developed only in cooperation with an interdisciplinary team consisting of experts in mining, as well as planners, architects, artists and the population to define the needs and future utilization.

REFERENCES

- HEITZINGER, D.: 3D-Oberflächenmodellierung mit topologischen Grundelementen, Diplomarbeit, Inst. f. Photogrammetrie u. Fernerkundung, TU Wien, 1996.
- VORANO T.: Istarski Ugljenokopi
- ZOELLY P.: Terratektur, Einstieg in die unterirdische Architektur, Birkhäuser Verlag Basel Boston Berlin 1989
- CARMODY J., STERLING R.: Underground Space Design: A guide to subsurface utilization and design for people in underground spaces, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993
- RITTER U. Dipl.Ing. . Arch.: Bauen und Leben unter der Erde, Broschüre zur Ausstellung, Kongreß Zentrum Hamburg, 1997
- PEILA D., PELIZZA S., Civil reuses of Underground Mine Openings, Tunneling and Underground Space Technology, Volume 10, Number 2, 1995
- Kunstforum Band 152.; International: Kunst ohne Werk, Hrg. Dieter Bechtloff, Labin Art Express, Underground City Utopie, Oktober bis Dezember 2000

ACKNOWLEDGMENTS

Dr. sc. Miljenko Lapaine, Geodetic Faculty, University of Zagreb

Prof. Dr. Jerko Nuic, Faculty of Mining, Geology and Oil, University of Zagreb

Ingenieur Josip Stemberga, mining Ingenieur in Labin

Dean Zahtila, Labin Art Express

Dr. David Heitzinger, DI Christine Ries: Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, TU Vienna

Univ. Ass. Dipl. Ing. Dr. Mirjanka Lechtaler, Institut of Cartography and Reproductiontechniques, TU Vienna

Mag.Dr. Wolfgang Neubauer: VIAS-Vienna Institute for Archaeological Science Dept. Geophysical Prospection, Vienna

Dipl. Ing. Zvonko Biljecki, Geofoto, Zagreb

Heidemarie Seblatnig, Media Artist, Vienna

Marianne Greber, Kunsthalle Wien

DI Arch. Peter Rogl, Architect, Vienna

Zoran Surina, Rankov

Sind landschaftsästhetische Qualitäten aus geographischen Daten ableitbar?

Thomas HEINL

Thomas Heil, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart, Breitscheidstrasse 2, D 70 174 Stuttgart, Giselher.Kaule@ilpoe.uni-stuttgart.de

1 MERKMALE LANDSCHAFTSÄSTHETISCHER WAHRNEHMUNG

Die gesetzliche Aufgabe die ästhetischen Ressourcen von Natur und Landschaft zu erhalten mündet in einer Vielzahl weiterer Fragestellungen:

- geht es um die Erhaltung möglichst naturnaher Landschaftselemente bzw. das Zulassen natürlicher Entwicklung und damit die Erhaltung von Referenzerlebnissen im Umgang mit Natur ?
- geht es um die Erhaltung (auch aktueller) kultureller Errungenschaften und landschaftlichen Gesamtschöpfungen als Idealmodelle des menschlichen Umgangs mit der Natur (einschließlich der Symbollandschaften der Werbung) ?
- geht es um die Erhaltung und Inszenierung menschlicher Schöpfungen, die dem Verfall preisgegeben sind, wie die Industrielandschaften?
- geht es in allgemeinerer Form um die Erhaltung ästhetischer Qualitäten, um das Ausrichten der Landschaft am seelischen Wohlbefinden des Menschen?
- oder ist das alles Unsinn und die ästhetischen Erfahrungen setzen eben an der aus anderen Gründen entstandenen Wirklichkeit an und jede Beeinflussung ist Manipulation, unbezahlbarer Luxus und jeder Konservatismus das Konzept von vorgestern?

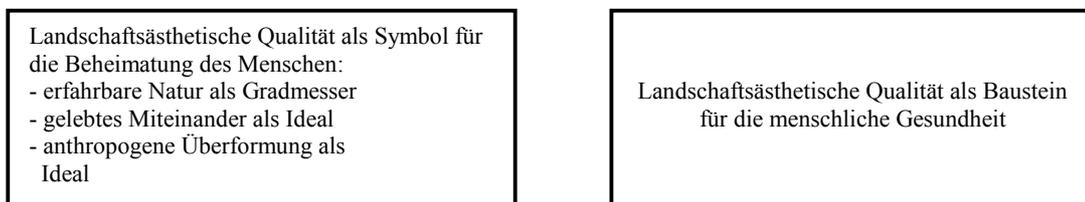


Abbildung 1: Ästhetische Motivationen der Landschaftsentwicklung

Die Frage ist schwierig zu beantworten und meiner Ansicht nach hat jedes Argument seine Berechtigung und die Befolgung jeden Argumentes hätte unterschiedliche Konsequenzen. Und es bleibt die Frage nach der Relevanz ästhetischer Erfahrungen als Anschauungsbasis unserer Entscheidungen:

Bei den Auseinandersetzungen zum Thema Windkraft dominieren zum Beispiel Extrempositionen die entweder der Regenerativität (als Symbol des Umgangs des Menschen mit der Natur) unabhängig von der konkreten landschaftlichen Situation und unabhängig von der konkreten Bedeutung Vorrang einräumen oder die die Verspargelung der Landschaft als Verweigerung eines gemeinsamen Miteinander von Mensch und Natur ansehen (ohne Zweifel stellt eine massenhafte Ansiedlung von Windrädern die Symbolhaftigkeit des einträglich Miteinander von Mensch und Natur in ästhetischer Weise dadurch in Frage, dass die Überschaubarkeit lokaler Zusammenhänge, wie sie etwa klassische Kulturlandschaften repräsentieren verloren geht). Mit dem ästhetischen Zugang kann die Frage danach: wie die Natur am meisten besänftigt werden könne, nicht beantwortet werden.

„Es ist wahrscheinlich, dass die Objekte des religiösen, moralischen und ästhetischen Empfindens ebenfalls nur zur Oberfläche der Dinge gehören, während der Mensch gerne glaubt, dass er hier wenigstens an das Herz der Welt rühre ...“

„man glaubt, je tiefer der Mensch denkt, je zarter er fühlt (...) um so näher werde er dem wirklichen Wesen der Welt und deren Erkenntnis kommen: dies tut er auch wirklich durch die Wissenschaft..“ (Friedrich Nietzsche)

Aber über die ästhetischen Erfahrungen erfassen wir unseren eigenen Bedürfnisse und über die Erfassung landschaftlicher Entsprechungen unserer Bedürfnisse lassen sich zukünftige Entwicklungen orientieren. Sollten wir nicht die Landschaften, die unsere ästhetischen Bedürfnisse in besonderem Masse widerspiegeln solange erhalten, bis wir unsere Bedürftigkeiten benennen und sie in unsere Gegenwart übertragen können?

ERFASSUNG LANDSCHAFTSÄSTHETISCHER QUALITÄTEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG

1.1 Struktur

Von 1990 bis 1998 wurden in Baden-Württemberg landschaftsplanerische Grundlagen in digitaler Form im Maßstabbereich 1: 200 000 aufbereitet. Dabei wurde auch der Versuch unternommen in Zusammenarbeit mit Professor Nohl landesweit ästhetische Qualitäten nach einem einheitlichen Muster mit vertretbarem Aufwand zu erfassen.

Von dem Ergebnis wurde erwartet:

- dass es Grundlage für Standortentscheidungen im überregionalen Maßstab
- sowie gegebenenfalls Grundlage für Entwicklungsvorstellungen der Landschaft sein kann.

Daher sollte das Begriffssystem nachvollziehbar und nicht zu kompliziert, die Ergebnisse einfach benannt, klar skaliert und beurteilbar sein.

Es wurde auf Verfahren von Werner Nohl zur Erfassung landschaftsästhetischer Qualitäten zurückgegriffen, die im wesentlichen durch folgende Merkmale gekennzeichnet sind:

- nutzerbezogener Ansatz (den Wertmaßstab bilden Laien- und keine Expertenurteile)
- nutzerunabhängiges Bewertungsverfahren (durch Operationalisierung ästhetischer Wertkriterien)

- nutzwertanalytische Ergebnisaufbereitung

Planerisches Ziel war die Erfassung der Schutzbedürftigkeit von Landschaften, die sich im gewählten Verfahren im wesentlichen aus landschaftsästhetischen Qualitäten und der visuellen Verletzlichkeit der Landschaft ableitet.

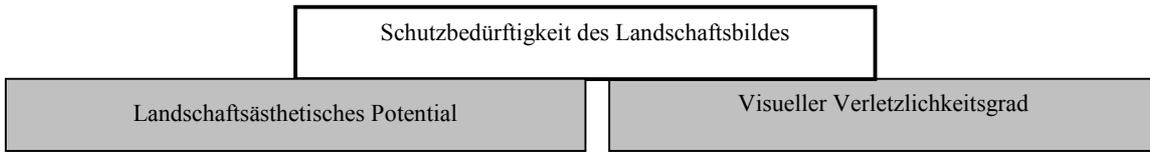


Abbildung 2: Zielgrößen der Landschaftsbildbewertung

Die Bewertung des landschaftsästhetischen Potentials in Baden-Württemberg erfolgte nach folgendem Vorgehen:

- Erfassung homogener landschaftsästhetischer Einheiten durch interaktive Interpretation topographischer Informationen
- Eichung des Verfahrens durch Anwendung auf Fotoaufnahmen und Referenzbefragungen
- Erfassung landschaftsästhetischer Qualitäten und visueller Verletzlichkeit durch automatisierte Bewertung aggregierter digitaler räumlicher Daten

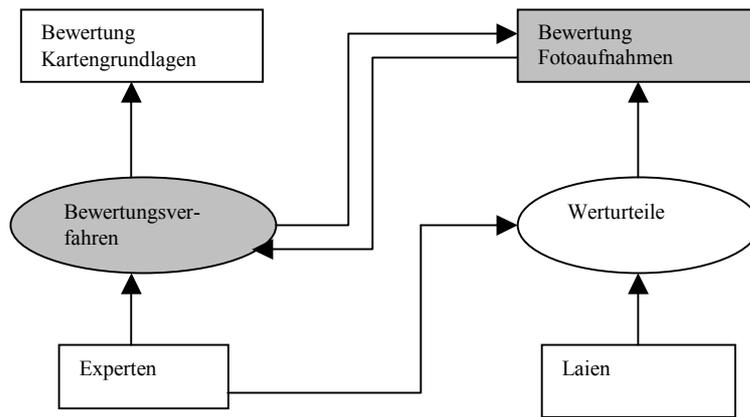
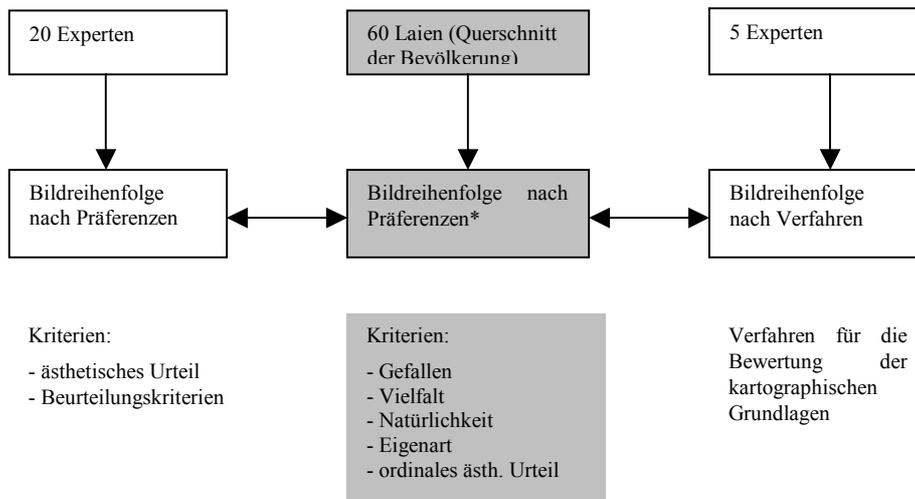


Abbildung 3: Zusammenhang der einzelnen Erfassungsschritte

1.2 Bewertungsrahmen

Die Referenzbefragungen hatten das Ziel herauszubekommen, inwieweit die Indikatorenwahl und die Operationalisierung der Indikatoren für eine landesweite Bewertung landschaftsästhetischer Qualitäten tragfähig sind. Im einzelnen wurden folgenden Fragestellungen verfolgt:

- Ist das landschaftsästhetische Potential durch die Faktoren Vielfalt, Natürlichkeit und Eigenart hinreichend ableitbar?
- Werden durch das Bewertungsverfahren laienverträgliche Ergebnisse erzielt?
- Gibt es Landschaften, die in ästhetischer Hinsicht negativ bewertet werden?
- Wie groß ist der Zusammenhang zwischen Experten- und Laienurteil?



*Die Referenzbilder bestehen aus 4 Bildserien á 12 Bilder, die die wichtigsten Offenland-Landschaftstypen repräsentieren

Abbildung 5: Struktur der Referenzbefragung

Wesentliche Ergebnisse der Untersuchungen waren:

- die Indikatoren Vielfalt, Natürlichkeit und Eigenart erklären in hohem Masse die ästhetischen Präferenzen
- das ursprünglich angewendete Verfahren wurde in folgenden Punkten korrigiert:
 - Wald hat einen sehr hohen Einfluss auf die wahrgenommene Natürlichkeit eines Landschaftsausschnittes
 - Insbesondere in wenig vielfältigen Landschaften ist das Relief ein wichtiger Bestimmungsfaktor landschaftlicher Vielfalt
 - Hochspannungsleitungen werden weniger störend empfunden als angenommen
- Es bestehen sehr wohl landschaftliche Ausschnitte, die mit einem negativen ästhetischen Urteil belegt werden. Dies sind insbesondere strukturarme und naturferne Landschaften.
- Mit hoher Ambivalenz werden z.B. Abbau Landschaften und Maßstabsverletzungen in naturnaher Umgebung wahrgenommen

1.3 Bewertungsverfahren

Die expertenbezogene Erfassung landschaftsästhetischer Qualitäten gründete sich auf folgende Grundannahme:

Ein Landschaftsausschnitt wird eine um so höhere Präferenz erreichen, je vielfältiger und je natürlicher er erscheint, je stabiler das Landnutzungsmuster ist und je größer der maßstäbliche Zusammenhalt der Elemente ist. Diese Indikatoren repräsentieren die ästhetischen Bedürfnisse unterschiedlicher Sinnschichten. Die jeweiligen Indikatoren wurden anhand von Messvorschriften konkretisiert:

- als Komponenten landschaftlicher Vielfalt wurden der Anteil an naturnahen Flächen, das Relief und die Kleinteiligkeit des Nutzungsmusters identifiziert
- als Komponenten der landschaftlichen Natürlichkeit die Natürlichkeit des Flächennutzungsmusters
- als Komponenten der landschaftlichen Eigenart der Nutzungswandel in den vergangenen 30 Jahren und die Anwesenheit von großmaßstäbigen Landschaftselementen unterschiedlicher Dominanz und Fernwirksamkeit

Für die Ermittlung des Landschaftszustandes wurden zahlreiche Quellen herangezogen. Als gemeinsamer räumlicher Nenner wurden zunächst 1km-Raster verwendet, die Landschaftsbildeinheiten zugeordnet wurden. Nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht über Art und Funktion der wichtigsten Grundlagen

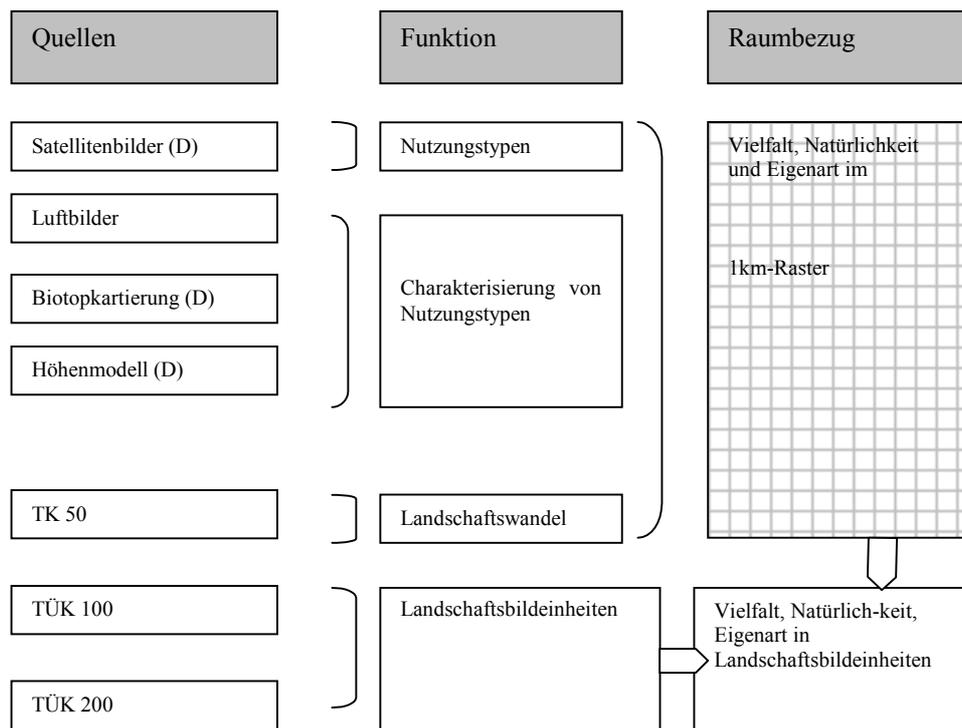


Abbildung 4: Datenquellen und Datenverarbeitung

Während die Ausprägungen der Indikatoren für die Ermittlung von Vielfalt und Natürlichkeit durch Kombination zutreffender Eigenschaften für homogene Raumausschnitte (Nutzungseinheiten oder 1km-Raster) erfolgte, wurde die Eigenart additiv über Wirkgrößen abgeleitet.

1.4 Visuelle Sensitivität

Die Ermittlung der visuellen Verletzlichkeit erfolgte maßstabsbedingt als Analyse der Sichtbeziehungen repräsentativer Standorte mit Hilfe des Digitalen Höhenmodells.

Als repräsentative Standorte wurden in den Landschaftsbildeinheiten Offenlandstandorte in typischer (häufiger) Reliefsituation (Kurvatur, Höhenlage, Exposition) ausgewählt. Für diese wurde die Einsehbarkeit errechnet und für unterschiedliche Entfernungskategorien aufbereitet. Die Summe der Ergebnisse in diesen Offenlandstandorten ergibt eine Charakteristik der Landschaftsbildeinheiten im Hinblick auf Einsehbarkeit in unterschiedlichen Entfernungszonen, dominierende Raumrichtungen etc.

RESÜMEE

Es wurde ein landesweit einheitliches Verfahren zur Ermittlung landschaftsästhetischer Qualitäten angewandt, das ohne umfassende Landeskenntnis nachvollzogen werden kann.

Es bestehen bei aller Plausibilität Schlüssigkeitslücken, die nur mit aufwendigeren Voruntersuchungen zu schließen wären.

Die Vermittlung der Ergebnisse steht vor dem Problem, dass jeder, der bestimmte Landschaften kennt, die typischen Elemente repräsentiert sehen will, die zwar zum Teil die Eigenart, nicht jedoch die Gesamtbedingungen ästhetischer Erfahrungen repräsentieren.

Vorliegende Ergebnisse bergen jedoch insgesamt die Chance die Auseinandersetzung über die Grundfragestellungen und die Darstellungsnotwendigkeit zu fördern. Wesentliche Ergebnisse wurden in die Windkraftfibel Baden-Württemberg eingearbeitet.

ABSTRACT

Visual Landscape Evaluation of greater parts of earth's surface depend on digital methods. However these methods should be based on understanding of esthetical perception and landscape appraisal. In Baden-Württemberg we made an attempt of an exhaustive landscape evaluation as a contribution to the landscape development plan.

LITERATUR

Adam, K., Nohl, W., Valentin, W., 1986: Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Hrsg.), 1991: Landschaftsbild – Eingriff – Ausgleich. Handhabung der naturschutzrechtlichen Einfriffsregelung für den Bereich Landschaftsbild. Bonn-Bad Godesberg.

Hoisl, R., Nohl, W., Zekorn, S., Zöllner, G., 1989: Verfahren zur landschaftsästhetischen Vorbilanz. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.). Materialien zur Flurbereinigung, Heft 17. München.

Mit Überblick Ressourcen optimieren – Digitale Geografie als Chance für den Planungsprozess

Hanns H. SCHUBERT

Dipl.Ing. Hanns H. Schubert, Schubert&Partner Geomarketing GesmbH, Schubert Vermessung, Kremser Landstraße 2, 3100 St. Pölten, h.schubert@geomarketing.at, www.geomarketing.at, www.vermessung.net

1 EINLEITUNG

Die diesjährige CORP Tagung befasst sich in Schwerpunkten mit internationaler Planung, der multimedialen Darstellung und Vermittlung räumlicher Zusammenhänge und dem virtuellen Raum als größte Stadt der Welt.

Alle an dieser Veranstaltung mitgestaltenden Spezialisten, Fachleute und Disziplinen verbindet ein Gemeinsames: der Raum oder weiter gefasst der Raumbezug aller Entscheidungsprozesse in die sie eingebunden sind.

Betrachten wir zu den Schwerpunktthemen die Entwicklung des letzten Jahres: Internet und ("fast") flächendeckende Verfügbarkeit von digitalen Daten haben die breite Öffentlichkeit mobilisiert. Es scheint fast so, als ob die Öffentlichkeit den Raum neu für sich entdeckt hat: So sind z.B. virtuelle Außentouren für Immobiliensuchende plötzlich keine Vision mehr, sondern in Deutschland Realität und werden von Konsumenten eingefordert.

Gleichzeitig stellt sich aber die provokante Frage: Sind eigentlich wir als Planer noch up to date, oder werden wir von der massiven Informationslust der Konsumenten überrascht und überholt?

DIGITALE GEOGRAFIE

Betrachten wir Digitale Geografie primär als Mittel zum Zweck. Es sind intelligente digitale Pläne und Karten mit einem Ziel: das Grundbedürfnis nach Information zu stillen.

Das heißt um die eigentlichen raumbezogenen Daten ranken sich eine Reihe von Anwendungssituationen, Lösungen und Techniken, in die sie einbezogen sind:

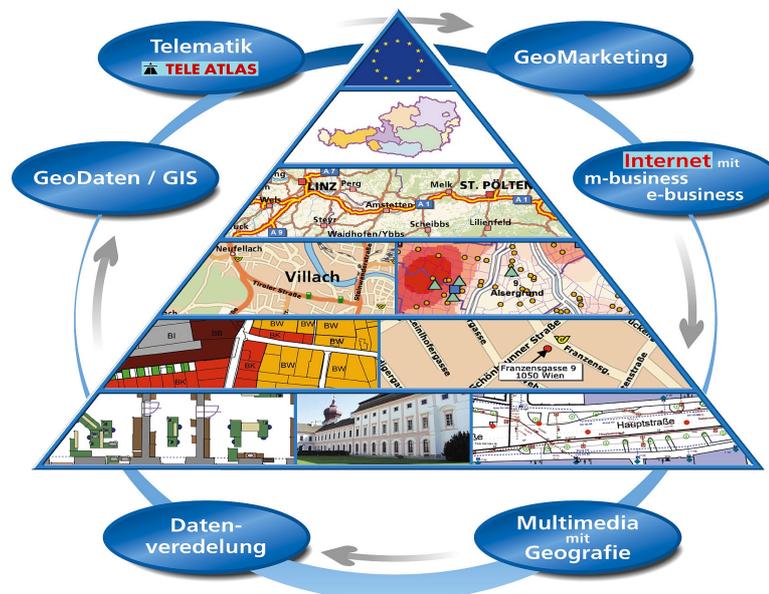


Abb.1: Digitale Geografie: Intelligente Pläne und Karten

Vom klassischen Geomarketing über die neuen Felder m-business, e-business zu Multimedia und Datenveredelung, GIS und Telematik spannt sich hier der Bogen.

Die zugrundeliegenden Karten, geografischen und geometrischen Daten reichen von Satellitenbilddaten über die Geodaten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Naturstandsdaten, den Daten des Österreichischen Statistischen Zentralamts bis zu Straßendaten und Gebäudedaten für Facility Management Systeme.

Eine wesentliche Neuerung im vergangenen Jahr war sicher die Marktreife der ersten flächendeckenden Österreichischen Straßenkarte: sie wurde am 15. Juni 2000 von Tele Atlas freigegeben. Daraus haben sich bereits eine Reihe von interessanten Diensten im Internet entwickelt.

Die Datenbasis enthält im wesentlichen die "tiefendigitalisierten" Verkehrswege bis auf die Ebene der Gemeindestraßen bzw. Hofzufahrten im ländlichen Raum und verschiedenste points of interest in einem einheitlichen Koordinatensystem - in einer mittleren Genauigkeit von +/- 3-5 Meter in Ortsgebieten (im Überland-Bereich etwas ungenauer) mit nahezu „100%iger“ Abdeckung!

Im Rahmen dieses 20minütigen Vortrages kann naturgemäß nur ein Ausschnitt von Anwendungsmöglichkeiten intelligenter digitaler Karten besprochen werden. Die vielfältigen und völlig unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten sollen anhand von zwei Beispielen gezeigt werden: eine Intranetlösung für die Standortanalyse im BML Konzern (BILLA,...) und die neue Entwicklung der Tele-Info City Server Daten als "flächendeckend" verfügbare georeferenzierte visuelle Dokumentation.

BEISPIEL 1: STANDORTANALYSE UND STANDORTBEWERTUNG IM BML KONZERN (BILLA.....)

Ziel dieses Projektes war die Schaffung eines Systems zur umfassenden geografischen Analyse bestehender BML-Filialen und für die Suche und Bewertung neuer Standorte des BML-Konzerns. Aufgrund genauer Verortung der bestehenden BML-Filialen wurde in

Verbindung mit den Mitbewerberstandorten, den demografischen Daten des statistischen Zentralamtes, den Kaufkraftdaten und Marktdata eine exakte Analyse der Standorte und ihrer Einzugsgebiete ermöglicht. Durch die Erfassung des Ist-Zustandes und der Verortung angebotener Realitäten wird eine detaillierte Bewertung möglicher neuer Standorte realisiert.

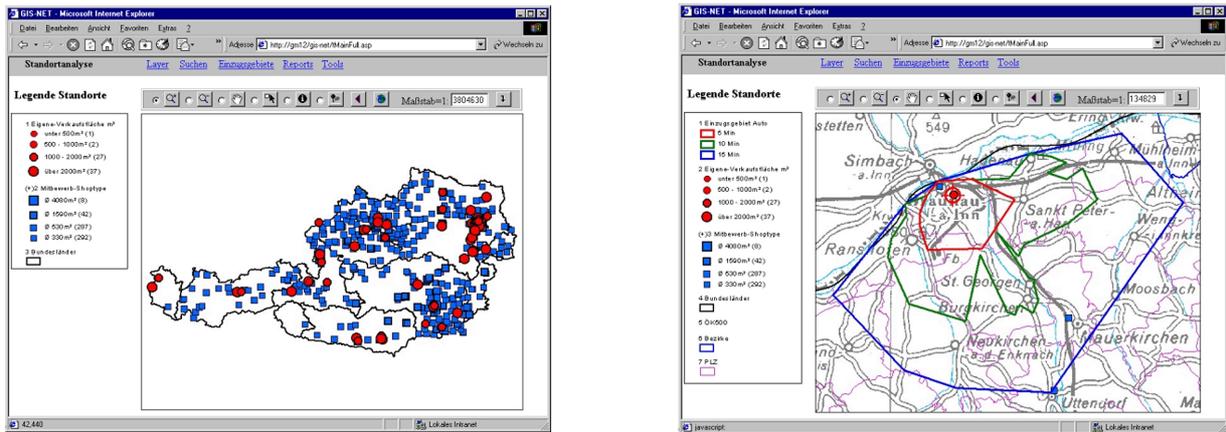


Abb.2: Übersicht Standorte und Berechnung eines Einzugsgebietes für einen Standort

Durch die Verbindung Geografischer InformationsSysteme aus der Produktpalette der Firma ESRI, Karten und Daten u.a. aus der ArcAustria Produktlinie und dem Medium Intra- bzw. Internet wurde eine Client/Server Lösung realisiert, die in Echtzeit zentrale Daten den Anwendern zur Analyse auf Landkarten bereitstellt.

Das Projekt hat primär folgende Teile umfasst:

- Räumliche Datenerfassung

Ein qualitativ hochwertiges strategisches GIS kann nur durch eine möglichst exakte Verortung der betrachteten Standorte realisiert werden. Dies wird durch den Einsatz unterstützender Adressverortungs-Software in Verbindung mit dem offiziellen Straßenregister des Österreichischen Statistischen Zentralamtes und durch Koordinatenerfassung mittels GPS realisiert. Die Datenerfassung kann über zwei Wege erfolgen:

Im Vorfeld wird über das Programm GeoAdress, eine Entwicklung der Firma Schubert & Partner Geomarketing Ges.m.b.H., die exakte Schreibweise der Straße anhand des amtlichen Straßenregisters ermittelt. Dies erfolgt durch Auswahl der Postleitzahl und/oder des Gemeindefamens, des Straßennamens und der Hausnummer. Anhand dieser Information wird aus dem Straßenregister der betroffene Zählsprengel ermittelt und mit dem Datensatz verknüpft.

Im zweiten Schritt können nun die exakten Koordinaten mit GPS ermittelt werden. Die Umrechnung zwischen geografischen Koordinaten (WGS84) und den benötigten Lambertkoordinaten erfolgt im Programm.

Die Koordinaten können wahlweise auch noch vor dem Programm GeoAdress eingetragen werden. Damit werden die Postleitzahl und die Gemeinde automatisch ermittelt. Der Straßennamen und die Hausnummer werden erst anschließend abgefragt.

Sind keine GPS-Koordinaten verfügbar, wird in der Landkarte auf den betroffenen Zählsprengel gezoomt und der Punkt kann händisch in die Karte eingetragen werden.

Diese Methode garantiert eine exakte Schreibweise der Straßennamen, den richtigen Zählsprengel und die Lagerichtigkeit des Objektes.

- Karten- und Datenmaterial

Die exakte Verortung wird unterstützt und ergänzt durch feinräumiges, detailliertes Kartenmaterial. Die Aussage- und Analysekraft der Karten entsteht durch Verbindung mit detaillierten demografischen Daten und Kaufkraftdaten. Es wurden unter anderem folgende Karten implementiert: Punktkarten der eigenen Standorte und der Mitbewerber, Flächenkarten mit allen Verwaltungsgrenzen bis zum Zählsprengel, Einzugsgebiete mit jeweils 5, 10 und 15 Minuten Einzugsbereich jedes Standort als Fuß- und als Autoweg – berechnet auf Basis von TeleAtlas Daten, weiters empirisch erhobene Einzugsgebiete, die österreichischen amtlichen Rasterkarten und Stadtpläne von Wien, den 9 Landeshauptstädten und 120 sonstigen Städten. Die inzwischen 2 Jahre alte Lösung wird demnächst auf das einheitliche flächendeckende TeleAtlas-Kartenwerk umgestellt.

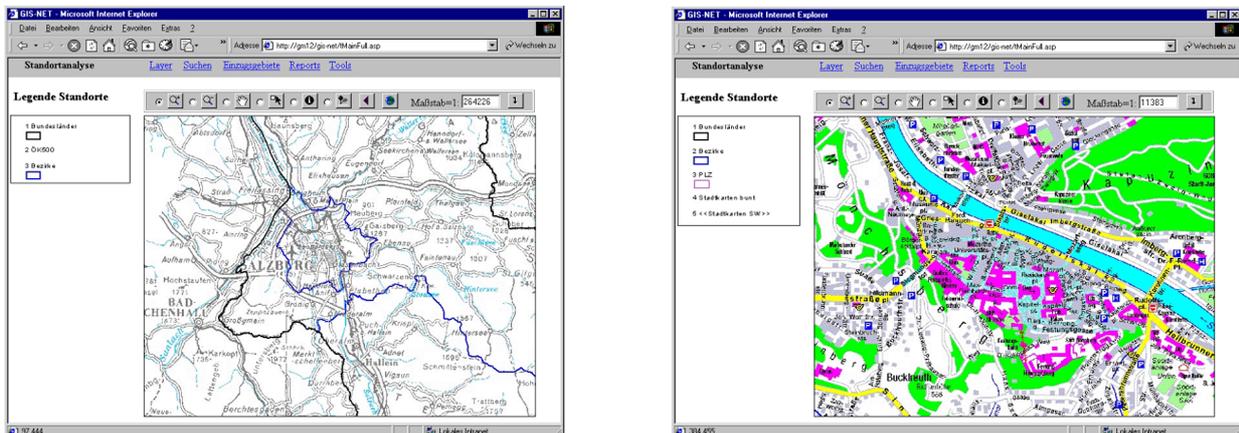


Abb.3: Kartengrundlagen: Rasterkarten mit Verwaltungsgrenzen, Stadtpläne

- **Datenbankzugriffe**
Um eine Verbindung zwischen statistischem Datenmaterial und aktuellen Unternehmensdaten zu gewährleisten, wurde eine Direktverbindung zum hausinternen Datenbanksystem Oracle realisiert.
- **Bedienung / Benutzeroberfläche**
Durch die Implementierung mittels Internettechnologie kann das System von jedem Benutzer aus mit gleicher Oberfläche und Funktionalität, ohne eine eigene Software auf den Clients zu installieren, bedient werden. Das gewährleistet immer die aktuellste Information und keinen Installationsaufwand bei den Arbeitsplätzen. Der Benutzer hat auf jedem Client die gleiche Oberfläche und benötigt, außer einem Browser, keine zusätzlich installierte Software.
- **Geografische Funktionen**
Suchen nach Bundesland, Bezirk, Gemeinden, Postleitzahl, Straße, Hausnummern, Filialen, Mitbewerberstandorten und weiteren Branchenunternehmen, Zoomen, ein- und ausblenden von Informationen, geografische Selektionen und Datenabfragen sind die Grundfunktionen des Systems. Die einzelnen Kartenschichten werden manuell oder je nach Zoomstufe ein- und ausgeblendet. Alle Daten, die sich hinter den Kartenschichten befinden – auch die der unternehmenseigenen Oracle Datenbank, können mit einem Klick abgefragt werden: zB Umsätze, Shoplyte, Betriebsdauer der Filiale, Einwohner, Haushalte und Kaufkraft in den Zählsprengeln. Natürlich sind diese Funktionen im Browser realisiert.
- **Analysefunktionen**
Die Stärke des strategischen GIS liegt in Analysemöglichkeiten. Anhand der 5, 10 bzw. 15 minütigen Einzugsgebiete zu Fuß bzw. mit dem Auto werden für jeden beliebigen Standort in Österreich folgende Daten berechnet:

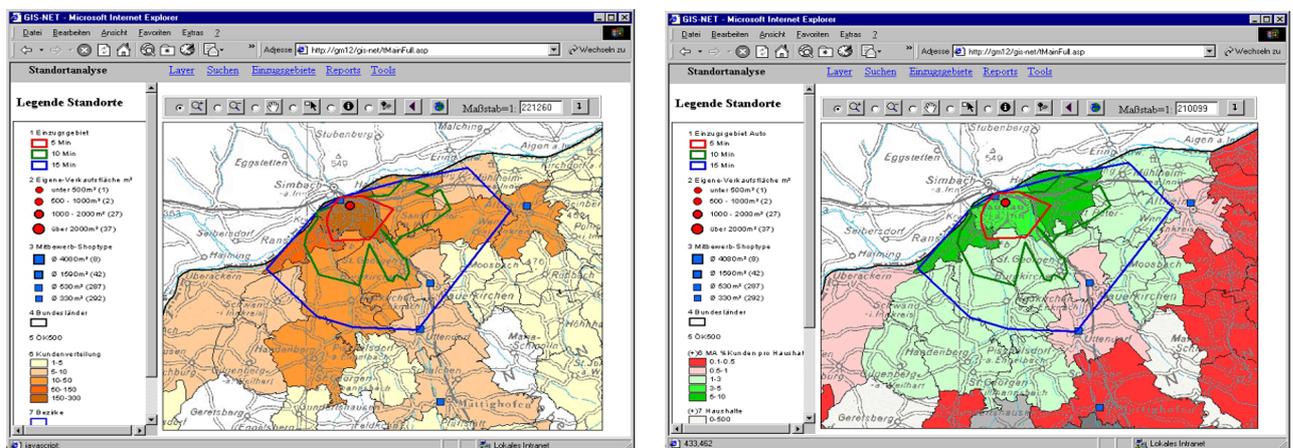


Abb.4: Auswertungen - Kundenstreuung und Marktausschöpfung

- Anzahl, Art und Entfernung der nächsten BML-Filiale(n)
- Anzahl, Art und Entfernung der nächsten Mitbewerberfiliale(n)
- Anzahl und Art der restlichen Branchen laut Herold-Firmendaten
- Entfernung zu verschiedenen Einrichtungen wie Bankomaten, Haltestellen etc.
- Demografisches Profil des Einzugsgebietes (Einwohner, Haushalte, Alter, Familienstand)
- Kaufkraft des Einzugsgebietes
- Marktanteil, berechnet aus Umsatz und Kaufkraft (bei vorhandenen Standorten)
- Summe der Verkaufsflächen, Regalmeter, Parkplätze
- weitere Kennzahlen wie z.B. Werbestreukennzahlen
- Berechnungen für die Gebiete der Zählsprengel / Gemeinden / Bezirke
- Marktanteil, berechnet aus Einpendler, Umsatz und Kaufkraft
- Demografisches Profil
- Summe der Verkaufsflächen, Regalmeter, Parkplätze.

- **Darstellungsfunktionen**
Durch Klassifizierung und Kategorisierung werden die vorhandenen Daten und Analysen auf der Karte visualisiert. Nach dem Motto „Eine Karte sagt mehr als tausend Worte“ (Abb. 4) werden Zusammenhänge dadurch oft mit einem Blick erkannt.
- **Reportfunktionen**
Durch die Generierung aussagekräftiger Reports in Listen und Kartenform werden die Analysen für weitere Betrachtungen aufbereitet und können ausgedruckt oder in externen Programmen weiterverarbeitet werden.
- **Weitere Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten**
Der weiterführende Einsatzbereich – über die Planung und das Controlling der Filialen hinausgehend - der aufbereiteten Daten ist vielfältig: u.a. Werbestreumittelkontrolle, Plakatstandortplanung, Rayonsplanung und die Analyse der Kundenkarten.

BEISPIEL 2: TELE-INFO CITY SERVER

Als ein Beispiel für die Vielfältigkeit kommender Lösungen sei hier der Tele-Info City Server mit den Hauptzielen der besseren Orientierung, Planung und Visualisierung herausgegriffen:

Mit dzt. jeweils 8 Digitalkameras an Front-, Seit- und Heckposition der Aufnahmefahrzeuge werden in sehr effizienter Weise die kompletten Straßenzüge von Städten aufgenommen. Die lückenlos geocodierten digitalen Farbbilder machen den CityServer zum optimalen Medium für eine schnelle, umfassende Orientierung und Planung am Bildschirm.

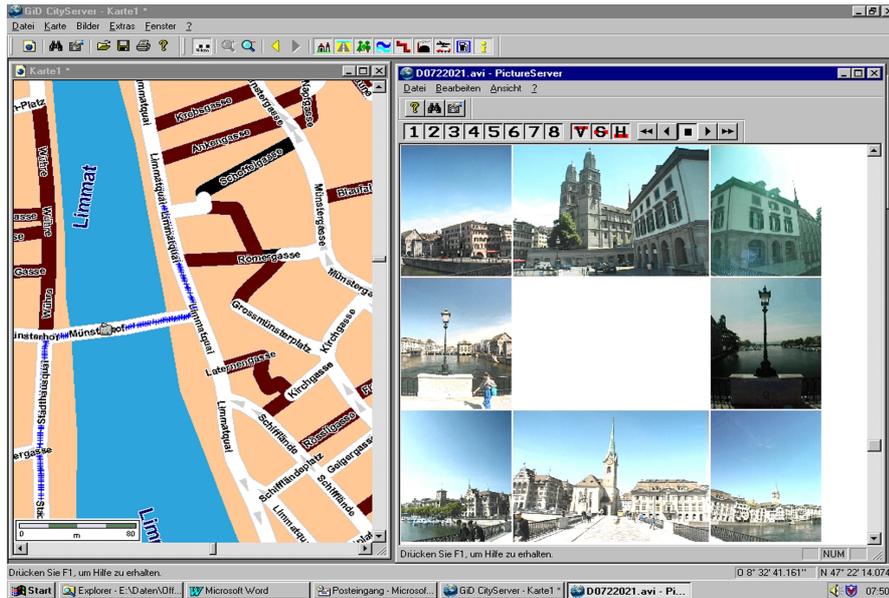


Abb.5: City Server Daten: Integration von Bildfolgen in digitale Straßendaten und Stadtpläne

Die Farbaufnahmen und Bildfolgen werden in unterschiedlichen Bildformaten und mit Postleitzahl, Ortsnamen und Straßennamen bereitgestellt. Auf Wunsch ist eine Zuordnung zu Adressen möglich. Eine integrierte geografische Referenzierung mit einer Genauigkeit von ca. +/- 2 Metern gewährleistet die wechselseitige Darstellung von und zu Karten, Plänen und Modellen. Eine vollständige Integration der Daten in GIS und Internetanwendungen ist ebenfalls möglich und bereits in großen Projekten realisiert. So hat z.B. eines der größten deutschen Immobilienportale PlanetHome diese Daten für "virtuelle Außentouren" als Hilfestellung für Immobiliensuchende implementiert: zu jedem Expose einer angebotenen Immobilie kann via Internet die Bildfolge der Straße, der Umgebung der Immobilie als Videosequenz abgerufen werden.

Noch ein Wort zur Geschwindigkeit der lückenlosen Datenerfassung: die Aufnahme aller wesentlichen Straßenzüge Hannovers war mit insgesamt 48 Kameras in 120 Stunden abgeschlossen.

Die Anwendungsmöglichkeiten für die Daten können vielfältig sein:

- Simulation und Visualisierung (Verknüpfung realer Ansichten mit virtuellen Modellierungen)
- Kommunen, Stadtbauämter und Planungsabteilungen: Dokumentation und Planungsgrundlage für Grünflächen-, Baum-, Betriebsstätten und Straßenkataster, Liegenschaftsregister, Flächenwidmungs- und Bebauungspläne
- Einsatzplaner für Katastrophenschutz, Rettungs- und Nothilfedienste, Kranken- und Behindertentransporte, Feuerwehren
- Versorgungsunternehmen, Energie- und Wasserwirtschaft, Elektrizitätswerke
- Telekommunikation
- Banken- und Finanzdienstleistungen, Immobilienwirtschaft
- Touristik und viele andere mehr.

DIGITALE GEOGRAFIE IM PLANUNGSPROZESS

Die beiden Beispiele zeigen völlig unterschiedliche Ansätze: im ersten Fall wurden für eine schlagkräftige Organisation – einen beschränkten Nutzerkreis - komplexe Zusammenhänge entdeckt und aufbereitet, die zweite Lösung spricht den Massenmarkt an: Flächendeckende Visualisierung ist hier die Vision, ich wähle nicht nur eine Telefonnummer, sondern weiß auch wie es dort aussieht.

Ein Punkt verbindet beide Lösungen: In fast alle Prozessen – so auch im Planungsprozess - spielen Information und Kommunikation eine zentrale Rolle. Entscheidungen können nur aufgrund umfassender, richtig aufbereiteter Information getroffen werden.

Gerade hier spielt digitale Geografie ihre großen Trümpfe aus: je komplexer die Aufgabenstellung, umso größer die Vorteile des Einsatzes von intelligenten Karten. Eine Studie der American University of Washington belegt den Zusammenhang zwischen Problemlösungsfindung und Komplexität der Aufgabenstellung in Bezug auf Fehlerrate bei Entscheidungen, benötigter Zeit und benötigtem Wissenstand.

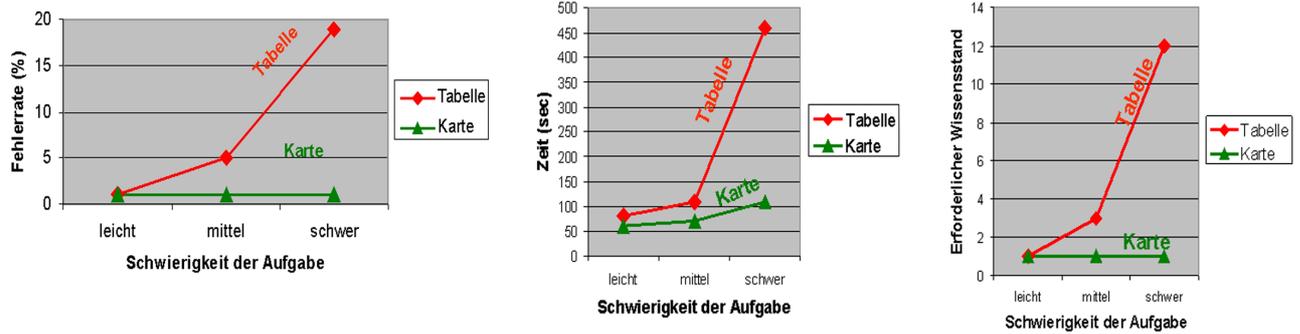


Abb.6: Zusammenhang Problemlösungsfindung – Komplexität der Aufgabenstellung aufgeschlüsselt nach Fehlerrate bei Entscheidungsfindungen, benötigter Zeit und erforderlichem Wissensstand

Verglichen wurden jeweils Entscheidungsprozesse auf Basis von Grundlagendaten in Tabellenform oder aufbereitet in Kartenform. Fazit: je komplexer die Aufgabenstellung umso größer – und zwar in exponentiellem Zusammenhang – ist der Vorteil von Unterstützung des Entscheidungsprozesses durch intelligente Karten.

Beim erforderlichen Wissensstand, den Projektbeteiligte für eine Entscheidung haben müssen, zeigt sich der Vorteil am deutlichsten: die Karte ist der Tabelle bei schwierigen Aufgaben um das mehr als Zehnfache überlegen. In einer Zeit immer schnellerer Entscheidungen unter einem sich ständig verändernden Umfeld ein fast unschätzbare Vorteil.

Zur einleitenden provokanten Frage:

Die Landschaft, der Markt an verfügbaren digitalen geografischen Daten – wenn auch nicht immer intelligenten Daten – wird sich grundlegend ändern: viele Nutzer/Konsumenten werden von einem großen Angebot an preiswerten Daten profitieren können. Und sie werden dies auch massiv nutzen.

Gerade solche Veranstaltungen wie die CORP zeigen, daß die Planer die Herausforderung annehmen, wenn auch neue Player im Markt – große Konzerne eingeschlossen, denn es geht ja jetzt um einen Massenmarkt – hinzukommen werden. An dieser Stelle sei Univ.Prof.Mag.Dr. Josef Strobl zitiert: “The only accurate way to predict the future is to create it!”.

GIS und Entscheidungsunterstützende Systeme in der Analyse von Standortpotenzialen im Bundesland Salzburg

Erich DUMFARTH & Claudia SCHÖNEGGER

Erich Dumfarth, Fa. NEXTGIS, Dr. Hans Lechner Straße 6, A-5071 Wals-Siezenheim b. Salzburg, email: office@nextgis.at
Claudia Schönegger, Land Salzburg, Abt. 7-Raumplanung, A-5010 Salzburg, Postfach 527, email: claudia.schoenegger@land-sbg.gv.at

1 EINLEITUNG

Die Bestimmung von Standortpotenzialen ist ein Problem wertgesteuerter Entscheidungsfindung. Auf den ersten Blick mag die Einbeziehung des Computers zur Wert- und Entscheidungsfindung irritierend erscheinen. Tatsächlich ist es nicht Aufgabe des Rechenmodells den Mensch aus der Gleichung von Wertzuweisung und Entscheidungsfindung zu nehmen. Vielmehr soll mit seiner Hilfe den Entscheidungsträgern jene Informationen zur Verfügung stehen, die ihnen besseren Einblick in die Materie und damit auch bewusstere Entscheidungen ermöglichen. Entsprechend diesem Ziel versuchen sogenannte **Entscheidungsunterstützende Systeme** (Decision Support Systems) Entscheidungsvorgänge transparenter, nachvollziehbarer und jenseits individueller Vorlieben und Abneigungen zu gestalten. Durch die Einbeziehung von Systemen der **Geographischen Informationsverarbeitung** (GIS) können auch Problemstellungen räumlicher Wertzuweisung und Entscheidungsfindung selbst über große Untersuchungsgebiete hinweg in gleichbleibender Qualität gelöst werden.

DARSTELLUNG DES RECHENMODELLS

Im dargestellten Projekt kam den Entscheidungsträger, Experten aus Raumordnung und Wirtschaft, die bedeutsamste, weil letztlich entscheidende Rolle zu. Sie definierten Kriterien, anhand derer Gebiete vollkommen oder bedingt aus der Untersuchung ausgeschlossen wurden, ebenso aber auch Faktoren, die bestimmten Gebieten eine besondere Lagegunst für überregional bedeutsame Gewerbestandorte zubilligten. Die Durchführung der Studie läßt sich als Abfolge mehrerer Zwischenschritte beschreiben, die untereinander rückgekoppelt sind (siehe Abb. 1).

1.1 Reduktion der Fläche durch "absolute" Ausschlusskriterien

Selbst bei Berücksichtigung langfristiger Interessen ist für den weitaus größten Teil des Bundeslandes Salzburg die Einrichtung überregionaler Gewerbezonon und Betriebsstandorte nicht möglich. Die Gründe dafür liegen teils in naturräumlich-technischen, teils in rechtlichen Umständen. Die Berechnung von Standortpotenzialen für solche Gebiete wäre sinnlos, ja sogar irreführend. Daher konnte der Untersuchungsraum entsprechend verkleinert werden.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Gebiete außerhalb des Dauersiedlungsraumes• Aktuelle Verbauung• Schutzgebiete:<ul style="list-style-type: none">- Wasserschutzgebiete- Naturschutzgebiete- Nationalpark- Naturdenkmalflächen- Natura 2000-Gebiete | <ul style="list-style-type: none">• Wald, bei Zutreffen folgender Kriterien:<ul style="list-style-type: none">- Schutzfunktion mit Bewertung 2 oder höher- Wohlfahrtsfunktion mit Bewertung 3- Erholungsfunktion mit Bewertung 3• Geländeneigung größer 10%• Autobahn• Gewässer (Seen, Salzach, Saalach) |
|---|---|

Tab. 1: absolute Ausschlusskriterien

1.2 Bestimmung des Standortpotenzials der verbleibenden Flächen

Basierend auf den Faktoren, die den Entscheidungsträgern als wesentlich für überregionale Betriebsstandorte erschienen, erfolgte die Feststellung der Eignung der im Modell verbleibenden Gebiete. Jeder der Faktoren für Lagegunst weist einer bestimmten Flächeneinheit im Untersuchungsraum einen Wert zu. Das Wertspektrum, aus dem heraus diese Zuweisung erfolgt, liegt zwischen 0 und 100. Den höchsten Wert, also 100, erhält jene Flächeneinheit des Untersuchungsraums, welche die größte Eignung hinsichtlich eines bestimmten Faktors für Lagegunst aufweist. Die Flächeneinheiten bestehen aus Rasterfeldern mit einer Auflösung von 50 Meter.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Autobahn (Nähe zu Autobahn)• Autobahnanschluss (Nähe zu nächstgelegendem Anschluss)• Bahnhof (Nähe zu nächstgelegendem Bahnhof)• Beeinträchtigung (Distanz zu Wohnbereichen bzw. gewidmeten Wohnbauland)• Eisenbahnanschluss (Nähe zu Eisenbahn)• Flughafen (Nähe zu Flughafen Salzburg) | <ul style="list-style-type: none">• Geländeneigung• Haltestellen des öffentlichen Verkehrs (Nähe zu Haltestellen des ÖV)• Infrastruktur (Nähe zu bestehenden verbauten Wohn- und Gewerbegebieten)• Straßenanbindung (Nähe zu nächstgelegener Straße)• Lage im Zentralraum (Nähe zur Stadt Salzburg)• Zentralörtliche Einstufung der Gemeinden |
|---|--|

Tab. 2: Faktoren für Lagegunst

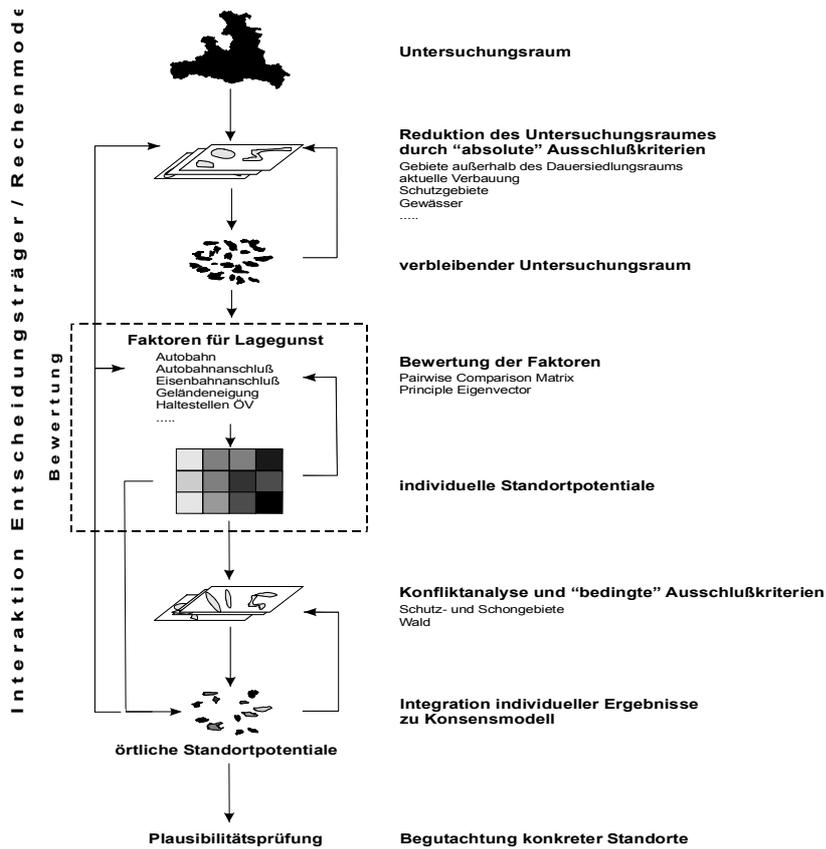


Abb. 1: Schematische Darstellung des Rechenmodells

Eine Reihe der angeführten Faktoren wird über sogenannte **Kostenoberflächen** bewertet. Kostenoberflächen bemessen den Aufwand, der notwendig ist, um von einer bestimmten Örtlichkeit zu einer anderen zu gelangen. Im vorliegenden Fall wird der Aufwand über die Strecke definiert, die von einem bestimmten Teil des Untersuchungsgebiets zu einem anderen Teil zurückzulegen ist. Gesucht wird der kürzeste Weg, der z.B. von einem konkreten potentiellen Standort zum nächstgelegenen Straßenanschluß führt. Eine Reihe von Einschränkungen können diesen Weg deutlich verlängern. So erfährt der Gunstfaktor **Straßenanbindung** im Rechenmodell die Einschränkung, daß Schutzgebiete von Verkehrerschließungen nicht durchquert werden dürfen. Dadurch könnte sich für bestimmte Standorte die Wegstrecke zur nächstgelegenen Straße verlängern und so unter Umständen die Standortgunst reduzieren. Die häufigste Einschränkung bezieht sich auf die Bindung an das bestehende Straßennetz. Wenn z.B. von einem potentiellen Standort aus die Distanz zum nächstgelegenen Autobahnanschluß zu suchen ist, wird zuerst die Distanz zur nächstgelegenen Straße bestimmt und diese Distanz zu jener addiert, die bei Verfolgung des bestehenden Straßennetzes zum nächstgelegenen Autobahnanschluß anfällt.

1.3 Konfliktanalyse und bedingte Ausschlusskriterien

Die genannten Kriterien für **Absoluten Ausschluss** und Faktoren für **Lagegunst** werden von weiteren Datenschichten flankiert, die auf Grund unterschiedlicher Wertigkeiten als "weiche" bzw. **Bedingte Ausschlusskriterien** dienen. Sie beziehen sich häufig auf Gegebenheiten, die grundsätzlich diskutiert werden könnten, aber auf Grund unterschiedlicher Werthaltungen oder langfristiger Planungsüberlegungen der Begründung überregionale Betriebsstandorte widersprechen. Für solche Gebiete werden Standortpotenziale bestimmt, diese sind aber durch "Masken" ausgeblendet. Bei Bedarf kann das Potenzial dieser Gebiete durch Aufhebung der Masken unmittelbar in Standortüberlegungen einfließen.

- Schutz- und Schongebiete
 - Geschützte Landschaftsteile
 - Landschaftsschutzgebiete
 - Pflanzenschutzgebiete
 - Trinkwasserschongebiete
- Wald (falls nicht absolutes Ausschlusskriterium)

Tab. 3: Bedingte Ausschlusskriterien

1.4 Interaktion Entscheidungsträger und Rechenmodell

Als verbindende Klammer über alle Zwischenschritte hinweg fungiert die Interaktion zwischen Rechenmodell und Entscheidungsträgern. Bereits im Vorfeld der eigentlichen räumlichen Analyse treffen sie mit der Festlegung der Kriterien für den absoluten Ausschluss von Gebieten sowie in der Formulierung der Faktoren für Lagegunst die wesentlichen Weichenstellungen für das spätere Ergebnis. Mittels des Instruments der **Pairwise Comparison Matrix** und der daraus berechneten **Principle Eigenvectors** setzen sie auch innerhalb dieser Faktoren Prioritäten fest.

	Weniger wichtig				wichtig	Wichtiger				
	sehr viel	viel	deutlich	etwas	gleich	etwas	deutlich	viel	sehr viel	
Nähe zur Autobahn ist wie Nähe zu Bahnlinie
Nähe zum Flughafen ist wie Nähe zu Bahnhof
.....									

Tab. 4: Beispiel einer Pairwise Comparison Matrix

	Weniger wichtig				Wichtig	Wichtiger			
	sehr viel	viel	deutlich	etwas	gleich	etwas	deutlich	viel	sehr viel
	1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9

Tab. 5: Numerischer Ausdruck der Bewertung

Innerhalb dieser Matrix werden die Faktoren auf ihre relative Wichtigkeit hin miteinander verglichen. So wird z.B. der Faktor „Nähe zur Autobahn“ mit dem Faktor „Nähe zur Bahnlinie“ verglichen und entsprechend der subjektiven Werthaltung beurteilt. Gleicherweise werden alle anderen Faktoren einander paarweise gegenüber gestellt. Daraus ergibt sich eine Hierarchie individueller Wertschätzung der Gunstfaktoren, die als Gewichtung in die Bestimmung der Standortpotenziale einfließt. Der sprachliche Ausdruck der Wertschätzung wird für die Berechnung der Gewichte in numerische Form umgewandelt. Wird etwa die Nähe zur Autobahn als sehr viel wichtiger erachtet wie die Nähe zur Bahnlinie (Nähe zur Autobahn ist ... sehr viel wichtiger ... wie Nähe zur Bahnlinie), erhält dieser Faktor die Zahl 9 zugeordnet. Jede Wertung innerhalb einer Paarbildung ist stets spiegelbildlich. Daher gilt der Umkehrschluß, dass die Nähe zu einer Bahnlinie sehr viel weniger wichtig ist wie die Nähe zur Autobahn (Nähe zur Bahnlinie ist ... sehr viel weniger wichtig ... wie Nähe zur Bahnlinie). Numerisch drückt sich diese Einschätzung durch den Wert 1/9 aus.

Die Pairwise Comparison Matrix ermöglicht die Bestimmung des Einflusses, der den jeweiligen Faktoren für Lagegunst zugestanden wird. Mathematisch erfolgt dies über die Berechnung der **Principal Eigenvectors**. Jedem Faktor für Lagegunst wird ein bestimmter Wert zugeordnet, der gleichzusetzen ist mit dem Einfluss der ihm in der Bestimmung der Standortpotenziale zugestanden wird. Dieser Wert liegt stets zwischen 0 und 1 und kann auch in Form von Prozenten interpretiert werden. Ein Faktor mit dem Wert 0.1 hat daher einen Einfluß von 10% auf das Gesamtergebnis. Dabei ist zu beachten, daß die Summe der Gewichte - die Werthaltungen eines Experten in Hinblick auf die Faktoren für Lagegunst - stets 1 bzw. 100% beträgt.

Nach Erkenntnissen der Informationspsychologie ist die menschliche Kapazität zur simultanen Verarbeitung von Informationen sehr begrenzt. Bei immerhin 12 Faktoren für Lagegunst ist diese Grenze deutlich überschritten. Daher wurden diese hierarchisch zu 3 Gruppen zusammengefaßt (**Raumstrukturelle Eignung, Standortausrüstung, Verkehr**) und anfänglich jede dieser Gruppen für sich verarbeitet. Selbstverständlich sind auch innerhalb der Subgruppe die Gewichte so verteilt, daß die Summe der Gewichte gleich 1 bzw. 100% ist. Es könnte etwa dem Faktor **Nähe zur Stadt Salzburg** ein Gewicht von 0,8 (80%), dem Faktor **Zentralörtliche Einstufung nach LEP** ein Gewicht von 0,2 (20%) zugeteilt worden sein: die Summe der Gewichte innerhalb dieser Subgruppe ist 1 (100%). Die 3 Subgruppen, die untere Ebene der Bewertung, bilden gemeinsam deren übergeordneten Ebene. Auch für diese gilt, daß die Summe der Gewichte gleich 1 bzw. 100% ist. Wenn nun der aggregierte Gunstfaktor **Raumstrukturelle Eignung** ein Gewicht von 0,1 (10%) zugeordnet erhält, da er im Vergleich zu den beiden anderen aggregierten Gunstfaktoren als weniger bedeutsam erscheint, so hat innerhalb dieses Gewichts der Faktor **Nähe zur Stadt Salzburg** einen Einfluß von 0,8 (80%), hingegen der Faktor **Zentralörtliche Einstufung nach LEP** von nur 0,2 (20%). Der hohe Einfluß des Faktors **Nähe zur Stadt Salzburg** ändert nichts an der Tatsache, daß nach diesem Beispiel dem aggregierten Gunstfaktor **Raumstrukturelle Eignung** verhältnismäßig wenig Einfluß auf die Berechnung der Standortpotenziale eingeräumt wird.

12 Experten aus Raumordnung und Wirtschaft bewerteten die Faktoren für Lagegunst. Dadurch floß ein breites Spektrum grundsätzlicher Werthaltungen in die Festlegung von Standortpotenzialen für überregionale Betriebsstandorte ein. Die Zuordnung der Gewichte ist den Tabellen 3 bis 6 zu entnehmen; die Namen der Experten sind durch die Kürzel **W1** bis **W12** anonym dargestellt.

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
Nähe zur Stadt Salzburg	0,83	0,25	0,90	0,83	0,83	0,83	0,25	0,50	0,25	0,17	0,83	0,75
Zentralörtliche Einstufung nach LEP	0,17	0,75	0,10	0,17	0,17	0,17	0,75	0,50	0,75	0,83	0,17	0,25

Tabelle 3: Gewichte der Faktoren innerhalb des Gunstfaktors **Raumstrukturelle Eignung**

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
Beeinträchtigung	0,66	0,17	0,61	0,21	0,22	0,30	0,51	0,31	0,47	0,61	0,21	0,60
Geländeneigung	0,06	0,08	0,03	0,17	0,23	0,08	0,05	0,06	0,07	0,07	0,17	0,06
Infrastruktur	0,18	0,34	0,28	0,09	0,44	0,47	0,16	0,31	0,26	0,16	0,09	0,11
Straßenanbindung	0,11	0,41	0,09	0,52	0,12	0,15	0,28	0,31	0,20	0,16	0,52	0,23

Tabelle 4: Gewichte der Faktoren innerhalb des Gunstfaktors **Standortausrüstung**

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
Nähe Autobahn	0,14	0,08	0,03	0,02	0,03	0,29	0,08	0,05	0,06	0,05	0,02	0,19
Nähe Autobahnknoten	0,47	0,32	0,23	0,52	0,48	0,46	0,29	0,20	0,29	0,27	0,52	0,39
Nähe Bahnhof	0,21	0,29	0,44	0,13	0,08	0,12	0,35	0,37	0,38	0,33	0,13	0,27
Nähe Eisenbahn	0,09	0,09	0,15	0,02	0,22	0,06	0,08	0,10	0,09	0,08	0,02	0,05
Nähe Flughafen	0,03	0,02	0,02	0,22	0,06	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,22	0,04
Nähe Haltestelle ÖV	0,07	0,20	0,13	0,08	0,12	0,05	0,17	0,24	0,16	0,25	0,08	0,06

Tabelle 5: Gewichte der Faktoren innerhalb des Gunstfaktors **Verkehr**

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
Raumstruktur	0,11	0,32	0,64	0,14	0,16	0,20	0,28	0,32	0,14	0,10	0,14	0,08
Standortausstattung	0,48	0,22	0,10	0,43	0,19	0,60	0,14	0,22	0,58	0,26	0,43	0,69
Verkehr	0,41	0,46	0,26	0,43	0,66	0,20	0,58	0,46	0,28	0,64	0,43	0,23

Tabelle 6: Gewichte für die aggregierten Gunstfaktoren

1.5 Vom Einzelergebnis zum Konsensmodell

Die subjektive Bedeutsamkeit, die den Faktoren für Lagegunst von den Experten zugebilligt wurde, drückt sich in den Gewichten zur Bewertung der Standortpotenziale und den daraus berechneten Einzelergebnissen aus. Entsprechend den eingeholten 12 Stellungnahmen existieren 12 Einzelurteile bezüglich der örtlich unterschiedlichen Eignung für überregionale Betriebsstandorte. Die zwischen den Bewertungen bestehenden Divergenzen wurden nicht durch einfache Mittelwertbildung aufgelöst. Ein solches Vorgehen beinhaltet eine Nivellierung der einzelnen Werturteile auf eine Art "kleinsten gemeinsamen Nenner" und damit ein Abweichen vom Grundgedanken des Projekts: der Suche nach jenen Standorten, deren Potenzial unstrittig sowohl im Urteil des einzelnen als auch aller Experten für den angestrebten Zweck am geeignetsten erscheint. Angestrebt wurde ein Konsens in Hinblick auf die bestmögliche Eignung über persönliche Wertschätzungen hinaus. In Folge wurden im Rechenmodell jene Flächen selektiert, die bei jedem Experten über die Summe der Gunstfaktoren hinweg zumindest 2/3 der maximal möglichen Punkte (67 oder mehr Punkte) auf sich vereinigen konnten. Durch die Zusammenführung der 12 Ergebnisse zu einem Konsensergebnis werden klar jene Gebiete kenntlich, die in jedem Einzelurteil bevorzugt als mögliche Standorte hervortreten. Auch das Ausmaß der gemeinsamen Zustimmung zu diesen Flächen ist Bestandteil des Konsenses. Flächen, die im Ergebnis vor nur einem Mitglied enthalten sind, stehen Flächen gegenüber, die allen Experten als besonders geeignet erscheinen. Entsprechend einer Übereinkunft enthält das Endergebnis nur jene Gebiete, die von 2/3 der befragten Experten als besonders geeignet für überregionale Betriebsstandorte genannt werden. Dieser Ansatz gewährleistet jedem Experten, daß durch sein Einzelurteil Standorte, die auf Grund bestimmter Erwägungen in seinem individuellen Ergebnis als wenig geeignet erscheinen, keinesfalls Bestandteil etwaiger Standortüberlegungen sein können. Für die Experten gemeinsam besteht die Sicherheit, daß die verbleibenden Gebiete einen fachlichen Konsens bilden, der von einer breiten Mehrheit getragen wird und gleichermaßen Werthaltungen aus Wirtschaft und Raumordnung berücksichtigt.

ERGEBNISSE UND ANWENDUNG DES RECHENMODELLS

Bereits der erste Schritt - der Reduktion der Landesfläche durch absolute Ausschlusskriterien - zeigte auf, wie vergleichsweise wenig Fläche für die Analyse verbleibt. Wendete man diese Kriterien auf Bundesländern wie Oberösterreich oder Niederösterreich an, bliebe ein bedeutend höherer Anteil an Fläche im Verhältnis zur Gesamtfläche des Bundeslandes bestehen. Besonders deutlich wird dies südlich des Pass Lueg. Bei der Bestimmung von Standortpotenzialen für die betriebliche Nutzung in der oben dargestellten Form hat sich vor allem der Ansatz der Bewertung mittels positiver Faktoren für Lagegunst als sehr zielführend erwiesen. Im Unterschied zu herkömmlichen Methoden, die auf der Ausweisung von scheinbar konfliktfreien Standorten durch „Ausschneiden von Flächen mit bestimmten Nutzungsbeschränkungen“ basieren, werden hier Flächen dargestellt, die ihr Potenzial durch das Vorhandensein einzelner Faktoren aufweisen und sich nicht nur durch Wegfallen von Nutzungskonflikten auszeichnen. Selbstverständlich sind etwaige Nutzungskonflikte für das Standortpotenzial von Interesse. Sie werden daher entweder „maskiert“ oder im Rahmen der Plausibilitätsprüfung standortbezogen dargestellt und sind für die Einzelbewertung von großer Bedeutung. Das Analysemodell soll aber über individuelle räumliche Präferenzen oder Ablehnungen hinaus eindeutig feststellen, ob ein Standort ein Mindestmaß an positiven Faktoren für Lagegunst erfüllt und damit Überlegungen über etwaige Ausgleichsmaßnahmen gerechtfertigt sind. Dies ist vor allem in Relation zum gesamt vorhandenen Potenzial einer Region (z.B. Zentralraum) von Interesse, da der Abwägungsspielraum sehr gering werden kann, wenn keine Alternativen in der Region vorhanden ist.

Die Akzeptanz der Ergebnisse ist vergleichsweise hoch, da das Endergebnis kein alles nivellierender Mittelwert der verschiedenen Expertenergebnisse ist. Vielmehr findet sich jedes Einzelergebnis in seiner Geschlossenheit und Gesamtheit für das Bundesland in der Bewertung einzelner Standorte wieder. Hinsichtlich der Lage besonders hoch bewerteter Standorte ist signifikant, dass sich diese meist im Umfeld bereits gewidmeter Standorte befinden. Dies ist einerseits ein Indiz dafür, dass gewidmete und genutzte Standorte bereits ein bestimmtes Potenzial aufweisen und daher im Rahmen der Ortsplanung gewidmet wurden, andererseits zeigt es aber auch, dass Modell keine „unrealistischen Ergebnisse“ produzierte. Betrachtet man die Einzelergebnisse der 12 Experten zeigt sich klar die Präferenz der Betriebsansiedler für Standorte an der Autobahn im Zentralraum. Hingegen spiegelt sich in der Umsetzung der Gewichtung aus den Anforderungen der Raumordnung eine klarere Schwerpunktbildung im Bereich zentraler Orte entlang der Entwicklungsachsen sowie eine Aufwertung geeigneter Bereiche im ländlichen Raum wider. Die flächenbezogenen Ergebnisse des Rechenmodelles bedürfen stets einer auf ihr basierenden Plausibilitätsprüfung vor Ort. Es konnten einerseits nur jenen Daten verwendet werden, die landesweit verfügbar sind (nicht verfügbar sind z.B. Gefahrenzonen, Stromleitungen, Bodenbeschaffenheit), andererseits sind noch zusätzliche Faktoren von Bedeutung, die für jeden Standort einzeln erhoben werden müssen (z.B. Aufschließung, Landschaftsbild, Ziele der Gemeinde). Dies wurde exemplarisch für die Region Ennspongau durchgeführt. Trotz vergleichsweise hohem Potenzial mußte ein Großteil der Flächen aufgrund naturräumlicher Bedingungen (durchgeführte Hochwasserschutzprojekte) von der Möglichkeit für Betriebsansiedlungen ausgeschlossen werden.

Für die konkrete Entwicklung neuer Standorte ist über die Analyse hinaus eine enge Zusammenarbeit aller Beteiligten (z.B. Gemeinde, Betriebsansiedler, Ortsplaner, Landesregierung) maßgeblich, die z.B. in Form einer gemeinsam erarbeiteten Umsetzungsstrategie unter Berücksichtigung möglichst aller Faktoren miteinander kooperieren sollten. Die Erarbeitung des Rechenmodells war ein wichtiger Schritt in Richtung konstruktiver Kooperation. Abschließend soll festgehalten werden, dass die Entwicklung des GIS-gestützten Analysemodells die Einheitlichkeit und Nachvollziehbarkeit der Bewertung von Einzelstandorten erleichtert. Die Einbindung mehrerer Entscheidungsträger aus Raumordnung und Wirtschaft verbesserte die Akzeptanz aufsichtsbehördlicher Entscheidungen. Weiters wird die Möglichkeit geboten, künftig politische Entscheidungsträger effizienter beraten zu können. Darüber hinaus wäre eine Übernahme dieser Vorgehensweise bei der Entscheidungsfindung für Standortfragen in die Entwicklungsprogramme des Landes förderlich. Da das Modell auf einer klaren Wirkungs- und Entscheidungsanalyse aufbaut, wird derzeit überlegt, weitere Applikationen für aktuelle Fragestellungen der Raumordnung – z.B. Standortentscheidungen für Freizeit und Versorgungsinfrastruktur zu entwickeln.

LITERATURVERZEICHNIS

- ABART-HERISZT, L., 1999, GIS-Modell zur landesweiten Beurteilung der Standorteignung für Industrie und Gewerbe in der Steiermark. – In: Strobl J. und T. Blaschke, Angewandte Geographische Informationsverarbeitung IX, Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1999, S. 1-10, Heidelberg.
- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1994, Salzburger Landesentwicklungsprogramm. – Salzburg, (=Materialien zur Entwicklungsplanung, Heft 11).
- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1995, Siedlungsentwicklung und Betriebsstandorte im Salzburger Zentralraum. – Salzburg, (=Materialien zur Entwicklungsplanung, Heft 12).
- DUMFARTH, E., T. GAISECKER UND A. SCHWAP, 1999, Evaluation Sachprogramm „Siedlungsentwicklung und Betriebsstandorte im Salzburger Zentralraum, Evaluation der Gewerbebezonen. – Unveröffentlichtes Gutachten der Firma ICRA im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung, Abt. 7.
- EASTMAN, J.R., P.A.K. KYEM, et al., 1993, GIS and Decision making. – Genf, (=Explorations in Geographic Information Systems Technology, Vol. 4).
- MILLER, G.A., 1956, The Magic Number Seven, Plus or Minus Two. Some Limits On Our Capacity For Processing Information. – In: The Psychological Review, No.63, S. 81-97