

**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 2 / VOLUME 2**



TUWIEN - IEMAR - INSTITUT FÜR EDV-GESTÜTZTE METHODEN IN ARCHITEKTUR UND RAUMPLANUNG  
VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY - DEPARTMENT OF COMPUTER AIDED 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 2 / VOLUME 2**

**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

## 1 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 konsequenten 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 forward? 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](http://WWW.CORP.AT)

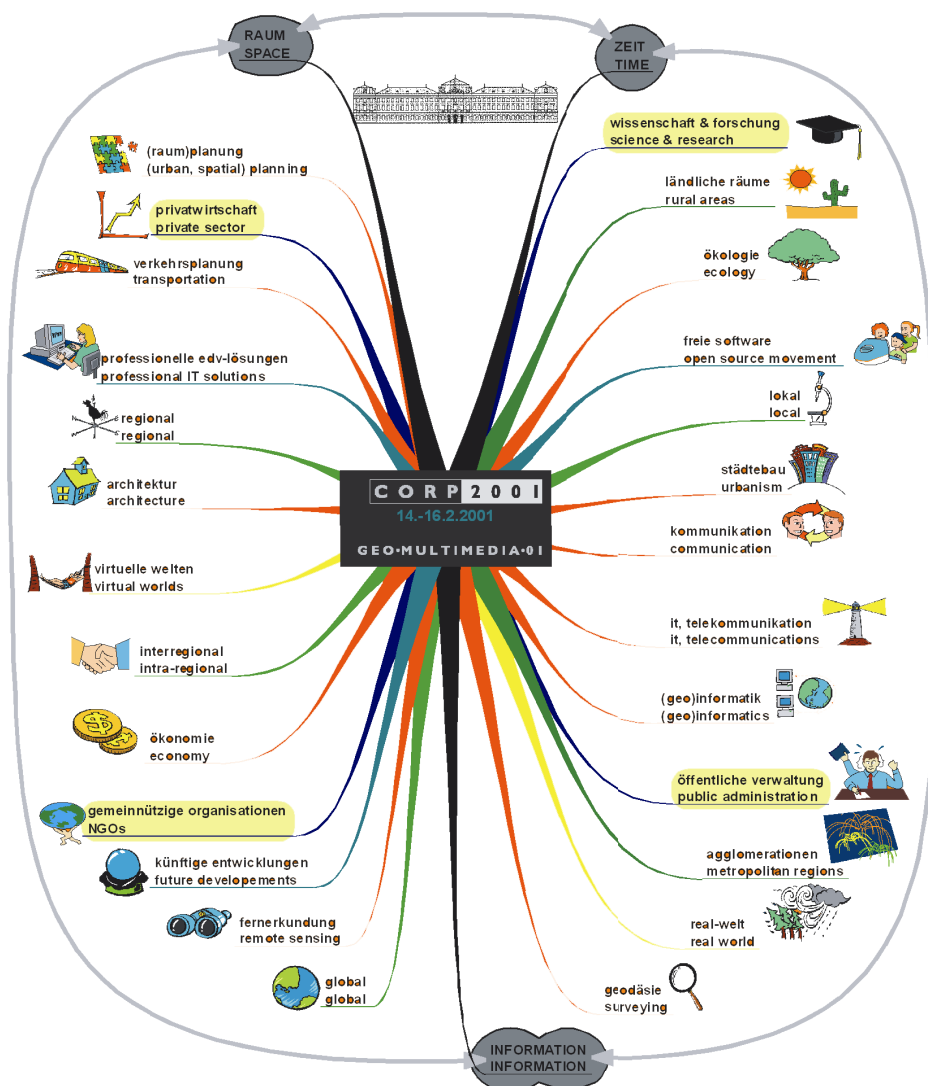
In wünsche ich Ihnen eine CORP2001, die Ihnen viele neue Ideen und Gedanken bringt und bitte Sie, möglichst viele positive Eindrücke und Erkenntnisse in die Welt hinauszutragen. Und vergessen Sie vor lauter fachlichen Anregungen nicht, Ihren Aufenthalt in Wien gebührend zu genießen!

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](http://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**

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

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



---

**INHALTSVERZEICHNIS / TABLE OF CONTENTS**
**BAND 2 / VOLUME 2**

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

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

## AUTORINNENVERZEICHNIS / LIST OF AUTHORS

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

# Integrierte 3D-Visualisierungs-Systeme für die Landschaftsplanung: Konzepte und Marktrealität

Bettina GEIER, Karin EGGER, Andreas MUHAR

Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien,  
h9540358@edv1.boku.ac.at, egger\_k@hotmail.com, muhar@mail.boku.ac.at

## 1 EINLEITUNG

Die dreidimensionale Visualisierung von realen oder geplanten Landschaften stellt hohe Anforderungen an die Systemarchitektur und insbesondere an die Rechnerleistung. Ein wesentlicher Grund dafür ist sicherlich der Umgang mit der Vegetation: Ein einziger, sehr detailliert modellierter Baum kann mehr Datenvolumen beanspruchen als ein ganzes Bauwerk.

Die Systementwicklung selbst läuft aktuell in zwei Richtungen:

Interaktive Visualisierungssysteme: Wenn der Benutzer selbst seinen Standort im virtuellen Gelände bestimmen können soll, muß die Visualisierung annähernd in Echtzeit erfolgen. Angesichts der Komplexität von Landschaftsszenen ist hier der Anspruch nach Realitätsnähe kaum zu erfüllen, Vegetation kann nur als Textur des Geländes oder über sehr einfache Symbole dargestellt werden. Dies ist die übliche Vorgangsweise insbesondere bei Visualisierungen, die über das Internet, etwa durch VRML-Applikationen, einem breiten Benutzerkreis zugänglich gemacht werden sollen (Besser, Schildwächter 2000). Die graphische Qualität ist dabei meist wenig befriedigend. Als sinnvolle Alternative bieten sich digitale Panoramen an; hier sind zwar die Standpunkte vorgegeben, der Benutzer kann aber immerhin innerhalb der vorweg berechneten Panoramen die Blickrichtung verändern und hat somit zumindest den Eindruck der Interaktivität (Erny 1999).

High-End Visualisierungssysteme: Die mathematischen Grundlagen der Modellierung von Vegetationselementen wurden überwiegend in den 80er und 90er Jahren erarbeitet und sind heute so weit entwickelt, daß sie in kommerzielle Systeme übernommen werden können. Wenn Echtzeit-Darstellung kein Kriterium ist, so kann mit vielen dieser Systeme eine durchaus beeindruckende graphische Qualität erreicht werden. Für den Anwender in der Planungspraxis stellt sich eher die Frage nach der Integration von Landschafts-Visualisierungssystemen in den Arbeitsablauf eines Planungsprozesses.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den grundlegenden Konzepten dieser Systemintegration und beschreibt einige am Markt angebotene Systeme im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit.

## 2 INTEGRATION VON VISUALISIERUNGSSYSTEMEN IN DEN DATENFLUSS DER DIGITALEN LANDSCHAFTSPLANUNG

Um Landschaften oder insbesondere Eingriffe in Landschaften zu visualisieren, müssen unterschiedliche Typen an Information vorliegen und im Visualisierungssystem auch verarbeitet werden können: Geländedaten (z.B. Digitales Höhenmodell), Landnutzungsdaten (z.B. GIS-Daten über die Vegetation) sowie Daten über vorhandene oder geplante Landschaftsveränderungen (z.B. CAD-Daten über Gebäude, Straßen, Brücken).

### 2.1 Möglichkeiten der Visualisierung von Vegetation

Die Möglichkeiten der Integration der Landschaftsvisualisierung in den Gesamtablauf der digitalen Bearbeitung eines Projektes wird wesentlich vom Umgang des Systems mit der Vegetation bestimmt. Dafür gibt es im Prinzip drei verschiedene Zugänge (Dorau 1998, Muhar 2001):

- Vegetation als Geländetextur

Beim Texture Mapping werden die Oberflächeneigenschaften dreidimensionaler Objekte (Farbe, Transparenz etc.) durch das Projizieren digitaler Bilder modifiziert. Eine relativ einfache Methode, ein Gelände mit Texturen zu belegen, ist die Projektion von Luftbildern oder hochauflösenden Satellitenbildern auf ein digitales Höhenmodell. Dies ist heute innerhalb vieler GIS-Applikationen möglich. Da hierbei die Objektoberfläche unverändert bleibt, eignet sich diese Methode nur für die Darstellung aus größeren Distanzen, weil dann die fehlende Vegetationshöhe nicht ins Gewicht fällt (s. Suter et al. 1996).

#### 2.1.1 Pflanzen als geometrische Objekte

Für die realitätsnahe Darstellung von Pflanzen bedient man sich Methoden der automatischen Pflanzengenerierung. Dabei wird der Pflanzenaufbau, der ja verallgemeinerbaren Regeln unterliegt, durch eine formale mathematische Sprache beschrieben. Es gibt unterschiedliche Algorithmen für die „Übersetzung“ des Pflanzenaufbaues in mathematische Ausdrücke: So läßt sich beispielsweise mit Hilfe der L-Grammatik das Wachstum einer Pflanze von der ersten Knospe bis zur Ausbildung von Blüten und Früchten in Formeln beschreiben (Prusinkiewicz, Lindenmeyer 1990). Beim AMAP-Ansatz werden statistisch ermittelte Pflanzeigenschaften in ein Verzweigungsmodell übersetzt (Jaeger, de Reffye 1992). Einige dieser bio-mathematischen Ansätze sind heute auch in kommerziellen Systemen implementiert (z.B. Accrender).

#### 2.1.2 Texture Mapping auf einfache Objekte: „Billboards“

Bei der Darstellung von Vegetationsbeständen kann das Texture Mapping dazu verwendet werden, um Fotografien von Pflanzen auf einfache Flächen, wie beispielsweise ein Rechteck, zu projizieren. Beim Rendern wird der Hintergrund des Bildes transparent abgebildet, wodurch nur die Pflanze selbst sichtbar ist. Die Rechtecke mit den projizierten Bilder werden normal zur Blickrichtung ausgerichtet. Bei Animationen ist es notwendig, die Flächen mit der Blickrichtung zu rotieren.

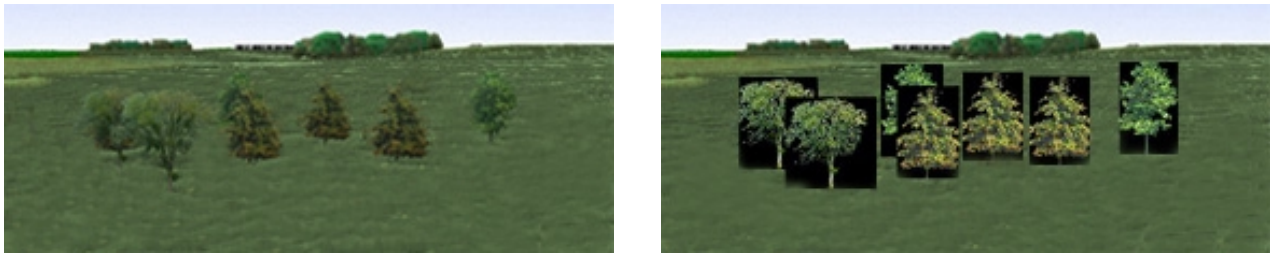


Abb.1: Simulation eines Baumbestandes durch Billboards

Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß trotz des vergleichsweise geringen Aufwandes ein hoher Realitätsgrad erreicht werden kann. Die Grenzen liegen in den Möglichkeiten der orthogonalen Betrachtung. Aus der Vogelperspektive erscheinen die Flächen durch die Ausrichtung zum Kamerastandpunkt schräggestellt bzw. als flach auf der Oberfläche liegend.

Die Billboard-Methode wird heute sehr häufig für Visualisierungen auf mittlerer Maßstabsebene angewendet, also bei Szenen, die durch eine große Zahl an Pflanzenobjekten mit relativ geringer Auflösung charakterisiert sind.

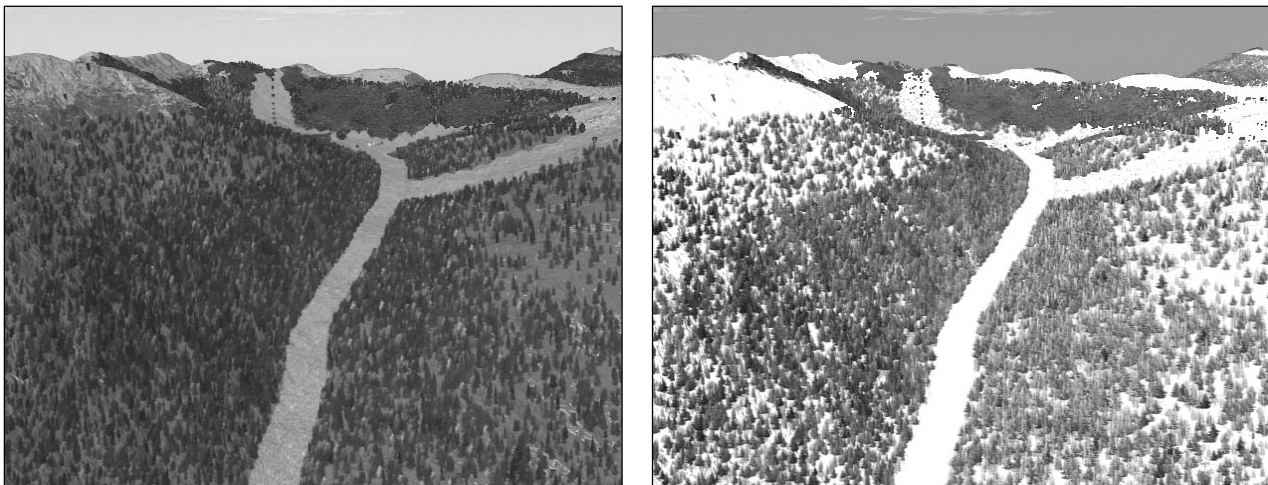


Abb.2: Visualisierung einer Schigebietsplanung in den Niederen Tauern mittels Billboards in WCS

## 2.2 Integration der Vegetationsmodellierung in die Visualisierung

### 2.2.1 Übernahme von Pflanzenmodellen in Standard-Visualisierungssysteme

Der einfachste Ansatz der Integration von Pflanzenmodellen ist das externe Modellieren der Pflanzenobjekte mit anschließendem Import in ein Standard CAD- oder Visualisierungssystem. Am Markt gibt es zahlreiche Utilities, mit deren Hilfe sehr realitätsnahe 3D-Pflanzen generiert werden können (z.B. TreePro, Accurender). Der Nachteil dieser Vorgangsweise besteht in den enormen Dateivolumina, die dabei anfallen. Ein einziger detailreich modellierter Baum kann, als DXF-Datei exportiert, über 100MB beanspruchen. Die meisten Visualisierungsprogramme sind bei hohen Polygonzahlen bald überfordert.

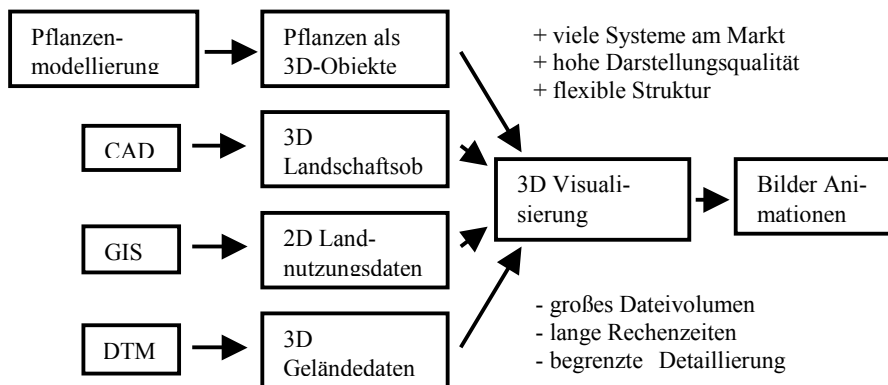


Abb.3: Landschaftsvisualisierung mit externer Pflanzenmodellierung

### 2.2.2 Integrierte Landschaftsvisualisierungssysteme

Die heute als integrierte Landschaftsvisualisierungssysteme angebotenen Programme arbeiten entweder ausschließlich mit dem Billboard-System oder generieren detailreiche Pflanzenobjekte erst zum Zeitpunkt des Renderns, beanspruchen daher die Speicherkapazität weniger. Solche Systeme sind meist auch für die Darstellung sehr hoher Polygonmengen optimiert. Der Import von

Pflanzendateien erübrigt sich, dafür müssen diese Systeme Daten aus den übrigen raumbezogenen Systemen übernehmen können (GIS, CAD, DTM).

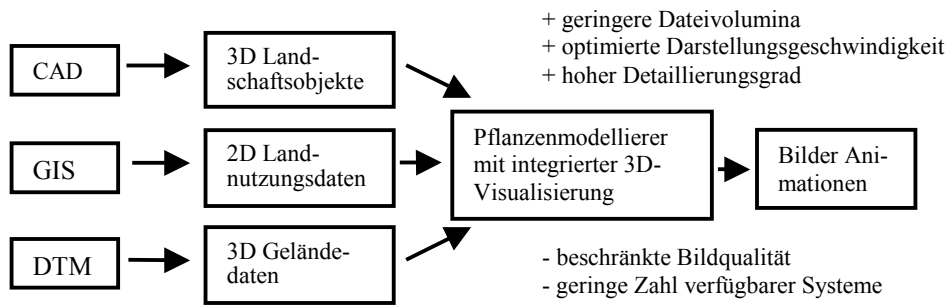


Abb.4: Landschaftsvisualisierung mit interner Pflanzenmodellierung

### 3 VERGLEICH KOMMERZIELLER SYSTEME

Bei den im folgenden beschriebenen Programmen handelt es sich um integrierte Visualisierungssysteme, die vor allem im Hinblick auf Visualisierungen mit planerischem Hintergrund entwickelt wurden; daneben gibt es am Markt zahlreiche weitere Systeme, die eher für die Visualisierung von Phantasielandschaften geeignet sind, etwa als Grundlage für Computerspiele, und meist keine GIS-Integration ermöglichen (z.B. Bryce).

World Construction Set (WCS; Hersteller: 3D Nature): WCS dürfte derzeit im Bereich der planenden Disziplinen das am häufigsten eingesetzte Visualisierungssystem sein. Grundlage der Szenengestaltung sind sogenannte "Ecosystems", Kombinationen aus Oberflächentexturen und Billboard-Pflanzenobjekten. Diese Ecosystems können relativ einfach mit Landnutzungsdaten aus einem GIS verknüpft werden. WCS bietet zahlreiche Möglichkeiten für Geländemodifikationen, so können Straßenprofile oder Flußquerschnitte in das Geländemodell eingebettet werden. Da diese Modifikationen nicht wieder in ein CAD-System exportiert werden können, ist der Nutzen für ingenieurmäßig geplante Projekte allerdings gering. Für großmaßstäbliche Visualisierungen können zusätzlich zu den Billboards auch "echte" 3D-Pflanzen aus Pflanzenmodellierungs-Programmen importiert werden.

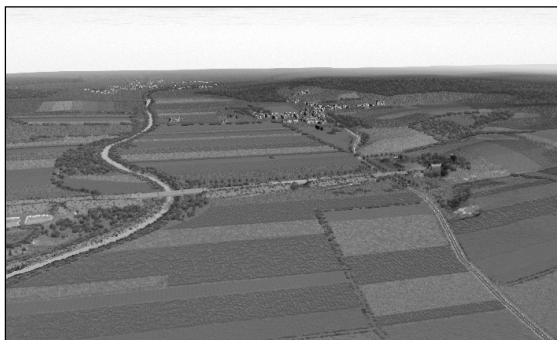


Abb.5: Visualisierung der projektierten Perschlingtalquerung der ÖBB auf unterschiedlichen Maßstabsebenen in WCS

Animattek World Builder (AWB; Hersteller: Animattek International Inc.): AWB ist von der Struktur her ähnlich aufgebaut wie WCS, wobei hier zusätzlich zu den Billboards auch ein eigener Generator zur Erzeugung von 3D-Pflanzen mit Hilfe der L-Grammatik (Prusinkiewicz, Lindenmayer 1990) angeboten wird. GIS-Daten zur Abgrenzung von Landnutzungseigenschaften können zwar importiert werden, müssen dann allerdings innerhalb von AWB noch einmal nachdigitalisiert werden.

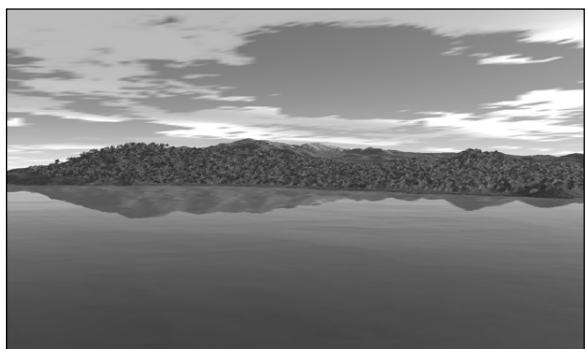


Abb.6: Visualisierung einer Agrarlandschaft mit AWB (links) und eines Sees mit Genesis II (Rechts)

Genesis II (Hersteller: Geomantics Ltd.): Genesis II verwendet keine Billboards zur Pflanzendarstellung, sondern einfache 3D-Symbole. Weitere Symbole können wie bei AWB über die L-Grammatik generiert werden. Die Möglichkeiten der Generierung detailreicher Oberflächentexturen sind eingeschränkt, Genesis II eignet sich vor allem für Visualisierungen auf Landschaftsebene mit

geringem Detaillierungsgrad. Auf dieser Maßstabsebene bietet das System zahlreiche Möglichkeiten zur Generierung von Bebauungsmustern.

**AMAP (Hersteller: JMG-Graphics):** Das französische System AMAP verwendet ebenfalls keine Billboards, sondern generiert während des Renderings sehr detailreiche "echte" 3D-Pflanzen (Jaeger, deReffye 1992). Der Detaillierungsgrad kann mit der Entfernung vom Betrachtungsort differenziert werden. Als einziges der getesteten Systeme bietet AMAP die Möglichkeit, Pflanzen in gärtnerisch definierten Pflanzrastern in eine Szene einzubringen (Artenanteil, Ausrichtung und Regelmäßigkeit des Rasters etc.). Daneben besteht auch die Möglichkeit, AMAP-generierte Pflanzenobjekte in andere Visualisierungssysteme zu exportieren.

#### Schnittstellen:

Ein für die Praxis der Landschaftsplanungsbüros wesentliches Kriterium ist die Fähigkeit, die in der jeweiligen Büroumgebung üblichen Dateiformate unkompliziert zu übernehmen, um Pflanzen und Objekte schnell in die Landschaft stellen zu können. Da die meisten Systeme in den USA entwickelt wurden, sind sie in ihrer Kompatibilität auch oft auf die dort üblichen Dateiformate beschränkt. Im Hinblick auf den Import von GIS- und CAD-Daten weisen WCS und Genesis II den größten Funktionsumfang auf. Bei World Builder und AMAP ist ein solcher Import zwar ebenfalls möglich, aber teilweise recht umständlich. Die Einschränkungen des Datenimports sind oft nur mangelhaft dokumentiert, so kann beispielsweise WCS Höhenmodelle nur in Dezimalgrad-Koordinaten und 3D-DXF-Objekte nur als 3D-Flächen importieren. Der Export von Bilddaten verursacht üblicherweise keine Probleme, AWB und Genesis II bieten zusätzlich die Möglichkeit, Szenen als VRML-Modelle zu exportieren.

	WCS	AWB	Genesis II	AMAP
<b>Import von Geländedaten</b>	ArcView ASCII, DXF, Vista Pro, USGS, XYZ-Punkte, versch. Bildformate	USGS, Vista Pro, DXF, versch. Bildformate	Arc/Info Grid, DXF, Vista Pro, XYZ - Punkte, versch. Bildformate	DXF, XYZ - Punkte
<b>Import von GIS-Daten</b>	ArcView, DXF, DLG	(DXF als Digitalisiervorlage)	ArcView, MapInfo	(DXF)
<b>Import von 3D-Objekten</b>	DXF, 3DS, LW	DXF, 3DS, LW	DXF, 3DS	DXF, 3DS
<b>Import von Bildern (Texturen, Billboards etc.)</b>	BMP, IFF, PICT, Targa	BMP, JPEG, TIFF, IFF, PICT, Targa, PCX, GIF	BMP, JPEG, GIF, ICO, EMF, WMF	Targa, SGI
<b>Pflanzenmodellierung</b>	Billboards Import von 3D-Pflanzen aus Tree Pro u.a.	Billboards, Generierung von 3D-Pflanzen über L-Systeme	Generierung von 3D-Pflanzen über L-Systeme	Generierung von 3D-Pflanzen aus vordefinierten Parameterfiles
<b>3D Export</b>	LW, 3DS, Inspire 3D	DXF, 3DS, LW, VRML	TIN, VRML	DXF

Tabelle 1: Schnittstellenumfang und Pflanzenmodellierungsalgorithmen

#### Benutzerfreundlichkeit:

Landschafts-Visualisierungssysteme sind sehr komplex aufgebaut, ihr enormer Funktionsumfang macht das Erlernen nicht leicht. Keines der Systeme kann als benutzerfreundlich bezeichnet werden. Die Dokumentation ist oft recht knapp gehalten. Die im Lieferumfang meist enthaltenen Tutorials sind zwar sehr eindrucksvoll, sobald man aber ein erstes eigenes Projekt von Grund auf einrichten will, treten rasch die ersten Probleme auf. Viele im Zuge der Tests aufgetretene Fragen konnten nur durch direktes Konsultieren des User-Supports oder von User-Gruppen gelöst werden. Während bei WCS, AWB und Genesis II die Gestaltung der Benutzeroberfläche ein gewisses intuitives Arbeiten ermöglicht, ist dies bei AMAP nicht gegeben, viele Funktionen können dort nur über Tastatureingaben aufgerufen werden.

#### Texturdefinition:

WCS und AWB bieten sehr umfangreiche Funktionen zur Definition der Oberflächeneigenschaften, wobei bei WCS die Verwaltung dieser Definitionssets sehr gut gelungen ist.

#### Graphische Qualität:

Mit allen getesteten Systemen können graphisch ansprechende Darstellungen erzielt werden, bei Genesis II gilt dies allerdings nur für kleinmaßstäbliche Visualisierungen auf Landschaftsebene. Die größte Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten bietet sicherlich WCS. Der Optimierungsprozess von der ersten halbwegs ansprechenden Darstellung zu einer sehr guten Endversion ist in jedem Fall sehr zeitraubend.

## 4 DISKUSSION

Bei den heutigen technischen Möglichkeiten der Computervisualisierung stellt sich nicht mehr so sehr die Frage "Was geht?", sondern "Was wollen wir erreichen?" oder "Was zahlt sich aus?". Durch die Fortschritte vor allem im Bereich der Pflanzenmodellierung sind heute sehr realitätsnahe Landschaftsvisualisierung erzielbar, wenngleich immer noch mit sehr hohem Aufwand: Für Büros, die diese Systeme nur gelegentlich nutzen wollen, wird sich der Schulungs- und Einarbeitungsaufwand kaum lohnen, zumal dieser Mehraufwand oft nicht separat honoriert wird. Für viele Aufgaben in der Planungspraxis dürften einfachere Systemkonfigurationen oft ausreichend sein (s. Tab.2).

Aufgabe	Empfohlene Systemkonfiguration	Beispiele kommerzieller Anwendungen
Visualisierung von Architekturprojekten mit überblicksweiser Darstellung dazugehöriger Freiräume	Standard-3D-Visualisierungssystem mit generalisierten Pflanzensymbolen	3D-Studio
Visualisierung von Freiräumen auf Objektenebene mit begrenzter Anzahl von Pflanzenobjekten	Standard-3D-Visualisierungssystem mit Erweiterungen zur Pflanzenmodellierung	3D-Studio + Tree Professional, Accurender
Visualisierung unterschiedlicher Entwicklungsstadien der Vegetation mit hoher Detailgenauigkeit	Pflanzenwachstums-Simulator	AMAP
Visualisierung von Vegetation auf Landschaftsebene mit zahlreichen Vegetationselementen	Integriertes Landschafts-Visualisierungssystem; "Billboard"-Simulation	World Construction Set, World Builder, (Genesis II)
Visualisierung von Landschaften auf Basis von GIS-Daten	Integriertes Landschafts-Visualisierungssystem mit GIS-Schnittstelle; "Billboard"-Simulation	World Construction Set, Genesis II
Visualisierung von Phantasielandschaften	Landschaftsgenerator mit Texturdefinition aus morphologischen Eigenschaften	Bryce, VistaPro

Tabelle 2: Systemkonfiguration in Abhängigkeit von der Visualisierungsaufgabe (Muhar 2001)

Daß die Überzeugungskraft realitätsnaher Simulationen sehr hoch ist, mag für Projektbetreiber attraktiv sein, von den Planern sollte erwartet werden können, daß sie damit entsprechend vorsichtig umgehen (Carpenter 1992, Daniel 1992, Muhar, Tschemernig 1994). Während einige Teilaspekte der Bedeutung photorealistischer Visualisierungen schon gut untersucht sind (etwa die Beurteilung der „Realitätsnähe“, s. Lange 1999), fehlt derzeit noch ein umfassendes Modell für die Rolle der neuen Medien für die Kommunikation im Planungsprozeß.

## 5 LITERATUR

- Besser, Th., Schildwächter, R.: VRML in der Bauleitplanung und im städtebaulichen Entwurf. Tagungsband CORP2000, 133-139, 2000
- Carpenter J. D.: The computerization of environmental design. *Landscape and Urban Planning*, 21, 275-276, 1992
- Daniel T. C.: Data visualization for decision support in environmental management. *Landscape and Urban Planning*; 21, 261-263, 1992
- Dorau, U.: Computergestützte 3D-Visualisierung in der Landschaftsplanung. Ein Vergleich der Anwendbarkeit unterschiedlicher Visualisierungssoftware im mittleren Maßstabbereich. CORP98, 73-88, 1998
- Erny, G.: Visualisierungstechniken in der Landschaftsplanung am Beispiel Quicktime VR. Tagungsband CORP99, 277-284, 1999.
- Jaeger, M., deReffye, Ph.: Basic concepts of computer simulation of plant growth. *Journal of Bio-Science* 17(3), 275-291, 1992
- Lange, E.: Realität und computergestützte visuelle Simulation. Eine empirische Untersuchung über den Realitätsgrad virtueller Landschaften am Beispiel des Talraums Brunnen / Schwyz. ORL-Berichte Nr. 106, VDF, Zürich, 1999
- Muhar, A.: Three-dimensional Modelling and Visualisation of Vegetation for Landscape Simulation. *Landscape and Urban Planning, Special Issue „Our Visual Landscape“* (in Druck), 2001
- Muhar, A., Tschemernig, P.: Fotorealismus - Medium der Zeit? *Garten + Landschaft* 10/94, 14-17, 1994
- Prusinkiewicz, P., Lindenmayer, A.: *The Algorithmic Beauty of Plants*. Springer, New York, 1990
- Suter, M., Hoffmann, H., Nüesch, D.: Visuelle Simulation realer Landschaften als Basis für ein virtuelles GIS. In Dollinger, F., J.Strobl (Hg.): *Angewandte Geographische Informationstechnologie VIII, Salzburger Geographische Mitteilungen* 24, 218-223. , 1996



# Landscape planning and visualisation -World Construction @ Frankfurt -

Stefan LEHMKÜHLER

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

## 1 SPATIAL PLANNING AND PLANNING COMMUNICATION

At the climax of the discussion about co-operative planning procedures prominent experts stated that spatial planning – thus also the landscape planning – is more an interdisciplinary, co-ordinating and communicative activity than a technical discipline (Koschitz 1993, p. 31). Although meanwhile also acknowledged in planning practice, this predicate confronts planners with some – at first sight not obvious – problems. In the first paragraph this article therefore deals with the fundamental aspects: Participants, information and communication as well as visualisation in the context of planning communication. The basis of this text is a report to the EU-Project "Sustainable Open Space" (SOS).

### 1.1 Participants, Persons involved

Central participant of the statutory function of "landscape planning" remains the municipality or the entrusted planner. In order to be able to execute functions within the area of the landscape planning competently, this participant usually completed a study of a planning-relevant subject, which qualifies her/him for the adequate execution of landscape planning functions. The landscape planner is "expert" in the fulfilment of functions as well as in the application of a technique for information transfer, which is regarded with priority in this article. Communication between these landscape designers, acting in different positions, and experts in other authorities, which represented in former times the standard of planning communication, usually take place in the context of learnt procedures and under use of specific means of communication. The use of these means of communication was learned in the course of professional training and is characteristic for the experts. This qualification is usually not limited to the perception and decoding e.g. of planning maps, but includes also the ability to produce presentations of planning by using visualisation techniques themselves. Beyond that the experts represent either the interests of their client or are at least – e.g. by the advice of a municipality – assigned to find a solution of the planning problem in the course of the planning process.

Likewise a specific interest characterises another group of participants called "active people affected by the planning" by Koschitz/Arras (Koschitz/Arras 1990, p. 35ff). Here, the span of the involvement can reach from the affection of a legal position up to an involvement which results from a topic-referred commitment e.g. in an agricultural union. The motivation to bring own interests into the planning process increases the information and communication requirement of this group on the one hand, and on the other the group strives for an information basis to strengthen its own position. The independent development of a database and its evaluation represent a possibility to cope against the "information monopoly" of the experts. Another possibility exists in using the information available on the experts side. If these are accessible, mostly the readiness exists to undertake the necessary information decoding steps for strengthening the own position e.g. by learning the plan symbols. Only by this possibility of taking up information independently the chance arises to influence the planning process on the basis of a founded own position.

This activity or the readiness to learn expert-specific means of communication can not be expected regarding the third group of participants, which is the so called "passive public". Although Hill emphasises that "strengthening the democratic infrastructure" is a substantial effect of participation and communication in planning procedures (Hill 1993, p. 976), a special effort is necessary to achieve these effects on a broader base. This effort essentially consists of a *completely recipient-specific editing of planning information*. This means that the expert must consider the interpretation repertoire of this group of participants, which is shaped by mass media (Bechmann 1981, p. 94). Koschitz/Arras call this communication area "planning marketing", whose target is to inform and motivate the passive public (Figure 1).

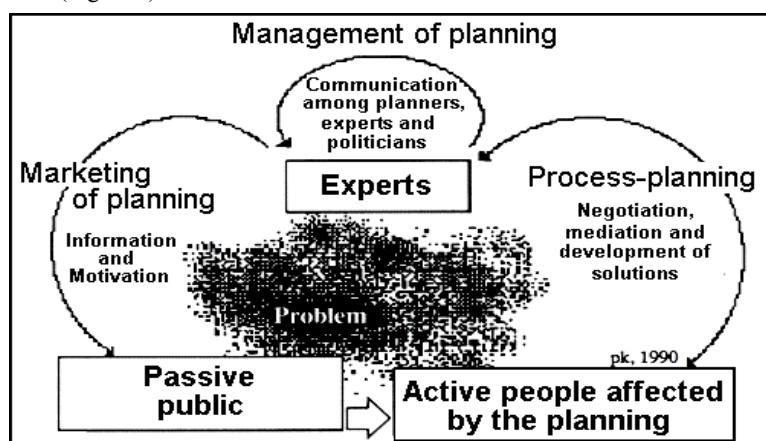


Figure 1: Participants and tasks in the field of planning communication (Koschitz/Arras 1990, p. 36)

Although the shown classification has some weak points, it becomes clear that in the context of this article the regarded application of techniques for communication must consider different situations. Thus it is not amazing that Koschitz states: "more than a technical discipline spatial planning nowadays is considered to be an interdisciplinary, co-ordinative and communicative activity". This surely also applies to landscape planning.

### 1.2 Information and communication

Taking a closer look, some important special features of information become obvious. On the one hand it becomes clear that the majority of so-called information, which is spread daily e.g. by the mass media, is in fact to be classified as data, since in a multiplicity of cases no purpose reference of the recipients is present. On the other hand it becomes clear that the use of an identical database, e.g. a planning data bank, can lead to different information, which depend upon the focus of the investigation. The existence

of a purpose reference is crucial in both cases regarded. This purpose reference results in each case from an evaluation which has to be made by the recipient. Only after a positive check of data in regard to its relevance to a current problem, information will develop on the side of the recipient.

The mandatory existence of an evaluation step however leads to a situation which can be classified as critical, *because it makes clear that there cannot be "objective information" in any way* (Coyne et al. 1996, p. 517).

Thus a substantial prerequisite of successful communication is – independently of the acceptance of the transmitted contents – an adjustment towards the recipient-specific abilities to take up information. These abilities to take up signals or, more exactly, the complete set of usable characters, can be described as the character set of the recipient. Therefore the expert's function is to present the information according to the character set of the recipient (Figure 2).

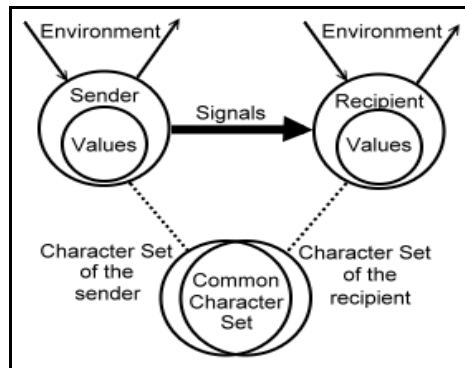


Figure 2: Model of the information process (Junius 1987, p. 2)

It is obvious that a recipient-specific editing of information on the one hand is a substantial amount of additional work for the expert because he has to develop different forms of information, and on the other hand this expenditure offers no warranty for successful communication, since the character set available to the respective recipient as well as the recipient's interpretation is not group specific but individual and thus can not be known for all cases. The equal information of all recipients would actually presuppose identical basic conditions on the receivers side. The cause that these identical basic conditions cannot exist, lies – as Flusser and Boehme-Dürr et al. explain – mainly in the emergence process of information of a recipient. Flusser describes the process of the information production as follows: "Information is produced, if preceding information stored in memories is interconnected" (Flusser 1995, p. 16).

This means that e.g. in a citizen assembly or a discussion with farmers or politicians, a lecture of an expert quite probably produces different information among the recipients (Siddans 1985, p. 282). An option to master this problem is the self-determined information accommodation by the participants. This option however presupposes an edited database offering a high degree of possible interaction (interactivity). Another option exists in the avoidance of participant-specific coding. In order to inform the participants of planning practice well, the expert should select a form of information coding which can be decoded by as many participants as possible on the one hand and which illustrates the planning object as clear as possible on the other hand. Since both aspects are essentially determined by the information the other participants already have, the crucial question to be asked above all is the question concerning the recipient-specific character set, the one which is relevant in the context of the landscape planning. Engelkamp/Zimmer assign the attributes used with high priority in this context, namely form, spatial configuration, size and orientation, to the visual system (Engelkamp/Zimmer 1990, p. 96).

### 1.3 Visualisation

Independently of the participant structure the long lasting use of visualisation techniques for information purposes in spatial planning results primarily from the fact that geographical or topographic features can be illustrated only insufficiently by numeric or verbal descriptions (Meise/Volwahren 1980, p. 21). Keeping the specificity of illustration however offers further important advantages in the context of planning. Among other things the graphic illustration of planning information permits a simultaneous presentation of feature developments in a planning and on this base the easy derivation of planning predicates (Meise/Volwahren 1980, p. 41; Daniel 1992, p. 261). Beyond that a linkage of several features, including their developments, which can be registered at once, is possible. In this way it is possible to illustrate sections of a complex reality, to put these sections in relation and to register them quickly.

Nevertheless difficulties remain which are mainly based on the contrast between the perception of humans aligned to the recognition of a complex environment and the abstractness of presentations implemented by maps. These difficulties become particularly clear in the participation of active people concerned by the planning or the passive public. Both Schrader/Pomaska, and Streich therefore demand additional representation forms, like an integration also of the third dimension into the visualisation of planning (Schrader/Pomaska 1983, p. 284f; Streich 1984, p. 486ff). However the integration of a three-dimensional representation into a planning visualisation does not ensure that all participants get the same information. In order to achieve clarity despite of different interpretation repertoires of different participants it is necessary to implement another approach, which considers fundamental aspects of information and communication. First conclusions, which founded an appropriate approach in landscape planning, were drawn by Zube et al. in the year 1987, by determining: „For centuries it appears to have been assumed that a drawing-is a drawing-is a drawing, and that it probably means the same thing to all who view it. The evidence is sparse and scattered but it does suggest that this assumption is invalid.“ (Zube et al. 1987, p. 76)

The question how to achieve the aim that all participants get the same information is answered by Espace & Strategie with their declaration of intent that an image as realistic as possible had to be created (Espace & Strategie 1991, p. 60). Robertson calls this approach "natural scene paradigm of visualisation" (Robertson 1991, in Bishop 1991, p. 61), the validity of which has been proved in the meantime by different investigations (Oh 1993, p. 214f). *Based on these findings it becomes clear that a realistic, not abstracting representation of planning which aligns itself to the foreknowledge of all participants, based on realistic representation, represents the optimal solution to communicate planning.*

Driven by advances in the digital data processing in the last years new potentials arose which can also be used within the area of planning communication in the addressed sense. Considering the background of modified habits of viewing of the entire society and thus also the respective communication partners (Buhmann 1994, p. 31; Sinz 1993, p. I.), the competence to evaluate visualisation

techniques in regard to their possible support for planning communication is crucial. This competence is to be formed on expert's side, since he usually intends the use of visualisation techniques in order to reach specific targets (Neumann 1994, p. 18).

The choice of available visualisation techniques covers "traditional" as well as computer-assisted techniques. While the application of traditional techniques is mostly standard, the computer-assisted "New Tools" have been established in planning practice only in the last few years. Because the application of traditional techniques in planning processes – as shown above in detail – can only be successful to a very small extent, it was a target of "Pilot 1 – New Tools of Awareness" in the context of the SOS project to evaluate products and their applicability in landscape planning.

## 2 NEW TOOLS

It is obvious that usual means of communication (in particular maps of all kinds) only offer a very insufficient response to the modified communication conditions in planning processes. Therefore it has been one element of the SOS project to identify solutions addressing this problem and testing these on concrete examples.

### 2.1 Software

On the other hand expensive special solutions should be avoided. These "New Tools of Awareness" should consist of a combination of specialised software and standard hardware. Additionally, the ability to transport the products of these applications should incorporate traditional ways of communication as well as transport by the new media (World Wide Web, CD-ROM, video). Beyond, there must be the option to integrate available data from geographical information systems (GIS) in order to keep the additional collection expenditure as small as possible. This means concretely that:

- the software has to produce photo-realistic results;
- the software should be executable on Windows computers;
- the costs of the software must fit into a regular budget.

The search for relevant technologies which additionally integrate the use of space-referred data led very quickly to the result that it must be a kind of software which implements the "Image based Rendering" technique. Although there are very advanced techniques for the production of e.g. realistic looking plants available – in particular with very expensive special software for high-performance computers – this purely constructional approach is only in comparatively small extent usable on standard PC's so far. In order to reduce the high cost of necessary computation, the "Image-based Rendering"-approach relies on photographs to visualise real situations. This technique is therefore in particular of great importance in the area of the landscape planning, because here – in contrast to town planning – predominantly organic forms have to be modelled at a high expenditure. The use of digitised photographs or also in individual cases of designed 3D-Objects enables a drastic reduction of production time.

### 2.2 Quicktime VR

The most prominent representative of this software technology is surely Quicktime VR. This Tool, which is based on the Multimedia platform Quicktime of Apple Inc., enables – among other things – the production of virtual panoramas from a sequence of photographs which can be presented with an appropriate software. With the all-round visibility the user can choose freely to zoom in, or maybe move on into connected panoramas.

Basis of this technique are digital photographs, which were either made with a digital or conventional camera. If a conventional camera was used, it is possible to order digital pictures on CD rather than printouts. With a special authoring software these digital photographs (images) are assembled in a first step (Image Stitching, Figure 3).



Figure 3: Image Stitching (Screenshot Image Assembler)

In a second step the resulting picture must be converted into Quicktime VR format, in order to be able to regard it as a panorama. Figure 4 demonstrates this transformation. Usually no further intervention of the user is necessary.

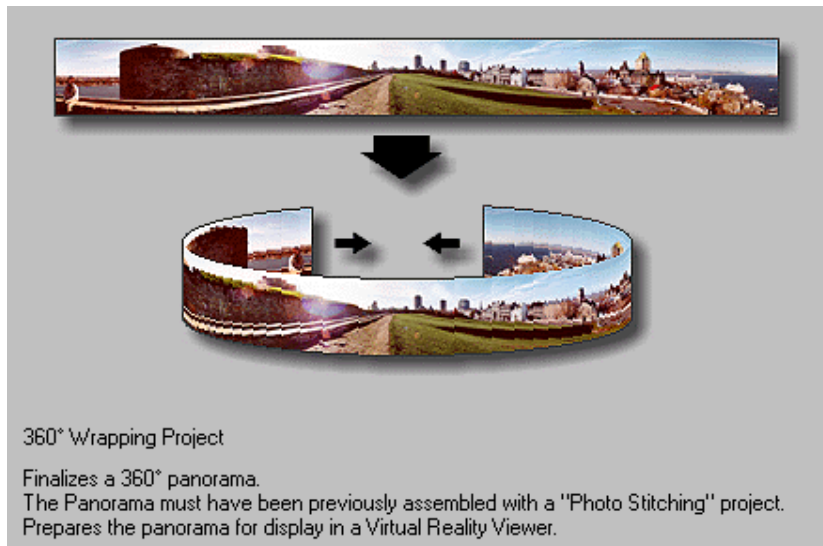


Figure 4: Quicktime VR conversion (Screenshot Image Assembler)

The result of this production can then be viewed off-line (e.g. on CD) as well as online (WWW) if Quicktime Multimedia software has been installed beforehand. This software is available free of charge and exists as an independent playing program for PC and Apple computer and as well as a Browser Plugin for the Internet Explorer and Netscape Communicator.

The costs for Authoring software range from US\$ 69 up to US\$ 300 and are therefore situated in the usual range for Multimedia software. Additionally the presence of a picture manipulation software is helpful, whose costs do not have to exceed US\$ 300. This software can be used without problems on standard computers. Additional hardware is not necessary – apart from a camera.

This "Tool" is in particular suitable for daily application in landscape planning, since both the data acquisition (photography), and the production of panoramas can be integrated into the daily work of a landscape planner. A large training in the use of this Tools is not necessary due to the small number of required procedures. Only the additional application of picture manipulation software could require a more intensive study of the manual.

In order to produce panoramas that show visualisations of future landscape areas (e.g. after the implementation of development measures), the availability of picture manipulation software is mandatory, since in this case photographs and calculated renderings of the future status are mixed. The resulting overlay then becomes – as described above – after the assembly with other photographs, a Quicktime VR panorama.

### 2.3 World Construction Set

The World Construction set of the company 3d Nature is a representative of a type of software which is called "landscape visualisation program". Although various providers offering a lot of different products exist in this software category, the World Construction Set is suitable in a special way to fulfill the requirements of landscape planning.

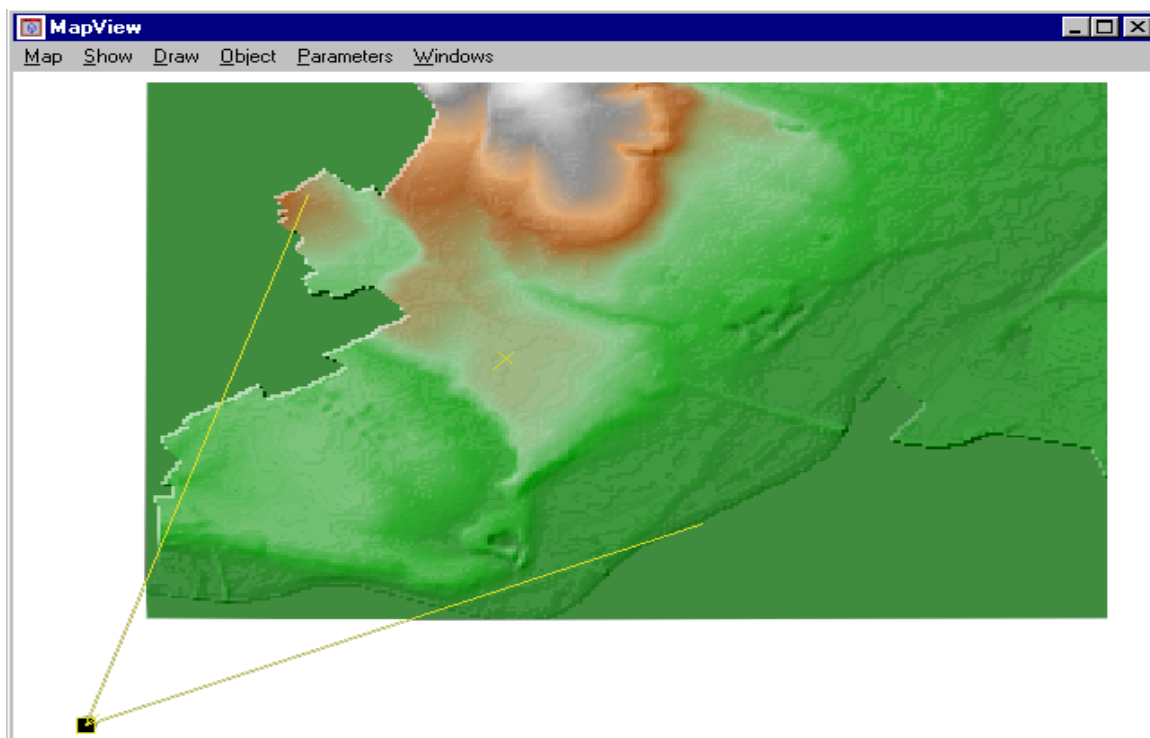
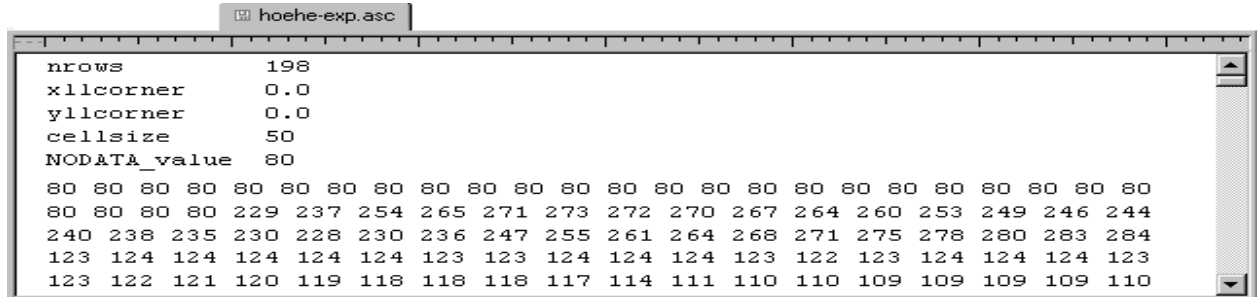


Figure 5: Digital Elevation Model of the area of the pilot landscape plan (Screenshot World Construction Set)

The price of US\$ 940 is clearly settled above the costs of standard software, but the program offers – also in comparison to other visualisation programs – some special features which justify the investment. On the one hand a substantial advantage of the World Construction Set is in the support of the “de facto -standard” for spatial data, the "Shapefile format" of Arcview. But the support of spatial data does not only include this format, but also all other usual raster formats, which are used to describe digital elevation models (DEM). Among others DEMs of the United States Geological Survey and Arcview ASCII Grids can be processed. These digital elevation models form the basis of a World Construction Set (WCS) scene. Figure 5 shows the DEM of the pilot landscape plan area of the Umlandverband Frankfurt including a virtual camera (lower left), which permits a perspective view of the digital elevation model.

The general structure of a DEM consists of elevation data specified in a tabular structure, which – complemented with some spatial data – has usually the following form (Figure 6):



```

hoehe-exp.asc
nrows      198
xllcorner  0.0
yllcorner  0.0
cellsize   50
NODATA_value 80
80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80
80 80 80 80 229 237 254 265 271 273 272 270 267 264 260 253 249 246 244
240 238 235 230 228 230 236 247 255 261 264 268 271 275 278 280 283 284
123 124 124 124 124 124 123 123 124 124 123 122 123 124 124 124 123
123 122 121 120 119 118 118 118 117 114 111 110 109 109 109 110

```

Figure 6: Structure of a Digital Elevation Model (Screenshot)

On the basis of this land model additional spatial data (e.g. digital aerial photographs with a spatial reference) can be illustrated. A resulting perspective view is shown in Figure 7.

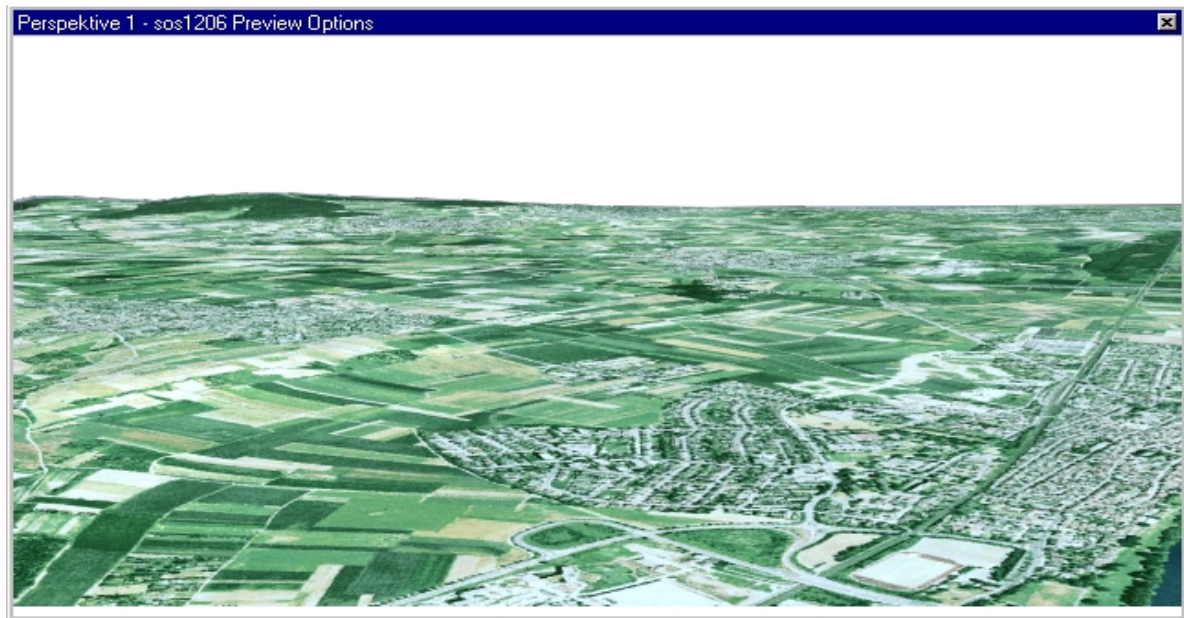


Figure 7: Aerial photographs draped onto a Digital Elevation Model (Screenshot)

It is possible to produce photo-realistic views of the planning area, if additional digital spatial data which characterises the existing ecological and land use structure is available e.g. from a geographical information system (GIS). This is achieved by assigning scanned photographs of appropriate plants to the ecological data of the GIS. The resulting view is shown in Figure 8. Beyond that, the integration of clouds as well as other atmospheric effects and any three-dimensional objects is possible. Combined with the comprehensive capabilities for animation, these integrated objects lift the illustration of the planning content on an attractive level, one that that meets the natural kind of seeing.



Figure 8: Visualisation of ecological data (Screenshot)

These advanced possibilities of presentation can, however, only be implemented by using a digital communication medium. In this context printouts on paper are to be regarded rather as by-products, which however have also their authorisation, since a direct interactivity is up to now not possible with the production of photo-realistic views on standard PC's. Thus the benefit of a dynamic information acquisition determined by the viewer exists at present to a limited extent only.

Both the World Construction Set and the Quicktime VR that was explained first are nevertheless valuable "New Tools of Awareness". With the application of these tools the possibility arises to present planning in an up-to-date way. As a result information is created among all recipients even if they cannot be counted to the set of experts.

### 3 PREREQUISITES

Based on recent research, the main problem concerning the application of the "New Tools" can be found in two areas. On the one hand the use of specialised application software like the World Construction Set is not easy to learn. On the other hand the extent and the quality of the available spatial data determine considerably the collection expenditure in the preparation of a visualisation and thus the height of resulting costs and the possible quality of visualisation.

#### 3.1 Training

To illustrate the complexity of the World Construction Set – which is to be classified as very high in contrast to the "Tool" Quicktime VR – the following figure shows a screen-shot of the program.

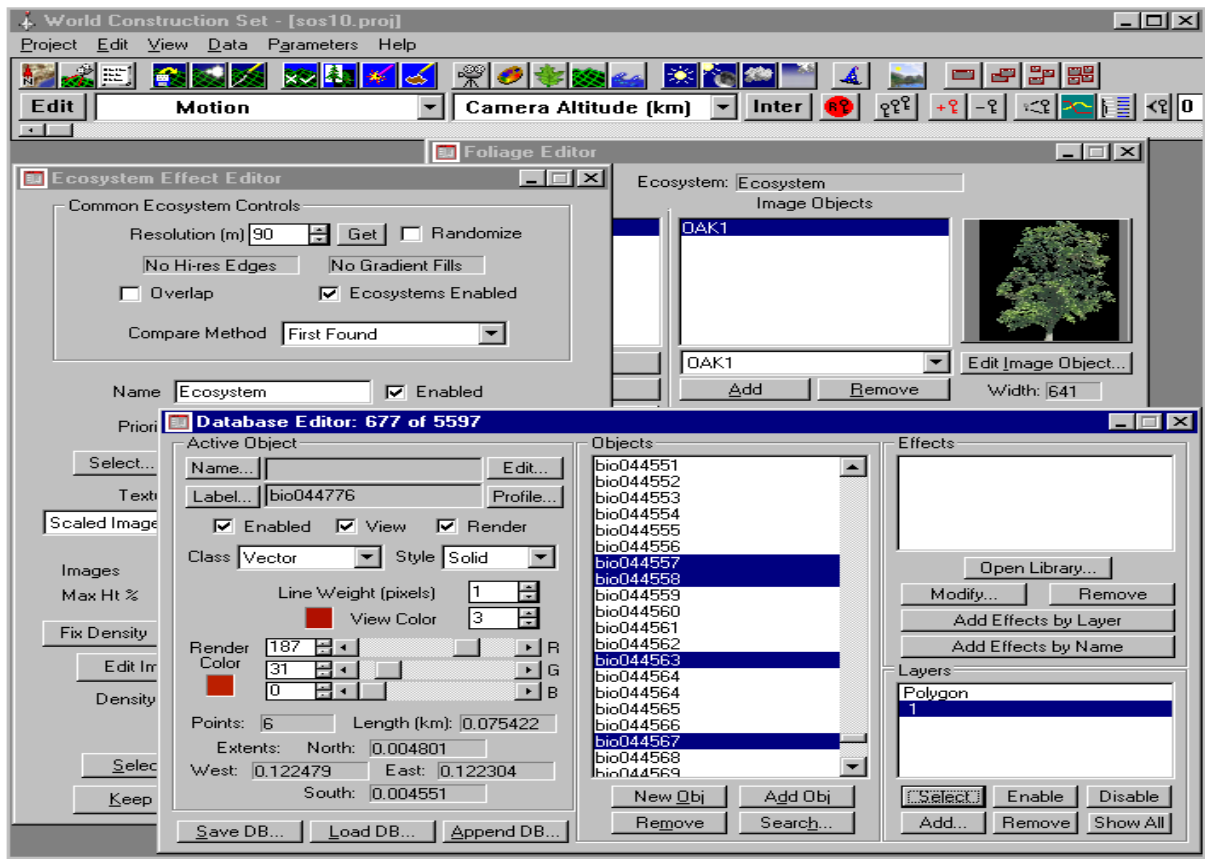


Figure 9: World Construction Set at work (Screenshot World Construction Set)

It is obvious that even the operation of the program requires an intensive training, and although a committed mailing list exists in the World Wide Web even learning the necessary basic skills is not trivial. Knowledge from the area of Geographical Information Systems and from the area of Computer Graphic and Animation is very helpful but in combination rather rare to find. Training courses or on-line courses for the mentioned topic only exist in form of tutorials, which offer at least a first entrance into specific problem solutions. The topics handled there however mostly don't cover directly the field of landscape planning.

### 3.2 Availability of spatial data

On the other hand the availability of digital spatial data, especially ecological and land use data, is not standard at landscape planning authorities. Even in the year 2000 the very good volume of data of the Umlandverband Frankfurt might be rather an exception. The complete integration of the relevant data in a geographical information system for the entire planning area might be, likewise, almost singular (Figure 10). This figure shows the general structure of a spatial data base, in which the columns of the table represent the features of the spatial data and the lines a spatial item in each case. The contents of the fields show thus the status of the individual feature in the respective area.

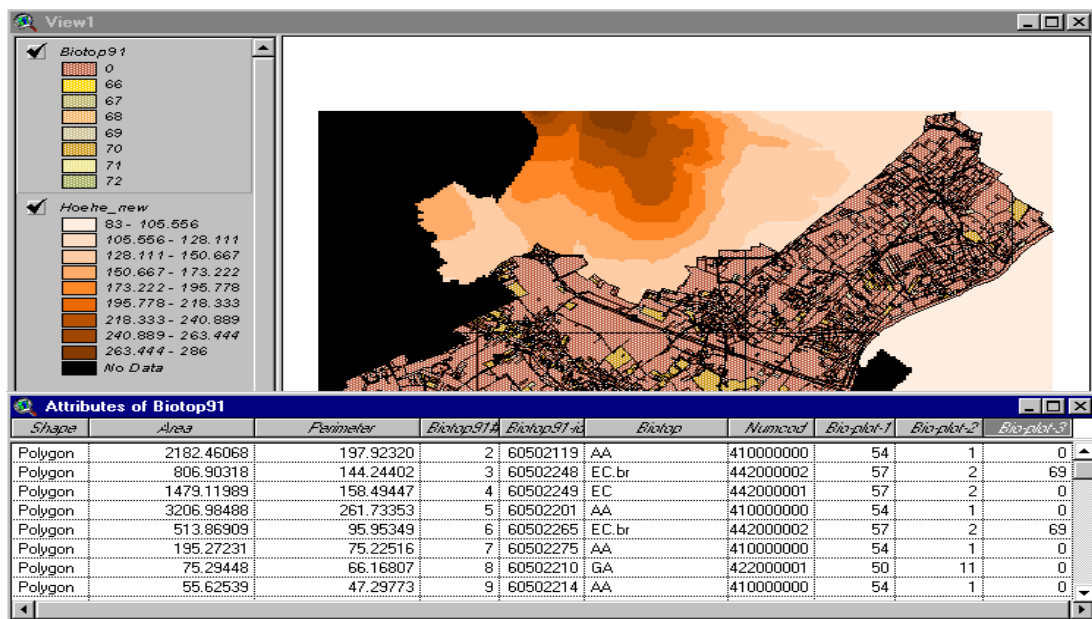


Figure 10: Excerpt of GIS-Data (Screenshot ArcView / Data: UVF)

But even the data available for the area of the pilot landscape plan are only partly sufficient for visualisation. For example the widths of the ways in the regional park are missing in the digital volume of data. A differentiated representation of the appearance of various ecosystems is likewise not constantly available, since this is of little importance for the daily work of the landscape planner. Thus the question remains, which possibilities exist to close this "gap" or which strategies are appropriate to handle this information deficit.

#### 4 REQUIRED FURTHER RESEARCH

The problems specified in chapter 3 lead to substantial research questions which describe the further action required in the field of planning communication in landscape planning. The questions that have to be clarified urgently in the near future are among others:

- What is the minimum standard of spatial data in the context of landscape planning?
- How can we achieve this minimum standard economically?
- Do possibilities exist to use available volumes of data (e.g. from the remote sensing)?
- Are there (in future) supporting Tools which facilitate either the work with the complex programs or the production of "Low Level" but acceptable results?

The aim of this research should be the development of a modular conception for the application of the "New Tools of Awareness" which allows an appropriate reaction to different situations in terms of data availability or qualification of the personnel at landscape planning authorities.

Under methodical aspects the selected combination of the creation of relevant knowledge and the application of the "Tools" on a concrete case of planning implemented in Pilot 1 is very suitable to produce practice-relevant results. The design of the investigation worked satisfactorily, because only this combination guarantees that the findings can be used in planning practice and contribute to the creation of a lasting protection of open spaces.

#### 5 REFERENCES

- Bechmann, A.: Grundlagen der Planungstheorie und Planungsmethodik, Bern, Stuttgart 1981.
- Bishop, I. D./Hull, R. B.: Integrating Technologies for Visual Resource Management. In: Journal of Environmental Management Nr. 32, 1991, p. 295 - 312.
- Böhme-Dürr, K. et al.: Einführung. In: Böhme-Dürr, K. et al. (Hg.) 1990: Wissensveränderung durch Medien – Theoretische Grundlagen und empirische Analysen, 1990, p. 9 - 17.
- Bräuninger, T.: Ein Informations- und Datenanalysemodell zur Konzeption von Planungskarten, Trier 1991.
- Buhmann, E.: Technische Möglichkeiten – EDV in der Landschaftsbildsimulation. In: Garten + Landschaft, Nr. 10, 1994, p. 31 - 32.
- Coyne, R. et al.: Information technology and praxis: a survey of computers in design practice. In: Environment and Planning B: Planning and Design, Nr. 23, 1996, p. 515 - 551.
- Daniel, T. C.: Data visualisation for decision support in environmental management. In: Landscape and Urban Planning, Nr. 21, 1992, p. 261 - 263.
- Dosti, P. et al.: Video- und EDV-unterstützte Mitbestimmung in der Planung. In: Kurzberichte aus der Bauforschung, Heft 9, 1995, p. 419 - 423.
- Engelkamp, J./Zimmer, H. D.: Unterschiede in der repräsentation und Verarbeitung von Wissen in Abhängigkeit von Kanal, Reizmodalität, Inhalt und Aufgabenstellung. In: Böhme-Dürr, K. et al. (Hg.) 1990: Wissensveränderung durch Medien – Theoretische Grundlagen und empirische Analysen, 1990, p. 84 - 97.
- Espace & Strategie: Synthesebilder in der Architektur. In: Architektur und Technik, Nr. 3, 1991, p. 59 - 66.
- Flusser, V.: Der Flusser-Reader zu Kommunikation, Medien und Design, Mannheim 1995.
- Hill, H.: Integratives Verwaltungshandeln – Neue Formen von Kommunikation und Bürgermitwirkung. In: Deutsches Verwaltungsblatt, Nr. 18, 1993, p. 973 - 982.
- Junius, H.: Kartographische Anforderungen an die Planungskarten. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.): Karten und Pläne im Planungsprozess - Erfahrungen aus der Regional-, Bauleit- und Fachplanung, Arbeitsmaterial Nr. 117, 1987, p. 1 - 19.
- Koschitz, P.: Zur Methodik kommunikativer Planungsprozesse. In: Dokumente und Informationen zur Schweizerischen Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr. 114, 1993, p. 31 - 35.
- Koschitz, P./Arras, H. E.: Kommunikation in der Raumplanung: ein alter Hut?. In: Dokumente und Informationen zur Schweizerischen Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr. 103, 1990, p. 35 - 39.
- Mälich, W.: Informationstheoretische Lösung ausgewählter Entscheidungsprobleme, Göttingen 1984.
- Meise, J./Volwahn, A.: Stadt- und Regionalplanung – Ein Methodenhandbuch, Braunschweig/Wiesbaden 1980.
- Oh, K.: A perceptual evaluation of computer-based landscape simulations. In: Landscape and Urban Planning, Nr. 28, 1994, p. 201 - 216.
- Rieger, H. C.: Begriff und Logik der Planung – Versuch einer allgemeinen Grundlegung unter Berücksichtigung informationstheoretischer und kybernetischer Gesichtspunkte, Wiesbaden 1967.
- Schrader, B./Pomaska, G.: 3 D-Graphik – eine Ergänzung des Bebauungsplanes. In: Vermessungsrundschau, Nr. 45/6, 1983, p. 284 - 298.
- Shannon, C. E.: The Mathematical Theory of Communication. In: Shannon, C. E./Weaver, W. 1964: The Mathematical Theorie of Communication, 1964, p. 29 - 125.
- Siddans, D. R.: Public involvement using computer aided visualization techniques. In: Municipal Engineer, Heft 6, 1985, p. 281 - 291.
- Sinz, M.: Einführung. In: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (Hg.) 1993: Planungskartographie und Geodesign, Informationen zur Raumentwicklung, Heft 7, 1993, p. I/II.
- Streich, B.: Gestaltsimulationen im Städtebau und ihre Beziehungen zu Darstellungsformen und Techniken des Vermessungswesens. In: Zeitschrift für Vermessungswesen, Nr. 9, 1984, p. 486 - 494
- Tufte, E. R.: Envisioning Information, Cheshire 1990.
- Weaver, W.: Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication. In: Shannon, C. E./Weaver, W. 1964: The Mathematical Theorie of Communication, 1964, p. 1 - 28.
- Weber, J.: Visualization: Seeing is believing. In: BYTE, April 1993, p. 121 - 128.
- Wiedemann, P. M./Karger, C.: Mediationsverfahren: Ein Praxisleitfaden für den Einsatz bei entsorgungswirtschaftlichen Vorhaben. In: Entsorgungspraxis, Nr. 7-8, 1994, p. 80 - 84.
- Zube, E. et al.: Perceptual Landscape Simulations: History and Prospect. In: Landscape Journal, Nr. 1, 1987, p. 62-80.



# GeoMultimedia and Multimedia Cartography

William CARTWRIGHT, Georg GARTNER, Andreas RIEDL

Associate Professor Dr William Cartwright, RMIT University, Dept of Geospatial Science, 124 laTrobe Street, Melbourne, Vic, Australia 3000,  
Email: [william.cartwright@rmit.edu.au](mailto:william.cartwright@rmit.edu.au)

Mag Dr Georg Gartner, Technischen Universität Wien, Inst. für Kartographie und Reproduktionstechnik, Karlsplatz 13, A-1040 Wien,  
Email: [gartner@tuwien.ac.at](mailto:gartner@tuwien.ac.at)

Mag Dr Andreas Riedl, Universität Wien, Institut für Geographie und Regionalforschung, Universitätsstraße 7., A-1010 Wien,  
Email: [andreas.riedl@univie.ac.at](mailto:andreas.riedl@univie.ac.at)

## 1 ABSTRACT

The term 'GeoMultimedia' conjures up a number of exploration and realisation tools that can be applied to the visualization of the Earth and the built environment. Cartography has developed geo(visualization) tools apace with the development of general multimedia software and hardware and the cartographic profession now embraces interactive multimedia as a key component of what this geo-scientific community offers to planning professionals and the general public. It is argued that Multimedia Cartography, a 'new' method of access to and representation of geospatial information, is different to what could be described as the 'traditional' cartographic methods and therefore a 'fledgling' cartographic genre that demands investigations regarding how it might be used for the exploration of geospatial information and the exploitation of the myriads of geospatial databases now available and being generated.

This paper will specify what is unique about multimedia cartography, how it can be applied to the visualization of landscapes and cityscapes and its applications for both expert and novice users. It addresses the issues that demand research to ascertain the 'best' method of usage for particular applications. And, it proposes methods by which multimedia cartography research and applications might be advanced.

## 2 MULTIMEDIA CARTOGRAPHY

Multimedia has involved the integration of the three most powerful industries of the 20th Century - computing, video and communications, reflected in the convergence of what had been discrete components of the entertainment industry. Multimedia Cartography can be seen as the cartographic application of New Media, which includes a range of new delivery and display platforms, among them are the World Wide Web, interactive digital televisions, mobile Internet technologies, interactive hyperlinked services, and enhanced packages that are linked to large databases – national or global.

GeoMultimedia is described as "Multimedia presentation and illustration of spatial relations" by the organisers of CORP 2001. And, Multimedia Cartography has been described theoretically by Cartwright and Peterson (1999, p. 7). The combination of a Cartographer / User-controlled geographical information visualization package, provided with Multimedia Cartography, enables the 'preferred' method of viewing information, from the user's perspective, to be made available according to 'best practice' rules or methods developed by the cartographer / geographical information designer.

Future maps, when applied to the access of spatial information, will become computer interfaces and retrieval engines for spatial data. Due to their familiar nature, map interfaces are largely intuitive and require little training. The popularity of geographical information product should fuel a demand for more maps, along with the need for more cartographers - the 'real mapmakers' behind the 'point and click' Wizard of Oz Curtain (Hargrove, 1996). Geographical information product components can provide embedded map and image display, as well as access to spatial operations (Anderson, Ledbetter and Tepovich, 1996). Access to data in geographical information products need to be made through either thematic operations that focus on the attributes that describe map features and spatial operations that focus on location (Berry, 1996).

More realistic presentations are being output, with more user control, and generally innovation has spawned many exciting products. They are quick to produce, they provide powerful expressions of geographical stories and they do (in most cases) allow users to experience geography in innovative ways. Almost anything is possible, and graphics and geographical exploration media once thought impossible to produce and deliver, are consumed daily.

The multi-purpose maps of yesterday, essentially descriptive, static and deterministic, are now completely challenged by new map products that are extremely volatile, single purpose and probabilistic. The traditional function of maps as a spatial storage device is on the decline, whereas their communication function and analytical power are increasingly emphasized. Now the world of mapping can be said to be involved in simulation and the creation of Virtual Worlds and Virtual Environments. Virtual Worlds or Virtual Environments are those that result from the interaction between the cognitive level of humans, usually called cognitive maps, and the visual and audible images produced by computers (Neves *et al.*, 1996). They offer facilities for advanced human/machine interaction through 3-D image presentation and the direct manipulation of (virtual) objects, and allow a more natural interaction with the inherently spatial data in a geographical information product (van der Schee and Jense, 1995).

## 3 DEMANDS OF PLANNING AND ARCHITECTURE ON GEOMULTIMEDIA CARTOGRAPHY

The role of cartography for regional and urban planning can be seen as a theoretical and practical science which provides appropriate tools, know-how and services or as a directly related part of the tools used in the planning process. The practical elements of every planning process usually depend on the usage of cartographic products and the mastering of visualization expertise and production techniques. As multimedia usage expands the possibilities of providing cartographic information via contemporary communication processes now means that the information transmission can be facilitated with due reference to the way spatial information is mentally processed by individuals (Peterson 1999, Dransch 1999). The application of new multimedia cartography techniques for architectural and planning processes and procedures can help to improve the actual process itself, and therefore facilitate better support for the decision-making process. Within the context of architecture and regional and urban planning, cartography and, more specifically, multimedia cartography can offer the following functions:

### 3.1 Data source

Cartographic products are essential elementary sources for the acquisition of data and information needed in the planning process. Knowledge is needed about the inherent characteristics of scale-dependent and time-sensitive cartographic data, which is a result of

the cartographic visualization processes, that includes scaling, map projections, symbolization and generalization. It is therefore an essential component for using cartographic products as a primary information source that can display, and allow for the interrogation of spatial information.

### 3.2 Base and fundamental data and mapping for the actual analysis and planning

The actual architectural design and planning processes need spatially relevant phenomena for modelling ideas and as a base for comparing ideas to the natural and built environment. The attributes of cartographic products can, and do, determine the way 'space' is perceived and mentally 'understood', and finally comprehended. Therefore, we argue, the way architectural and planning concepts are developed, have to be seen in close context to this mental understanding of space and its final 'mental map' that results in a user interacting with a cartographic artefact – a simple map or an elaborate geographical visualization. The application of multimedia techniques to mapping has been seen as advancing the provision of tools for visualizing geography (Cartwright and Peterson 1999).

### 3.3 Presentation tool

The results of architectural planning ideas and concepts need to be presented, discussed and considered. As the study of and decision-making associated with architectural developments and urban and regional planning issues are based upon the due consideration of spatial phenomena, a media has to be chosen that will enable the presentation or simulation of spatial realities. As concepts have to be presented to decision-makers, effected citizens and the general public, presentations have to be made in such a way that the transmission of ideas from the expert (architect/planner) to the novice is facilitated effectively, and that the 'true' geographical concepts are displayed in a format that can be easily understood. The presentation can be judged by attributes related to ease of understanding, perception and the general understanding of the concepts developed and presented, plus their geographical location. In the context of presenting spatially-referenced architectural/planning concepts, the artefacts used do not only have to be correct in terms of transmitting geoinformation, but they also need to be able to support the creation and the efficient exploration of new ideas and knowledge. By exploiting what multimedia cartography offers, working within a geomultimedia-environment, all of these characteristics can be supported. And, using the skills offered by multimedia cartography, the most relevant methodologies for data collection, evaluation and depiction can be implemented.

Therefore, we assert, there exists a correlation between the recent developments in multimedia cartography and an improvement in the provision of tools for visualizing architectural and planning concepts and proposals. Technological innovations like interactivity, multimedia, animation or Virtual Reality (VR) now provides new cartographic presentation tools and products, extending the spectrum of transmission possibilities for (geo)information. These improvements are firstly the issues of distributing data, products and presentations. The 'transfer' of concepts and plans to decision-makers, and the related possible improvement in the efficiency of connecting these ideas with other related existing issues illustrates the real power of providing (geo)tools with which to empower both producers and users of information alike.

Considering all of these points, the application of multimedia cartography within the context of geomultimedia offers not only a fascinating new possibility for the provision of architectural and planning information, but it also poses a number of challenges. These are seen as:

- The efficiency of spatial information transmission using geomultimedia. How efficient is the information transmitted?
- The potential and the benefit of geomultimedia in practical architectural and planning work. How best can we choose geospatial information-provision tools in terms of methodologies, tool functionality and presentation systems?
- The perception of dynamic, animated or interactive presentations. How can we improve the sensory and non-sensory perception of geospatial information visualizations?
- 'Quality' of the presentation. In terms of their supporting function for the main contextual issues, how do we provide quality products and how do we gauge quality in geomultimedia products used for architecture and planning?

## 4 EXAMPLES OF APPLICABLE GEOMULTIMEDIA APPLICATIONS

New Media products and devices like the World Wide Web, interactive digital televisions and emerging WAP technologies (Nielsen, 2000; Mitchell, 2000) provide interactive hyperlinked mapping services, enhanced mapping packages 'linked' to large databases – innovative products. These new devices can be generally be called a 'New Map', a device which aids in producing what Jacobsen (1994, p. 37) has termed Virtual Worlds - produced by the interaction between human cognition - essentially mental maps - and the visual and auditory images that can be produced by computers. The systems usually consist of interactive maps, which should embody the characteristics of continuity, fluid response and visual clarity (Ishazaki and Lokuge, 1995) and 'other' elements / devices to enhance the process of data access. It is therefore imperative that the cartography community addresses the issues related to using New Media and contemporary communication systems to deliver geographical information. Scientists and designers involved in the spatial sciences now have the means by which users can experience the 'fun' and 'thrills' that each of us have experienced in the use of spatial information and representations of geographical phenomena (Morrison, 1994).

### 4.1 Examples of Multimedia cartography applications

Multimedia Cartography has been applied to many applications. This section of the paper provides a brief overview of a number of applications so as to give an abridged 'snapshot' of current and developing uses of Multimedia Cartography. Each of these applications illustrates the rich media components that Multimedia Cartography offers users of geospatial information. The composite image in Figure 1 contains 'snapshots' from the list of applications and Table 1 provides specific details and appropriate locations for more information. This information has been incorporated into the paper to illustrate the wide-ranging applications of Multimedia Cartography.



using the Digital earth interface metaphor	
<b>Open GIS Consortium</b> Web mapping initiative - Web Mapping Testbed Public Page	<a href="http://opengis.opengis.org/wmt/">http://opengis.opengis.org/wmt/</a>
<i>Lonely Planet</i> – Web map and information service to support paper publications, including CitySync, palm PC city information downloads.	<a href="http://www.lonelyplanet.com/">http://www.lonelyplanet.com/</a> <a href="http://www.citysync.com/feat.htm">http://www.citysync.com/feat.htm</a>
<i>Atlas du Quebec et ses Regions</i> - interactive atlas to visualize census data in different types of maps.	<a href="http://www.unites.uqam.ca/atlasquebec/">http://www.unites.uqam.ca/atlasquebec/</a>
<i>Schachnerhöhle interactive cave map</i> - shows a virtual model of this cave in Swizerland	<a href="http://www.karto.ethz.ch/~an/caving/cis/index.html">http://www.karto.ethz.ch/~an/caving/cis/index.html</a>
<i>WIEN GRAFIK</i> - contains different kind of maps from the Austrian capital city of Vienna ranging from a city map and bicycle-routes up to cadastral maps.	<a href="http://www.wien.gv.at/gdvmo2/wiengrafik/">http://www.wien.gv.at/gdvmo2/wiengrafik/</a>
<i>DORIS</i> - Server which provides detailed on-line maps at different scales from Upper-Austria.	<a href="http://doris.ooe.gv.at/">http://doris.ooe.gv.at/</a>
<i>Digital Atlas of Styria</i> - topics range from Josephinische Landesaufnahme 1787, to environmental and meteorology themes and community planning.	<a href="http://www.stmk.gv.at/land/gis/default_atlas.htm">http://www.stmk.gv.at/land/gis/default_atlas.htm</a>
<i>Online Information System of Salzburg</i> - conservation, planning, hydrology.	<a href="http://www.land-sbg.gv.at/sagis/">http://www.land-sbg.gv.at/sagis/</a>
<i>Department of Housing and Urban Development (HUD)</i> - ArcIMS-powered site contains up-to-date data sets from community planning and development, multifamily housing, Brownfields tax incentive zones, and public housing.	<a href="http://hudemaps.esri.com/">http://hudemaps.esri.com/</a>
<i>Chatham County, North Carolina, Tax Parcel Information System</i> - create, and print maps, as well as query tax parcel data, and print property cards.	<a href="http://www.emapper.com/chatham">http://www.emapper.com/chatham</a>
<i>National Atlas of the United States</i> - explore America's potentially active volcanoes with six dynamic maps.	<a href="http://www.nationalatlas.gov/volcanohi.html">http://www.nationalatlas.gov/volcanohi.html</a>
<i>Interactive map of University of Alabama's campus master plan</i> - users can display the changes that affect them or their area	<a href="http://bigdog.landmgt.ua.edu/website/plan/">http://bigdog.landmgt.ua.edu/website/plan/</a>
<i>The David Rumsey Collection</i> - focuses on 18th and 19th century North and South American cartographic materials. The collection includes atlases, globes, school geographies, maritime charts, and a variety of separate maps including pocket, wall, children's and manuscript maps.	<a href="http://www.davidrumsey.com/">http://www.davidrumsey.com/</a>
<i>Virtual Reality tour of Vancouver, Canada (British Columbia)</i> - based on Apple's Quicktime technology.	<a href="http://www.virtuallyvancouver.com/">http://www.virtuallyvancouver.com/</a>
<i>Nebraska Statistics prototype</i> - client-side based interactivity with mouse-over-techniques.	<a href="http://maps.unomaha.edu/Peterson/compmapping/projects/Behrens/Java.html">http://maps.unomaha.edu/Peterson/compmapping/projects/Behrens/Java.html</a>
<i>Vienna - Social patterns and structures</i> - combination of xml, svg and client-side based interactivity controls	<a href="http://www.karto.ethz.ch/~an/cartography/vienna/">http://www.karto.ethz.ch/~an/cartography/vienna/</a>
<i>Leeds carogram</i> - Java-based cartogram animator	<a href="http://www.geog.leeds.ac.uk/pgrads/j.macgill/java/Cartogram.html">http://www.geog.leeds.ac.uk/pgrads/j.macgill/java/Cartogram.html</a>
<i>Slaithwaite</i> - online Java-GIS	<a href="http://www.ccg.leeds.ac.uk/slaithwaite/">http://www.ccg.leeds.ac.uk/slaithwaite/</a>
<i>Virtual TU Wien - QuickTime VR</i> based scenes of virtual Technical University of Vienna	<a href="http://www.iemar.tuwien.ac.at/projekte/tu/index.html">http://www.iemar.tuwien.ac.at/projekte/tu/index.html</a>
<i>Lech - Flash</i> -based interactive multimedia tourist online map	<a href="http://www.lech.at/content/Ortsplan.asp">http://www.lech.at/content/Ortsplan.asp</a>
<i>TeleCartography</i> - location based services for wireless information devices	<a href="http://www.ftw.at/uebersicht_de.html">http://www.ftw.at/uebersicht_de.html</a>
<i>Hagenbrunn</i> - vector-based fully interactive online map side using layer technique	<a href="http://www.hagenbrunn.at">http://www.hagenbrunn.at</a>
<i>EarthView</i> - interactive online images and map server	<a href="http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth/action?opt=-p">http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth/action?opt=-p</a>
<i>DialoGIS</i> - Java-based thematic mapper for statistical data	<a href="http://business.carinthia.com/bgolob/virp/dmap/densit3.html">http://business.carinthia.com/bgolob/virp/dmap/densit3.html</a>
<i>National Atlas of Canada</i> - online multimedia atlas	<a href="http://atlas.gc.ca/">http://atlas.gc.ca/</a>

To enable the research interests of the authors to be highlighted, the following three sub-sections develop, briefly, three issues that are being addressed by the Multimedia Cartography community. The first section describes the research and development being undertaken at the Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien regarding the use of Virtual Globes that have been designed for exploiting the potential of VRML, and, more particularly GML. The second section provides an overview of the use of the Mobile Internet for making available 'here-and-now' geospatial information. Research is being conducted in this area by the Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik at the Technischen Universität Wien. Finally, a research project that focuses on the application of alternative metaphors to the map metaphor, and the provision of an appropriate 'metaphor set' to explore geospatial information is being done at the Department of Geospatial Science at RMIT University, Australia.

#### 4.2 Virtual Globe

The current (information)society is enhanced with an enormous change in the communication industry and by the general outcomes of globalisation. The virtual globe can be used to show the effect of these trends. On one hand a Virtual Globe is the result of the possibilities provided by New Media and on the other is the model for understanding and interpreting global connections and relationships.

The globe matches the term "model of the real world" more than many other (mostly 2-dimensional) presentation forms. This is because it preserves the 3-dimensional shape, and therefore associated relationships, of the original data sets. Digital technologies

and Virtual Reality systems make feasible the development of a virtual globe. This Virtual Globe can show worldwide themes in a collective way, so that different themes can be compared and relationships more easily found. Visualisation using the general concept of VR expands the possibilities of geomultimedia as VR-systems allow the implementation of multimedia techniques in what appears to the user as a real existing space. Users are able, as they would in the real world, to move freely within this space or to rotate/move and investigate the digital model, or parts of the model. The interface provides users opportunities to commence an active communication process and perform specific user defined tasks and queries. The resultant use of a Virtual Globe, which can provide purposeful and specific information via different interactive functions, depending upon user needs, which may change according to the varying degrees of geometric or thematic complexity.



Fig. 2: Virtual globe based on VRML97 (<http://www.gis.univie.ac.at/hyperglobe/index.html>)

If we compare Virtual Globes with traditional analogue physical globes the advantages of the Virtual Globe becomes apparent. By generating a digital (virtual) model of the globe we not only eliminate the disadvantages of traditional physical globes, but also preserve their advantages. Most globe specifying parameters can be significantly improved, in particular those characteristics like transportability, choice of topics, updating, minimising production costs, scalability, interactivity and educational suitability. An example of such a globe is illustrated in figure 2.

A Virtual Globe offers the potential for providing a tool that could act as a knowledge transmitter and a starting point for access to geospatially- related topics – for a multitude of users (novice to expert) anywhere, at any time. We see Virtual Globes as a viable replacement for physical globes.

### 4.3 Internet and Mobile - Internet mapping applications

The Internet has changed the way maps are delivered and used. It acts as a stimulant for map production and map distribution. Applied Web mapping techniques has been seen as a major step in the development of cartography (Peterson 1999). The main advantages of Internet Cartography are better accessibility for the user, facilitating higher actuality (van Elzakker 2000) or easier distribution of maps. But, the efficiency of the usage of Internet-based applications, as any other digital mapping application, is determined and restricted by the main attributes of the hardware used for accessing and interacting with on-line mapping systems. Computers are usually not highly mobile and, for many cartographic applications, this missing mobility, and the fact that the user has to find access to a computer in order to get information or to view a map is a big disincentive for using the system. However, this is not seen as a major disadvantage. But for enabling mapping systems which could serve information where that information was required, mobile input/output machines and the availability of an infrastructure for wireless submission of information to any location the Mobile Internet provides the necessary preconditions for this type of information access to occur.

The infrastructures and technologies of telecommunication systems are developing rapidly. They have reached a stage where they are seen as a mass market commodity. In Austria, more than 5 million. cellular telephones are used amongst a total population of 8 million (Handy.at, 2000). New technologies like the Wireless Application Protocol (WAP) or the Universal Mobile Transfer System (UMTS) together with new functionalities of cellular phones and other wireless handheld devices now allow not only the display of graphics, using some kind of interactivity, but they also offer location-based services. This fact, together with the predicted merging of computer industries with telecommunication industries now enables, for the first time, the opportunity for serving interactive cartographic products that are independent of a desk-bound machine.

### 4.4 Metaphors

The user's real-world knowledge and experience to the tasks, procedures and interactions can be transferred to an application by using appropriate metaphors. The best are well-defined, consistent metaphors that refer to people's knowledge of the world (Marcus, 1995). Metaphors have been given the role of presenting one idea in terms of another. They provide clues for abductive and deductive inferences and act as natural links or percepts. That is, they enable the selection and application of existing models of familiar objects and experiences in order to comprehend novel situations or artefacts. Metaphors seed the learning process and allow the discovery of hooks onto which users can hang appropriate mental models (Smyth and Knott, 1994). Ideally, different metaphor 'sets' are needed for different groups of users, each 'set' needing the application of different conceptual tools, interface design techniques and ways in which to interact with a computer.

Maps alone shouldn't be seen as the only type of metaphor available to users of geographical information. Whilst the map is, and has been, an effective means of access, its use should not be considered in isolation. Interface designers working on appropriate access metaphors for a geographical information product have looked at things like multidimensional, immersive, 'inhabitable' virtual world 'spaces', using it to convey the sense of space (concrete and abstract) as no other interface can. According to Jacobson (1995) this type of interface is imminent, due partly to the evolution of technology and partly due to a new audience of users who demand it. As geographical information products seek out a wider audience, many of whom are map illiterate, other forms of access are being

investigated. The use of just the map metaphor to access geographical information limits the flexibility that particular users have in retrieving relevant and current data.

There has always been much interest in using different metaphorical approaches to depicting/providing access to information. With the ever-increasing amount of information being generated there needs to be made available more efficient means of finding and viewing that information. Metaphors used in cartography, which, until relatively recently, have been almost exclusively used to visualize geospatial information, now offer cartographers the potential for visualizing information from 'non-geographical' worlds.

A prototype has been developed to provide information about buildings of architectural significance in the historic township of Queenscliff, situated on the western headland of the entrance to Port Phillip Bay, Victoria, Australia. The content of the Queenscliff prototype (Cartwright, 1996) provides a historical and geographic information base for the township, while fully utilising dynamic discrete (CD-ROM) and distributed (Web) multimedia. The discrete unit contains a coordinated collection of different types of information that can be readily accessed on demand. A package of mapping, photographic and video screen frames is supported by a textual base that offers information about the images displayed. Figure 3 shows the initial user Web page for the prototype.

Information is provided in the form of maps, plans, photographs and artifacts, as well as via a number of links through the metaphorical icons that lead to both external and internal resources. The product has been developed as a test package to allow for the evaluation of the *GeoExploratorium* (Cartwright, 1999).

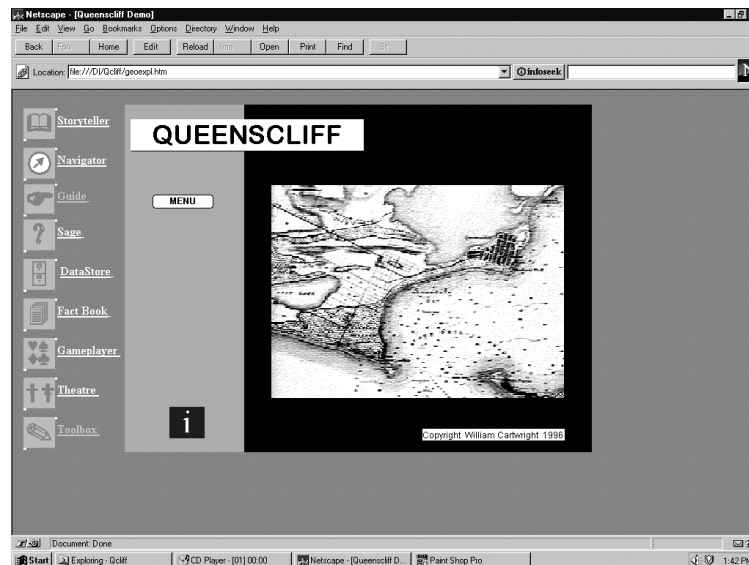


Figure 3. Prototype Web page

Although these three research and development examples are being conducted at different universities, the authors have been collaborating in the advancement of the application of New Media for assisting in exploring and using geospatial information. It is by such collaborative enterprise that new methods for users to focus on exploiting the vast amount of information now available, rather than needing to worry about developing sometimes duplicate systems to that which already exist, or are under development.

## 5 OPPORTUNITIES FOR COLLABORATIVE RESEARCH

There are a lot of similar or even identical research areas between visualization in cartography and in planning/architecture. The line drawn between those two disciplines is mainly based on scale. Here the dividing-line is not sharp, but blurred. There is just a tendency for cartography to focus on smaller scales compared to the larger scales used in planning and architecture. But at least in New Media systems those two disciplines converge. We make three observations about this:

- Both disciplines have to deal with the process that begins at data-collection and results in visualization products;
- Suitable digital models are needed for investigation./exploration using intuitive tools; and.
- A user-friendly interface is needed to provide access to tools for navigation, orientation and information retrieval.

Multimedia cartography provides a different way of access to and visualizing geographical information. Delivering a new way of 'seeing' geographical information by providing different viewpoints, using selected New media tools and therefore, hopefully, ensuring that the 'voids of geographical understanding' are filled with information gathered from other perspectives and used to assemble a more complete picture of reality.

## 6 CONCLUSION

Architecture and planning already have established partnerships with the engineering and building professions. Structural engineers collaborate in large architectural projects and builders are collaborators in realising designs insitu. Transport engineers liaise with the planning profession and landscape designers facilitate the formal application of designs for the built environment. And, more recently, architects developing concepts for 'information spaces' are working with programmers and computer artists to facilitate the visualizations designed to provide multi-dimensional spaces where information can be viewed and comprehended. Collaboration with cartographers working with multimedia cartography can produce effective results like these existing and evolving partnerships. Multimedia cartography products are being developed with an appreciation of the media being used to convey that information and the realities of depicting simulations of the real world with New Media.

Multimedia Cartography offers skills for realizing geospatial simulations with regard to the particular problems of representing geographical space with New Media. It provides access to skills that are already attuned to working with graphic depictions that are designed with the appreciation of the real problems associated with illustrating the real world within the restricted framework of geographical facsimiles – geographical visualizations (geoviz). Partnerships between architects, planners and cartographers, all

working with New Media and developing concepts for integrating real world depictions with planned environments, can result in more usable information artefacts that can be exploited as unique (geo)information resources.

## 7 REFERENCES

- Berry, J.K., 1996, "Don't Forget the Human Factor in GIS", *GIS World*, July, p. 28.
- Brkljac, N. and Counsell, J., 1999 Usability of Associated GIS and VRML Urban Models. *Proceedings of the 1999 International Conference on Information Visualisation*, 14-16 July, London, England.
- Cartwright, W. E., 1996, "New metaphors for user access to multimedia and hypermedia mapping / geographical information systems products", *paper presented at the ICA Seminar - Electronic Atlases - a New Way of Presenting Geographical Information*, The Hague, The Netherlands: International Geographical Union.
- Cartwright, W. E. 1999, "The development of a hybrid discrete/distributed interactive multimedia package for teaching geographical concepts by exploration", *Proceedings of the 19th International Cartographic Conference*, Ottawa, Canada: International Cartographic Association, August, vol. 1., pp. 679 - 690
- Cartwright, W. E. and Peterson, M. P., 1999, "Multimedia Cartography", *Multimedia Cartography*, Cartwright, W. E., Peterson, M. P. and Gartner, G.(eds), Heidelberg: Springer-Verlag., pp. 2 – 10.
- Cartwright, W. E., Peterson, M. P. and Gartner, G.(eds), 1999, *Multimedia Cartography*, Heidelberg: Springer-Verlag., pp. 2 – 10
- Collinson, A., 1997, "Virtual Worlds", *The Cartographic Journal*, vol. 34, No. 2, pp.117 – 124
- Digital Earth Initiative 2000 US Federal inter-agency working group site. [digitalearth.gsfc.nasa.gov/](http://digitalearth.gsfc.nasa.gov/), Web site accessed July 28.
- Dransch, D., 1999, "Theoretical Issues in Multimedia Cartography", In: Cartwright W. & M.P. Peterson, G. Gartner (Hrsg.). *Multimedia Cartography*. Berlin, Heidelberg, New York. pp.41-51.
- Dykes, J.A., Moore, K.E. and Wood, J.D., 1999 Virtual environments for student fieldwork using networked components. *Inter. J.I of Geographical Information Science*, 13: 397-416.
- Fairbairn, D. and Parsley, S., 1997, "The use of VRML for cartographic presentation", *Computers and Geosciences*, (23)4, May, Oxford: Elsevier Science, pp. 475 – 481.
- Franken, B. 2000b. Skystation. <http://www.inm.de/people/bernhard/skystation.html>, Web page accessed July 24.
- Goodchild, M. 1999 Geographic futures on a digital earth, *Proceedings, 9th International Cartographic Conference, Ottawa, International Cartographic Association*, pp.xx-xx
- Handy.at, 2000, <http://www.handy.at> (2000). Web side accessed Nov.2000.
- Hargrove, W.W., 1996, "Perspectives on Future Directions in GIS", *GIS World*, March, p. 28.
- Hasebrook, J. P. 1999 Searching the Web Without Losing the Mind: Travelling the Knowledge Space. *WebNet Journal*, April-June, pp. 24-32.
- Helft, M., 1999, „Augmented Reality Scientists Want Respect“, *Wired News*, <http://www.wired.com/news/news/technology/story/4179.html>, Web page accessed November 15.
- Ishizaki, S. and Lokuge, I, 1995, "Intelligent Interactive Dynamic maps", *proceedings Auto Carto 12*, Charlotte, North Carolina, USA: ACSM/ASPRS, vol. 4, pp. 41 - 48.
- Jacobson, R., 1995, "Virtual Worlds: Spatial Interfaces for Spatial Technology", *ESRIARC News*, Fall, pp. 38 - 39.
- MacEachren, A. M., and TAYLOR, D. R. F., 1994, *Visualization in modern cartography*, Oxford: Elsevier
- MIT Media Lab, 1996, "Augmented Reality", <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables/augmented-reality.html>
- Mitchell, K. 2000. Critical Success Factors when Publishing Internet Mapping Services. *Cartography*, 29(1): 9-14.
- Morrison, J.L., 1994, "The paradigm shift in Cartography: the use of electronic technology, digital spatial data, and future needs", *Advances in GIS Research*, eds. T.C. Waugh and R.G. Healey, London: Taylor and Francis, vol. 1, pp. 1 - 15.
- Negroponte, N., 1995, *Being Digital*, Rydalmer: Hodder and Stoughton.
- Neves, J. N. N., Gonçalves, P., Muchaxo, J. and Silva, J., P., 1996, "Interfacing Spatial Information in Virtual Environments", *ICA Commission on Visualization Working Papers*, <http://virtual.dcea.fct.uni.pt/gasa/papers/vgis/>, Web page accessed August 12, 1996.
- Nielsen, J. 2000 *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity* New Riders Publishing: USA.
- Peterson, M.P., 1999, "Trends in Internet Map Use: A second look" In: *Proceedings of the 19th ICC*, Ottawa, pp.571-580.
- Riedl, A., 2000, *Virtuelle Globen in der Geovisualisierung – Untersuchungen zum Einsatz von Multimedialechniken in der Geopräsentation*. Dissertation. Wien. 195 pp.
- Smyth, M. and Knott, R. 1994 The Role of Metaphor at the Human Computer interface. *Proceedings OZCHI94*, pp. 287-291.
- van der Schee, L. H. and Jense, G. J., 1995, "Interacting With Geographic Information in a Virtual Environment", *proceedings of EGIS '95*, EGIS Foundation, vol. 1, pp. 151 - 156.
- van Elzakker, C., 2000, "Use and Users of Maps on the Web", In: *ICA Commission meeting*, Knoxville, 2000. <http://www.maps.unomaha.edu/ica/Maps&Internet/knoxville/come.html>

# Geo-Daten-Infrastruktur im BEV

*Bernhard JÜPTNER*

Dipl.-Ing. Bernhard Jüptner, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abteilung Marketing, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien,  
bernhard.jueptner@bev.gv.at

## 1 EINLEITUNG

Die gesellschaftliche Bedeutung von Geodaten für die vielfältigsten behördlichen und nicht- behördlichen Anwendungen sowie zur Lösung gesellschaftspolitischer Aufgaben ist heute wohl unbestritten. Dafür steht in Österreich ein großes Spektrum an landschafts- und grundstücksbeschreibenden Daten zur Verfügung. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) ist dabei einer der wesentlichen Datenbereitsteller in Österreich. Um einen wirtschaftlichen Aufbau, Führung und Anwendung dieser Daten zu gewährleisten, ist ein Konzept für eine Geo-Daten-Infrastruktur zu definieren. Teil eines solchen Konzeptes stellen Metadaten dar, die den Zugang zu den Geodaten erleichtern sollen. Äußere Rahmenbedingungen verlangen heute außerdem über die nationalen Grenzen hinwegzuschauen und Geodaten im internationalen Kontext zu betrachten.

## 2 BEDEUTUNG VON GEODATEN

Geoinformationen sind Informationen über Objekte, Phänomene, Sachverhalte und Erkenntnisse, die mit einem Ort der Erdoberfläche direkt oder indirekt in Beziehung stehen. Demnach sind Geodaten in Datenbanken gespeicherte Träger und Transportmittel von Geoinformationen, die die reale Welt beschreiben. Geobasisdaten und Geofachdaten haben in unserer Gesellschaft eine große Bedeutung. 80 % aller Entscheidungen in Wirtschaft und Verwaltung haben Raumbezug. Eine große Anzahl von Entscheidungen und Aktivitäten in der kommunalen Verwaltung und im privaten Sektor ist direkt oder indirekt durch raumbezogene Daten öffentlicher Stellen beeinflusst. Auch für Raumplanungsaufgaben stellen sie vielfach eine wesentliche Voraussetzung dar.

Der Aufbau und die Führung von Geodaten war und ist mit einem hohen Aufwand verbunden. Früher bestanden sie im wesentlichen aus topographischen Daten, die durch Signaturen verschlüsselt in Karten wiedergegeben wurden. Aufgrund der eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten war das Interesse nur durch wenige Anwender gegeben. Mit dem Übergang auf digitale Daten, mit der Einführung neuer Informations- und Kommunikationstechniken, der rechnergestützten Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Visualisierung sowie der Entwicklung moderner Informationsnetze und mobiler Kommunikationseinrichtungen sind Geodaten zu einem bedeutenden Wirtschaftsgut geworden. Damit ist aber auch die Notwendigkeit zur Definition einer Geo-Daten-Infrastruktur in Österreich gestiegen.

## 3 GEODATENANGEBOT DES BEV

Das Angebot an Geodaten des BEV umfaßt ein großes Spektrum unterschiedlicher Datenbestände mit Informationen über die Erscheinungsformen der Erdoberfläche, Beschaffenheit und Rechtsverhältnisse an Grund und Boden sowie über landschaftsbeschreibende Merkmale, Topographie und Geländeform.

Die einzelnen Daten sind durch unterschiedliche Eigenschaften gekennzeichnet (Datenerfassungsart, Datenmodell, Datenbankmodell und Datenstruktur, Genauigkeit, Aktualität, etc.). Gemeinsamkeiten sind jedoch die kontinuierliche Führung, die österreichweite einheitliche Erfassung (Erfassungsmethode und Modellbildung) und die grundsätzliche Verfügbarkeitsgarantie durch Gemeinleistungscharakter. Dies stellt einen besonderen Wert dar, da durch die Verlässlichkeit langfristig betriebs- und volkswirtschaftliche Planungen möglich sind. Die Nutzung dieser Daten reicht von einfacher graphischer Hinterlegung als Orientierungshilfe über die Verortung von Sachdaten bis zur Integration als Fachdaten.

Im folgenden sind in kurzen die wesentlichen konsistenten und authentischen Geodaten des BEV angeführt:

- **Digitale Katastralmappe (DKM):** Grundstücksbezogene Grafikdaten über Lage, Größe und Nutzung. Sie beinhaltet Objektdarstellungen (Gebäude) und Nutzungsgrenzen, stellt aber im wesentlichen die Visualisierung der rechtlichen Verhältnisse an Grund und Boden dar.
- **Digitale Bodenschätzungsergebnisse (DBE):** Grundstücksbezogene Angaben über die Beschaffenheit und Ertragsfähigkeit der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf Grundlage der DKM und GDB.
- **Digitales Landschaftsmodell (DLM):** Topographisches Abbild der Erdoberfläche ausgewählter Objekte als Originärdaten in Vektorform, die mit der jeweiligen Erfassungsgenauigkeit behaftet sind. Objektbasiertes Datenmodell.
- **Digitales Geländehöhenmodell (DGM):** Beschreibung der Form der Geländeoberfläche (natürlicher Boden, ohne Bewuchs) mittels eines Höhenrasters und von Formen- und Bruchlinien sowie markanter Einzelpunkte.
- **Digitale Kartographische Modelle (KM's):** Im wesentliche maßstabsabhängige Visualisierungsdaten, abgeleitet aus Einzelobjekten der realen Welt und kartographisch bearbeitet (symbolisiert, generalisiert). Geringe Objektauflösung im mittleren und kleinen Maßstabbereich, daher vor allem als regionale, landes- oder bundesweite Übersichten.
- **Bilddaten:** Originale Messungsluftbilder und daraus abgeleitete analoge und digitale Produkte (z.B. Orthophotos). Darstellung von Objektform, -lage und -größe sowie Sachverhalten. Inhaltliche Einschränkung lediglich durch die begrenzte Luftsichtbarkeit im jeweiligen Bildmaßstab. Dokumentation und Erfassung zeitlicher Veränderungen.
- **Grundlagendaten:** Statische und dynamische Positionierungssysteme: Festpunktfeld (Lage, Höhe und Schwere), GPS/DGPS, Schwerekarte, Geoid 2000.

## 4 ANFORDERUNGEN DER NUTZER

Seitens des BEV können verschiedene Benutzergruppen für die Geodaten unterschieden werden:

- Bund, Länder, Gemeinden
- Europäische Union
- Wirtschaft, Unternehmen



- Bürgerservice, Öffentlichkeit

Wesentliche weitere Nutzersegmente sind der Katastrophenschutz und das Krisenmanagement, die alle oben genannten Nutzergruppen betreffen können.

Die Anforderungen der Nutzer an die Geodaten sind:

- Garantierte Verfügbarkeit
- Bundesweite Einheitlichkeit und Qualität
- Internationale Kompatibilität
- Niedrige Kosten
- Rechtssicherheit und Objektivität
- Einfacher Zugriff auf die Daten (z.B. über Internet)
- Einheitliche Metadaten

## 5 PROBLEME AM GEODATENMARKT

Ein geregelter Geodatenmarkt steht erst am Beginn seiner Entwicklung. Im Nationalen und Internationalen Umfeld lassen sich zahlreiche Mängel erkennen:

- Fehlen allgemeiner Kriterien eines Geodatenmarktes
- Fehlende oder mangelhafte Produktdefinitionen, unzureichende Standardisierung
- Nur teilweise nutzerorientierte Produktgestaltung
- Mangelnde Kenntnis über verfügbare Daten
- Eingeschränkte Verfügbarkeit der Daten (hinsichtlich Flächendeckung, Aktualität, etc.)
- Mängel in Marketing, Vertrieb, Preisgestaltung und Nutzungsbedingungen
- Fehlendes Qualitätsmanagement

Allgemein bekannt ist auch, dass die Erfassung und Aufbereitung von Geodaten ca. 60% - 80% der Kosten in einem GIS-Projekt beanspruchen. Auch die laufende Aktualisierung ist meist mit einem hohen Aufwand verbunden. In der Praxis zeigt sich aber, daß Geodaten oft von verschiedenen Stellen mehrfach erhoben und geführt werden, dass es eine Vielzahl unterschiedlicher, uneinheitlicher Lösungen gibt. Die Ursachen dafür sind im wesentlichen:

- Vielfalt an komplexen, anwenderspezifischen Datenmodellen
- Vielfalt an Herstellersystemen
- Schwierigkeit des Datenaustausches (Proprietäre Systeme / Open GIS)
- Fehlen von Geschäftsmodellen für Mehrfachnutzung
- Fehlende bzw. unzureichende Metadaten
- Uneinheitliche und mangelhafte Zugriffsmöglichkeiten
- Fehlende GIS – Datenpolitik und politische Willensbildung
- Unscharfe Kompetenzabgrenzung

## 6 KONZEPT FÜR EINE GEO-DATEN-INFRASTRUKTUR

Aus volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht sind die fehlenden Kriterien für einen Geodatenmarkt und die Mehrfacherhebung sowie Mehrfachführung von Geodaten eine ineffiziente Vorgangsweise. Darüber hinaus wird die falsche Verwendung der Daten und eine nicht adäquate Nutzung von Datenmodellen gefördert. Dies verlangt nach stärkerem kooperativem Handeln. Die Existenz einer staatsgebietsumfassenden, einheitlichen Geoinformationsbasis ist ein grundlegendes Anliegen jeder Nation, eine Mehrfachnutzung auf der Grundlage einer Geobasisdateninfrastruktur liegt im öffentlichen Interesse und wäre daher anzustreben. Wesentliche Anforderungen eines solchen Konzeptes für eine Geo-Daten-Infrastruktur wären:

- Flächendeckende Versorgung mit landesweit einheitlichen, aktuellen und anwenderorientierten Geobasisdaten für alle Bedarfsträger.
- Kontinuität und Verlässlichkeit (langfristig gesicherte Erstellung, Führung, Bereithaltung und Abgabe der Daten).
- Einfache und rasche Zugriffsmöglichkeiten zu den Daten über moderne Telekommunikationseinrichtungen.
- Schritt von der Bereitstellung von Geodaten für die Kunden hin zur Versorgung der Kunden mit Geoinformationsdiensten.
- Ständige Verfügbarkeit (technisch, legistisch)
- Zugriff auf Originale Daten (keine mehrfache Datenerstellung und –haltung ⇒ Vereinfacht Wartung und Konsistenthaltung)
- Identer statischer und kinematischer Bezugsrahmen
- Gewährleistung der raschen und einheitlichen Verwendung von Daten aller beteiligten Hilfskräfte im Katastrophenfall und Krisenmanagement.
- Zusammenführung der Geobasisdaten und Geofachdaten unter Nutzung zukunftsweisender Verfahren und Methoden der IT, systemunabhängige Verknüpfung.
- Optimierung der gesamten Dienstleistungen und der Wertschöpfung für die nationale und globale Wirtschaft.
- Klare rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

- Verrechnungsmodell (Bewertung der Nutzung der Daten bzw. des Wertes der Information aus den Daten)
- Definierte Schnittstellen für In- und Output

Um den Aufbau der nationalen Geobasisdateninfrastruktur in Österreich zu optimieren, sind folgende Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zu schaffen:

- Klare politischer Willensbildung im Sinne eines gesamtwirtschaftlichen Interesses (siehe Geodatenpolitik in der USA)
- Klare Regelungen bezüglich Urheberrecht, Datenbankschutz, Datenschutz, etc. einschließlich des Datenzugriffs durch den Bürger in Behördenverfahren und dergleichen.
- Ausbau der Rahmenbedingungen für e-commerce (Sicherheitsinfrastruktur, Digitale Signatur, etc.)
- Schaffung von Rahmenbedingungen auf technischer, organisatorischer und regulatorischer Ebene im gesamten öffentlichen Bereich (Bund, Länder, Gemeinden)
- Koordinierung der Entwicklungen, Anforderungen und Aktivitäten aller öffentlichen Bedarfsträger
- Definition von Datenstandards
- Zusammenarbeit aller relevanten Datenanbieter und Nutzer (Runder Tisch)

## 7 GEODATENPOLITIK FÜR ÖSTERREICH

Aus Sicht des BEV stellt sich die Notwendigkeit für eine Geodatenpolitik in Österreich folgendermaßen dar:

✘	Hohe Kosten für Geodaten	✘	Vermeidbare Kosten
✘	Steigende Nachfrage	✘	Entgangene Nutzen
✘	Global Player	✘	Ungenützte Synergien

**Geobasisdatenversorgung + Infrastrukturgarantie + Behördenfunktion**

⇒ **Entwicklung einer allgemein akzeptierten Geodatenpolitik für Österreich**

⇒ **Zeitgemäßer, nutzerorientierter Zugang zu den vorhandenen Geobasisdaten**

„**Öffentliche**“ **Geodaten**: Alle raumbezogenen Daten des österreichischen Bundesgebietes, die als Infrastruktur Voraussetzung für die Erfüllung der öffentlichen Aufgaben sind.

**Zweck der Geodatenpolitik**: Schaffung von volkswirtschaftlich sinnvollen Rahmenbedingungen zur Sicherstellung der permanenten Verfügbarkeit der Geodaten für Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Bürger unter Wahrung höchster Effektivität und Effizienz mit dem Ziel einer möglichst hohen Zahl an Anwendungen (Nutzenmaximierung).

## 8 NUTZERORIENTIERTER ZUGANG ZU GEODATEN

Metadaten stellen einen wesentlichen Zugang zu Geoinformation dar. Sie sind Voraussetzung für die Information über das Datenangebot und die Auswahl von Geodaten. Die Anforderungen aus Nutzersicht sind äußerst unterschiedlich und von der Problemstellung abhängig. Sie reichen von der oberflächlichen Information bis zu Detailinformationen. Auch die geforderte Art und Menge der Metainformation sind unterschiedlich. Der Aufbau eines Metainformationssystems soll möglichst klar sein, um den Zeitaufwand für die Informationsbeschaffung möglichst gering zu halten. Außerdem sollen diese Informationen kostenfrei bereitgestellt werden.

Ein kundenorientierter Zugang zu Informationen über Geodaten bzw. zu den Daten und daraus abgeleiteten Informationen ist durch folgende Aspekte gegeben:

- Umfassendes Kundenservice
- Benutzerfreundlicher, interaktiver Online-Zugriff
- Individuelle Problemlösungsunterstützung
- Weitestgehend einheitliche Vorgangsweisen
- Hohe Kompatibilität und Standardisierung
- Kurze Reaktionszeiten
- Förderung von Netzwerkbildungen
- Anwenderorientierte Metadaten

Daraus ergeben sich folgende Aspekte für ein aufzubauendes Metadaten – Web – Portal:

- Garantierter Web - Zugang rund um die Uhr
- Modularer Aufbau von Überblick zu Details um den verschiedenen Nutzeranforderungen zu entsprechen
- Multimediale Darstellung

- Nutzerorientierte Auswahlkriterien
- Rasches Daten - Selektionsverfahren
- Best - Practise - Methodenpool
- Einrichtung eines Nutzer - Forums

Damit erhält man eine kundenfreundliche GI – Plattform, die darüber hinaus als Marketing- und Consultinginstrument Verwendung findet.

## 9 LITERATUR

- Axmann, A.: Blitzumfrage „Ist-Situation am Geodatenmarkt“. Vortrag bei der AGEO-Informationsveranstaltung am 27. 11. 2000 in Wien.
- Ernst, J.: Das BEV als Informationsquelle für die Raumplanung – großmaßstäbige Geodaten. In: CORP2000 - In: CORP2000 – Computerunterstützte Raumplanung. Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung.
- Gissing, R.: Metadaten im BEV. Vortrag bei der AGEO-Informationsveranstaltung am 27. 11. 2000 in Wien.
- Harbeck, R. und W. Irsen, G. Mittelstraß: Flächendeckende Versorgung eines Landes mit Geobasisdaten. In: Zeitschrift für Vermessungswesen. Heft 8, 1995, S. 381 – 390.
- Herdeg, E.: Perspektiven und Chancen bei der Vermarktung von amtlichen Geodaten. In: Zeitschrift für Vermessungswesen. Heft 8, 1996, S. 378 – 387.
- Jüptner, B.: Das BEV als Informationsquelle für die Raumplanung – kleinmaßstäbige Geodaten. In: CORP2000 – Computerunterstützte Raumplanung. Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der Raumplanung.
- Jüptner, B.: Geobasisdaten in Österreich. In: Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation. Heft 2, 2000, S. 117 – 121.
- Kuhn, W. und C. Timm: Konzepte zur Nutzung von Geobasisdaten. In: Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen. Heft 1, 2000, S. 8 – 13.
- [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at)

# Metadatenverwaltung beim NÖ Geografischen Informationssystem

Helge Paul HÖLLRIEGL & Siegfried KAMPER

Dipl.-Ing. Helge Paul Höllriegl, Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Vermessung, Landhausplatz 1, Haus 13, A-3109 St.Pölten,  
email: [helge-paul.hoellriegl@noel.gv.at](mailto:helge-paul.hoellriegl@noel.gv.at), <http://www.noel.gv.at/service/bd/bd5/noegis>  
Mag. Siegfried Kamper, EDV-Kartographie im Auftrag des NÖGIS, Urbanstrasse 12, A-3100 St.Pölten,  
email: [siegfried.kamper@noel.gv.at](mailto:siegfried.kamper@noel.gv.at)

## ABSTRACT

This paper describes in its first part the GIS installation in the Office of the State Government of Lower Austria called NOeGIS, its goals, its masterplan and the existing geodata sets. Also tools and services for the use of the geodata and GIS projects in progress are presented. The second part of the paper deals with the management of metadata using the tool "GeoKatalog", which is a MS Access / ESRI ArcView application. Data input, query, presentation of results in form of reports, HTML-pages or ASP-services and experiences in the daily work are described.

## 1 NÖGIS - DAS GEOGRAFISCHE INFORMATIONSSYSTEM DER NIEDERÖSTER-REICHISCHEN LANDESVERWALTUNG

### 1.1 Einleitung

Das Bundesland Niederösterreich umfaßt eine Fläche von 19.200 km<sup>2</sup> und hat rd. 1,5 Mio. Einwohner. Es ist gegliedert in 21 Verwaltungsbezirke und 573 politische Gemeinden, davon 4 Städte mit eigenem Statut (Magistrate). NÖ wird von rd. 3,3 Mio Grundstücken in 3.000 Katastralgemeinden bedeckt. 8 Straßenbauabteilungen betreuen mit ihren 66 Straßen- und Brückenmeistereien ein öffentliches Straßennetz von ca. 14.200 km (ohne Güterwege und Gemeindestraßen). Das Amt der NÖ Landesregierung ist gegliedert in 76 Fachabteilungen, welche thematisch in 12 Gruppen (z.B.: Straße, Wasser, Raumordnung und Umwelt, Baudirektion) zusammengefasst sind. Allein im Regierungsviertel St.Pölten haben 3.000 Bedienstete ihren Arbeitsplatz. Diese Zahlen lassen erahnen, dass die technischen Fragestellungen bei der Einführung der Geografischen Informationsverarbeitung (GIV) in einer so großen Organisation nur zweitrangig sind.

### 1.2 Ziele des NÖGIS

Im Jahre 1991 erfolgte der Startschuß für die Einführung der GIV bei der NÖ Landesverwaltung (Höllriegl, 1993). Es schien, dass die Zeit damals dafür reif war, denn auch in Kärnten und Vorarlberg wurden die ersten Schritte Richtung LandesGIS unternommen.

Die Ziele für NÖGIS damals wie heute:

- Abteilungübergreifende Bereitstellung von einheitlichen, qualitativ hochwertigen Planungsgrundlagen (blattschnittfrei und flexibel im Maßstab)
- Herstellung von Karten und Plänen, die bisher nicht zur Verfügung standen
- Vermeidung von Mehrfachdatenhaltungen in der Landesverwaltung (rechenbarer Nutzen!)
- Einrichten einer Plattform für den internen und externen Datenaustausch sowie für die Durchführung abteilungsübergreifender Bearbeitungen.

### 1.3 Aufbaukonzept

Nach 9 Jahren praktischer Erfahrung im technischen Betrieb und einer kritischen Analyse der Aufbau- und Ablauforganisation sowie Erarbeitung eines Leitbildes, stellt sich das Konzept für den Auf- und Ausbau des NÖGIS wie folgt dar:

↳ Einrichtung bzw. Betrieb einer NÖGIS-Zentrale mit folgenden koordinierenden und operativen Aufgaben:

- Bereitstellung und Aktualisierung von Geodaten
- Führung eines Metadatenkataloges
- Koordination des GIS-Einsatzes u.a. auch durch Beratung und Unterstützung von Fachabteilungen
- Durchführung von GIS-Bearbeitungen für die Landesverwaltung
- Definieren von einschlägigen Standards
- Organisation von Schulungen
- Abgabe von Geodaten an Auftragnehmer des Landes
- Verkauf von Karten und Geodaten (im Sinne von "one stop shop")

↳ Aufbau von dezentralen Fachinformationssystemen, die im Verantwortungsbereich der Fachabteilung oder Gruppen mit Unterstützung der NÖGIS-Zentrale entstehen und die mit vorort gespeicherten fachspezifischen Daten und zugehörigen Auswertemethoden arbeiten.

### 1.4 Geodaten

Bildlich gesprochen stellen Daten den "Treibstoff" dar, der das "Automobil GIS" erst zum Fahren bringt. NÖGIS-intern werden die Geodaten in drei Kategorien eingeteilt, welche sich aus der Verantwortlichkeit für das Update und der freien Weitergabe- und Nutzungsmöglichkeit ergeben. Details können dem Datenkatalog im Internet <http://195.212.98.56/scripts/bd/bd5/noegis/geokatalog/suche.asp> entnommen werden.

#### 1.4.1 Basisdaten:

für Update verantwortlich: NÖGIS-Zentrale, da es sich um Daten von externen Anbietern handelt

*Weitergabe und Nutzung:* inneramtlich unbeschränkt und extern durch Auftragnehmer des Landes

*Verkauf:* aus urheberrechtlichen Gründen nicht möglich

*Beispiele:* ÖK50/200/500, DHM, Orthofotos (BEV); Zählsprenkel (ÖSTAT/Schubert)

#### 1.4.2 Fachbasisdaten:

*für Update verantwortlich:* Fachabteilung

*Weitergabe und Nutzung:* inneramtlich unbeschränkt und extern durch Auftragnehmer des Landes

*Verkauf:* ist möglich

*Beispiele:* Grenzen der div. Schutzgebiete des Naturschutzes, des Bergrechtes und des Wasserrechtes

#### 1.4.3 Fachdaten:

*für Update verantwortlich:* Fachabteilung

*Weitergabe und Nutzung:* intern und extern nur nach Rückfrage bei der jew. Fachabteilung

*Verkauf:* ist möglich

*Beispiel:* Daten zu wasserrelevanten Meßstellen

### 1.5 **Werkzeuge und Dienste zur Nutzung der Geodaten**

Zur Abschätzung des Softwarebedarfes (Kostenfaktor!) werden die potenziellen GIS-Nutzer in 3 Gruppen unterschieden: Standardanwender (>3.000), professionelle Nutzer (~50), Power User (10).

Nach dem Motto "Jedem soviel GIS wie er/sie benötigt" werden diesen 3 Gruppen unterschiedliche Werkzeuge bzw. Dienste bereitgestellt.

☉ Für die Power User aus den NÖGIS-Kernabteilungen (Vermessung, Wasserwirtschaft, Agrarbehörde) stehen 9 floating ArcInfo Rev.8 Lizenzen (samt TIN und GRID) für die tägliche Arbeit zur Verfügung.

☉ Für die professionellen Nutzer, welche in Kartengestaltung und räumlicher Analyse geschult sind, sind 25 ArcView 3.2 Lizenzen vorhanden.

Beiden Nutzergruppen stehen seit November 2000 alle Basisdaten und Fachbasisdaten (inkl. digitaler Orthofotos in zwei verschiedenen Auflösungen) in der aktuellsten Version auf einem leistungsfähigen Datenserver im Onlinezugriff zur Verfügung. Datenduplizierung, wie sie bisher notwendig war, kann entfallen. Die NÖGIS-Zentrale vertraut darauf, dass diese entsprechend geschulten Benutzergruppen wissen, wie man welche Geodaten anwenden kann.

☉ Für die Mehrheit der Standardanwender steht der NÖGIS-Dienst "IMAP - Das geografische Auskunftssystem im Intranet des Landes NÖ" zur Verfügung. IMAP baut derzeit auf dem ArcView Internet Map Server (AV IMS) Ver. 1.0a auf und wird seit 30. Juni 1999 sehr erfolgreich eingesetzt.

IMAP zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- schnelles Generieren einfacher Darstellungen
- keine zusätzliche Software am Client (außer Internet-Browser) erforderlich
- minimaler Schulungsaufwand
- Wartung am zentralen Server möglich

Derzeit werden ca. 100 Zugriffe pro Tag verteilt auf folgende IMAP-Applikationen registriert:

- Digitale Katastralmappe (DKM)
- Ortssuche mit topografischen Karten bzw. Orthofotos von NÖ (GEONAM, OF, ÖK50/200/500)
- Rechtliche Festlegungen in NÖ (Naturschutz-, Wasser- und Bergrecht)

Im Lichte von bevorstehenden zusätzlichen Kosten für Lizenzen, z.B. Softwarewartungsgebühren für ArcView Ver.8, wird künftig mehr Gewicht auf die Entwicklung von Spezialapplikationen auf Basis von Map Objects oder Internet Map Server Diensten gelegt werden.

### 1.6 **GIS-Bearbeitungen und Projekte**

Die NÖGIS-Zentrale orientiert sich an intern festgelegten Standards für Projekt Management (PM), daher wird auf eine klare Begrifflichkeit Wert gelegt. Eine Bearbeitung ist nur dann ein Projekt i.S. von PM, wenn eine klardefinierte, neuartige, zeitlich begrenzte Aufgabe in einer speziell dafür befristet eingerichteten Organisationsform (Projektauftraggeber, -Leiter, -Team) durchgeführt wird.

Als Beispiel sei der derzeit in Realisierung befindliche Wasserdatenverbund (WDV) genannt. Das Ziel des WDV ist die raumbezogene Verknüpfung aller Daten im Bereich Umwelt/Wasser (vom Wasserrecht über Trink- und Abwasser bis hin zu Verdachtsflächen und Deponien).

Mit der Konzeption wurde 1996 begonnen, die Inbetriebnahme mit 500 Endanwendern ist für Mitte 2002 geplant (Simetzberger et al., 1999).

Weitere GIS-gestützte Bearbeitungen aus dem Bereich Wasser:

- Systematische Erfassung von Verdachtsflächen
- Erstellung einer digitalen geohydrologischen Karte von NÖ im Maßstab 1:200.000 für wasserwirtschaftliche Planungen

GIS-gestützte Bearbeitungen aus dem Bereich Raumordnung:

- Digital Erfassung der gewidmeten Bauflächen (Baulandumhüllenden) im NÖ Zentralraum, Wiener Umland und den Bezirken Wiener Neustadt und Neunkirchen
- Installation eines Werkzeuges zur Analyse von Erreichbarkeiten und Einzugsbereichen von sämtlichen 2.300 Ortschaften Niederösterreichs auf Basis von ArcData StreetMap Adress und dem ArcView Modul Network Analyst mit Anwendungsschwerpunkt im Bereich Gesundheit und Soziales

GIS-gestützte Bearbeitungen aus dem Bereich Verkehr:

- Digitale Unfallsteckkarte als ArcView-Anwendung, welche die NÖ Unfalldatenbank und den NÖ Verkehrsgraph verbindet (Machata, 2000)

Sie sind eingeladen, sich über aktuelle Bearbeitungen auf der NÖGIS-Homepage zu informieren.

## 2 DIE METADATENVERWALTUNG

Das Wissen über die Verfügbarkeit von Daten ist in der GIV von zentraler Bedeutung. Zu dieser Erkenntnis ist der Autor bei den GeoLIS-Veranstaltungen an der TU Wien vor mehr als 10 Jahren gekommen (Gerstbach et al., 1990). Daher hat die NÖGIS-Zentrale der Metadatenverwaltung von Beginn an große Aufmerksamkeit gewidmet. Anfänglich mit MS Word-Dokumenten realisiert, sollte die Qualität der Metadatendokumentation mit der Einführung einer integrierten Metadatenbank (einem Metadatenkatalog) unter Berücksichtigung bestehender Metadatenstandards (FGDC, 1998; UmweltDatenKatalog - Hashemi-Kepp & Legat, 2000) verbessert werden.

### 2.1 Zielsetzung

Ziel war es, ein Werkzeug für die Verwaltung von im NÖGIS vorhandenen und geplanten digitalen Geodaten zu entwickeln. Die Beschreibung von unterschiedlichen Objekttypen (Vektor-, Rasterdaten) sollte dabei möglich sein. Zu berücksichtigen war zudem die Metadatenverwaltung von nicht blattschnittfreien Geodaten mit Teilblättern, wobei ein Teilblatt durchaus in mehreren Versionen vorliegen kann. Dem Wesen eines Kataloges entsprechend, sollten auch Abfrage- und Suchmöglichkeiten implementiert werden. Ein besonderes Augenmerk galt schließlich der Vereinfachung der Ein- und Ausgabe der Metadaten als auch der Verlinkung mit Inter-/Intranet.

Die Entwicklung des Metadatenkataloges begann 1994 mit einem Auftrag an das Institut für Geographie der Universität Salzburg, auf Basis der aktuellen Erkenntnisse einen Prototyp zu erstellen (Strobl, 1995). In der Folge wurde von der Fa. BIOGIS Consulting, Salzburg in enger Zusammenarbeit mit NÖGIS die MS Access Applikation GeoKatalog entwickelt (Biogis, 1999). Dieser Entwicklung hat sich 1998 das Kärntner Geographische Informationssystem – KAGIS angeschlossen.

### 2.2 Metadatenstruktur

Die Inhalte des NÖGIS-Metadatenkataloges orientierten sich an dem europäischen Standard für Geoinformation – Datenbeschreibung – Metadaten (ÖNORM / EN 12657). Damit werden im Katalog Metainformationen zu den Metadatenkategorien: *Identifikation des Datensatzes, Überblick über den Datensatz, Qualitätselemente des Datensatzes, Räumliches Bezugssystem, Ausdehnung, Datendefinition, Klassifizierung, Administrative Metadaten, Metadatenbezug* erfasst.

Die Eingabefelder des GeoKataloges wurden gegenüber dem Standard um etwa zwei Drittel reduziert, um die Administration des Kataloges in einem vertretbaren Aufwand zu halten ohne aber grundlegende Metainformation zum Geodatensatz zu verlieren. Es wurden jene Metadatenfelder behalten, von denen aufgrund der vorhandenen Daten angenommen werden konnte, dass diese auch wirklich ausgefüllt werden würden. Die Metadatenfeldanzahl ohne Attributfelder ist demnach 35. Die Praxis zeigt ohnehin, dass für den Großteil der Anwender in der Landesverwaltung der Detaillierungsgrad der Metainformation zu hoch ist. So sind bspw. Informationen zum räumlichen Bezugssystem nur für jene Anwender interessant, die mit Katasteraufgaben betraut sind. Die Daten im NÖGIS werden laut ÖROK-Empfehlung (ÖROK, 1990) in einem einheitlichen räumlichen Bezugssystem, dem Bundesmeldenetz (positivierte Gauß-Krüger-Koordinaten) abgespeichert.

Die Gliederung der Metadaten im NÖGIS erfolgt im Wesentlichen nach zwei Kriterien:

- thematisch in den Hauptgruppen *Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre, Infrastruktur, Lithosphäre, Raumordnung, Topographie, Verwaltung, Wirtschaft, sowie gesondert ausgewiesene Blattschnitte, Geländehöhendaten und Luftbilddaten*. Diese Hauptgruppen werden in weitere Subthemen unterteilt.
- organisatorisch nach den *Zuständigkeiten für Datenhaltung, Abgabe und Aktualisierung* (siehe auch Punkt 1.3)

### 2.3 Metadatenerfassung

Die Daten des GeoKataloges werden zentral in einem Datenbanksystem evidentgehalten. Eine direkte Onlineverbindung zu den eigentlichen Geodaten besteht nicht. Um abgeleitete Metadaten (bspw. Räumliche Ausdehnung, Objekttyp, Attributinformationen), also Information, die implizit in den Geodaten vorhanden ist, zu erhalten, wird in der Phase der Dateneingabe eine Verbindung von DB-System und GIS aufgebaut. Technisch beruht die Lösung auf einer MS-Access Applikation und einer ArcView Extension, die über DDE bzw. ODBC-Schnittstellen kommunizieren.

Bei der Eingabe muss entsprechend mit zwei Programmen gearbeitet werden, wobei sich die Arbeit mit ArcView auf das Einladen und Aktivschalten des zu bearbeiteten Datensatzes reduziert. Die abgeleiteten Metadaten werden über Schaltflächen in der MS-Access Applikation abgerufen und in die Datenbank eingetragen. Der Vorteil der automatisierten Übernahme der abgeleiteten Geodaten liegt auf der Hand: geringerer Eingabeaufwand, keine Fehleingabe, vollständige Erfassung.

Eine Vereinfachung der Eingabe wurde auch bei externen und integrierten Metadaten realisiert. So sind Zuständigkeitsadressen, Nutzungsberechtigte, Themengruppen, sowie Räumliche Bezugssysteme, Blattschnittsysteme, Geodatenformate, Maßstäbe nur einmal zu erfassen und können durch Auswahllistenfelder in neue Metadatensätze eingebunden werden.

Die Teilblatteingabe stützt sich ebenso auf bereits vordefinierte Auswahllisten, bspw. werden bei der Orthofotoeingabe alle NÖ abdeckenden Blätter in einer Liste angezeigt. Der Anwender wählt Bilder eines Flugdatums aus, ergänzt einmalig Fludatum, Hersteller, Status und fügt alle gewählten Bilder auf Tastendruck dem Metadatenbestand hinzu.

Die MS-Access DB wurde in einen Applikations-Teil (Frontend), der Formulare und Berichte beinhaltet, und einen Datenbank-Teil, welche die eigentlichen Daten enthält, gesplittet. Somit kann in beliebigen Abteilungen die Applikation installiert werden. Die Metadatenspeicherung erfolgt immer in einer zentral im Landesnetz liegenden Datenbank.

In den Metadatenbestand aufgenommen sind auch Quick-looks der Geodaten. Diese werden mit ArcView erzeugt und als Datei gespeichert. Im Katalog ist ein Link zu den Dateien abgelegt.

Die augenblickliche Situation ist so, dass die Eingabe in die Datenbank noch allein über die NÖGIS-Zentrale in der Abt. Vermessung erfolgt. Die Eingabe der Fachbasisdaten wird bilateral mit den Fachabteilungen vor-genommen. Fachdaten, welche die Abteilungen selbst verwalten, sind bis jetzt aufgrund des derzeitigen Personalengpasses noch nicht erfasst.

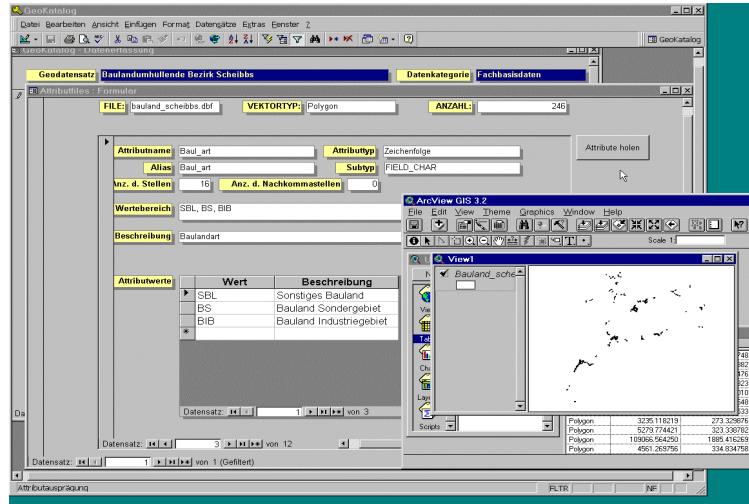


Abb 1. Metadateneingabe mit MS-Access und ArcView

## 2.4 Metadatenabfrage und Suche

Die Metadaten können als MS-Access Berichte, HTML-Seiten sowie ASP-Seiten mit integrierten Suchfunktionen erschlossen werden.

### 2.4.1 MS-Access Berichte

Es haben sich vier Standardberichte aus den Anforderungen der Metadatenutzer entwickelt:

- *Datenhandbuchübersicht*: hier wird, gruppiert nach Datenkategorien und Themengruppen, der Gesamtdatenbestand mit Geodatenatznamen, Maßstab, Dateinamen und Pfadnamen angezeigt.
- *Metadatenkurzbericht*: als Beilage zum Datentransfer, mit Stammdaten, Attributinformation und der NÖGIS-Zentrale als Ansprechpartner zur Datenweitergabe (weitere Zuständigkeiten werden nicht angeführt, da die NÖGIS-Zentrale zu externen Datennutzern die Anlaufstelle für digitale Daten des Landes ist).
- *Metadatengesamtheit* mit allen erfassten Metadaten und
- *Bericht zur Beschreibung von Teilblättern* der Datensätze.

Um möglichst kurze und verständliche Beschreibungen zu erhalten, können softwareinterne Attribute (z.B.. LPOLY#, RPOLY#, TNODE#, FNODE# bei Arc/Info Linien-Coverages) bei Bedarf in den Berichten ausgeblendet werden.

### 2.4.2 HTML-Seiten

Um den Dokumentationsaufwand bei der Datenweitergabe in der NÖGIS-Zentrale zu verringern, werden die gedruckten Metadatenkurzberichte mittlerweile durch eine HTML-Version des GeoKataloges ersetzt. Die HTML-Seiten werden bei Bedarf über ein Modul aktuell aus dem GeoKatalog erzeugt.

### 2.4.3 ASP-Seiten

Die neueste Metadatenkatalogversion für Inter/Intranet basiert auf ASP-Seiten. Der Metadatenzugang erfolgt über die Auswahl nach Themen und Subthemen, über eine Stichwortsuche oder eine Gesamtübersichtseite. Im Katalog ist derzeit kein Thesaurus integriert. Deshalb findet die Stichwortsuche in den Feldern Thema, Subthema, Geodatenatzname und Anmerkung statt. Die Internetversion beinhaltet nur eine Auswahl der Metadatenfelder, während die Intranetversion den Gesamtdatenbestand enthält.

Quicklooks werden über die in der Datenbank gespeicherten Referenzen dynamisch in die HTML- und ASP-Seiten eingebunden.

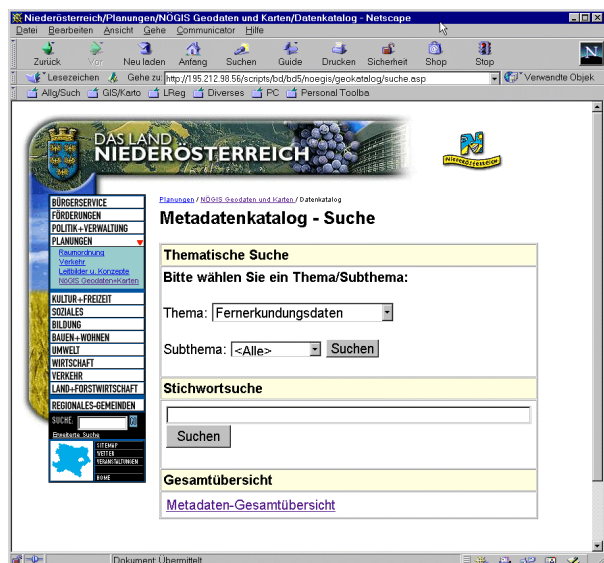


Abb 2. Metadatenkatalog im Internet

## 2.5 Erfahrungen aus der Praxis

Der pragmatische Ansatz bei der Entwicklung des Metadatenkataloges hat sich auch in der Praxis bewährt. Nach dem Motto "Weniger ist oft mehr" gewährleistet die Reduktion der Metadatenparametern gegenüber dem CEN Standard und die Ausnützung der beschriebenen Eingabehilfen eine kontinuierliche Erfassung und Aktualisierung der Metadaten. Die Eingabezeit eines Geodatenatzes mit Attributinformation beträgt beim Vorhandensein aller Dokumentationsunterlagen durchschnittlich 15 Minuten. Bislang sind im NÖGIS 72 Geodatenätze erfaßt, gesamt enthalten diese 993 Teilblätter und 645 Attributausprägungen.

Die Webtechnologie ermöglicht, dass der aktuelle Metadatenbestand dem gesamten Amt der NÖ Landesregierung, Auftragnehmern und Kunden des Landes schnell und einfach zugänglich ist. Die Nutzung und Akzeptanz des Internetkataloges ist sehr gut. So verzeichnen wir durchschnittlich 50 Hits pro Tag.

## 3 AUSBLICK

### 3.1 NÖGIS

Im Rahmen einer internen Projektgruppe wurde die bestehende Realisierung des NÖGIS (Produktfamilie der Fa. ESRI (USA)) kritisch durchleuchtet und die Möglichkeiten der neuen Produktgeneration sowie die finanziellen und organisatorischen Konsequenzen bei einer Umstellung analysiert. Als wichtigste Ergebnisse (Amt der NÖ Landesregierung, 2000) seien genannt:

- Vorrangige Weiterentwicklung des geografischen Auskunftsdienstes IMAP im Intranet der NÖ Landesverwaltung auf Basis der Internet Map Server Technologie
- Entwicklung von maßgeschneiderten Applikationen für besondere Nutzergruppen z.B. WDV
- Test des GeodatenServers ArcSDE 8

### 3.2 Metadatenverwaltung

- Test des ArcInfo 8 Moduls ArcCatalog auf Verknüpfbarkeit mit dem GeoKatalog. Beim ArcCatalog können Metadateneditor und Stylesheets (Berichte) den Nutzerwünschen angepasst werden
- Erweiterung der Suchmöglichkeiten um zeitliche Kriterien, Suche auf Attributebene und ev. Implementation eines Schlagwortkataloges unter Berücksichtigung der UDK-Entwicklungen

Abschließend soll auf die Bedeutung von länderübergreifender Kooperation hingewiesen werden. Wenn jetzt sogar über einen "Generallandtag" als Ersatz für alle Landtage und den Bundesrat nachgedacht wird, so sollte eine GIS-Kooperation über Bundesländergrenzen hinweg ein Gebot der Stunde sein, wo die Länder doch alle über denselben Grundstock von Geobasisdaten verfügen, ähnliche Aufgaben zu bewältigen haben und dieselbe Software verwenden. Erste Initiativen in Form von Gesprächen zw. NÖ und OÖ über eine gemeinsame Entwicklung eines Intranetdienstes, in Form des Raum- und Projekt-Informationssystems RAPIS für die österreichische Ostregion ("Vienna Region") oder in Form eines Vorschlages zu einer von allen Landesregierungen akzeptierten (Mindest-)Metadatenstruktur gibt es bereits. Es ergeht der Appell an alle Beteiligte, zum Gelingen der grenzüberschreitenden Projekte im Sinne eines effizienten Mitteleinsatzes beizutragen.

## 4 LITERATUR & LINKS

Amt der NÖ Landesregierung - SOLL-Konzept zur GIS spezifischen IT-Landschaft beim Land NÖ. Unveröffentlichter Abschlußbericht, St.Pölten 2000

Biogis Consulting Schreilechner KEG: GeoKatalog Benutzerhandbuch, Salzburg, 1999; <http://www.biogis.at>

FGDC - Federal Geographic Data Committee: Content Standard for Digital Geospatial Metadata (June 1998), Washington D.C.

<http://www.fgdc.gov/metadata/metadata.html>

Gerstbach,G.; Höllriegl,H.; Weber,R.: Geowissenschaftliche Informationsbörse - Eine Nachlese zu GeoLIS II. Geowissenschaftliche Mitteilungen der Studienrichtung Vermessungswesen, TU Wien, Heft 37, 1990

Hashemi-Kepp,H.; Legat,R.: Der österreichische UmweltDatenKatalog - Erhebung & Strukturierung der Daten. In: A.B.Cremers & K.Greve (Hrsg.): Umweltinformatik '00 - Umweltinformatik für Planung, Politik und Öffentlichkeit. 14. Internat. Symposium "Informatik für den Umweltschutz" der Gesellschaft für Informatik (GI), Bonn 2000. Umwelt-Informatik aktuell, Bd. 26, S.610-619, Metropolis Verlag, Marburg 2000

Höllriegl,H.P.: Das Niederösterreich Geo- Informationssystem (NÖGIS) - Der erste Schritt. In: F. Dollinger & J.Strobl (Hrsg.), Angew. Geogr. Informationsverarbeitung V. Salzburger Geographische Materialien, Heft 20, S.29-36, Selbstverlag des Inst. für Geographie, Uni Salzburg, 1993.

ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz: Empfehlung Nr. 29 zur Führung Geogr. Informationssysteme vom 04.07.1990

Machata,K.: Die Elektronische Unfallsteckkarte des Kuratoriums für Verkehrssicherheit. In: M. Schrenk (Hrsg.), CORP 2000, Beiträge zum 5. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung, S.281-286, Eigenverlag des IEMAR, TU Wien, 2000.

NÖGIS im Web: <http://www.noegis.gv.at/service/bd/bd5/noegis>

Raum- und Projekt-Informationssystem RAPIS (Vienna Region): <http://www.rapis.org>

Simetzberger,J.; Haider,St.; Seidl,A.; Schreiner,P.; Kortus,Ch.: Der Wasserdatenverbund Niederösterreich - Detailkonzept für ein integriertes wasserwirtschaftliches Informationssystem. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 11+12/1999, S. 312-319, Springer-Verlag Wien.

Strobl,J.: Grundzüge der Metadatenorganisation für GIS. In: F. Dollinger & J.Strobl (Hrsg.), Angew. Geogr. Informationsverarbeitung VII. Salzburger Geographische Materialien, Heft 22, S.275-286, Selbstverlag des Inst. für Geographie, Uni Salzburg, 1995.

UDK im Web: <http://udk.ubavie.gv.at>



# Erfolg durch Kooperation: *tiris* - der Tiroler Weg zur Kommunikation über Raumordnung und räumliche Entwicklung

Manfred RIEDL

Dipl.-Ing. Manfred Riedl, Amt der Tiroler Landesregierung / Raumordnung-Statistik, Michael-Gaismair-Straße 1, A-6020 Innsbruck,  
m.riedl@tirol.gv.at

## 1 ERFOLG UND KOOPERATION IM ÖFFENTLICHEN SEKTOR

Erfolg wird in einem Wörterbuch als „besonderes Maß an Zugewinn und Anerkennung“ umschrieben. Kann eine derartige Definition auch auf nicht gewinnorientierte, öffentliche Dienstleistungsunternehmen umgelegt werden?

Gewinn im öffentlichen Sektor lässt sich nicht wie in der Privatwirtschaft an Umsätzen oder Arbeitsplätzen messen, Zahlen aus Budgets oder über Planposten sind in der heutigen gesellschaftlichen Werthaltung über die öffentliche Verwaltung nur bei Abnahmen positiv belegt. Dazu gewonnen hat Tirol mit *tiris* aber an digitalen raumbezogenen Informationen über unser Land: Das zentral verwaltete Datenvolumen von *tiris* stieg von 20 Gigabyte im Jahr 1996 auf 300 Gigabyte, das ist dem Informationsgehalt eines Buches mit 30 Millionen Seiten gleich zu setzen. In diesen Daten liegt bei ansprechender Aufbereitung und annehmbarem Zugang ein riesiger Wissenschatz.

Auch Anerkennung lässt sich im öffentlichen Sektor schwer messen, weil sie sich eben nicht in Form von Erfolgshonoraren oder medialen Spitzenmeldungen darstellt. Wir freuen uns darüber, dass immer mehr Bürger und KollegInnen uns kennen, unsere Daten verwenden und unsere Informationsdienste benutzen: Die interaktiven Karten- und Plandarstellungen von *tiris* im Internet „verursachen“ ein Viertel aller Bürgerkontakte der Landesverwaltung in diesem neuen Kommunikationsmedium; alle Tiroler Gemeinden und viele freiberuflichen Ingenieure in ihrem Dienst arbeiten mit Daten aus dem Gemeindeservice oder im passwortgeschützten Internetbereich des *tiris*; rund ein Drittel der Landesbediensteten in der allgemeinen Verwaltung benützt regelmäßig die Map-Server-Dienste im Intranet der Landesverwaltung.

Intranet der Landesverwaltung: über 15.000 Anmeldungen im Arbeitsjahr
Internes Bestellwesen: ca. 1.500 Online Aufträge im Arbeitsjahr
Internet mit Passwortschutz (Gemeinden und Planer): über 6.250 Anmeldungen im Arbeitsjahr
Gemeindeservice: nahezu 1.000 Datenlieferungen im Jahr
Insgesamt 125.000 Visits und über 1.000.000 Hits im Jahr am <i>tiris</i> Web-Server

Abbildung: Zugriffstatistik

Was ist das Wesen von Kooperation und wie kann eine solche Zusammenarbeit mehrerer Partner nachhaltig ausgelegt werden? Kooperation lässt sich als Geflecht einer Reihe von unerlässlichen Beziehungen beschreiben: Information, Partizipation (Anteilnahme), Koordination (Abstimmung). Erst im andauernden Zusammenwirken dieser Kommunikationsbeziehungen zwischen Partnern entsteht Zusammenarbeit. Alleiniger Motor für den Aufbau und den Fortbestand solcher Beziehungen ist der gegenseitige Nutzen. Im öffentlichen Dienstleistungssektor treten Nutzendimensionen nicht vordergründig in Form von monetärem Gewinn auf, hier gilt es öffentliche Werte zu vermehren, die sich an gesellschaftlichen Zielsetzungen orientieren: Verwaltungsvereinfachung, Verfahrensoptimierung, Transparenz, Unterstützung der Subsidiarität, sparsamer Umgang mit öffentlichen Mitteln sind konkret belegbare Nutzendimensionen, an denen alle Partner des *tiris* teilhaben.

## 2 NACHHALTIGE UNTERNEHMENSPHILOSOPHIE

Franz Rauter, Vorsitzender der *tiris*-Kordinationsgruppe und seit den ersten konzeptionellen Ansätzen beständiger, durchaus auch kritischer Wegbegleiter, sagte unlängst: „Ich kenne kaum eine andere Institution, in der sich ein zündendes Konzept so konsequent und nachhaltig etabliert hat, wie dies bei *tiris* geschah. Dies ist umso bemerkenswerter, als es sich dabei um eine nicht hierarchisch verankerte Verwaltungsunternehmung und zudem um eine mit modernster Technologie arbeitende Institution handelt.“

Was ist des Pudels Kern? In den Jahren 1989 und 1990 als Wolfgang Auer, Josef Schönegger und ich das Kernkonzept von *tiris* erstellten und in der Landesverwaltung abstimmten, war der öffentliche Auftrag der Raumordnung zur „umfassenden Koordination der gesellschaftlichen Ansprüche an den Lebensraum“ Grundlage unserer Überlegungen. Wir beabsichtigten, durch einen raschen und verständlichen Zugang zu geografischen Informationen die zielbewusste Berücksichtigung der vorhandenen Gegebenheiten und das gegenseitige Verständnis für geplante Vorhaben im Raum zwischen den vielen Personen und Institutionen, die den Raum gestalten und verändern, abzustimmen. *tiris* ist mit dieser „Philosophie“ und durch erfolgreiche Unternehmensentwicklung zu einer andauernden öffentlichen Aufgabe verschiedener Institutionen geworden, wollte man es privatisieren oder isolieren, wäre damit der Untergang beschlossen.

Das technische Konzept der ersten Stunde sah bereits den Einsatz Geografischer Informationstechnik bestehend aus digitaler Grafikverarbeitung gekoppelt mit Datenbankanwendungen vor, eine EDV-Technik, deren Einsatz damals in Europa erst wenige Jahre jung war. Es lag nicht zuletzt am „Neuwert“ dieser Technik, dass in Zeiten beginnender Verwaltungseinsparungen neue Dienststellen eingerichtet, moderne EDV-Systeme angeschafft und das inhaltliche Konzept umgesetzt werden konnte. Seither lag es an guter Beratung, auch durch positive Kritik, vor allem aber am Geschick aller MitarbeiterInnen, dass sich *tiris* unter Einsatz der rasant entwickelnden technischen Möglichkeiten, wie zum Beispiel dem Internet, zu einer regional organisierten, auf interessante Inhalte ausgerichteten, mit modernen Kommunikationsmittel zugänglichen Wissensinstitution entwickeln konnte.

## 3 QUER DENKEN LOHNT SICH

Im Frühjahr 1991 begann der Aufbau mit der Einrichtung der *tiris*-Station Raumordnung, später auch *tiris*-Zentrale genannt. Das organisatorische Konzept sah vor, dass in weiterer Folge in allen anderen, direkt raumbezogen arbeitenden Verwaltungseinheiten der Landesverwaltung weitere solcher mit GIS Know-how ausgestatteter Einrichtungen entstehen. Heute werden zusätzlich in der Baudirektion und in der Forstdirektion, im Umweltschutz und in der Agrartechnik die räumlichen Aspekte der jeweiligen fachbezogenen Verwaltungssachverhalte aus der Anonymität der Akten und Fachpläne gehoben oder von externen Partnern übernommen, anhand qualitativer Standards wie Objektbenennung, einheitlichem erstelltes Datenmodell eingearbeitet und in mehreren „Schienen“ von gestalteten GIS-Anwendungen und -Produkten verarbeitet. Die Erhaltung des technischen Systems sowie

die programmtechnischen Entwicklungen (*tiris* entwickelt alle Anwendungen selbst!) werden von der Systemgruppe unter maßgeblicher Mitarbeit der Daten-Verarbeitung-Tirol sicher gestellt.

Diese Zusammenarbeit erlaubt im Anlassfall einer konkreten Anwendung den Grundsatz: „Alle (Informationen) für einen (Zweck)“, wobei die Voraussetzung dafür erst durch die Einarbeitung und Aktualisierung der Daten in den einzelnen Stationen geschaffen wird. So ist es für alle befugten Anwender leicht auf einmal beschaffte, hochwertige Karten- und Plangrundlagen (wie ÖK50, DKM, Luftbilddauswertungen und Orthofotos) zugreifen zu können, bei der Analyse von Fachfragen oder bei der Erarbeitung von Fachplanungen ist die Verwendung von interessanten Informationen anderer Provenienz selbstverständlich. Sie denken jetzt vielleicht - im österreichischen Jargon gesagt - „Eh klar!“ Ich bitte sie aber: Schauen sie um sich, auch in ihrem eigenen beruflichen Umfeld, wie schwer sind solche „Selbstverständlichkeiten“ zu organisieren, wie mühsam ist mancherorts deren Durchsetzung, wie oft finden sich in vielen Institutionen noch immer „Doppelgleisigkeiten“.



Abbildung: Ausschnitt Farb-Orthophoto mit hoher Auflösung und Lagegenauigkeit

Diese Arbeitsbeziehungen quer zu den vorhandenen Hierarchien braucht im Verwaltungsbereich eine bislang unbekannte, sozusagen „weiche“ Organisationsform:

- Nach der eigens erstellten Geschäftsordnung befinden die in der *tiris*-Koordinationsgruppe versammelten Vorstände gemeinsam über die Strategien der inhaltlichen und technischen Weiterentwicklung, sichern die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen, überprüfen die tatsächlich erfolgte Umsetzung periodisch am erreichten Nutzen.
- Die *tiris*-Anwendergruppe, besetzt mit den Leitern der Stationen und der Systemgruppe, sorgt in ständiger Absprache für die Einhaltung gewisser „Grundregeln“ (insbesondere der Anwendung der inhaltlichen Standards) und stimmt die rasch voranschreitende inhaltliche und technische Weiterentwicklung aufeinander ab.

#### 4 ZUSAMMENARBEIT MIT DEN GEMEINDEN

Parallel zum Entstehen des Tiroler Raumordnungsgesetzes 1994 mit der Verpflichtung der Gemeinden zur Erstellung von örtlichen Raumordnungskonzepten und der Überarbeitung der Flächenwidmungspläne wurde beim *tiris* ein darauf abgestimmter Kommunikationsfluss zwischen Land und Gemeinden konzipiert. Zu Beginn von Gemeinden und freiberuflichen Planern in Frage gestellt wurde auf Bemühen des zuständigen Regierungsreferenten Konrad Streiter in der Plangrundlagen- und Planzeichenverordnung die österreichweit erstmalige Verpflichtung zur digitalen Bearbeitung und Übergabe dieser Raumordnungspläne verankert. Uns war es wichtig, dass wir das in der Landesverwaltung bereits etablierte Prinzip der originären Datenverantwortung nunmehr auch auf weitere Datenhersteller und damit auf sehr umfangreiche Datenbestände ausweiten konnten.

Die eigentlichen Grundregeln des Datenaustausches über direkt raumbezogene Sachverhalte von gegenseitigem Interesse sind aber nicht hoheitlich sondern privatrechtlich in einem standardisierten Vertrag zwischen Land und (nunmehr) allen 279 Tiroler Gemeinden verankert:

- darin wird die unentgeltliche Verfügbarkeit über millionenteure Daten geregelt,
- es wird die Wahrung von Nutzungsrechten an den übergebenen Daten gesichert (insbesondere auch solcher des Bundesvermessungsdienstes),
- es werden auch nähere Festlegung für eine rasche, unbürokratischen Abwicklung der Datentransfers getroffen.

Die gegenseitige Leistungsverpflichtung wird als grundsätzlich gleichwertig anerkannt und braucht zudem erst nach Verfügbarkeit über die jeweiligen Datenbestände erbracht werden.

Aus den gegebenen Rahmenbedingungen war klar, dass über das zwischenzeitlich in der *tiris*-Zentrale eingerichtete Gemeindeservice in den ersten Jahren sehr viele Plangrundlagen und landesinterne Fachinformationen an die Gemeinden und deren Auftragnehmer „fließen“ werden: Jährlich werden für diesen Zweck auf Datenträgern oder per E-Mail in nahezu 800 Geschäftsfällen an die 1500 gemeindebezogene Datenschichten transferiert. Durch den leichten Zugang zu diesen digitalen Informationen gelang es auf selbstverständlichem Wege eine technische Standardisierung und inhaltliche Harmonisierung der Bearbeitungen zu erreichen, beispielhaft hervorzuheben sind die einheitliche Verortung der Planwerke im Landeskoordinatensystem oder die landesweite Verwendung der Biotopkartierung.

Gekippt ist zwischenzeitlich auch das skeptische Meinungsbild bei Gemeinden und Planern: der unbürokratische Informationsfluss zwischen den Gebietskörperschaften wird allseits gut geheißen, kein Raumplaner in Tirol arbeitet mehr ohne grafische Datenverarbeitung. Nunmehr hat auch die Übergabe von Datenbeständen der Gemeinden an das Land eingesetzt, insbesondere sind derzeit die Adressverortungen und die örtlichen Raumordnungskonzepte davon berührt. Damit eröffnen sich für das Land und seine Bürger im wahrsten Sinne neue Sichtweisen: erstmals können lokale Planungen in ihrem regionalen Zusammenhang betrachtet werden, der baldigen landesweiten Publizität von Inhalten der Raumordnung stehen keine Hindernisse im Wege.

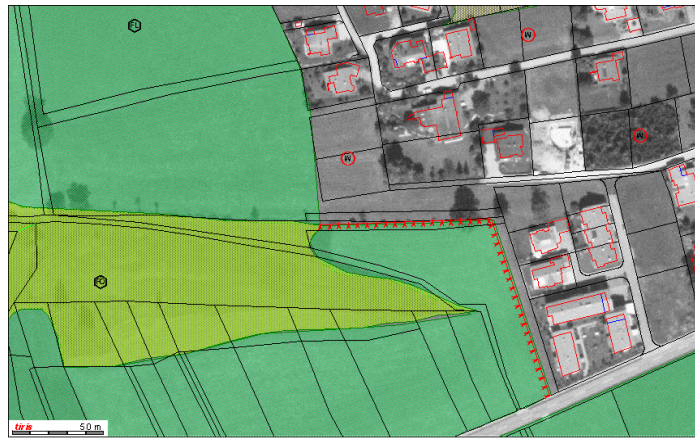


Abbildung: Ausschnitt örtliches Raumordnungskonzept im Internet

## 5 WISSENSGEMEINSCHAFTEN BEGRÜNDEN

Daten sind noch keine verwertbare Informationen, dazu braucht es Auswahl und Richtungsgebung. Am Ziel eingelangte Information ist noch nicht Wissen, dazu braucht es Verständnis und Kreativität. Diese „Veredelung“ der Information ist der Kernprozess am Weg zur Wissensgesellschaft, dafür muss ein „kreatives Milieu“ aller Beteiligten geschaffen werden. *Tiris* versucht alle an wichtigen öffentlichen Sachverhalten beteiligten Institutionen „in ein Boot“ zu bringen, um in konkreter, zumeist vertraglich geregelter Zusammenarbeit die gemeinsamen Wissenspotenziale ausbauen und verwenden zu können.

Die tragischen Ereignisse von Galtür und Valzur, der Bergsturz nahe Schwaz haben die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf den Katastrophen- und Zivilschutz gelenkt. Bereits vor diesen Anlässen hat *tiris* in der Landeswarnzentrale eine lokale GIS-Anwendung eingerichtet, um den dort Diensthabenden eine rasche Orientierung über Unfall- oder Katastrophenstandorte samt den jeweiligen Zuständigkeiten von Sicherheits- und Rettungskräften vermitteln zu können. Damals wurde bereits an der Digitalisierung der Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinerverbauung gearbeitet, dies allerdings unter dem Gesichtspunkt der Aufbereitung der Informationen für den verwaltungsbezogenen, vorbeugenden Katastrophenschutz im Rahmen der Raumordnung. Die Erfahrungen bei der Bewältigung der eingetretenen Katastrophenergebnisse haben aufgezeigt, dass die zur Verfügung stehenden Informationen zielgerichtet auf das jeweilige Schadensereignis und schnell abrufbar sein müssen. Auf diese Zielsetzungen ist die *tiris* - Internetanwendung „Naturgefahren“ ausgerichtet, die eine interaktive (d.h. vom Benutzer steuerbare) Informationsplattform für Einsatzleitungen und Hilfsmannschaften ebenso wie ein allgemeines Auskunftssystem für Gemeinden und Planer ist. Diese Anwendung im WorldWideWeb ermöglicht den passwortgeschützten Zugriff auf alle Inhalte der Gefahrenzonenplanungen des Forsttechnischen Dienstes und der Bundeswasserbauverwaltung, wobei sachspezifische Informationen in Gruppen (Lawine, Wasser, Boden) zusammengefasst, aber niemals überdeckend dargestellt werden.

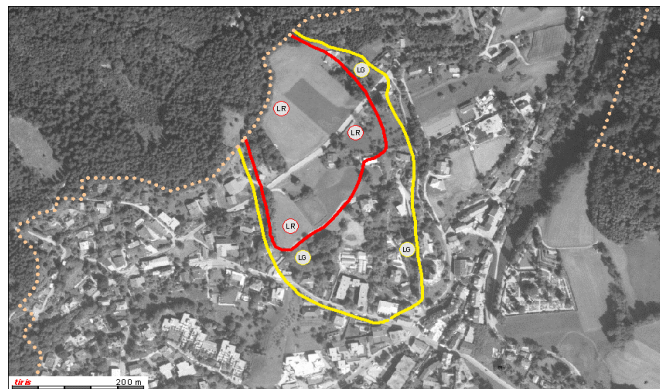


Abbildung: Ausschnitt Internetanwendung Naturgefahren

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zum Bahnausbau Unterinntal wurden die sozialmedizinischen Befragungsergebnisse mittels verorteter Gebäudeadressen mit den technischen Messwerten bzw. Ausbreitungsberechnungen korreliert. Aus diesem ersten Einblick auf die Anwendungsmöglichkeiten von geokodierten Adressdaten erwuchs der politische Auftrag zur landesweiten Erfassung dieser digitalen Ortsangaben. Unter redaktioneller Mitarbeit der (urheberrechtlich verantwortlichen) Gemeinden, konnte mit dem Österreichischen Roten Kreuz, das von allen Tiroler Gemeinden mit der Ausführung des örtlichen Rettungswesen betraut ist, ein ortskundiger Partner für die Ersterfassung der Daten gewonnen werden. Das Ausgangsmaterial an Adressen stammt aus dem Gebäuderegister der Statistik Österreich (ÖSTAT), die Bezugskoordinaten der Gebäude werden aus den digitalen Luftbildauswertungen des Landes erzeugt. Die Gemeinden können die derart verknüpften Informationen durch die Benennung von Ortsteilen, Hausnamen und Gebäudefunktionen ergänzen. Aus dem Datenmaterial lassen sich landesweit aktuelle Ortspläne für vielerlei Anlässe erstellen, *tiris* hat die verorteten Gebäudeadressen der Öffentlichkeit und der Wirtschaft in seinen „Geografischen Diensten“ <http://www.tirol.gv.at/tiris> als unentgeltliche öffentliche Dienstleistung zugänglich gemacht.

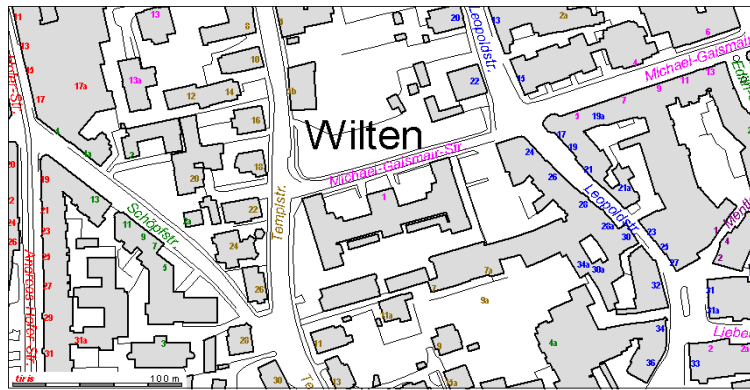


Abbildung: Ausschnitt Internetanwendung Adressverortung

Es wäre angebracht, an dieser Stelle weitere Wissensfelder näher zu beschreiben, gemeinsam mit den Kollegen aus den anderen *tiris*-Stationen konnten wir ein weites Netz an konkreten Beziehungen und angewandten Informationsfeldern aufbauen: Beispiele dafür sind die Zusammenarbeit mit dem Sportwesen und Tourismus in der Aufbereitung und Publikation der Freizeiteinrichtungen (Mountainbikerouten) oder die engagierten Bemühungen um Kommunikation im Naturschutz (Natura2000). Es könnten auch unsere Zukunftsprojekte vorgestellt werden wie den Aufbau eines plangenaue Erreichbarkeitsmodells (Straßendatenbank) gemeinsam mit allen Straßenerhaltern. Sie werden Verständnis dafür haben, dass diese Inhalte an dieser Stelle nicht in aller Breite angeführt werden können. Ich lade Sie ein mit uns in der einen oder anderen für Sie interessanten Sachfrage in Kontakt zu treten, die E-mail Adressen des *tiris*-Team finden Sie unter der bereits genannten Internetadresse.

Ein besonders gelungener Beweis für unseren erfolgreichen Weg wird uns durch das nachhaltige Interesse der Bildungseinrichtungen am *tiris* und seinen Diensten kund getan. Etliche Schulen und Universitätsinstitute bauen unsere Anwendungen in ihre Lehrveranstaltungen ein, bei einschlägigen beruflichen Fortbildungsveranstaltungen wie der AGIT oder der Geodätischen Woche in Obergurgl sind die *tiris* MitarbeiterInnen gern gehörte Vortragende. In diesem Sinne bedanke ich mich beim IEMAR der TU Wien und bei MULTIMEDIAPLAN.AT für die Einladung bei der CORP 2001 über den erfolgreichen Aufbau des Tiroler Raumordnungs-Informationssystem *tiris* berichten zu dürfen.

# Evolutionary Algorithms in Urban Planning

Tomor ELEZKURTAJ & Georg FRANCK

Dipl.-Ing. Tomor Elezkurta; o.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Franck, Vienna University of Technology,  
Department of Computer Aided Planning and Architecture, Treitelstrasse 3, A-1040 Vienna, Austria; e-mail: Tomor@osiris.iemar.tuwien.ac.at

## ABSTRACT

The functions supported by commercial CAD software are drawing, construction and presentation. Until now, no programs supporting the creative part of architectural and urban problem solving are on the market. The grand hopes of symbolic AI of programming creative architectural and urban design have been disappointed. In the meantime, methods called New AI are available. Among these methods, evolutionary algorithms are particularly promising for solving design problems. The paper presents an approach to town planning and architectural problem solving that combines an evolutionary strategy (ES), a genetic algorithm (GA) and a Particle System. The problem that remains incapable of being solved algorithmically has to do with the fact that in architecture and urbanism form as well as function count. Because function relates to comfort, easiness of use, and aesthetics as well, it is hopeless to fully specify the fitness function of architecture. The approach presented circumvents a full specification through dividing labor between the software and its user. The fitness function of town plans is defined in terms only of proportions of the shapes, areas and buildings to be accommodated and topological relations between them. The rest is left to the human designer who interactively intervenes in the evolution game as displayed on the screen.

## 1 A BRIEF HISTORY OF AI IN COMPUTERAIDEDDESIGN

The history of computer aided design is not without irony. Starting with raising hopes of turning creative design into a scientifically disciplined method of problem solving<sup>1</sup>, the computer eventually entered the planners business as a down-to-earth means of saving costs. Instead of substituting the human designer, the computer proved a useful tool for drawing and constructing, a convenient mailbox and filing cabinet. Today, creative design is as intuitive, non-scientific and chaotic as it has ever been. The most conspicuous jobs done by computers in architecture and town planning are sophisticated presentation and on-line co-operation.

The high rising hopes of the early days were fuelled by the then impressive progresses of symbolic AI. The approach of symbolic AI to human intelligence is that of programming the use of language. Language is a broad concept, encompassing the use of words, symbols and even shapes. The way suggesting itself of combining CAAD with symbolic AI is formalizing shape grammars. Shape grammars are sets of forms, symbols and rules defining the way in which, e.g., meaningful architectural plans are composed of elements symbolizing walls, ceilings, windows, doors, stairs etc. Plans are meaningful only if they are well formed, i.e., that the elements are defined in a clear-cut way and manipulated according to syntactical rules. Take a shape grammar rich enough for composing plans, formalize it, program it, and you have enabled the machine to enter a trial-and-error process of producing plans which, in turn, are capable of being evaluated and selected in the manner candidate moves in chess are.

Remarkably, the use of computer driven shape grammars came close to passing the architectural Turing test. Computerized grammars came up with, e.g., mock Palladian villas and fake Frank Lloyd Wright prairie houses. It would be hard to identify these imitations as fakes if trustworthily presented as long-forgotten originals (figure 1).<sup>2</sup> Nonetheless, symbolic AI never came up with modules suitable for commercial CAAD software. The reason is that design strategies promising in architecture resist being reduced to a calculus of winning.

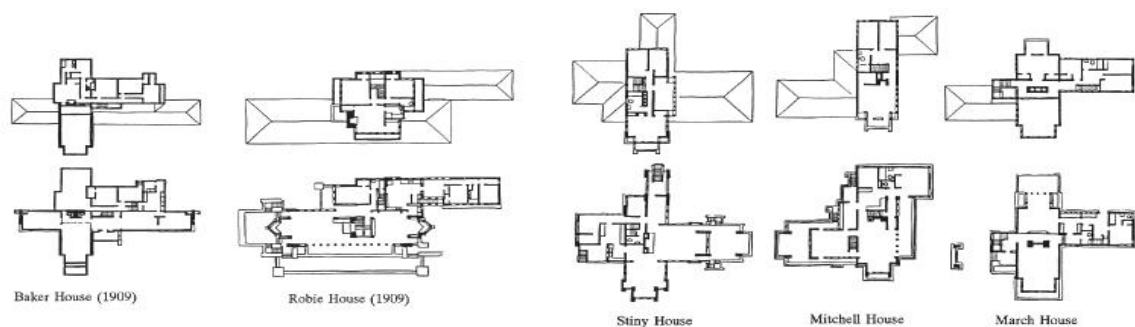


Figure 1. originals (1,2) and imitations (3,4,5)

The problem of winning a chess match is well defined. The problem of winning an architectural or urban competition is ill defined. In chess, problem solving consists in scanning alternatives that are given. Even though problem solving in architecture or urbanism may consist of adapting existing designs, creative solutions tend to result from redefining the problem in certain ways. It is not unusual, to say the least, that the solution results from redefining the problem until a design favored for heterogeneous reasons arguably becomes a solution. In chess, redefining the problem to be solved is forbidden. In architecture and urbanism, the problem to be solved is systematically open to revision since function in architecture is an open concept.

The strategy of problem solving pursued by symbolic AI was that of decomposing complex problems into simpler problems until a level of elementary problems is reached. This strategy proved successful in areas where two conditions are fulfilled. The first condition is that such a level of elementary problems in fact exists, the second condition is that the solutions of these elementary problems can be formalized. In creative design, neither of these conditions is fulfilled. Preparation of the design problems to be solved by manipulating shape grammars thus consisted in a radical re-interpretation of what architecture means. It consisted in consistently disregarding the functional aspect of architecture. The 'sentences' formed by the use of shape grammars only ever were

<sup>1</sup> See, e.g., Alexander (1964).

<sup>2</sup> See Koning/ Eizenberg (1981) and Stiny/ Mitchell (1981).

*syntactically* well formed. The search strategies only ever looked for solutions satisfying the *formal* prerequisites for being a possibly meaningful plan. The meaning itself was elaborately kept out of the process. The designs emulating the famous examples did so by restricting themselves to the purely formal aspect of the shapes manipulated. The design strategies were successful because of, not in spite of, disregarding any pragmatic or semantic meaning of the designs produced.

Emulating a style of design is one thing. Helping the designer in being creative is another. In the first case the emphasis is on reproduction, in the latter case it is on exploration. Exploration in architectural design rarely is a play of form only. Whether or not it is consciously guided by functional viewpoints, it obeys functional criteria as long as it is supposed to be architectural or urban design and not just graphics. Exploration in architectural and urban design may very well include re-interpretation of functional requirements; functional requirements, however, that are fixed and accepted can be disregarded at the cost only of turning exploration into an idle play of forms. In order to facilitate and not just inspire exploration, the software should be capable of obeying functional requirements to a certain, non-vanishing, extent.

As soon as function is involved, the strategy of solving the problem by way of its final analysis comes to an end. The functional description of a building and thus of its components never is complete. Without giving a complete description of the function to be served, the design problem remains ill defined and open to interpretation. Creative human design is capable of turning the vice of being ill defined into the chance of inventing things never seen before. How to circumvent the need of a final analysis without foregoing the powers of AI, however?

It is new AI that offers a non-analytic approach to problems such as these. New AI differs from old, symbolic, AI in that the paradigm of intelligent behavior has shifted. Instead of human language, it is now biological life that provides the paradigm cases of intelligent strategies. These strategies are not closer to, but even further away than good old symbolic AI from human way understanding the problem we are dealing with. Evolutionary algorithms simulate a generative process that is explicitly supposed to be 'blind'. There is no understanding and thus no meaning whatsoever in the way in which artificial evolution works. Nevertheless, evolutionary processes are the most creative and inventive known. Though allegedly primitive in comparison with biological evolution, these strategies have proved capable problem solvers in various fields of engineering.<sup>3</sup> They wait to be applied to architecture.<sup>4</sup>

## 2 ARTIFICIAL EVOLUTION

The approach presented makes use of the fact that a good deal of the functional requirements to be observed in town plans can be expressed in terms of proportion and topology. The fitness functions that the system is supposed to optimise are restricted to (1) eliminating gap between and overlap of the shapes to be accommodated, (2) approximating the proportions preferred, and (3) optimising the neighbourhood relations between the areas. The rest is left to the human designer who interactively intervenes into the game of artificial evolution as displayed on the screen.

The strategy of eliminating the gaps and overlaps that occur when the shapes are fitted into the outline consists of a mutation driven evolutionary strategy. The fitness function minimizes the sum total of gap, overlap, and overflow (see figure 2 and figure 3). After being initiated, a population of design variants is subject to random change concerning position and proportion. Selection acts through reproduction from generation to generation. The fitter a variant, the higher is its reproduction rate. The proportion preferred is approximated through filtering probabilities.

The search space of this particular problem is characterised by a multitude of global optima. Since the risk of being caught in a local optimum is minimal, this simple evolutionary strategy is adopted for reasons of speed.

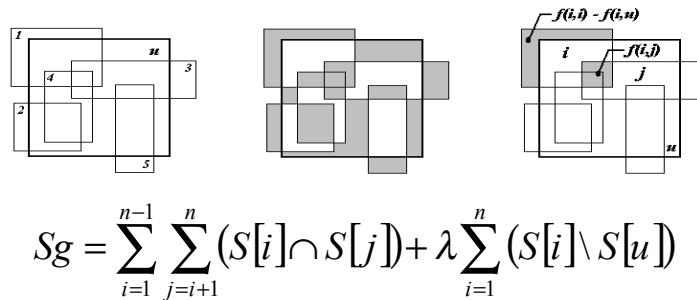


Figure 2

The search space of optimising the neighbourhood relations between the areas is much more complex. Moreover, the search space asks to be worked through more thoroughly. In order to accomplish this, a genetic algorithm (GA) is adopted which combines mutation with cross-over.

The operation performed by the GA is a kind of re-interpretation of the areas arranged. It changes the functions attributed to the areas in order to optimise the neighbourhood relations (see figure 5). The output of the GA is thus turned into an input of the strategy fitting in the rooms and vice versa. The fitness that the GA is supposed to maximise is measured in terms of the weights specified in the topological matrix (W). Elements  $w_{ij}$  of this symmetric matrix express the importance of the neighbourhood of areas i and j. The weights  $w_{ij}$  are specified by the user. Solutions of the arrangement problem have the form of matrix T. The value of element  $t_{ij}$  is higher in the case that shapes i and j are nearby and lower when they are not. The fitness function ( $W_T \rightarrow \max$ ) to be maximised sums the products  $w_{ij} * t_{ij}$ .

<sup>3</sup> As introductory texts see Goldberg (1989) and Mitchell (1996).

<sup>4</sup> For a general presentation of the idea and an overview of the approaches having surfaced until then see Frazer (1995).

$$W = \begin{pmatrix} \theta & w_{12} & w_{13} & w_{14} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & \theta & w_{23} & w_{24} & \dots & w_{2n} \\ w_{31} & w_{32} & \theta & w_{34} & \dots & w_{3n} \\ w_{41} & w_{42} & w_{43} & \theta & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & & w_{n-1,n} \\ w_{n1} & w_{n2} & w_{n3} & \dots & w_{n,n-1} & \theta \end{pmatrix} \quad T = \begin{pmatrix} \theta & t_{12} & t_{13} & t_{14} & \dots & t_{1n} \\ t_{21} & \theta & t_{23} & t_{24} & \dots & t_{2n} \\ t_{31} & t_{32} & \theta & t_{34} & \dots & t_{3n} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & \theta & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & & t_{n-1,n} \\ t_{n1} & t_{n2} & t_{n3} & \dots & t_{n,n-1} & \theta \end{pmatrix}$$

$$W_T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_{ij} * t_{ij}) \quad w_{ij} \in \mathfrak{R}; \quad t_{ij} \in (0,1)$$

The reason for adopting this mixed strategy lies, among other things, in speeding up the process. Speed is crucial for interaction with the user. In the same way in which strategies ES and GA interact, their interplay interacts with the interventions on the part of the user. The user intervenes into the game of artificial evolution via mouse and editing. The interface through which the user interacts with the system is characterised by the following features: (a) The design variant being the fittest at the moment is displayed on the screen. (b) The arrangement as well as the geometry of the shapes can be changed via the mouse (see figure 4). (c) The weights of the neighbourhood relations can be edited during the run.

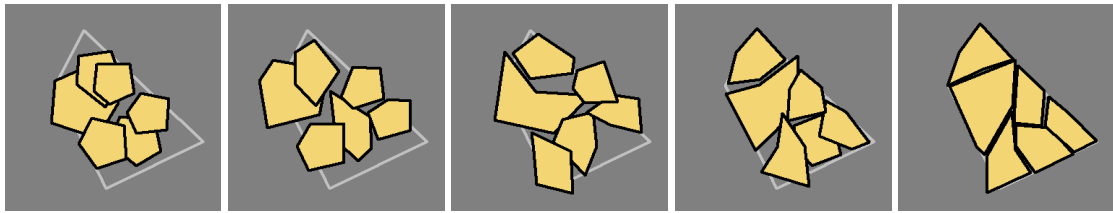


Figure 3 (minimize overlap and overflow / ES)

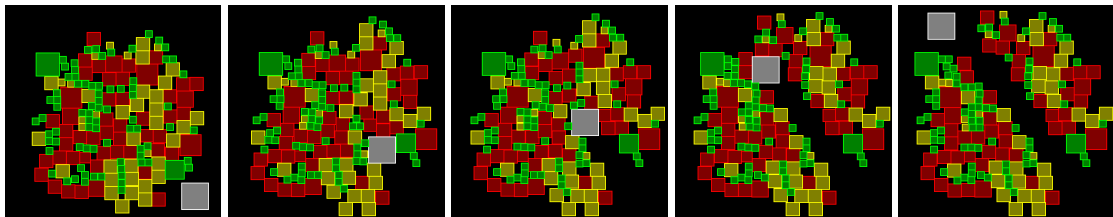


Figure 4 (interactive intervention)

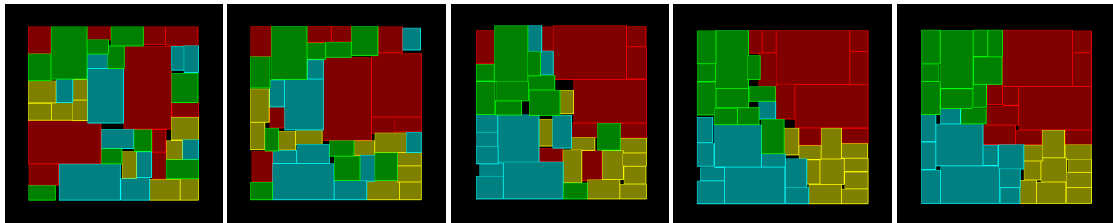


Figure 5 (re-interpretation of the Shapes / GA)

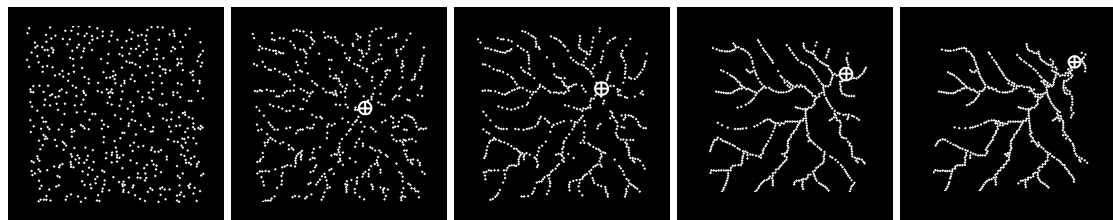


Figure 6 (self-organization of a particle system)

## REFERENCES

- Alexander, Christopher (1964), *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- Frazer, John (1995), *An Evolutionary Architecture*, London: Architectural Association
- Goldberg, David E. (1989), *Genetic Algorithms in Science, Optimization, and Machine Learning*, Reading, Mass.: Addison Wesley
- Holland, John H. (1995), *Hidden Order*, Reading, Mass.: Addison Wesley
- Koning H./ J. Eizenberg (1981), The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie houses, in: *Environment and Planning B* 8, pp. 295-323
- Mitchell, M. (1996), *An Introduction to Genetic Algorithms*, Cambridge, Mass.: MIT Press
- Stiny, Georg/ William J. Mitchell (1981), The Palladian grammar, in: *Environment and Planning B* 5, no. 1, pp. 5-18



# Braucht Bürgerbeteiligung in der Planung GIS-Funktionalitäten?

Sebastian BASEDOW & Hardy PUNDT

Sebastian Basedow; Dr. Hardy Pundt, Institute for Geoinformatics, University of Münster, Robert-Koch-Str. 26-28, D-48149 Münster  
e-mail: [basedow@ifgi.uni-muenster.de](mailto:basedow@ifgi.uni-muenster.de), [pundt@ifgi.uni-muenster.de](mailto:pundt@ifgi.uni-muenster.de)

## 1 EINFÜHRUNG

Innerhalb formaler Beteiligungsverfahren bringen die Bürger Einwände, Anregungen und Fragen in den Planungsprozeß ein. Da Planungen nahezu immer raumbedeutsame Auswirkungen haben, ist anzunehmen, dass auch die Äußerungen der Bürger einen Bezug zum Raum haben. Es ist gegebenenfalls sogar damit zu rechnen, dass die Bürger zur Formulierung ihrer Anliegen eine implizite räumliche Analyse vornehmen. Bisher stehen den Bürgern jedoch keine Analysewerkzeuge zur Auswertung der von den Verwaltungen bereitgestellten Informationen zur Verfügung. Die Tatsache, dass immer mehr Kommunen planungsrelevante Information über das Internet anbieten (Zerweck 1998, Burg 1999), führt zu der Annahme, dass web-basierte Geoinformationssysteme die Voraussetzungen bieten, diese Lücke zu schließen. Diese Annahme soll anhand eines konkreten Fallbeispiels überprüft werden.

## 2 FALLBEISPIEL

Das gewählte Fallbeispiel ist ein Vorhaben der AKN Eisenbahn AG (AKN). Die AKN ist ein privates Eisenbahnunternehmen und betreibt zwischen Hamburg und Neumünster eine eigene Strecke für den Personennahverkehr. Der Planungsbeginn des Vorhabens lag im Jahre 1997. Der Planfeststellungsbeschuß erging im April 1999. Das Vorhaben umfasst den zweigleisigen Ausbau eines bestehenden eingleisigen Streckenabschnittes. Die geplante Strecke hat eine Länge von 3,2 km und führt überwiegend durch Wohngebiete (Planfeststellungsbeschuß 1999).

Teil des von der Baubehörde Hamburg durchgeführten Planfeststellungsverfahrens war ein Anhörungsverfahren entsprechend § 73 Verwaltungsverfahrensgesetz. Die innerhalb des Erörterungstermins behandelten Einwendungen sind Grundlage der Untersuchung (Niederschrift Erörterungstermin 1999).

### 2.1 Datengrundlage

Das Fallbeispiel lieferte folgende Daten, die zur Untersuchung herangezogen wurden:

Planfeststellungsbeschuß mit Erläuterungsbericht

Niederschrift des Erörterungstermins

Lagepläne (AutoCAD-Format)

Die CAD-Lagepläne als Quelle der Planungsinformation mussten für die spätere Verwendung im Arc Internet Map Server (ArcIMS) entsprechend aufbereitet werden. Mit Hilfe des Desktop GIS ArcView wurden die CAD-Dateien in Shape-Dateien überführt. Um aus den als Liniensegmente vorliegenden Daten geschlossene Polygone, also abfragbare Objekte, zu erhalten, wurden im Desktop GIS ArcInfo Topologien erzeugt. Die thematisch verschiedenen Objekte (z.B. Strassen, Flurstücke, Gebäude) wurden auf einzelne Layer verteilt. Für die Umsetzung wurden Sachdaten hinzugefügt, beispielsweise wurden für bestimmte Ausschnitte Flurstücks- und Hausnummern sowie Straßennamen ergänzt.

Der ArcIMS als neuer Internet Map Server der Firma ESRI verwendet als internes Datenformat das produkteneigene XML-basierte AXL. Um die aufbereiteten Shape-Dateien im ArcIMS verwenden zu können, wurden diese mit Hilfe des im ArcIMS enthaltenen ArcIMS Author in das AXL-Format überführt.

## 3 METHODE

Die Daten der durchgeführten Öffentlichkeitsbeteiligung aus dem oben beschriebenen Fallbeispiel wurden quantitativ und qualitativ ausgewertet. Anhand der Niederschrift des Erörterungstermins und den Ausführungen des Erläuterungsberichtes zum Planfeststellungsbeschluss wurden die Einwendungen mit den darin enthaltenen Argumenten der Bürger ausgewertet. Maßgebliches Kriterium bei der Auswertung war der räumliche Bezug der Argumente.

Raumbezug wird angelehnt an Rinner (1999) wie folgt definiert:

*Unter Raumbezug soll eine Beziehung des Inhaltes eines Argumentes zu einem oder mehreren räumlichen Objekten (innerhalb des Planungsraumes) in Verbindung mit einem räumlichen Attribut verstanden werden. Dabei wird unter einem räumlichen Objekt die Repräsentation eines bestehenden oder geplanten Merkmals der realen Welt mit seiner Geometrie und – falls vorhanden – seinen thematischen Attributen verstanden. Als räumliches Attribut soll ein thematisches Attribut verstanden werden, das eine räumliche Beziehung charakterisiert (z.B. nah; 3m entfernt; hoch).*

Ein einfaches Beispiel soll dies verdeutlichen. Ein Argument aus der Öffentlichkeitsbeteiligung lautet: „Die Höhe des geplanten Zaunes zur Abgrenzung des Grundstückes ist zu niedrig“. Der räumliche Bezug des Arguments erschließt sich einfach: Die zwei räumlichen Objekte sind *Zaun* und *Grundstück*. Dem räumlichen Objekt *Zaun* wird das räumliche Attribut *niedrig* zugewiesen und in Beziehung zum räumlichen Objekt *Grundstück* gesetzt. Der Einwender hat offensichtlich implizit eine räumliche Analyse durchgeführt, die die Höhe des geplanten Zaunes zur Abgrenzung seines Grundstückes betrifft.

Um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass nicht alle Argumente die genannte Definition voll erfüllen, wurde für die Arbeit ein „indirekter Raumbezug“ eingeführt. So weist das Argument „Die Trasse verursacht zuviel Lärm“ zwar das räumliche Objekt *Trasse* auf, das in Beziehung gesetzte Objekt des eigenen Wohnraumes wird jedoch nicht explizit erwähnt. Diese Argumente lassen sich von Argumenten, die sich ausschließlich mit Verfahrensfragen beschäftigen, deutlich unterscheiden.

Es wurden also drei Kategorien von Argumenten erfasst: 1. „direkter Raumbezug“ für alle Argumente, die die oben genannte Definition voll erfüllen. 2. „indirekter Raumbezug“ für alle Argumente, deren Bezug zum Raum nach der Definition nur indirekt gegeben ist. 3. „kein Raumbezug“ für alle Argumente, bei denen sich ein inhaltlicher Bezug zu räumlichen Objekten nicht herstellen lässt.

Nach der *quantitativen* Auswertung folgte eine *qualitative* Auswertung. Hierbei wurden beispielhaft einige Argumente mit direktem Raumbezug auf zu Grunde liegende räumliche Analyseschritte hin untersucht. Diesen Analyseschritten wurden entsprechende GIS-Funktionalitäten zugewiesen, die eine entsprechende räumliche Analyse vornehmen können.

Auch hierfür sei ein Beispiel genannt. Ein Argument mit direktem Raumbezug lautet: *“Die Troglage der geplanten Trasse sollte nicht am Baukilometer 1,9 enden, sondern sich bis zum Baukilometer 2,3 erstrecken. Damit könnte auf das für die Anlieger unzumutbare Brücken- und Rampenbauwerk verzichtet werden. Der Gefahren- und Hindernispunkt, die Schranke, würde verschwinden und die Strasse könnte weiter ebenerdig geführt werden.“*

Der Formulierung des Argumentes liegen folgende räumliche Analyseschritte zugrunde: Der Einwender hat ganz bestimmte Trassenabschnitte nach Baukilometern **identifiziert** und damit aus den anderen Trassenabschnitten **selektiert**. Der Vorschlag, die Troglage bis zu einem bestimmten Baukilometer fortzuführen basiert auf einer **Distanzberechnung**. Die Auswirkungen einer solchen Maßnahme auf die in **Nachbarschaft** liegenden räumlichen Objekte (z.B. Wegfall von Brücken- und Rampenwerk) werden **analysiert**. Diese Schritte lassen sich auf räumliche Analysefunktionalitäten von GIS übertragen:

- Identifikation/Selektion: räumliche Objekte
- Berechnung: Länge
- Nachbarschaftsanalyse: Variantendarstellung

Die auf der Grundlage der quantitativen und qualitativen Auswertung entstandene Liste räumlicher Analysefunktionalitäten (Tab. 2) dient als Basis zur Formulierung von Anforderungen an ein web-basiertes System zur Unterstützung der Öffentlichkeitsbeteiligung in Planungsverfahren.

Die Auswertung soll insbesondere Rückschlüsse auf Möglichkeiten zulassen, Bürger bei Erhebung ihrer Einwendungen durch räumliche Analysefunktionalitäten zu unterstützen.

#### 4 ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG

Von 113 Einwendungen gab es nur 4 Einwendungen, die ausschließlich Argumente ohne Raumbezug enthielten. Das entspricht 3,5 % aller Einwendungen. 96,5 % aller Einwendungen enthalten mindestens ein Argument mit direktem oder indirektem Raumbezug (Tab.1).

	Einwendungen mit mindestens einem Argument mit Raumbezug	Einwendungen die ausschließlich Argumente ohne Raumbezug enthalten
Anzahl	109	4
Anteile in %	<b>96,5</b>	3,5

Tab. 1: Verteilung der Argumente mit und ohne Raumbezug auf alle Einwendungen

Die Ergebnisse der *qualitativen* Auswertung zeigen, dass nahezu alle gängigen räumlichen Analysefunktionalitäten innerhalb der Argumente mit direktem Raumbezug Verwendung finden könnten (Tab. 2).

Räumliche Analysefunktionalitäten	Auswahl aus Inhalten der Argumenten
Selektion/Identifikation	räumliche Objekte aller Art (z.B. Grdstck.-Nr.)
Berechnung	Längen/Distanzen, Höhen, Flächen
Nachbarschaftsanalyse	Variantendarstellung, Abfragen (queries)
Sachdatenabfragen	Bebauungsplan, Grenzverlauf, Höhenangaben
Pufferung	Grundstücksabgrenzung, Immissionen
Layerpräsentation/Verschneidung	Grundstücksbetroffenheit, Plandarstellung
3D-Analyse/-Visualisierung	Abschattungseffekte
Ausbreitungssimulation	Immissionen

Tab. 2: Räumliche Analysefunktionalitäten übertragen auf den Inhalt der Argumente mit direktem Raumbezug

#### 5 BEISPIELHAFTE WEB-BASIERTE UMSETZUNG MIT ARCIMS

Unter Verwendung des ArcIMS wurden die Lagepläne über das WWW verfügbar gemacht. Mit der Bereitstellung von Analysefunktionalitäten über den vom ArcIMS bereitgestellten Java Customer Viewer als Client wurde versucht, zwei Argumente aus dem Fallbeispiel zu bearbeiten. Ein Einwender bemängelte die Unklarheit der Betroffenheit seines Grundstücks. Der zweite Einwender befürchtete, dass durch eine geplante Verengung einer Straße die Anlieferung seines Betriebes durch LKW erschwert würde. Die gewählten Argumente benötigten die räumlichen Funktionalitäten Identifizierung/Selektion, Distanzberechnung und Layerpräsentation. Diese Funktionalitäten können durch den ArcIMS zur Verfügung gestellt und auf die entsprechenden Beispieldaten angewendet werden.

Schwierigkeiten zeigten sich insbesondere in der Client-seitigen Performance bei Nutzung des Java Customer Viewers, da dieser erhöhte Rechnerkapazität und längere Browserladezeit beansprucht. Eine Reduktion der Client-seitigen Ressourcenansprüche ist bei Nutzung des Java Standard- oder des HTML-Viewers möglich. Das bedeutet allerdings eine Einschränkung in Anpassungsmöglichkeiten und Funktionsumfang, insbesondere im Bereich von räumlichen Analysefunktionalitäten. Insgesamt zeigte sich, dass eine Präsentation von Funktionalitäten für ungeübte Nutzer nur mit erläuternden Texten und mit erheblichen Anpassungen der Benutzeroberfläche (z.B. Einsatz von Map Tips) möglich ist.

Es wurde ein Server eines imaginären Stadtplanungsamtes eingerichtet, um zeigen zu können, dass die Analyse der Betroffenheit der zwei oben genannten Einwender unterstützt werden kann. Die Einwender könnten mit Hilfe einer Adressabfrage (Strasse und Hausnummer) ihr Grundstück identifizieren und sich mit Hilfe der Layerpräsentation einen Überblick über ihre Betroffenheit verschaffen. Das „measure“-Werkzeug erlaubt Distanzmessungen und ermöglicht die Beantwortung der Frage, ob eine Belieferung des Betriebes mit einem LKW weiterhin möglich ist.

## 6 ANFORDERUNGEN AN WEB-BASIERTE GIS ZUR UNTERSTÜTZUNG DER ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

Aus den Ergebnissen lassen sich räumliche Analysefunktionalitäten ableiten, die für eine Öffentlichkeitsbeteiligung nützlich sein können. Dabei gibt es Funktionalitäten, die unabhängig von einer bestimmten Thematik der Planung (z.B. Straßenbau, Naturschutz) nützlich sind. Sie betreffen im wesentlichen die Möglichkeiten des Bürgers sich im Raum zu orientieren und die Planungsbetroffenheit überblicken zu können. Man kann diese Funktionalitäten als Basis-Funktionalitäten bezeichnen. Der Einsatz von darüber hinausgehenden Funktionalitäten ist vom Thema der Planung abhängig zu machen. So bietet zum Beispiel der Einsatz von Simulationswerkzeugen Vorteile bei Planungen, die Immissionsquellen beinhalten. Für andere Anwendungsfälle wird dies aber gar nicht benötigt. Ein web-basiertes GIS, das je nach Einsatz flexibel gestaltet werden kann, ist damit Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz im Bereich der Öffentlichkeitsbeteiligung. Tabelle 3 zeigt eine mögliche Unterteilung in Basis- und themenspezifische Funktionalitäten.

Basisfunktionalitäten	Themenspezifische Funktionalitäten
Identifikation/Selektion	Flächenberechnung
Zooming/Paning	Buffern
Adress-abhängige Abfrage	Attribut-abhängige Abfrage auf Sachdaten
Entfernungsmessung	3D-Darstellung
Layerdarstellung	Nachbarschaftsanalysen (Variantendarstellung)
„Map Notes“ (Hinweise, die auf der Planungskarte hinterlassen werden können)	Simulation (z.B. Ausbreitung von Immissionen)

Tab. 3: Basis- und themenspezifische GIS-Funktionalitäten

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Ergebnisse bestätigen die Annahme, dass den Einwänden von Bürgern in Beteiligungsverfahren oft räumliche Analysen zugrunde liegen. Diese räumlichen Analysen lassen sich entsprechenden GIS-Funktionalitäten zuordnen. Die entstehende Liste für das Fallbeispiel weist mehrere gängige GIS-Funktionalitäten auf. Mit Hilfe einer auf dem ArcIMS basierenden Web-Präsentation wurde beispielhaft die Bearbeitung von Argumenten nachvollzogen. Dabei zeigt sich, dass räumliche Analysefunktionalitäten die Bürger im Beteiligungsverfahren bei der Formulierung von Argumenten und bei der Beantwortung von Fragen unterstützen können. Auf den Ergebnissen aufbauend wurde ein Anforderungskatalog formuliert, der nützliche Funktionalitäten benennt und Rahmenbedingungen für den Einsatz von web-basierten GIS im Bereich der Öffentlichkeitsbeteiligung beschreibt.

## LITERATUR

- Hansestadt Hamburg, Baubehörde: Planfeststellungsbeschluss AKN-Strecke A1, 1999  
 Hansestadt Hamburg, Baubehörde: AKN-Strecke A1: Niederschrift des Erörterungstermins vom 14.01.1998  
 Burg, A.: Internet und Planungspartizipation, Shaker Verlag, 1999  
 Rinner, C: Argumentation Maps – GIS based Discussion Support for Online Planning, GMD- Forschungszentrum Informationstechnik, Research Series 1999/22, 1999  
 Zerweck, D. (Hg.): Bürgerbeteiligung im Internet, RaumPlanung spezial 2, Dortmund, 1998

# Integrating IT Tools to Assist Local Stakeholders in Open Space Decisions

Douglas F. WUNNEBURGER & Buren B. DEFEE II

Ph.D. Douglas F. Wunneburger; Buren B. DeFee II, GeoInformatics Studio, College of Architecture, Texas A&M University, College Station, Texas, USA, d-wunneburger@tamu.edu

## 1 INTRODUCTION

As the population in Texas grows, citizens of the seven counties within the Brazos Valley Council of Governments (BVCOG) have recognized the likelihood of encroachment from spreading urban centers into heretofore-rural areas. Some of this spread will come from within the area of the BVCOG, notably Bryan and College Station; however, higher impact is likely to come from major population centers outside the BVCOG such as Houston and Austin.

In a decision of substantial foresight, the Environmental Subcommittee of the BVCOG sought to address issues of urban sprawl through the development of an Open Space Inventory. Originally, the sole request of the subcommittee was for the development of a GIS database of existing and potential open space areas within the seven counties. Several problems were identified with this approach. Notably:

- Open space is poorly defined and largely dependent on local values.
- Appearance of *outside experts with answers to local problems* will alienate many stakeholders within the BVCOG threatening local participation in the project.
- A mechanism for delivering information is as important as the open space inventory database, itself.

To address these issues as well as to develop the open space inventory database, the GeoInformatics Studio is developing an Internet-based open space decision support system. This system will provide a means to identify existing open space areas, assess areas for need of additional open space, and allow interjection of local citizen values in determining what areas to consider for conservation. Ultimately, the system will rank areas within the BVCOG quantitatively for desirable open space characteristics based upon these existing resources, identified needs, and expressed local values.

## 2 JUSTIFICATION

In 1996, Texas was the second most populous state in the United States with an estimated population of over 19 million people. Recognizing the rapid growth within the state, the Brazos Valley Council of Governments (BVCOG), a 7-county regional planning organization decided to take steps to preserve open space against future growth. Current population data from the Texas State Data Center (TSDC) support their concerns about growth. A study of TSDC estimates reveals the following:

- Of the 254 counties in Texas, 5 of the top 20 fastest growing counties are within 50 miles of the BVCOG. Between 1990 and 2000, all 5 experienced growth rates over 30%
- Six Texas counties of the highest 20 in numerical increase in population fall within 50 miles of the COG (Harris, Travis, Fort Bend, Montgomery, Williamson and Bell).
- In the year 2000, seven of the top 20 most populous counties in Texas fell within 50 miles of the BVCOG (Harris, Travis, Fort Bend, Montgomery, Williamson, Bell and McLennan).
- Six of the seven counties within the COG are over the average statewide population growth rate of 10.21%, with the highest rate almost double.

Demonstrated growth and potential future growth are not always strong enough arguments for open space preservation. In a study of economic benefits of open space preservation, the Western Governor's Association in partnership with the Trust for Public Land identified 19 key areas. These include:

1. General Valuation and Economics
2. Property Values
3. Business Relocation
4. Private Investment/Commercial Development
5. Urban /Downtown Revitalization
6. Community /Neighborhood Revitalization
7. Health Benefits
8. Jobs
9. Tourism
10. Crime Prevention
11. Government Agency Expenditures
12. Recreation and Spending
13. Costs of Open Space vs. Developed Land Uses
14. Infrastructure
15. Flood Control / Hazard Mitigation
16. Urban Forests / Trees
17. Market for Open Space
18. Innovative Use of Land
19. Economic Benefits for Private Landowners

Evidence of current growth and the potential benefits of open space planning provide the impetus for moving forward with an open space plan. However, choosing a method for identifying appropriate areas to designate can be difficult. Open space is ill defined. Local values may greatly influence areas that constitute such a designation. Hiring an expert may result in a plan that is environmentally sound, but may not meet the perceived needs and desires of the local populace. Planning by commission may introduce unwanted political conflict into the process. Planning by advocacy may reflect the desires of the populace, but may lack the political clout to preserve enough land to be environmentally responsible.

### 3 ENABLING INFORMATION TECHNOLOGY IN PUBLIC DECISIONMAKING

In order to address limitations of current alternatives to open space preservation, the GeoInformatics Studio at Texas A&M University is developing an Open Space Decision Support System (OSDSS) for the BVCOG. Currently, substantial efforts toward spatially enabling geographic information technology on the World Wide Web are underway (OGC 2000). Recent studies employing such Internet-based spatial tools in support of community planning indicate great potential. Howard (1998) and several others (Shiffer 1995, Hundt 1997, Krygier 1998, Pieplow 1998) support the use of geographic information technology in participatory activities for public planning. Dandekar (1982) suggests three modes of communication help to stimulate ideas and build consensus: presentation of information to the public; receipt of information from the public; and exchange of ideas and opinions that build upon shared information as ideas evolve. Increasingly, the Internet serves as an appropriate medium for disseminating spatial information to public users (Evans 1999).

Each of these modes is addressed within the OSDSS and they are delivered through the World Wide Web. The most advanced of current offerings of internet-based GIS provide the capability to deliver current, distributed data of varying sources, formats and map projections. Within the OSDSS, capability goes one step farther. By executing real-time, server-side models based upon parameters determined by local citizen values, the interactive system allows individuals or committees to submit preferences on-line and observe quantitative representations of what-if scenarios implementing those basic values.

Through implementation of the OSDSS, decisions can be based on environmentally sound principles and geographic facts. Backed by the regional planning organization and the local populace, it carries enough political clout to accomplish larger planning goals. To foster local support, a survey of local values is integrated into the decision support system and incorporates such information to generate rankings for potential areas of preservation. Furthermore, poor planning due to political concerns is limited by providing a quantitatively unbiased system for determining potential sites. Components required for building such a system include a combination of survey, mapping and analysis software, and methods for receiving information and distributing results. To reach the largest possible audience, integrating Internet access into the OSDSS provides a method for interactive participation of concerned individuals and groups.

#### 3.1 OSDSS Implementation

Fundamental to development of the Open Space Decision Support System are four steps: assembly of appropriate geographic data, development of software, input of citizen values, and distribution of results.

##### 3.1.1 Geographic Data Sources

Geographic data collected for this project come from a variety of sources, including pre-existing data, such as road, hydrology, aerial photography, and political boundary layers. Other geographic data must be generated for use with the system, including buffer zones and land-use classification. Collecting and combining a variety of data presents the first hurdle to the OSDSS. Though several layers exist for inclusion in the system, disparate vendor formats and map projections must be normalized. Fortunately normalization is accomplished through GIS software. Figure 1 shows a selection of data providers and their respective GIS operating environments.

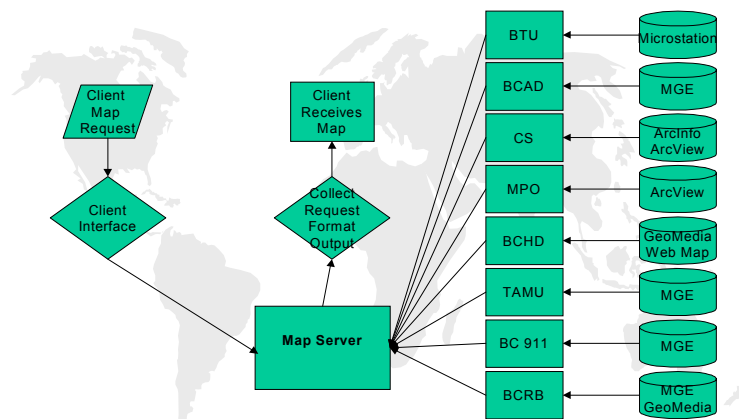


Figure 1: Brazos County GIS data sources and operating environments

Table 1 shows the various map projections employed in one of the seven counties.

- City of Bryan, Brazos County
  - State Plane, TxCentral, NAD-27, feet
- City of College Station, BCSMPO
  - State Plane, TxCentral, NAD-83, feet
- TAMU
  - State Plane, TxCentral, NAD-83, meters
- Texas Department of Transportation
  - Lambert Conformal (Shackelford), NAD-27/NAD-83, feet/meters
- Texas Digital Orthometric Quadrangles
  - UTM, Zone 14, NAD-83, meters

Table 1: Brazos County GIS map data projections

### 3.1.2 Software Development

The user interface is developed using a variety of software packages and programming languages. The foundation for mapping user preferences is being constructed in Geomedia Professional. This GIS provides the ability to integrate data layers originally created in a mosaic of software environments (Figure 1) and geographic projections (Table 1). These data layers will be kept in their original formats. Hence, no user errors are introduced through conversion or reprojection. Also, the respective owners of the various data maintain the supporting database layers. To facilitate the need for public interaction and widespread distribution, a web-based tool provides the mechanism to collect user preference data, provide this data to the GIS, and subsequently display the results of the models. The website is constructed primarily with HyperText Markup Language (HTML). Microsoft Access database interaction and GIS views are programmed using Active Server Pages (ASP). Javascript is used client-side interaction with Geomedia Webmap. Figure 2 shows a schematic of the OSDSS.

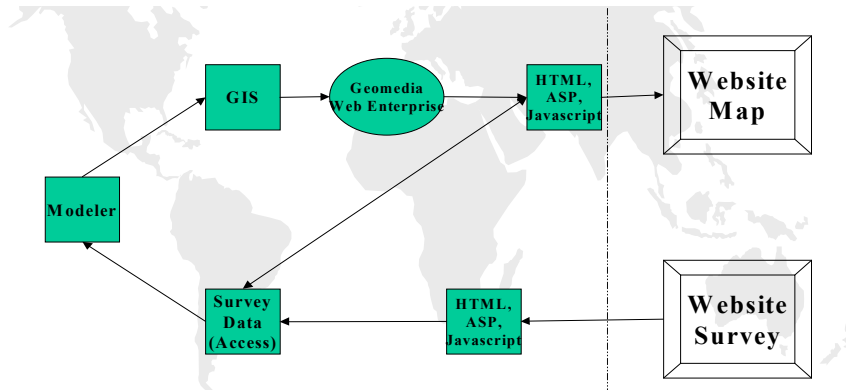


Figure 2: Schematic of OSDSS web implementation

### 3.1.3 Citizen Input

Survey information is collected when a user enters the Website. This information includes user preferences about the landscape as well as the geographic location of interest to the user. The data collected is stored within a server-side database accessible by the GIS and modeling software. Figure 3 shows a representative questionnaire form. After completing the survey, the modeling software will determine which lands are within the defined spatial boundaries and which match the user's criteria. Base data layers are displayed with the areas produced from the model clearly marked. The web interface to the GIS provides a highly interactive view, allowing users to zoom in and out, pan across the map at any zoom level and turn data layers on and off. Because the modeling is based partially on user preferences, these preferences can be changed if the model results are deemed unacceptable. Should the questionnaire require modification in the midst of the decision process, an on-line form provides the ability add, update or delete questions (Figure 4).

Barro Valley Council of Governments

Please answer all of the questions below. Click on the blue letters for more information. Your answers will be saved, but can be modified later.

Question/Item	Ranking (1 to 10, 10 being most important) If only 1 or 2 is available, the question is either true/false or yes/no. For "true" and "yes", use 1, for "false" and "no", use 2.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Are buffer zones around water important?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
Rank the relative importance of buffer zones around water (1 is not important, 10 is very important).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Would you be willing to pay more for the same home if it were next to permanent open space?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
How much more would you be willing to pay? Rank one is \$1,000 more, rank ten is \$10,000 more.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Would you be willing to pay more for the same home if it were in a developed area (either a residential neighborhood or other higher-density use)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								

Submit

Figure 3: Representative citizen questionnaire

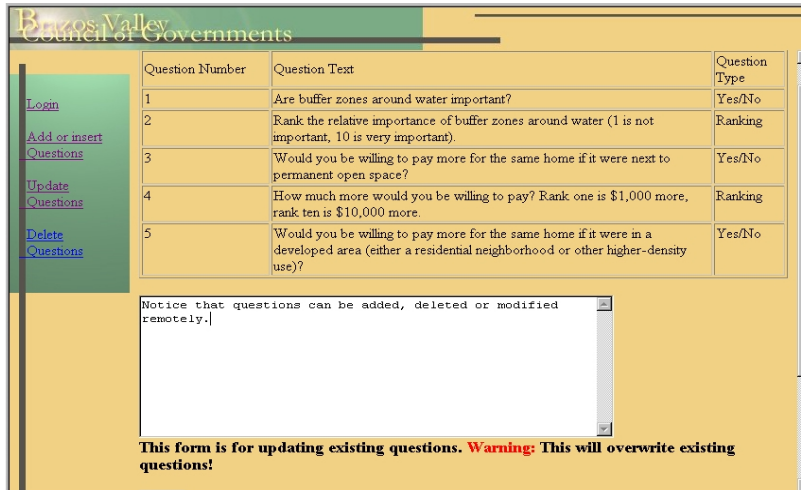


Figure 4: Questionnaire modification form

Upon full implementation, we anticipate the OSDSS being used by local citizens to provide input for the decision-makers. The OSDSS will allow the decision-makers to view individual as well as mean citizen input, both numerically and spatially. Decision-makers will be able to utilize this input while collaborating in meetings to decide which criteria are most important for open space. Furthermore, new qualitative basic values can be input interactively, allowing quantitative representation of landscape scenarios.

### 3.1.4 Distribution of Results

The final list of criteria will be input into the OSDSS to producing a map ranking (Figure 5) the land parcels according to the criteria and indicating the viable parcels for open-space consideration. These mapped scenarios can be stored permanently within the system, available to export for use in other GIS, and exportable in digital image format for inclusion in other report and map documents.

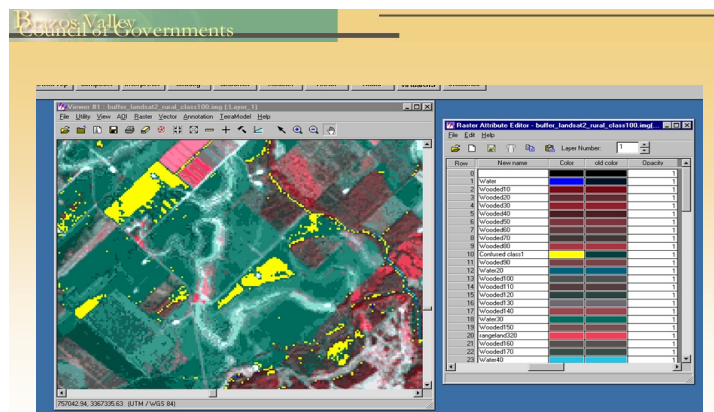


Figure 5: Representation of ranking scenario

## 3.2 OSDSS Testing

Testing of the OSDSS implementation is scheduled to begin during Spring, 2001. Two types of evaluation are planned. Initially, the conceptual system model (Figure 6) will be tested iteratively. Subsequent studies of the user interface, the validity of user generated models and general user understanding of the processes for determining open space will be evaluated.

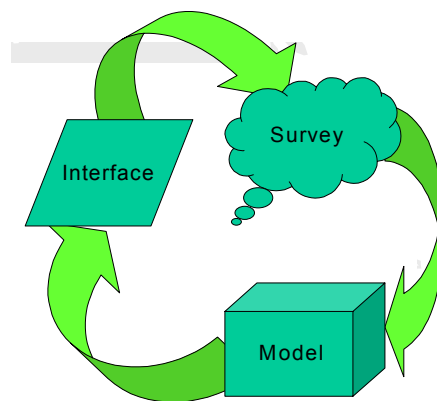


Figure 6: Conceptualization of iterative testing methods

#### 4 SUMMARY

Computer systems have been used for many years to support decision-making in public forums. Advances in computer and projector technology have made the computer the media of choice for many presenters, displacing older technologies such as slides, transparencies and even chalkboards. But the computer has a longer history in public forums, being used to provide much of the information to support the decision process. Data collected in the field or compiled in a model has found its way into these forums through statistics, graphs, charts and maps – all functional forms of communication. Many future decisions will be based on computer models, thus the need to investigate their shortcomings and how they may be addressed.

There are some basic factors that affect computer models whether they are being used for research or to support decision-making in private or public forums. The first is the question it is being designed to answer and the questions that must be answered before the model can be built. The correct questions must be posed for any computer model to be accurate or even relevant. If the public is to be included in the decision process, many questions must be asked of the public. This can be accomplished through printed or online surveys or through focus groups. Accessibility is key when including the public. Just as important as accessibility is clarity. It is possible that the persons participating in the forum are not experts in that particular field, thus the questions may contain terminology unfamiliar to the participants. The researchers must either simplify the question or define the terms. This can be difficult to do without introducing bias.

When modeling an environment, the data upon which the model is built must be both relevant and accurate. Missing relevant data can skew the results in an unintended manner. Additional irrelevant data may do the same. Accurate data is always important. How accurate is dependant upon the scale of the project. If the forum were about a city easement, the parcel data would need to be accurate to within a few inches. Larger scale decisions, such as open-space preservation, can have a bit more leeway in their accuracy. Prior consultation with the client(s) to define the scope of the model is a necessary step to ensure relevancy and accuracy.

Public forums introduce some interesting aspects to modeling. As the models are demonstrated, questions from the participants may indicate a need for more data, less data or a change in the relationships between data. Currently, this requires researchers to return to their computers, make changes, print out relevant material (whether in the form of printed maps, slides, or power-point presentations) and schedule another forum to discuss decisions based on the new changes. Bringing the hardware to the forum is a potential solution, but is fraught with difficulties.

Moving the system is always a risky prospect unless everything is housed on a computer designed for the rigors of travel, such as a laptop computer. However, because laptops are designed with portability in mind, affordable systems lack the storage space to contain the data and the processing power to manipulate the data, thus are impractical for systems modeling and decision support. Moving a desktop computer used to house the modeling system is another solution, but this is fraught with its own difficulties. Desktop computers are designed to remain in one place and moving one often can result in hardware problems and subsequent loss of data. New software and programming techniques are addressing these problems.

“Thin” clients running on portable computers allow access to software and data on a server. A “thin” client is a less complex, more generic piece of software that is designed to run on a remote system, while accessing the more complex software that resides on a server. A good example of a thin client is a web browser such as Microsoft Internet Explorer. Internet explorer has the ability to access many different types of software located on servers running different operating systems. This means that Internet Explorer is oblivious to the server’s operating system and it does not matter if the server is running Unix, Linux, Microsoft NT or other server software.

New software is taking advantage of “thin” clients and providing the tools to deliver complex, server-side data to any computer with a web browser. Properly designed Websites with the appropriate support software can interface with databases and GIS to support data distribution, data collection and data manipulation. In a public forum, a laptop computer with a projector and a connection to the internet can act as a thin client, allowing the distribution of relevant information, the collection of additional data, interaction with a model, and even manipulation of the data relationships within that model.

This is not, as some would think, the Holy Grail of public forums. There are still some difficulties associated with this solution. Even though the presenters may spend a great deal of time making the system user-friendly, there will be people so unfamiliar with basic computer skills, the system will still be foreign to them. Not all facilities are designed to adequately support projection systems. Not all facilities will have adequate phone lines for Internet connections. Finally, there may not be adequate time for productive interaction, thus requiring an additional forum to finish the process.

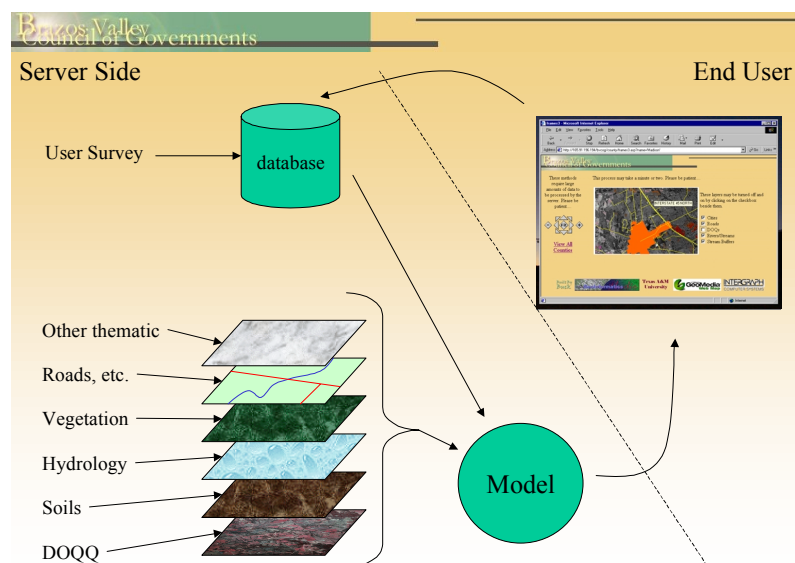


Figure 7: Conceptual representation of OSDSS



“Thin” clients are a good solution for bringing computer modeling into public forums. With any new technology come some new difficulties. However, some of these problems are just old problems (such as inadequate facilities for presentations) with a new twist. Only time will tell if the new methods bring greater understanding and better decisions than the methods used before.

## 5 REFERENCES

- DANDEKAR, H. ed.: The Planners Use of Information. Stroudsburg: Hutchinson Ross Publishing Co. 1982.
- EVANS, A., R. Kingston, S. Carver, I. Turton: Web-based GIS used to enhance public democratic involvement; <http://www.geog.leeds.ac.uk/research/papers/99-1/>. 1999.
- HOWARD, D.: Geographic Information Technologies and Community Planning: Spatial Empowerment and Public Participation; Project Varenus Specialist Meeting. 2000.
- HUNDT, K.: Futurescape: Chattanooga’s Community Planning Process; Urban Land. Vol 56 No. 9. 1997.
- KRYGIER, J.: Public Participation Visualization: Conceptual and Applied Research Issues; [http://www.geog.buffalo.edu/~jkrygier/krygier\\_html/lws/lws\\_content.html](http://www.geog.buffalo.edu/~jkrygier/krygier_html/lws/lws_content.html). 1998.
- OGC (Open GIS Consortium): Spatial Connectivity for a Changing World; <http://opengis.opengis.org/wmt/>. Oct. 19, 2000.
- PIELOW, B.: Using Multi-Media Technology to Build Public Consensus; Planners Casebook. Vol 25. 1998.
- SHIFFER, M.: Environmental Review with Hypermedia Systems; Environment and Planning B: Planning and Design. Vol. 22, pp. 359-372. 1995.

# Von der Verwaltung zur Verantwortung

## Qualitätsmanagementsysteme im Bereich Projektentwicklung und –steuerung

Thomas TÜRINGER

DI Thomas Türinger, ÖBB Planungschef und Prokurist, Elisabethstraße, A-1010 Wien

5.600 km Schienenlänge, eine Man-Power von 50.000, und rund 280 Millionen Fahrgäste pro Jahr: Die ÖBB sind der überregionale Mobilitätsanbieter Nr. 1. Und zählen zu den Top Ten der wichtigsten Unternehmen Österreichs.

Seit zehn Jahren erlebt das Unternehmen einen fundamentalen Strukturwandel. Consultants und Time Management Profis begleiten diesen organischen Prozess. Parallel zum Strukturwandel verändert sich das Selbstverständnis des Unternehmens ÖBB und seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – weg von der Pragmatisierung hin zum Pragmatismus im Sinne der griech. „Sachbezogenheit“.

### 1 PLANUNG & ENGINEERING – DIE LABOUR FORCE DER ÖBB<sup>1</sup>

Im Rahmen des großen ÖBB Re-Engineering-Prozesses entsteht 1996 der Geschäftsbereich Planung & Engineering (kurz: PE). Von Beginn an ist dieser Infrastrukturbereich für Planung und Realisierung der Schieneninfrastrukturprojekte innerhalb der ÖBB verantwortlich. Kontinuierliche Optimierung von Planung, Kontrolle und Organisation machen PE innerhalb weniger Jahre zum wichtigsten Bereich der ÖBB-Infrastruktur.

Heute arbeitet PE weitgehend auf Basis des Lean Management-Modells. Teamarbeit, Quality-Control, Kundenorientierung, Informationssysteme auf Basis von Groupware, Staffing als Managementfunktion, Orientierung an „kritischen“ Erfolgsfaktoren (wie Rentabilitätsentwicklung) und „weichen“ Erfolgsfaktoren (wie Unternehmenskultur, Qualität der Human Ressourcen oder Kundenorientierung) machen PE zu den erfolgreichsten in der österreichischen Projektmanagementbranche.

Planung & Engineering, das bedeutet die Entwicklung, Planung, Steuerung und Realisierung von über 300 Infrastrukturprojekten. Das Projektentwicklungs- und Steuerungspotenzial beträgt 6 Mrd. Schilling pro Jahr. Mit der Zertifizierung des Projekt- und Qualitätsmanagements nach ÖN EN ISO 9001 setzt der ÖBB-Infrastrukturbereich Planung & Engineering neue Managementstandards in der österreichischen Wirtschaft, gewährleistet den effizienten Umgang mit Steuergeldern und sichert Standort-, Reise- und Transportqualität im System Bahn.

### 2 JEDES BAUPROJEKT VON ÖBB PLANUNG & ENGINEERING IST QUALITÄTSGESICHERT

Qualität gilt als zentraler strategischer Erfolgsfaktor im internationalen Wettbewerb. Beim zertifizierten Projekt- und Qualitätsmanagement von PE werden alle Qualitätsaspekte berücksichtigt. Es bezieht sich auf den gesamten Geschäftsbereich mit seinen Produkten, Prozessen, Instrumenten, Systemen, Strukturen und Human-Ressourcen-Potenzialen. Denn die Qualität sämtlicher Leistungen von Führungskräften und Mitarbeitern bestimmt letztlich die Qualität des Outputs, nicht nur der finanzielle und zeitliche Aufwand. Das heißt: maximale Qualität zum Standard werden zu lassen, der durch kontinuierliches Projekt-Monitoring und -Controlling laufend verbessert wird.

Während andere, vergleichbare Unternehmen einzelne Baustellen zertifizieren, hat PE ein Qualitätsmanagementsystem, das alle PE-Projekte als zertifiziert ausweist.

### 3 VON DER VERWALTUNG ZUR VERANTWORTUNG

Es macht einen Unterschied, ob man sich für die gestellten Aufgaben zuständig fühlt oder ob man Verantwortung trägt. Mag der Unterschied noch so gering scheinen, der Mehrwert für das Unternehmen ist enorm. Und der Weg von der Verwaltung zur Verantwortung bleibt lang, handelt es sich doch um einen fundamentalen Kulturwandel, der auf den ersten Blick tradierte Sicherheiten durch Management Skills minus monetärer, langfristiger Absicherung ersetzen soll.

„Cui bono?“ würde Cicero fragen. Der „Bonus“ liegt im kleinen Unterschied, der sich im strukturellen Ansatz der Zuständigkeit und jenem der Verantwortung manifestiert.

Verantwortung im Produktionsprozess bedeutet ein Mehr an Gestaltungsraum und ein Mehr an Gestaltungsmacht.

Verantwortung tragen bedeutet Entscheidungen fällen.

Verantwortung übernehmen heißt die Identifikation mit dem Produkt und das Bekenntnis zum erfolgsorientierten Handeln im Sinne des Stakeholders, mit dem Ziel den gesamtgesellschaftlichen Mehrwert zu steigern.

Der Kulturwandel vollzieht sich entlang der Top down und Bottom up Methodik, jedenfalls in Qualitätszirkeln. Am Ende des Prozesses stehen das Mission Statement und die Leitlinienentwicklung in Richtung Eigentümerzufriedenheit, Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit.

### 4 ERFOLGSFAKTOREN BEI PLANUNG & ENGINEERING

#### 4.1 Eigentümerzufriedenheit

- Seit 1996 steigt der Produktivitäts-Output um 50 %. Pro Jahr setzen 240 Expertinnen und Experten von PE rund 6 Mrd. Schilling in Infrastrukturprojekte um.
- Das EQM (Elektronisches Qualitäts-Management) bewirkt eine weitere Effizienzsteigerung durch geringere Reibungsverluste.

#### 4.2 Mitarbeiterzufriedenheit

- Das Mission Statement, Qualitätsziele und kritische/weiche Erfolgsfaktoren bilden die Grundlage für die strategische Geschäftsbereichsplanung.<sup>2</sup> Die Transparenz für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfolgt über die Zielvereinbarung.

- Eine vergleichsweise flache Organisation des Geschäftsbereiches, die Einbeziehung der Führungskräfte und Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter, klare Kompetenzzuweisung, ein definiertes Leistungsverzeichnis, deutliche Schnittstellenstatements und Service-Level-Agreements erhöhen Leistung und Motivation.
- Ablaufdiagramme definieren den Leistungsinput der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Beschreibung von Prozess- und Steuerungsabläufen erfolgt in Form von Verfahrensanweisungen und Check-Listen.
- Das Projektmonitoring erfolgt über die Erhebung des Projektstatus und Ausformulierung von To-Do Listen. Die Kunden- und Anwenderorientierung erhöhen Effizienz, Kundenzufriedenheit und Wettbewerbsfähigkeit.
- Assets für besondere Leistungen sind für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein weiterer Schritt, um von der Zuständigkeit zur Verantwortlichkeit zu gelangen. Verbesserungen und Erfolge werden bei PE durch materielle und immaterielle Belohnungen gewürdigt.


#### **4.3 Kundenzufriedenheit**

- Im Vergleich zu anderen Managementsystemen legt das Projektmanagement von PE einen besonderen Wert auf interne wie externe Kommunikation.
- Im Rahmen der Projektsteuerung und beim Projektmonitoring werden umfassende Umfeldanalysen und To-do Listen erstellt.
- In die Kundenzufriedenheitsstatistik bezieht PE neben Auftraggeber und –nehmer auch die mittelbar und unmittelbar betroffene Bevölkerung ein.<sup>5</sup>

### **5 EQM – DIE GROUPWARE DER ZUKUNFT**

Damit das Qualitätsmanagement funktioniert, müssen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stets und gleichberechtigt auf das Elaborat zurückgreifen können. Das Projekt- und Qualitätsmanagement von PE basiert auf einer breiten Informationsbasis und umfasst eine simultane Steuerung von Produkt- und Prozessqualität. Auf Basis einer computergestützten Groupware bildet das EQM (elektronische Qualitätsmanagementsystem) die Arbeitsgrundlage für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Ein Produkt mit Zukunft: „Dieses Projekthandbuch ist eine Vorlage für hohe Standards in der österreichischen Projektsteuerung“, lautet das Urteil der Qualitätsexperten von der ÖQS (Österreichischen Vereinigung zur Zertifizierung von Qualitäts- und Managementsystemen).<sup>6</sup>

Der Geschäftsbereich Planung & Engineering stellt sich vor (Kapitel 00)  \$Revision: 0.1 \$, gültig ab: 17.03.2000 ©PE

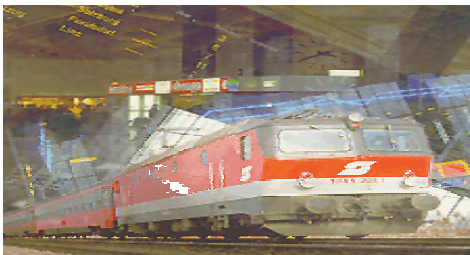
**Wir von ÖBB Planung & Engineering haben uns zur Aufgabe gemacht, über die Zukunft hinaus zu denken.**

Richtungsweisend und zukunftsorientierte Gesamtlösungen für einen umweltfreundlichen Verkehr zu entwickeln, ist unsere Profession. Dabei müssen eingefahrene Denkweisen überwunden und Horizonte überschritten werden.



**GESTERN, HEUTE, MORGEN**

Die Österreichischen Bundesbahnen sind, nach wechselvoller Geschichte, auf den Zug der Zeit aufgesprungen. Durch die Privatisierung und die Ausgliederung aus dem Bundeshaushalt wurde die Bahn zu einem selbständigen und wirtschaftlich eigenverantwortlichen Unternehmen. Im Rahmen der organisatorischen Neuausrichtung des Unternehmens ÖBB ging aus der ehemaligen Baudirektion der Geschäftsbereich Planung & Engineering hervor.



**VOLLE KRAFT VORAUSS IM HOCHLEISTUNGSVERKEHR**

Bisher haben wir über 30 Milliarden Schilling erfolgreich umgesetzt. Die Steigerungsraten im österreichischen Bahn-Personen- als auch im Bahn-Güterverkehr sind nicht zuletzt auf die verbesserte Eisenbahninfrastruktur zurückzuführen.



**AN MORGEN GEDACHT, HEUTE GEMACHT.**

Planung & Engineering bietet Gesamtlösungen für jetzt und über die Zukunft hinaus. Das Mobilitätsbedürfnis ist in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Und der Verkehr ebenfalls. Verkehrsinfrakte in den Ballungsräumen sind an der Tagesordnung. Die Liberalisierung in den osteuropäischen Staaten hat eine dynamische Wirtschaftsentwicklung nach sich gezogen. Verkehrsinfrastruktur wird benötigt. Gefragt sind Verkehrslösungen, die die heutigen Probleme lösen, aber auch noch in weiterer Zukunft ihren Zweck erfüllen.

**Planung & Engineering**  
Ihr Partner für  
Projekte mit Erfolg

<sup>2</sup> Mission Statement; Leitlinien;

<b>PROJEKTE MIT ERFOLG</b>
<u>Unsere POLITIK</u>
<p>"Wir denken und handeln projektorientiert im Sinne des Kunden"</p> <hr/>
<p>"Unser Projektmanagement orientiert sich an den Prinzipien der Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit"</p> <hr/>
<p>"Die Qualität und Motivation der Mitarbeiter / Experten ist unser kritischer Erfolgsfaktor"</p> <hr/>
<p>"Lieferanten betrachten wir als Partner"</p> <hr/>
<p>"Wir gestalten die Gesellschaft mit"</p>

<sup>5</sup> Kapitel: Servicemanagement

**Zweck, Ziel**

Kundenzufriedenheit und ständige Verbesserung der operativen Standards (Bsp: Projektmanagementkultur, Kommunikationskultur, ...) zählen zu den Qualitätszielen von PE. Umfassendes Servicemanagement vermag beides: Es beschreibt den richtigen Umgang mit externen Anfragen und entwickelt Verbesserungsvorschläge für das operative Tätigkeitsprofil dort, wo eine empirisch gesicherte, qualitative Bewertung der externen Anfragen eine Maßnahme zur Verbesserung der operativen Standards im GB ableiten lässt. Insofern zählt das Servicemanagement zu jenen modernen GBSinstrumentarien, die Kundenzufriedenheit und Qualität der operativen Arbeit des GBs maßgeblich zu beeinflussen vermag.

**Geltungsbereich**

Dieses Kapitel gilt für den gesamten GB.

**Servicemanagementfunktionen**

Insgesamt leistet ein empirisch objektivierbares, umfassendes Servicemanagement folgende Funktionen:

**Frühwarnfunktion**

Quantität und Inhalt externer Anfragen können auf Kommunikationsdefizite hinweisen, deren Behebung maßgeblich zum Projekterfolg beitragen können.

**Feuerwehrfunktion**

Eine hohe Qualität der Serviceleistungen (schriftliche Beantwortung der Anfragen; persönliche Gespräche; entsprechende Verwaltung und Bewertung der externen Anfragen ...) erzielt u. U. die Entschärfung potenzieller Konflikte, erhöht u. U. die Projektakzeptanz innerhalb der kritischen Masse und steigert die Zufriedenheit der Kunden.

**Verbesserungsfunktionen**

Ein empirisch objektivierbares Servicemanagementsystem lässt gesicherte Aussagen über Verbesserungspotenziale zu. Daraus können konkrete Maßnahmen - sei es im Hinblick auf das Set der Serviceleistungen, im Bereich der Projektmanagementkultur etc. - abgeleitet werden.

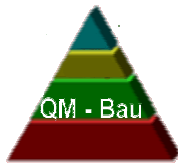
**Imagebildungsfunktion**

Ein engagiertes Servicemanagement trägt in jedem Falle zur Kundenzufriedenheit bei, auch wenn infolge des Servicemanagements eine Erhöhung der Projektakzeptanz nicht erreicht werden kann. Erhöhte Kundenzufriedenheit trägt durch die Multiplikation der angenehmen Erfahrung im Umgang mit persönlich gestellten Anfragen (Mundpropaganda) fundamental zur positiven Imagebildung bei.

**Serviceverantwortlichkeit**

Der GBL nominiert den Serviceverantwortlichen (SV). Als SV für alle PE-projektspezifischen Anfragen fungiert PE-KOM. Als SV für alle umweltspezifischen Anfragen fungiert PE-U.

<sup>6</sup> Elektronisches Qualitätsmanagement



**Dieses Qualitätsmanagement-Handbuch ist geistiges Eigentum des Geschäftsbereiches Planung & Engineering und darf ausnahmslos ohne Genehmigung des Geschäftsbereichsleiters weder ganz noch teilweise vervielfältigt an Dritte weitergegeben werden.**

# Neue Wege in der Öffentlichkeitsarbeit von Verkehrs Großprojekten – ein Werkstattbericht

Helmut WERNER

Baurat h.c. Dipl.-Ing. Helmut Werner, WERNER CONSULT, Ziviltechnikerges.m.b.H., Widerhoferplatz 4, 1090 Wien,  
Tel.: 01/ 31 360 – 0, FAX: 01/ 31 360 – 8, wien@wernerconsult.co.at

Der Aufbau bzw. Wiederaufbau unseres Landes nach dem zweiten Weltkrieg war von einer großen Anzahl von Infrastruktur-Großprojekten geprägt.

Großkraftwerke wie Kaprun, der Ausbau der Donau und der Beginn des Autobahnbaues in Österreich fielen in diese Zeit. Eine öffentliche Diskussion über diese Projekte hat es nicht gegeben. Bei der Eröffnung oder Inbetriebnahme wurden die technischen Großleistungen via Austria Wochenschau hinausgetragen. Der Sprecher hat in den Kenndaten wie beschäftigte Arbeiter, Kubikmeter verbauten Beton, Tonnen verarbeiteten Stahl und Kosten als verbautes Volksvermögen geschwelgt. Alle waren stolz auf das vollbrachte Werk. Im Vordergrund standen die Politiker, die Techniker durften in der dritten Reihe mit dabei sein, zumeist anonymisiert z. B. als die "Helden von Kaprun".

Mit dem Vordringen der Projekte in sensiblere Bereiche, durch die Emanzipation der Bevölkerung und durch neue Ansichten auf dem Gebiet der Ökologie hat sich einiges verändert.

Die Kremser Schnellstraße S 33 wurde bewußt durch die Au trassiert, der Grund ist dort sowieso "nichts wert", der landwirtschaftliche Ertrag stand im Vordergrund. Flußregulierungen mit dem Ziel der Hochwasserfreimachung sollten zusätzliche Flächen für die landwirtschaftliche Produktion gewinnen, die Politiker sprachen vom zehnten Bundesland. Bei Straßenprojekten fanden wohl Grundanrainerbesprechungen statt, sie dienten jedoch lediglich der Information der Grundbesitzer über das Ausmaß der Betroffenheit und zur Abklärung der Grundstückszufahrten. Erst als der Autobahnbau, der Anfangs nach heutiger Sicht als Fleckerlteppich in Angriff genommen wurde, in die Nähe der Städte kam, ergaben sich Trassendiskussionen und mancherorts Widerstände, z.T. mit politischen Folgen. So führte in den Siebzigerjahren die Autobahnplanung im Raum Graz sowie im Raum Bregenz zur Ablöse der bisherigen Bürgermeister und das Donaukraftwerk Hainburg ist am Protest engagierter Bürger gescheitert, was unser Land an den Rand einer veritablen Staatskrise geführt hat.

Diese Situation hat zu einer interessanten Entwicklung geführt. Die Politiker die bisher in der ersten Reihe gestanden sind, haben verschiedentlich die Techniker nunmehr im Regen stehen gelassen, die plötzlich in das Sperrfeuer der Kritik geraten sind. Eine völlig neue Situation für die Planer, die bisher immer nur ihr Projekt gesehen haben, und weder positiv noch negativ in der Öffentlichkeit aufgetreten sind. Der Versuch nach dem Hainburgdebakel, eine Aufarbeitung des Konfliktes im Ingenieurverein unter Einbeziehung von Psychologen durchzuführen und Wege der Konfliktvereinigung zu suchen, hat eine beschämende Teilnahme von acht Interessierten gebracht. Die DOKW hat die Signale der Zeit erkannt und für das Kraftwerk Wien-Freudenau Öffentlichkeitsarbeit im sehr großen Stil betrieben. Von der Projektvorbereitung, einen breit veranstalteten Wettbewerb bis hin zu einer Volksabstimmung, die eine Mehrheit für das Projekt gebracht hat, wurden alle Register gezogen. Auch die Baudurchführung wurde in Form einer offenen Baustelle mit der Möglichkeit von Baustellenbesuchen etc. abgewickelt. Dieses Bauwerk ist auch, obwohl mitten in der Bundeshauptstadt gelegen, ohne größere Probleme von seiten der Öffentlichkeit abgewickelt worden und ist für mich ein Beispiel einer positiv durchgeführten Öffentlichkeitsarbeit für Großbauvorhaben. Umso härter hat es alle Beteiligten getroffen, als genau dieses Bauvorhaben durch eine völlige Neustrukturierung des Europäischen Energiemarktes als stranded Investment von Seiten der Ökonomen eingestuft wurde.

Zurück zu den Verkehrsprojekten: hier hat sich durch das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 1994 die Notwendigkeit zur Einbeziehung der Bevölkerung ergeben. Es ist jedoch gemäß dem UVP-G Aufgabe der Behörde, verschiedene Projektaufgaben vorzunehmen und Hearings abzuführen. Von Seiten der Verkehrsplaner hat man jedoch schon viel früher erkannt, daß ohne Öffentlichkeitsarbeit kein Projekt mehr zu realisieren ist, und man diese nicht erst der Durchführung einer UVP überlassen darf, sondern dass der Projektwerber selbst für die Öffentlichkeitsarbeit etwas tun müsse. Der Umfang und die Vorgangsweise wird von den verschiedenen Projektwerbern sehr unterschiedlich angesehen, dem Grunde nach herrscht sogar noch mancherorts die Meinung, dass für Infrastrukturprojekte der öffentlichen Hand keine Aufwendungen aus öffentlichen Mitteln für die Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung stehen sollen. Eine Meinung, der ich mich persönlich absolut nicht anschließen kann, sondern, und hier komme ich jetzt zum Begriff Werkstattbericht des Titels meines Beitrages, erscheint es unbedingt notwendig, Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben.

Die Palette der Möglichkeiten ist hierbei eine sehr weit gespannt, und jeder der mit der Öffentlichkeitsarbeit zu tun hat, wird die Frage stellen, was will ich mit der Öffentlichkeitsarbeit erreichen und wer sind die Zielgruppen? Erst mit der Beantwortung dieser beiden Fragen ergibt sich die Palette der Möglichkeiten für die Öffentlichkeitsarbeit. Eine strategisch aufgebaute Öffentlichkeitsarbeit sollte zuerst den Nutzen bzw. die Notwendigkeit des Projektes herausarbeiten und dann die Strategie der Öffentlichkeitsarbeit definieren, quasi die Öffentlichkeitsarbeit für die Öffentlichkeitsarbeit.

## Was soll vermarktet werden?

- Die Mobilität
- Der Individualverkehr
- Das Verkehrskonzept
- Internationale, überregionale oder regionale Verkehrsverbindung
- Die Umfahrung von Wien
- Das Projekt

## Welches Ziel verfolgt die Öffentlichkeitsarbeit?

- Information, über die Errichtung der Verkehrsinfrastruktur/ Straße
- Aufbau eines positiven Meinungsklimas
- Einbindung der Betroffenen
- Information und Beratung über das Verfahren (technische Abwicklung)

Erst wenn diese Thematik ausreichend aufgearbeitet ist, sollten die nächsten Themenbereiche wie z.B. der Querschnitt, die Linienführung und die Längenschnittgestaltung bearbeitet werden. Die Zielgruppen für die Öffentlichkeitsarbeit lassen sich wie folgt darstellen:

### Wer sind die Zielgruppen der Vermarktung?

- Direkt Betroffene (Grundstückseigentümer)
- Indirekt Betroffene (z. B. von Lärmbelastung)
- Breite Öffentlichkeit (Region, Bundesland und darüber hinaus)
- Bürgerinitiativen
- Spätere Nutzer der Verkehrsinfrastruktur/ Straße
- Journalisten, Meinungsführer und Multiplikatoren
- Gemeinden, Behörden
- Interessensvertretungen
- Politiker (Bundes-, Landes-, Gemeindeebene)

Entsprechend derer lassen sich folgende Kommunikationsmittel und Methoden einsetzen:

### Mittel der Öffentlichkeitsarbeit

Für die Bevölkerung vor Ort (kleiner Personenkreis):

- Direktinformation (persönliches Gespräch), Lobbying
- Flyer, Prospekte, Folder oder umfassende Publikationen
- Informationstafeln im öffentlichen Raum (Touchscreen, Infoscreen)
- Videopräsentationen
- Ausstellungen
- Informationsveranstaltungen (Vorträge, öffentliche Diskussionsrunden)
- Informationsbüro (Planungswerkstatt)
- Bürgerforen, Bürgerbeteiligung
- Direktinformation definierter Gruppen
- Trassenbegehung
- Ombudsperson

Für die breite Öffentlichkeit:

- Printmedien (Tageszeitungen, Wochenzeitungen)
- Elektronische Medien (Internet, Infoscreen)
- Postwurfsendungen (Beilage zu Lokalzeitungen)
- Presseausendungen
- Mediengespräche, Pressekonferenzen
- Regelmäßige Medienbetreuung

Der Versuch, die Mittel der Öffentlichkeitsarbeit mit den Zielgruppen zu verschneiden, bringt folgende Tabelle:



	Direkt Betroffene	Indirekt Betroffene	Breite Öffentlichkeit	Bürgerinitiativen	Nutzer	Journalisten, Meinungsführer	Gemeinden, Behörden	Interessensvertretungen	Politiker
Printmedien (Tages- und Wochenzeitungen)			X	X	X				
Elektronische Medien (Internet, Infoscreen)			X	X	X	X	X	X	X
Postwurfsendungen (Beilage zu Lokalzeitungen)			X	X	X				
Presseaussendungen						X			
Mediengespräche, Pressekonferenzen			X			X			
Regelmäßige Medienbetreuung						X			
Direktinformation, Lobbying	X						X	X	X
Flyer, Prospekte, Folder	X	X		X	X	X	X	X	X
Informationen im öffentlichen Raum (Touchscreen, Infoscreen)		X	X		X				
Videopräsentationen	X	X		X		X	X	X	X
Ausstellungen		X	X	X	X		X		
Informationsveranstaltungen (Vorträge, öffentliche Diskussionsrunden)	X	X		X	X	X	X	X	X
Informationsbüro vor Ort	X	X		X					
Bürgerforen, Bürgerbeteiligung	X							X	X
Direktinformation definierter Gruppen	X	X		X		X	X	X	X
Trassenbegehung	X						X		
Ombudsperson			X						

Tabelle: Informationsmöglichkeiten für definierte Zielgruppen

Wünschenswert ist es, daß schon mit dem ersten Anbeginn eines Projektes die Öffentlichkeitsarbeit begleitend beginnt. Diesem Wunsch steht leider nur zu häufig die tatsächliche Entwicklung entgegen. Wenn ich gemäß dem Werkstattbericht einige Projekte unseres Hauses andenke, so zeigt sich, dass z.B. bei der B 301 Wiener Südrandstraße schon von Anbeginn eine Reihe von Komponenten der Öffentlichkeitsarbeit verfolgt wurden, eine strategisch aufgebaute Öffentlichkeitsarbeit über die gesamte Projektlänge jedoch immer nur über Etappen erfolgte. Bei einer Projektzeit von 10 Jahren über die auch einige Gesetzesänderungen hinweggegangen sind, hat es natürlich auch eine Reihe von „Durchhängern“ gegeben. In einer Diskussion im ORF-Gebäude haben sich zwar drei politische Parteien dahingehend geäußert: „Wir sind dafür“, „Wir sind wirklich dafür“ und „Wir sind die einzigen, die wirklich ganz dafür sind“; eine tatsächliche Unterstützung in der Projektarbeit hat sich jedoch nicht gefunden. Ein Gespräch mit einem Redakteur einer weitverbreiteten Tageszeitung hat dann eine TED-Umfrage erwirkt und auf Grund dieser wurden ca. 38.000 positive Anrufe verzeichnet, und nach Konfrontation von Spitzenpolitikern mit diesem Resultat konnte das Projekt einen wesentlichen Schritt weitergebracht werden. Und wenn ich zuerst gesagt habe, daß die Politiker früher in der Öffentlichkeit allein den Ruhm eines Projektes für sich in Anspruch genommen haben, so vermissen wir heute vielfach deren öffentliche Unterstützung. Die öffentliche Erörterung des Umweltverträglichkeitsgutachtens der B 301, die über vier Tage im Dezember 1999 im Austria Center stattgefunden hat, mußte als 50-stündige Anklage gegen das Projekt und aller Projektbeteiligten empfunden werden. Nahezu über die gesamte Zeit prasselt die Kritik und Vorwürfe nieder, und es hätte sehr gut getan, wenn sich Projektbefürworter auch eingefunden und zu Wort gemeldet hätten. Erst kürzlich habe ich im Rahmen einer Veranstaltung der Wirtschaftskammer auf diesen Umstand hingewiesen, von Seiten der angeblich vehementen Projektbefürworter könnten ja auch Bürgerinitiativen für ein Projekt gegründet werden und nicht nur 25, die sich gegen das Projekt aussprechen.

Bei einem anderen Projekt im Raum Salzburg ist es gelungen, von Anbeginn eine sehr positive Öffentlichkeitsarbeit mit Hilfe einer Agentur in Gang zu setzen. Hier wurde nach dem TOP-DOWN Prinzip gearbeitet, das bedeutet, beginnend mit den Spitzen des Landes und der Stadt eine Informationswelle gestartet wurde, die dann in einer Pressekonferenz erfolgreich beendet wurde. In einer zweiten Welle wurde die breite Öffentlichkeit über das Projekt und ihre Grundzüge informiert, ohne ins Detail zu gehen. Die dritte Welle sollte erst nach detaillierten Gesprächen mit den Betroffenen ablaufen, nachdem es unser Ziel war, daß die Betroffenen weder vom Podium noch durch den Mund von Politikern noch durch die Medien über die Betroffenheit bzw. das Ausmaß der Betroffenheit erfahren, sondern vom Projektswerber selbst. Dieses Beispiel zeigt auch die Möglichkeiten der professionellen Öffentlichkeitsarbeit, die sicherlich exzellente Arbeit bei der Betreuung der Politiker und der Öffentlichkeit leisten kann. Der Dialog mit den Betroffenen selbst ist jedoch vom Projektbetreiber und vom Planer auf direktem Weg zu führen, weil nur hier die technischen Details richtig vermittelt werden können.

In der Gesamtkonzeption des Projektes sind für die Öffentlichkeitsarbeit die notwendigen Zeiten einzuplanen, sodaß neben einem Planungszeitraum auch ein Zeitplan für die Öffentlichkeitsarbeit erstellt werden soll. Einige Erkenntnisse und Erfahrungen möchte ich Ihnen aber trotzdem klar weitergeben. Von Seiten des Projektswerbers hat ein klares Konzept vorzuliegen. D.h., das Konzept muß stabil sein und darf nicht erschüttert werden. Antworten wie „dann bauen wir halt nicht“, oder „wir bauen woanders“ zeugen nicht

von wohl überdachter Notwendigkeit der geplanten Investition. Der Planung hat auch ein klares Zeitkonzept zugrunde zu liegen. Die Frage nach dem Realisierungszeitpunkt wird immer wieder gestellt, und erfordert klare Antworten. Diesbezügliche Unsicherheiten sind äußerst bedenklich, eine Planung ist kein Lichtschalter den ich einschalte wann ich Licht will und abschalte, wenn ich gerade nicht daran interessiert bin.

Das Projekt braucht klare Strukturen und klare Verantwortlichkeiten. Dies gilt sowohl für den Projektbetreiber als auch für die Planer. Die Personen, die der Öffentlichkeit vorgestellt werden, sollen womöglich über die gesamte Projektdauer als Bezugspersonen zur Verfügung stehen. Nur wenn es gelingt in Zukunft das Projekt sauber aufzubereiten, mit einer klaren Linie sowohl in technischer wie auch in finanzieller Hinsicht zu verfolgen und durch eine qualitativ hochwertige Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen, wird es auch in Zukunft eine Chance geben große Infrastrukturprojekte zu realisieren.

# **Verkehrstelematik und Verkehrsinfrastrukturmanagement Grundlagen, organisatorische Rahmenbedingungen und innovative Werkzeuge**

*Nik WIDMANN*

Dipl.-Ing. Nik Widmann, PRISMA - Kollarits & Widmann OEG, Klostersgasse 18, A-2340 Mödling, nik.widmann@p-ris-ma.at

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Verkehrsinfrastrukturmanagement und Verkehrstelematik haben eines gemeinsam: für die Bewältigung der zusehends komplexer werdenden Aufgaben im Infrastrukturmanagement einerseits und die Umsetzung von nutzbringenden Telematik-Applikationen andererseits werden strassen(verkehrs)bezogene Daten und Informationen benötigt, welche aufgrund der inhaltlichen Gemeinsamkeiten und qualitativen Anforderungen in vielen Fällen nahezu ident sind. Um die offensichtlichen Synergieeffekte auch tatsächlich nutzen zu können, ist es notwendig, den entsprechenden Informationen ein einheitliches Bezugsystem zugrunde zu legen. Anhand des Beispiels der Geschwindigkeitsbeschränkungen wird an einem realen Beispiel gezeigt, inwieweit mit entsprechenden Hilfsmitteln die Verordnungsgebung und Verwaltung der Verkehrszeichen optimal unterstützt werden kann, und gleichzeitig diese Informationen für Intelligente Geschwindigkeitsadaptation als Telematik-Anwendung genutzt werden können.

## **1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG**

### **1.1 Infrastrukturmanagement**

Informationen über den Strassenverkehr sowie den Verkehrsträger Strasse gewinnen zusehends an Bedeutung. Alle Prognosen deuten auf eine weiter zunehmende Nutzung dieses Verkehrsträgers hin, wobei das Infrastrukturangebot bei weitem nicht im Ausmass der erwarteten Nachfrage gesteigert werden kann. So wird in Zukunft verstärktes Augenmerk auf das Infrastrukturmanagement mit dem Ziel der Steigerung der Nutzungseffizienz des Verkehrsträgers Strasse zu legen sein.

Effizientes Infrastrukturmanagement benötigt Informationen: vor allem Informationen über die Infrastruktureinrichtung selbst, auch über deren Nutzung. Im konkreten Fall handelt es sich hierbei um Informationen über die Strasse sowie den Strassenverkehr. Diese Informationen sind in der Regel vorhanden, jedoch in äusserst heterogener Form: analoge Verzeichnisse und digitale Datenbanken; Daten bezogen auf Strassenbezeichnungen und Kilometrierungen unterschiedlicher Aktualität; Daten unterschiedlicher Herkunft und Genauigkeit - kurzum Informationen von heterogener Qualität.

Für das Infrastrukturmanagement ist es notwendig, strassen(verkehrs)bezogene Informationen zu verarbeiten, was jedoch aufgrund der angesprochenen Heterogenität zur Zeit mitunter schwierig ist. Das Grundproblem ist das Fehlen eines einheitlichen Bezugssystems. Ist ein derartiges Bezugssystem einmal vorhanden, so können die erforderlichen Informationen unter Zugrundelegung dieses Bezugssystems gemeinsam verarbeitet und genutzt werden. Diese gemeinsame Verarbeitung und Nutzung von Informationen eröffnet wiederum neue Möglichkeiten und Perspektiven: die Unterstützung und Optimierung von Arbeitsprozessen im Infrastrukturmanagement.

### **1.2 Verkehrstelematik**

Der Begriff der Verkehrstelematik zählt zu den viel strapazierten Begriffen im deutschen Sprachgebrauch, mit dem zumeist eine hohe Erwartungshaltung verbunden wird. So soll Verkehrstelematik die Gesellschaft revolutionieren, der Wirtschaft überdurchschnittliches Wachstum verleihen und allorts Nutzen stiften.

Gründe, weshalb die Umsetzung von Verkehrstelematik-Applikationen nur langsam voranschreitet, mag es viele geben. Einer dieser Gründe jedoch ist die Tatsache, dass für derartige Applikationen Informationen benötigt werden - Informationen sowohl über den Verkehrsträger Strasse als auch über den Strassenverkehr selbst -, die nur selten in der erforderlichen Qualität vorhanden sind. Dieser Mangel an nutzbarer Information führt dazu, dass die Entwicklung und Verbreitung von Verkehrstelematik-Applikationen nur langsam vor sich geht, was wiederum dazu führt, dass der vorhergesagte Nutzen vorerst ausbleibt.

### **1.3 Zielsetzung**

Die Grundproblematiken im Infrastrukturmanagement sowie in der Verkehrstelematik sind durchaus vergleichbar: aufgrund qualitativer Heterogenität der Informationen und dem Fehlen eines gemeinsamen Bezugssystems ist eine Realisierung des potenziellen Nutzens nur selten möglich.

Anhand des ausgewählten Beispiels der Strassenverkehrszeichen soll gezeigt werden, dass es möglich ist, ohne erheblichen Mehraufwand eine deutliche Qualitätssteigerung im Infrastrukturmanagement zu erzielen. Gleichzeitig entstehen hierbei Grundlagen für innovative Verkehrstelematik-Applikationen, die ohne diese qualitativ hochwertige Basis-Information niemals möglich wären.

## **2 BEZUGSSYSTEM FÜR STRASSEN(VERKEHRS)INFORMATION**

Ein Bezugssystem für Strassen(verkehrs)information besteht grundsätzlich aus zwei Teilen: der geometrischen Datenmodellierung auf GIS-Seite und dem darauf aufbauenden Ordnungssystem auf Datenbank-Seite. Die Interaktion dieser beiden Teile ist letztendlich ausschlaggebend für die Abbildbarkeit, die Analysierbarkeit sowie die Präsentation verkehrsrelevanter Daten.

### **2.1 Basisgeometrie**

Die geometrische Modellierung der Daten erfolgt auf Basis eines Netzwerkes, welches sich aus den Achsen der Strassen zusammensetzt. Eine wesentliche Voraussetzung für die Erstellung eines derartigen Netzwerkes ist eine exakte Begriffsbestimmung in Bezug auf die Strassenachsen. Erst anhand dieser Begriffsbestimmung kann die tatsächliche Abbildung der realen Welt in das Netzwerk stattfinden respektive die hierauf aufbauende Definition des Ordnungssystems erfolgen.

Zusätzlich zu diesen inhaltlichen Festlegungen sind weiters die Anforderungen an die geometrische Genauigkeit des Netzwerkes zu formulieren. Diese werden einerseits durch die diesbezüglichen Anforderungen der auf dem Bezugssystem aufbauenden Daten und Anwendungen, andererseits durch die zur Erstellung des Netzwerkes vorhandenen Möglichkeiten der Datenerfassung bestimmt.

### 2.2 Ordnungssystem

Das auf dem geometrischen Netzwerk basierende Ordnungssystem hat der prinzipiellen Anforderungen zu entsprechen, beliebige Ereignisse im Bezugssystem verorten zu können. Dies lässt sich grundsätzlich auf einfache Weise bewerkstelligen: mit der Bezeichnung der Achse (in der Regel der Strassenname) und einem Stationierungswert (der sich im hochrangigen Strassennetz in der Regel auf die amtliche Kilometrierung bezieht) ist jeder Punkt im Netzwerk zu beschreiben. Auf diesem Prinzip baut auch die gesamte, zur Zeit vor allem für das hochrangige Strassennetz bestehende, verkehrsrelevante Dokumentation in Österreich auf.

Der Nachteil dieses seit Jahrzehnten praktizierten Systems der Verwendung der amtlichen Kilometrierung wird jedoch spätestens bei der ersten Veränderung des Strassenverlaufes durch Verlängerung (z.B. Umfahrungen) oder Verkürzung (z.B. Trassenoptimierungen) spürbar. Aufgrund der Starrheit der Kilometrierung, deren Fixpunkte durch Kilometertafeln in der Natur gekennzeichnet sind, wurde die Einführung von Doppelkilometern (bei Verlängerungen) und Fehlkilometern (bei Verkürzungen) notwendig. Bestimmte Stationierungswerte können demnach mehrmals oder überhaupt nicht in der Natur verortet werden. In diesem Zusammenhang wird auch die Problematik des Zeitfaktors augenscheinlich. Stationierungswerte können verschwinden oder ab einem gewissen Zeitpunkt doppelt auftreten. Eine entsprechend sorgfältige Historienverwaltung ist für ein Bezugssystem also ebenfalls unumgänglich.

### 2.3 Grundlagen einer Neukonzeption

Um die geforderte Flexibilität bei gleichzeitiger qualitativer Kontinuität des Bezugssystems gewährleisten zu können, ist die Neukonzeption vor allem des Ordnungssystems notwendig. Hierbei wird die starre Kilometrierung durch ein System von Fixpunkten ersetzt, auf welche die Ereignisse relativ bezogen werden.

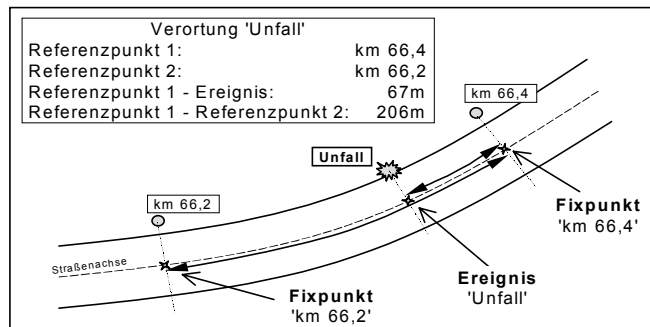


Abb.1: Verortung eines Ereignisses im Bezugssystem

Dass die bestehenden Kilometertafeln gleich als Fixpunkte herangezogen werden können, ist naheliegend, wird in der Praxis jedoch unweigerlich zu Problemen führen, da man beispielsweise anstatt der Stationierung "66,333" in Zukunft "zwischen Fixpunkt 66,4 und 66,2 [Abstand 206m] nach 67m" für die Stationierung eines Ereignisses angeben müsste. Was auf den ersten Blick keinen grossen Unterschied macht, ist jedoch der Garant dafür, dass bei konsequenter Historienverwaltung jedes Ereignis eine eindeutige Position im Bezugssystem hat, und - so wie auch das Bezugssystem selbst - für jeden beliebigen Zeitpunkt rekonstruiert werden kann. Dem Kilometrierungswert auf den Kilometertafeln kommt - abgesehen von der erforderlichen Eindeutigkeit der Bezeichnung der Fixpunkte - keine Bedeutung im Sinne der fortlaufenden Kilometrierung zu. Er ist als abstrakter Name anzusehen, der lediglich der eindeutigen Identifikation des Fixpunktes dient.

## 3 QUALITÄTSPARAMETER

Die Definition von Qualitätsparametern für Telematikdaten stützt sich auf bewährte Qualitätsmodelle für Geographische Informationssysteme.

Die Hauptmerkmale sind

- Vollständigkeit,
- Präzision und
- Konsistenz,

wobei diese Merkmale jeweils nach

- inhaltlichen Kriterien,
- räumlichen Kriterien und
- zeitlichen Kriterien

zu betrachten sind.

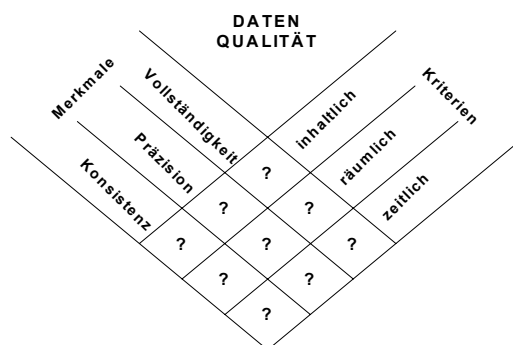


Abb.2: Qualitätsparameter für Telematik-Daten

Aus dieser Matrix zur Beschreibung von Datenqualität in der Verkehrstelematik ergeben sich neun Qualitätsparameter:

- Inhaltliche Vollständigkeit: Ausmaß der Einbeziehung thematisch zusammenhängender Inhalte;
- Räumliche Vollständigkeit: Grad der Abdeckung eines Interessensgebietes;
- Zeitliche Vollständigkeit: Komplettheit der Erfassung zeitlicher Abfolgen;
- Inhaltliche Präzision: Ausmaß der Strukturierung der Informationen;
- Räumliche Präzision: Genauigkeit der Ortsangaben;
- Zeitliche Präzision: Aktualität und Genauigkeit von Datums- und Zeitangaben;

- Inhaltliche Konsistenz: Gleichwertigkeit der räumlichen sowie zeitlichen Vollständigkeit und Präzision unabhängig von der inhaltlichen Zuordnung;
- Räumliche Konsistenz: Gleichwertigkeit der inhaltlichen sowie zeitlichen Vollständigkeit und Präzision unabhängig von der räumlichen Zuordnung;
- Zeitliche Konsistenz: Gleichwertigkeit der inhaltlichen sowie räumlichen Vollständigkeit und Präzision unabhängig von der zeitlichen Zuordnung;

#### 4 INFRASTRUKTURMANAGEMENT: BEISPIEL STRASSENVERKEHRSZEICHEN

##### 4.1 Ausgangssituation

Verkehrsvorschriften, wie beispielsweise Geschwindigkeitsbeschränkungen, werden von der Behörde im Rahmen von Verordnungen erlassen. Die Kundmachung dieser Verordnungen erfolgt mittels Strassenverkehrszeichen, welche vom Strassenerhalter errichtet werden. Mit dem Zeitpunkt der Kundmachung tritt die Verordnung in Kraft.

Je nach Art der Strasse und Art der verordnungspflichtigen Massnahme übernehmen unterschiedliche Stellen die Verantwortung als Behörde beziehungsweise Strassenerhalter.

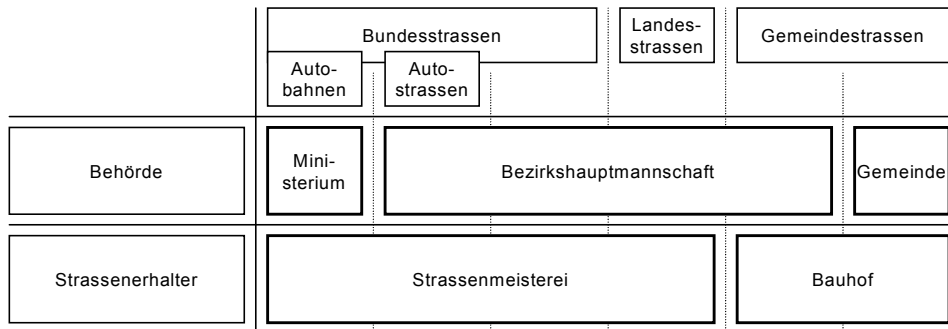


Abb.3: Behörde und Strassenerhalter

Die Praxis zeigt, dass im Zusammenspiel von Behörde und Strassenerhalter oft Unterschiede zwischen dem Verordnungsstand und dem Naturstand von Verkehrsvorschriften entstehen. So existieren Verkehrszeichen, zu denen es keine entsprechende Verordnung gibt, und umgekehrt Verordnungen, zu denen es in der Natur keine korrespondierenden Verkehrszeichen gibt. Dieser Umstand bedeutet jedoch, dass solche Verkehrsvorschriften keinerlei Gültigkeit aufweisen und jederzeit erfolgreich beansprucht werden können. Auch der Aufstellungsort von Verkehrszeichen ist massgeblich für die Gültigkeit der zugrunde liegenden Verordnung. Schon eine Differenz von fünf Metern kann dazu führen, dass die Verordnung ungültig ist.

Diese Rechtsunsicherheit führt dazu, dass nicht zuletzt auch aufgrund zunehmender Verbreitung von Rechtsschutzversicherungen die Behörden mit der Frage nach der Korrektheit von Verordnungen im Strassenverkehrsbereich konfrontiert werden - eine Tatsache, die nicht gerade selten negativ beantwortet werden muss. Denn nicht nur die Beziehung zwischen Verordnungsinhalten und deren Kundmachung durch Verkehrszeichen, sondern auch die Korrespondenz der Verordnungsinhalte mit den Vorgaben der Strassenverkehrsordnung sind Kriterien, welche die Gültigkeit von Verordnungen nicht selten in Frage stellen.

Weitere Aspekte liegen bei der tatsächlichen Aufstellung von Verkehrszeichen, und hier im speziellen in der Unter- beziehungsweise Überbestimmung von Verkehrsvorschriften durch Verkehrszeichen. Vor allem im Sinne der Verkehrssicherheit ist hier eine Durchforstung des Schilderwaldes und eine Bereinigung derartiger Situationen anzustreben.

##### 4.2 Prozessorientierter Lösungsansatz

Der herkömmlich Lösungsansatz für die soeben beschriebene Situation wäre die Sammlung aller vorhandenen Daten über Verordnungen und Verkehrszeichen, die Verknüpfung der Datenbestände sowie die anschliessende Prüfung auf Zusammenhänge. Auf diese Weise lassen sich selbstverständlich ein Grossteil der möglichen Inkonsistenzen aufdecken, doch handelt es sich hierbei um einen Zusatzaufwand, der gemessen am potenziellen Nutzen als eher hoch einzustufen ist.

Die Alternative stellt ein prozessorientierter Lösungsansatz dar, der in erster Linie die anfallenden Arbeitsprozesse unterstützt und mögliche Fehler unmittelbar im Zuge ihrer Entstehung zu vermeiden hilft. Dies bedeutet eine Erhöhung der Effizienz der Arbeitsprozesse bei gleichzeitiger Qualitätsoptimierung des Ergebnisses.

Konkret werden Verordnungserstellung und Kundmachung als ein Arbeitsprozess mit mehreren beteiligten Stellen betrachtet. Die im Zuge dieses Prozesses anfallenden Daten und Informationen werden zentral verwaltet, können somit an zentraler Stelle geprüft werden und stehen somit allen beteiligten Stellen in gleichwertig hoher Qualität zur Verfügung. Der zentrale Datenhalter ist gleichzeitig für die Evidenzhaltung des Bezugssystems verantwortlich, was wiederum als eigener Arbeitsprozess im Zusammenspiel von Behörden, Strassenerhaltern und dem Datenhalter verstanden wird.

Der Prozess der Verordnung einer Verkehrsbeschränkung ist in stark simplifizierter Form im folgenden Schema dargestellt:

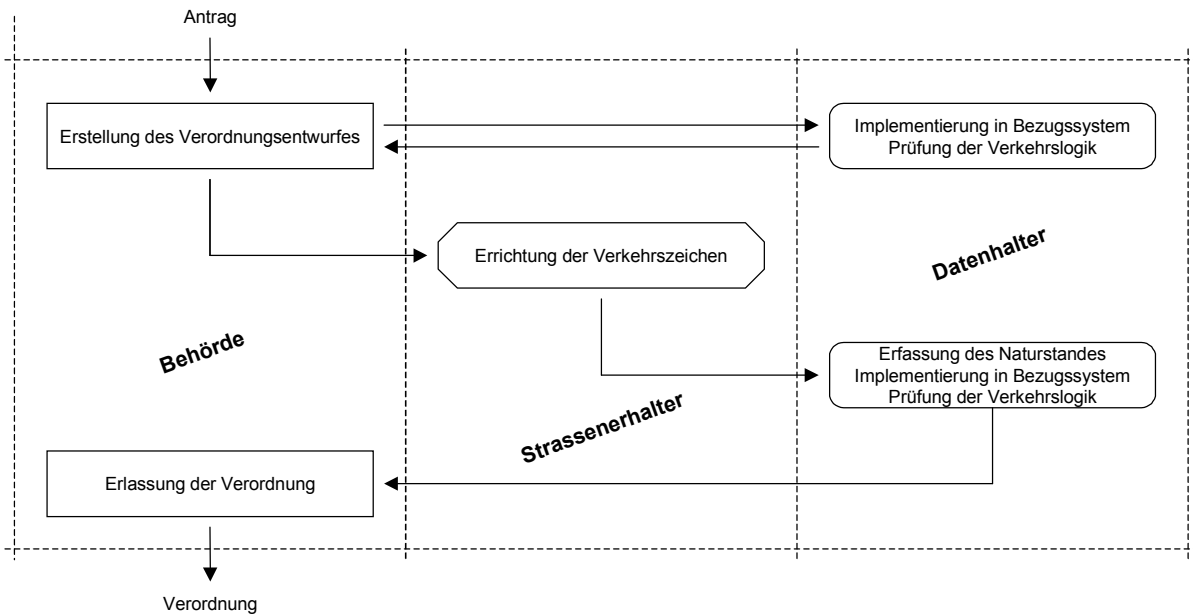


Abb.4: Verordnung von Verkehrsbeschränkungen als Arbeitsprozess

### 4.3 Prüfung der Verkehrslogik

Die Verordnung von Verkehrsvorschriften beziehungsweise die Art der Aufstellung der entsprechenden Verkehrszeichen folgt logischen Zusammenhängen, die implizit in der Strassenverkehrsordnung festgeschrieben sind. Solche Zusammenhänge, deren Beschreibung sowie die Kriterien ihrer Überprüfung werden unter dem Begriff der Verkehrslogik subsumiert, wenngleich es hier wiederum grosse Unterschiede je nach Art der Zusammenhänge gibt.

Wesentliche Voraussetzung ist die der Prüfung vorangegangene Datenmodellierung sowie die datenbankseitige Umsetzung derselben. Denn nur auf Basis von sauberen Strukturen lassen sich einerseits alle Merkmale abbilden und andererseits in der Folge auf Korrektheit prüfen. Einige solcher Überprüfungen sind im folgenden beschrieben.

Auf einer einfachen Ebene handelt es sich um die Prüfung der Verkehrszeichen selbst. Die Frage, ob Verkehrszeichen in Ihrer physischen Ausführung sowie ihrem Informationsgehalt den klaren gesetzlichen Vorgaben entsprechen, lässt sich anhand einfacher Datenbankabfragen eruieren. Weiters ist die Beziehung mehrerer Verkehrszeichen zueinander von Bedeutung. So benötigen viele Verkehrszeichen zwangsweise Zusatztafeln oder dürfen manche Verkehrszeichen - vor allem Zusatztafeln - nur in Kombination mit gewissen anderen Verkehrszeichen existieren.

Auf einer komplexen Ebene handelt es sich um die Prüfung der netzbezogenen Verkehrslogik. Ein Beispiel dafür ist die korrekte Abfolge von Geschwindigkeitsbeschränkungen: ob einem Verkehrszeichen "Geschwindigkeitsbeschränkung 30 km/h" ein korrespondierendes Verkehrszeichen "Ende der Geschwindigkeitsbeschränkung (30 km/h)" zuordenbar ist. Diese Zuordnung erfolgt unter Zuhilfenahme des Bezugssystems voll automatisiert, wobei weiters zu beachten ist, dass das Ende einer Geschwindigkeitsbeschränkung auch durch den Anfang einer weiteren Geschwindigkeitsbeschränkung implizit gegeben ist. Komplexere Fälle stellen jede Art der Zonen-Verordnung oder die Prüfung der Eindeutigkeit beziehungsweise Korrektheit Beschilderung von Vorrang-Situationen an Kreuzungen dar.

Die Liste der möglichen Überprüfungsschritte ist lange und bedarf in ihrer Implementierung grosser Sorgfalt, der Nutzen liegt auf der Hand: Rechtssicherheit, Verwaltungsvereinfachung, Erhöhung der Verkehrssicherheit - um nur die wesentlichsten Aspekte zu nennen.

### 4.4 Umsetzung

Die Umsetzung der soeben in groben Zügen beschriebenen Konzeption erfolgt zur Zeit im Rahmen eines Projektes im Auftrag der Stadtgemeinde Klosterneuburg, welches von der Arbeitsgemeinschaft VerkehrsInformation Klosterneuburg durchgeführt wird. Von der Erfassung der Verkehrszeichen, der Schaffung des Bezugssystems, der Konzeption und Entwicklung der Datenbank- und GIS-Software bis hin zur Unterstützung des gesamten Prozesses der Verordnungserstellung wird hier in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den beteiligten Behörden ein Instrumentarium entwickelt, welches den genannten Anforderungen der prozessorientierten Informationsverarbeitung voll entspricht.

Die folgenden Darstellungen zeigen exemplarisch die praktische Umsetzung der oben diskutierten Funktionalität:

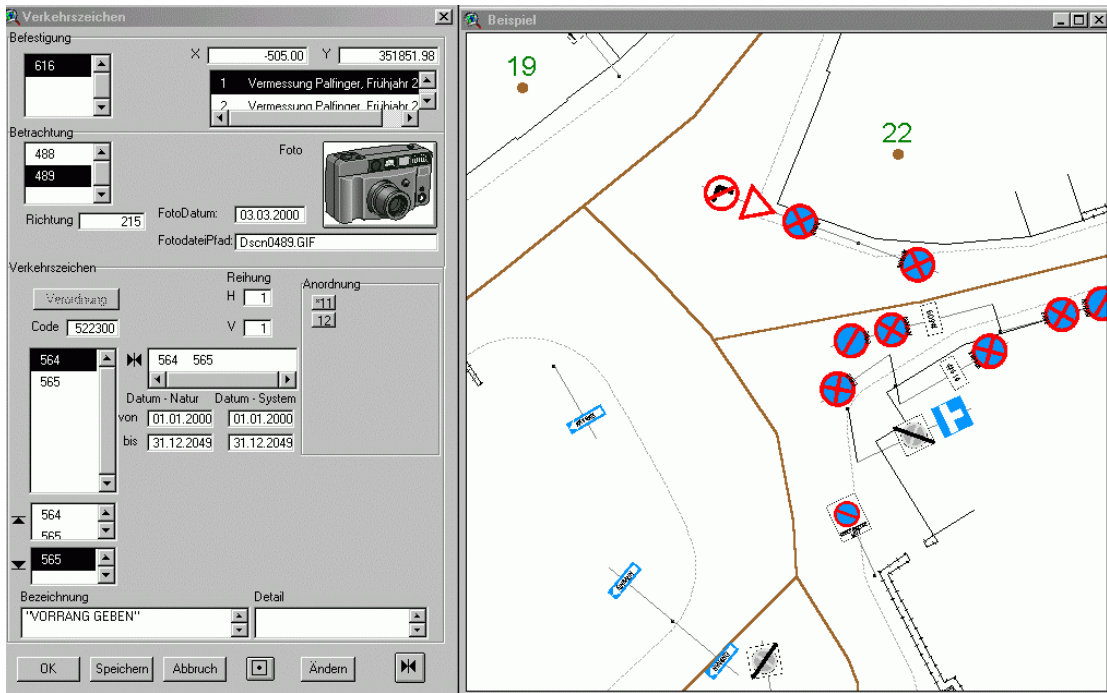


Abb.5: Dynamisches User-Interface zur Bearbeitung von Verkehrszeichen

BFST	BETR	VSCH	VSCH	ERROR
751	202	232		FEHLER: Zuordnung zu Anfang / Mitte / Ende nicht möglich (§51 Abs 1 und 3 StVO; §52 Abs 13b StVO; §52 StVO [E126])
862	1202	1612		FEHLER: Zuordnung zu Anfang / Mitte / Ende nicht möglich (§51 Abs 1 und 3 StVO; §52 Abs 13b StVO; §52 StVO [E126])
892	256	259		FEHLER: Zuordnung zu Anfang / Mitte / Ende nicht möglich (§51 Abs 1 und 3 StVO; §52 Abs 13a StVO; §52 StVO [E126])
895	275	289		FEHLER: Zuordnung zu Anfang / Mitte / Ende nicht möglich (§51 Abs 1 und 3 StVO; §52 Abs 13a StVO; §52 StVO [E126])
901	272	284		FEHLER: Zuordnung zu Anfang / Mitte / Ende nicht möglich (§51 Abs 1 und 3 StVO; §52 Abs 13a StVO; §52 StVO [E126])
928	647	799	800	FEHLER: Haupt- und Zusatztafel passen nicht zueinander

Datensatz: 1 von 19

Abb.6: Prüfung der Verkehrslogik

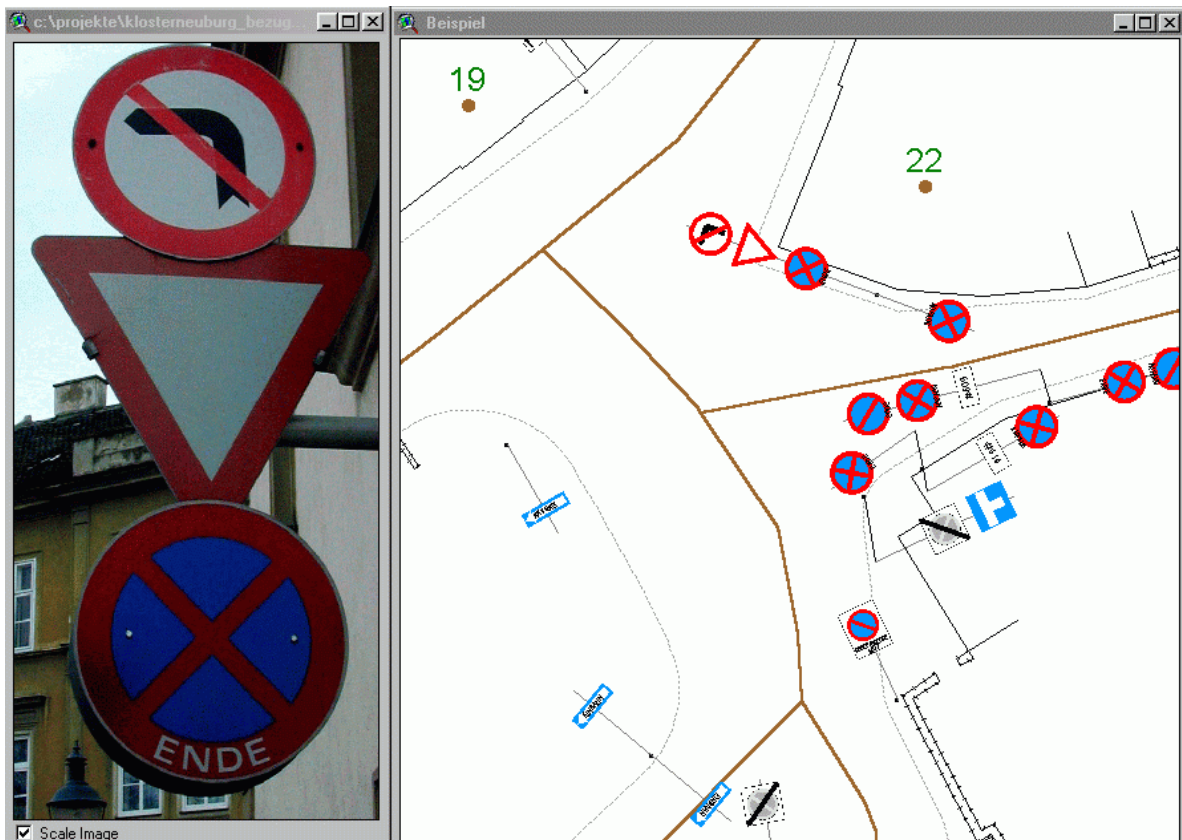


Abb.7: Konnex zwischen Datenbestand und Naturstandserfassung

## 5 VERKEHRSTELEMATIK: BEISPIEL INTELLIGENTE GESCHWINDIGKEITSADAPTION

Die Möglichkeit der Nutzung von Daten aus dem Infrastrukturmanagement für Telematik-Anwendungen ist aufgrund der ähnlichen Anforderungen an Dateninhalte und -qualität oft naheliegend. Ein Beispiel für die Nutzung der Informationen über Geschwindigkeitsbeschränkungen in der Verkehrstelematik ist die Intelligente Geschwindigkeitsadaption (ISA).

### 5.1 Beschreibung

Intelligente Geschwindigkeitsadaption bedeutet die Information des Autofahrers über das bestehende Tempolimit sowie die Warnung bei Überschreitung desselben. Eine derartige Warnung kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen: über Ton- oder Lichtsignale oder mittels erhöhtem Widerstand auf dem Gaspedal. ISA ist nicht als Geschwindigkeitsbegrenzer sondern als freiwilliges Fahrer-Assistenzsystem zu verstehen, was bedeutet, dass selbstverständlich im Ausnahmefall eine Beschleunigung über das aktuelle Tempolimit hinaus möglich ist.

Die ersten umfangreichen Versuche fanden Mitte der 90er Jahre in Schweden statt. Die Resultate waren nicht nur Sicherheitsgewinne, sondern auch eine überraschend hohe Zustimmung bei den Testfahrern.

Derzeit wird in vier schwedischen Städten ein mehrjähriger Grossversuch mit etwa 6000 Fahrzeugen durchgeführt. Weitere Grossversuche gibt es in den Niederlanden (Tilburg) und in Grossbritannien (Universität Leeds), wo auch in umfangreichen Simulatorstudien das Fahrverhalten und die Wirkung auf das Fahrzeugkollektiv erhoben werden. Weitere Länder haben Versuche angekündigt, darunter Dänemark, Finnland, Frankreich und Belgien.

Die zum Einsatz kommende Technologie ist unkompliziert und kann von der Autoindustrie laut eigenen Angaben innerhalb von wenigen Monaten zur Serienreife gebracht werden. Die Ermittlung des Tempolimits geschieht entweder durch Sender am Strassenrand oder über GPS und eine digitale Strassenkarte im Fahrzeug. Beide Technologien sind bereits erprobt und verfügbar.

### 5.2 Datenherkunft

Geht man davon aus, dass bei Beurteilung der technischen Umsetzungsvarianten jene der Positionierung entsprechender Sender am Strassenrand aufgrund der direkten Proportionalität der Kosten zu der Anzahl der Tempolimits bei grossräumiger Betrachtung eher unwahrscheinlich ist, ist die Variante der digitalen Strassenkarten, welche die verordneten Tempolimits beinhalten, als praxistauglicher zu werten. Sieht man gleichzeitig die rasante Entwicklung am Mobilfunksektor, so sollte eine Übertragung dieser Daten beziehungsweise der aktuellen Updates in das Fahrzeug kein wirkliches Problem darstellen.

So bleibt nur noch die Frage der Daten, die entsprechend den definierten Qualitätsparametern den Anforderungen der inhaltlichen, räumlichen und zeitlichen Vollständigkeit, Präzision und Konsistenz zu entsprechen haben.

Diese Informationen können jedoch nur direkter Output des Infrastrukturmanagements sein, da sie ausschliesslich dort in der erforderlichen Qualität - vor allem der Aktualität und Vollständigkeit und somit Verlässlichkeit - vorliegen. Die Ableitung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit für jedes vorhandene Strassenstück erfolgt auf Basis des Bezugssystems, welches für das Infrastrukturmanagement verwendet und aktualisiert wird. Die hierfür erforderliche Funktionalität wurde im vorangegangenen Kapitel bereits vorgestellt. Wesentlich ist, dass die ISA-Anwendung ebenfalls auf dieses Bezugssystem bezogen ist. Jede Art der Konvertierung auf andere Bezugssysteme würde sowohl die inhaltliche als auch die zeitliche Verlässlichkeit der gesamten Anwendung in Frage stellen.

### 5.3 Nutzen

Je nach technischer Variante von ISA wurden in den bisherigen Projekten Unfallreduktionen von über 25% in Ortsgebieten errechnet. Die bisherigen Forschungsergebnisse zeigen, dass die erzielbaren Sicherheitsgewinne tatsächlich nennenswert sind und keine negativen Auswirkungen auf das Gesamtkollektiv (beispielsweise in Bezug auf die Reisezeit) festgestellt werden können. Es wurden auch keine Langzeiteffekte im Fahrerverhalten beobachtet.

Weiters können mit ISA unter Umständen teure bauliche Massnahmen der Strassenraumgestaltung zur Geschwindigkeitsreduktion eingespart werden.

Obwohl alle potenziellen Nutzen von ISA noch nicht zur Gänze durch Forschungsergebnisse untermauert sind, scheint es zum heutigen Zeitpunkt so, dass es sich hierbei um eine zukunftsweisende und äusserst vielversprechende Applikation auf dem Gebiet der Verkehrstelematik handelt. Selbst aus der Sicht der betroffenen Autofahrer ist es bezeichnend, dass auch nach den Feldversuchen die Mehrzahl der Testfahrer die Weiterverwendung der Geräte wünschten. ISA - ein Projekt mit Zukunft.

## 6 AUSBLICK

Ausblickend kann behauptet werden, dass Infrastrukturmanagement und Verkehrstelematik nicht nur auf dem soeben behandelten Gebiet der Geschwindigkeitsbeschränkungen ein überaus hohes Potential an Synergieeffekten aufweisen. Die Generierung und entsprechende Aufbereitung von Informationen stellt die wesentliche Basis für Anwendungen auf dem Gebiet der Verkehrstelematik dar. Dass diese Informationen im Zuge des Infrastrukturmanagements entstehen beziehungsweise für dieses benötigt werden, macht eine Koppelung dieser beiden Bereiche zur logischen Konsequenz. Eine Konsequenz, die wir schon bald als Selbstverständlichkeit in unserem Alltag erleben werden.

## 7 LITERATURVERZEICHNIS

- Kollarits S., Widmann N.: Basisbezugssystem für verkehrsnetzbezogene Informationen der Stadtgemeinde Klosterneuburg, Studie im Auftrag der Stadtgemeinde Klosterneuburg, 2000.
- Kollarits S.: Transportation GIS in developing countries. Building and structuring the database. Proceedings of GISDECO 98', Pretoria. 1998.
- Machata K.: Verkehrsmanagementsystem für Wien, in Stadt Wien: Perspektiven, Sonderausgabe, 2000.
- Österreichische Forschungsgemeinschaft Strasse und Verkehr: RVS 5.011 - Bezugssystem für Strassen, FSV, 1999.
- Westhauser C.: Landesregierungen und Verkehrsinformation - Datenoptionen und Nutzungspotentiale in Zagal B. (Hrsg.): GIS in Verkehr und Transport, Herbert Wichmann Verlag, 2000.
- Widmann N.: Datenqualität in der Verkehrstelematik - Traum und Wirklichkeit, in Zagal B. (Hrsg.): GIS in Verkehr und Transport, Herbert Wichmann Verlag, 2000.



# Stadtplanung im Internet – Information und Beteiligung im neuen Medium

Alexandra HILL, Christian LINDNER, Henning MARUHN & Michèle SCHITKO

Stud.-Ing. Alexandra Hill, Heidkamp 30, D-59399 Olfen, [beverly@stud.rp.uni-dortmund.de](mailto:beverly@stud.rp.uni-dortmund.de), Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund,  
Stud.-Ing. Christian Lindner, Pfarrer-Halbe-Str. 6, D-44795 Bochum, [su002925@access.uni-dortmund.de](mailto:su002925@access.uni-dortmund.de), Fakultät Raumplanung, Univ. Dortmund;  
Stud. Inform. Henning Maruhn, Baroper Straße 335, D-44227 Dortmund, [henning.maruhn@gmx.de](mailto:henning.maruhn@gmx.de), Fakultät Informatik, Universität Dortmund;  
Stud.-Ing. Michèle Schitko, Neuer Graben 112, D-44137 Dortmund, [schitko@stud.rp.uni-dortmund.de](mailto:schitko@stud.rp.uni-dortmund.de), Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund

## 1 EINLEITUNG

Das Internet hat in den letzten Jahren stetig an Bedeutung gewonnen. Diese Tendenz macht sich auch bei den Kommunen bemerkbar: die Zahl der Gemeinden mit Internetpräsenz steigt. Häufig genügt allerdings ein kurzer Besuch der Präsenzen, um festzustellen, dass die Angebote der Kommunen im Bereich Stadtplanung unzufriedenstellend sind oder überhaupt nicht existieren. Aus diesem Grunde beschäftigte sich das Fortgeschrittenen-Projekt F12a der Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund im Winter- und Sommersemester 1999/2000 mit der Thematik "Stadtplanung im Internet". Bei der Erarbeitung des Konzepts für den Internetauftritt von Stadtplanungsämtern wurden folgende zwei Leitziele verfolgt:

- Verbesserung der Bürgerinformation und –beteiligung und
- Unterstützung der Verwaltungsarbeit.

Zusätzlich wurde eine Teilumsetzung des Konzepts anhand der fiktiven Beispielstadt Planheim realisiert, die unter [www.planheim.de](http://www.planheim.de) abrufbar ist. Sowohl das Konzept als auch die Umsetzung werden im Rahmen dieses Vortrages vorgestellt.

## 2 METHODISCHES VORGEHEN

Als Vorleistungen für die Konzeption und Umsetzung wurden die nachstehenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Erarbeitung von Grundlagen in den Bereichen Internet, Stadtplanung (insbesondere Bauleitplanung), Information und Kommunikation, gesellschaftliche Rahmenbedingungen und Multimediarecht,
- Darstellung potentieller Mehrwerte des Internetesinsatzes in der Stadtplanung,
- Status-Quo-Analyse bestehender Internetpräsenzen am Beispiel der Teilnehmerstädte des IfR-Wettbewerbes "Internet-Preis 2000",
- Analyse der Ursachen für mangelhafte Internetpräsenzen im Bereich Stadtplanung sowie
- Formulierung von Anforderungen an die Konzeption von Internetpräsenzen zum Thema Stadtplanung.

Auf die Ergebnisse dieser Arbeitsschritte wird hier nicht näher eingegangen, sie sind unter der Adresse [www.stadtplanung-im-internet.de](http://www.stadtplanung-im-internet.de) bereitgestellt.

## 3 KONZEPT UND UMSETZUNG DER INTERNETPRÄSENZ IM BEREICH STADTPLANUNG

Im Folgenden wird das von der Projektgruppe erarbeitete Konzept zur Stadtplanung im Internet sowie dessen Teilumsetzung vorgestellt. Hierbei werden zunächst die Grundzüge des Konzept und anschließend ausgewählte Vertiefungsbereiche dargestellt. Daraufhin werden Hinweise zur technischen Umsetzung sowie zur Pflege der Homepage gegeben.

### 3.1 Grundzüge des Konzepts

Zu den Grundzügen des Konzepts gehören zum Einen der Aufbau der Site und zum Anderen das zu Grunde liegende Rechtemodell für die Benutzer.

#### 3.1.1 Aufbau der Site

Entsprechend den beiden oben genannten Leitzielen gliedert sich die Internetpräsenz in einen internen und einen externen Bereich.

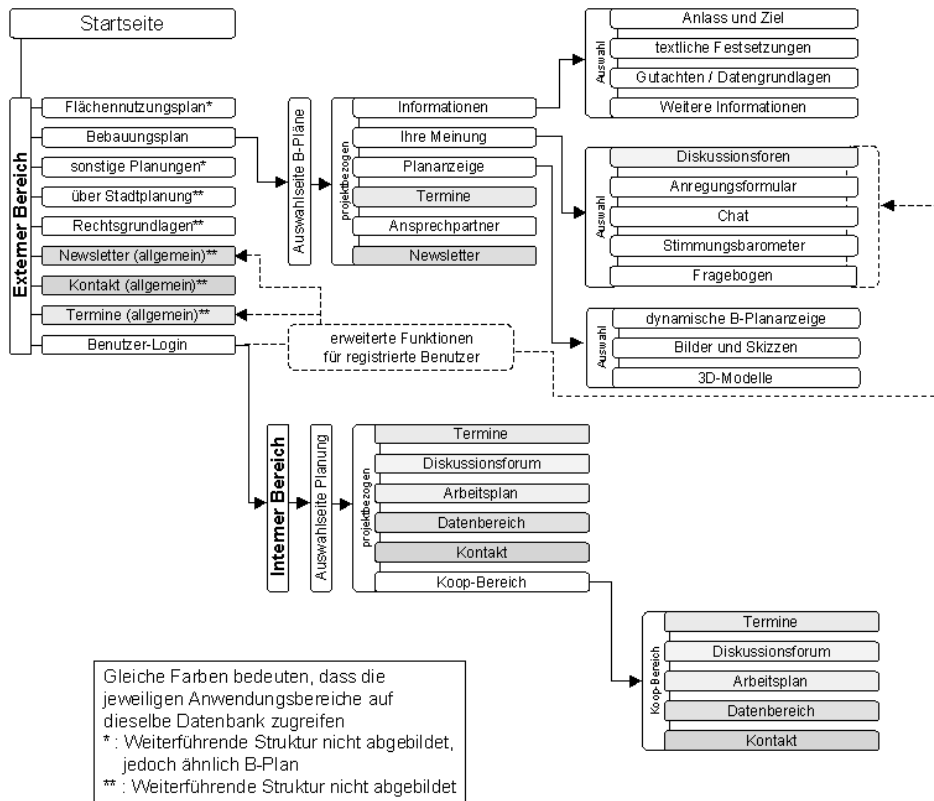


Abb. 1: Struktur der Website

Da die grundlegende **Bildschirmaufteilung** bei beiden Bereichen gleich ist, soll diese zunächst dargestellt werden. Anschließend werden der externe und nachfolgend der interne Bereich erläutert.

Der Bildschirm teilt sich in drei Bereiche auf: das Banner, der Content und die Hauptmenüleiste.

Das **Banner** beinhaltet neben dem Titel der Site vier Buttons:

- Home,
- Suche,
- Site Map und
- Impressum.

Der **Content-Bereich** beinhaltet die eigentlichen Informationen und variiert somit von Seite zu Seite. Exemplarisch wird kurz die Startseite der Stadtplanungspräsenz erläutert. Sie enthält eine Begrüßung durch den Leiter des Stadtplanungsamtes, Hinweise auf aktuelle Planungen und Termine sowie Links zu Angeboten für spezielle Nutzergruppen, beispielsweise für Jugendliche.

Die **Hauptmenüleiste** am linken Bildschirmrand beinhaltet im externen Bereich folgende Navigationspunkte:

- Flächennutzungsplan,
- Bebauungspläne,
- sonstige Planungen,
- über Stadtplanung,
- Rechtsgrundlagen,
- Newsletter,
- Kontakt,
- Termine und
- Benutzer-Login.

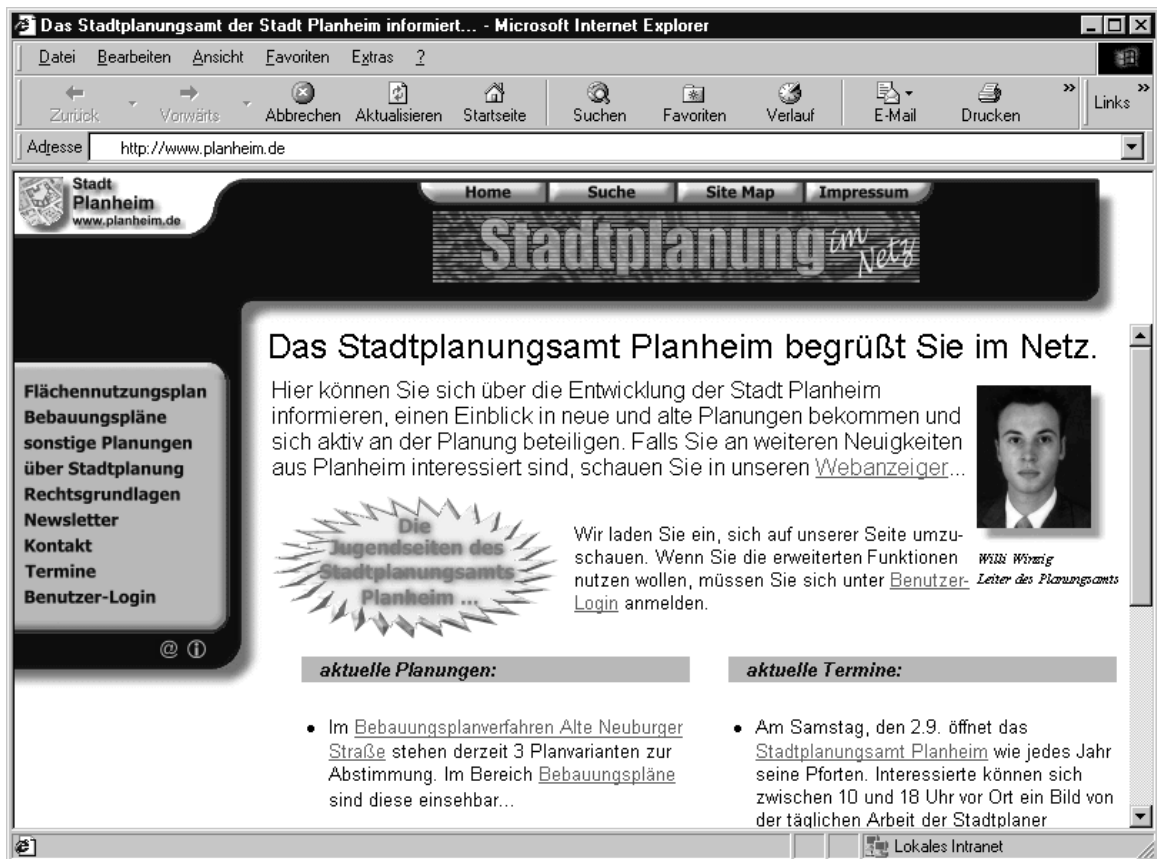


Abb. 2: Screenshot der Startseite der Internetpräsenz ([www.planheim.de](http://www.planheim.de))

Zusätzlich sind in diesen Bereich zwei Icons integriert. Über das @-Icon kann eine E-mail an den Webadministrator geschickt werden, über das Info-Icon können technische Informationen zur Nutzung der Website abgerufen werden.

Über den Hauptmenüpunkt "Benutzer-Login" besteht die Möglichkeit, sich unter Angabe von Benutzernamen und Passwort am System anzumelden. Bereits registrierten und freigeschalteten Nutzern stehen nach der Anmeldung erweiterte Features im externen Bereich zur Verfügung. Sie haben die Möglichkeit, die angebotenen Newsletter zu beziehen, die Diskussionsforen aktiv zu nutzen und Anregungen im Rahmen der Bürgerbeteiligung online abzugeben. Benutzer, die den Trägern öffentlicher Belange bzw. Nachbargemeinden im Sinne des BauGB angehören oder im Zuge von Kooperationsmodellen beteiligt sind, erhalten nach erfolgreicher Anmeldung Zugang zu Teilen des internen Bereiches (vgl. hierzu das Rechtemodell). Auch die Möglichkeit, einen Benutzernamen zu beantragen ist unter diesem Link zu erreichen.

Im internen Bereich gibt es folgende Menüpunkte:

- Terminkalender,
- Diskussionsforum,
- Arbeitsplan,
- Kontaktliste,
- Kooperationsbereich und
- Datenbereich.

### 3.1.2 Rechtemodell der Benutzer

Da die Internetpräsenz von verschiedenen User-Gruppen benutzt wird, die sich informieren, beteiligen oder auch arbeiten wollen, ist die Präsenz in zwei Bereiche aufgeteilt, deren Benutzer je nach Gruppenzugehörigkeit unterschiedliche Zugriffsrechte besitzen. Die nachfolgende Abbildung zeigt das entwickelte Rechtemodell.

	Leserechte	Schreibrechte	Zusätzliche Features gegenüber vorheriger Stufe	Was muss gespeichert werden?
<b>Gast</b>	Externer Bereich (allgemein)	E-mail-Formular		E-mail Adresse (bei allgemeinem Newsletter)
<b>eingetragene User</b>	Externer Bereich (lokalisiert, Termine)	Alles im externen Bereich außer Terminkalender	Personalisierter Newsletter, erweiterte Plananzeige, Diskussionsforum aktiv nutzen	Persönliche Daten Datum des letzten Besuchs Persönliche Einstellungen (Anzeige)
<b>Externe Akteure (z.B. TÖB)</b>	Externer Bereich Interner Bereich (außer interner Arbeitsplan / amtsinterne Anmerkungen, Kooperationsbereich)	Alles im externen Bereich Interner Bereich: Diskussionsforum, Uploadbereich	Datei-Upload, eigene Anmerkungen	Persönliche Daten Organisationsdaten (interner Terminkalender) Datum des letzten Besuchs Persönliche Einstellungen / Anmerkungen
<b>Kooperationspartner</b>	Externer Bereich Interner Bereich (außer interner Arbeitsplan / amtsinterne Anmerkungen)	Alles im externen Bereich Interner Bereich: Diskussionsforum, Upload-Bereich, Kooperationsbereich	Zugang zum Bereich für Kooperationspartner	Persönliche Daten Organisationsdaten Datum des letzten Besuchs Persönliche Einstellungen / Anmerkungen
<b>Interne Mitarbeiter</b>	Externer Bereich Interner Bereich	Alles im externen / internen Bereich	Interne Anmerkungen	Persönliche Daten Datum des letzten Besuchs Persönliche Einstellungen / Anmerkungen

Abb. 3: Rechtemodell für die verschiedenen Benutzergruppen der Internetpräsenz

### 3.2 Ausgewählte Vertiefungsbereiche

Im Folgenden werden die Vertiefungsbereiche Präsentation der Bauleitpläne im Netz, Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und Nachbargemeinden sowie die Bürgerbeteiligung erläutert.

#### 3.2.1 Präsentation der Bauleitpläne im Netz:

Bei der Erarbeitung des Konzepts zur Präsentation der Bauleitpläne im Netz wurde besonderes Augenmerk auf die Leserlichkeit und Laienverständlichkeit der Darstellungen gelegt. Nach Ansicht der VerfasserInnen ist die ausschließliche Bereitstellung eingescannter Pläne im Netz nicht ausreichend und schöpft die Möglichkeiten, die das Internet bietet, nicht adäquat aus. Zu bemängeln ist dabei, dass Abbildungen eingescannter Pläne im Netz statisch und häufig unleserlich sind. Des Weiteren sind Plandarstellungen für Fachfremde oft schwer verständlich und nicht besonders anschaulich, so dass es erweiterter Darstellungsformen und Erläuterungen bedarf. Die gleiche Problematik tritt bei Gesetzestexten oder formellen Amtstexten auf.

Das Konzept der Projektgruppe sieht daher vor, interaktive dynamische **Plandarstellungen** im Netz zu präsentieren und laienverständliche Erläuterungen hinzuzufügen. Die Shape-Files für die dynamische Plananzeige können mit *ArcView* erzeugt werden. Aus diesen werden die interaktiven Plandarstellungen mit Hilfe des CGI-Programms 'Mapserver' generiert. Mit diesem im Internet kostenlos erhältlichen Tool können die auf dem Server vorhandenen Pläne im Vektordatenformat über das WWW eingesehen werden, ohne dass die Notwendigkeit besteht, ein Plug-In zu installieren. Zusätzlich sind andere relevante Plandarstellungen, z.B. Gestaltungspläne, Rahmenpläne und 3D-Modelle bereitzustellen. Bei Letzterem kann durch den Einsatz von Texturen der Eindruck vermieden werden, es handle sich um ein Bauklotzmodell..

Der Einsatz des Mapservers bietet dem Nutzer folgende Möglichkeiten:

- Verschieben, Vergrößern und Verkleinern des dargestellten Planausschnitts,
- die Möglichkeit, durch Anwählen bestimmter Objekte (z.B. Bauwerke) im Plan nähere Informationen zu diesen Objekten angezeigt zu bekommen,
- eine automatische Lokalisierungsmöglichkeit, bei der auf Wunsch der Planausschnitt angezeigt wird, in dem sich der Wohnort des Bürgers befindet,
- Anzeigen einer ausführlichen, auch für Laien verständlichen Legende, die in einem neuen Fenster oder Frame erscheint, um diese auch bei Veränderungen der Plandarstellung immer im Blickfeld zu haben sowie
- Abspeichern vorgenommener Einstellungen.

Neben den grafischen Darstellungen werden die **Gesetzestexte und textlichen Festsetzungen** zu den Bauleitplänen ins Netz gestellt. Diese werden wiederum durch leicht verständliche Texte ergänzt, um auch Personen, die von der „Amtssprache“ der formellen Texte abgeschreckt werden, den Zugang zu der Planung zu erleichtern. Außerdem sind weitere Dokumente (z.B. Gutachten) vorzuhalten. Hyperlinks ermöglichen es, zu Fachbegriffen Erklärungen abzurufen, die in einem Pop-Up-Fenster erscheinen.

Ferner wird den Bürgern auf der Hauptseite jedes Bauleitplans über den Link "Ihre Meinung" die Möglichkeit zur Stellungnahme gegeben (s. u.). Des Weiteren sind dort eine Liste der zuständigen Sachbearbeiter, ein vorhabenspezifischer Terminkalender sowie die Möglichkeit, Newsletter zu bestimmten Themen anzufordern, zu finden.

### 3.2.2. Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der Nachbargemeinden

Die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) und der Nachbargemeinden könnte komplett über das Extranet abgewickelt werden. Hierzu wird den zu beteiligenden Stellen zunächst eine E-mail zugesandt. Diese enthält neben der Bitte um Stellungnahme einen Link zu den dazugehörigen Plänen. Die Pläne liegen im Extranet als GIS-Dateiformat vor. Sie können von den TÖB und Nachbargemeinden heruntergeladen, auf ihren eigenen Rechnern mit einem GIS bearbeitet und anschließend wieder ins Extranet hochgeladen werden. Für den textlichen Teil der Stellungnahme wird im Extranet ein vorgefertigtes Formular eingerichtet und die Möglichkeit zum Austausch von Dateien gegeben.

Verfügt ein TÖB bzw. eine Nachbargemeinde nicht über ein GIS, so können sie sich die Pläne als GIF-Bilddatei im Browser anzeigen lassen. Diese werden auf Anforderung durch den Mapserver aus den Gis-Daten erzeugt. Da es sich bei GIF-Bilddateien um Rasterdatenformate handelt, können sie lediglich durch eine entsprechende Bildbearbeitungssoftware modifiziert werden.

Es wird eine Erinnerungsfunktion in das System integriert, die einige Tage vor Ablauf der Frist zur Stellungnahme automatisch die betroffenen TÖB und Nachbargemeinden auf den Termin hinweist. Die Authentizität der Beteiligungen wird durch die Verwendung der digitalen Signatur gewährleistet. Bis das Bundesrecht die digitale Signatur der handschriftlichen gleichsetzt, muss das Einloggen mit Benutzername und Passwort in den internen Bereich zur Authentifizierung ausreichen.

### 3.2.3. Bürgerbeteiligung

Im Folgenden wird das Konzept zur netzgestützten Bürgerbeteiligung vorgestellt. Dessen Bestandteile lassen sich in **phasenabhängige und phasenunabhängige Features** gliedern. Die phasenabhängigen Features werden nur bei bestimmten Verfahrensschritten der Bauleitplanung eingesetzt. Die restlichen sind unabhängig vom Stand der Planung, sollten also während des gesamten Verfahrens Anwendung finden. Es handelt sich dabei um:

- Webanzeiger,
- Mailingliste,
- Kontaktliste,
- Übersetzungsfunktion,
- Diskussionsforen und
- Arbeitsplattform.

Phasenabhängige Features sind:

- Fragebogen,
- Chat,
- Bauleitplanentwürfe,
- Anregungsformulare und
- Virtueller Planschrank.

*Phasenunabhängige Features:*

**Webanzeiger, Mailingliste und Kontaktliste** dienen den Bürgern dazu, sich über die planerischen Aktivitäten der Kommune gezielt zu informieren und Kontakt zu den jeweils zuständigen Mitarbeitern des Stadtplanungsamts aufzunehmen.

Die **Übersetzungsfunktion** ermöglicht es auch fremdsprachigen Bürgern, sich über Planungen zu informieren. Sie wird mit Hilfe des kostenlosen automatischen Übersetzungsdienstes von Altavista realisiert. Natürlich kann eine automatische Übersetzung nicht mit einer manuellen verglichen werden; trotzdem ist die Qualität so weit ausreichend, dass auch Personen, die die deutsche Sprache nicht beherrschen, den Text verstehen können.

In den **Diskussionsforen** kann jeder Interessierte seine Meinung zu einer Planung kundtun. Um sicherzustellen, dass die Diskussionen zielgerichtet und sachlich ablaufen und der Verlauf nachvollziehbar bleibt, werden moderierte und strukturierte Diskussionsforen verwendet. Bei der technischen Umsetzung wurde auf das frei erhältliche Skript „AnyBoard“ zurückgegriffen.

Die **Arbeitsplattform für Kooperationspartner** ist dafür vorgesehen, den Arbeitsprozess von Kooperationsgruppen (Runde Tische o.ä.) zu unterstützen. So können die Sitzungen der Gruppe z.B. durch Diskussionsforen, Up- und Download-Bereiche und Terminkalender vor- und nachbereitet werden. Die Arbeitsplattform ist nur für die Kooperierenden zugänglich, um deren ungestörtes Arbeiten zu gewährleisten und die Übermittlung vertraulicher Informationen zu ermöglichen. Um den Kooperationsprozess transparent zu machen, wäre es allerdings wünschenswert, die Sitzungsprotokolle der Kooperationsgruppe im Netz zu veröffentlichen.

*Phasenabhängige Features:*

Das Konzept zur netzgestützten Bürgerbeteiligung sieht vor, bereits in der Vorlaufphase zum förmlichen Bauleitplanverfahren einen **Fragebogen** ins Netz zu stellen. Er beinhaltet Fragen zu der Planung, die die Bürger online beantworten können. Der Fragebogen dient der Verwaltung und der Kommunalpolitik dazu, gezielt Meinungsbilder einzuholen. Der Fragebogen liegt als HTML-Datei vor, die über den Browser per Mausclick und Texteingabe ausgefüllt und abgeschickt werden kann. Die Auswertung der Fragebögen kann durch Skripte erfolgen. Ebenfalls in der Vorlaufphase bietet sich die Möglichkeit, Bürgerfragestunden in Form eines **Chats** anzubieten. Der Chat basiert auf einem Java-Applet, welches bei Anwahl des Punktes geladen wird.

Während des förmlichen Bauleitplanverfahrens werden je nach Stand der Planung ein oder mehrere **Bauleitplanentwürfe** ins Netz gestellt. Nach Ansicht der VerfasserInnen sollten erweiterte Darstellungsformen bereits in der frühzeitigen Bürgerbeteiligung zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Planungsalternativen Anwendung finden.

Für die frühzeitige und formale Bürgerbeteiligung wird ein **Anregungsformular** im Internet bereitgestellt, das die Bürger online ausfüllen und per Mausclick abschicken können. Die Authentizität des Absenders ist durch die Verwendung digitaler Signaturen zu sichern.

Der gültige Bauleitplan ist ins Netz zu stellen und wie oben beschrieben, mit weiteren Informationen darzustellen. Durch die digitale Archivierung aller gültigen Bauleitpläne entsteht ein "**virtueller Planschrank**".

### 3.3 Umsetzung und Pflege der Homepage

Abschließend wird im Folgenden die Umsetzung der Beispielpräsenz und deren nötige Pflege beschrieben.

#### 3.3.1 Umsetzung

Bei der Auswahl der für die **Umsetzung** benötigten Produkte wurde im Hinblick auf mögliche finanzielle Restriktionen seitens der Verwaltung darauf geachtet, (wenn möglich) kostenlose, frei erhältliche Software einzusetzen, die aber von den Funktionen her vergleichbaren kommerziellen Produkten in keiner Weise nachsteht.

Als Webserver wird der kostenlos verfügbare "Apache"-Server eingesetzt, der für alle wichtigen Betriebssysteme einsetzbar und derzeit auch am weitesten verbreitet ist. Zur Verarbeitung von dynamischen Webseiten werden die Skriptsprachen "Perl" und "PHP" verwendet, die ebenfalls kostenlos im Internet zu beziehen sind. Zugleich wird darauf geachtet, die regelmäßigen Aktualisierungen der Webseiten unabhängig von diesen verhältnismäßig schwierig zu erlernenden Programmiersprachen zu ermöglichen, so dass lediglich HTML-Kenntnisse für die Pflege der Webseiten erforderlich sind. Auf Kenntnisse der Skriptsprachen muss somit nur bei der erstmaligen Installation der Präsenz sowie bei wesentlichen Erweiterungen der Features zurückgegriffen werden.

Bei den HTML-Seiten werden keine spezifischen Marker (Tags) benutzt, die nicht von allen Browsern korrekt interpretiert werden können. Die u.a. bei der Auswahl der B-Pläne nötigen "Image Maps" können z.B. mit dem ebenfalls kostenlosen Programm "Map This" generiert werden.

Die Datenlisten, z.B. die Benutzerdaten, werden intern als CSV (Comma Separated Values)-Dateien gespeichert, die mit Standard-Office-Programmen oder einfachen Texteditoren erstellt werden können und mittels CGI-Skripten über das WWW ausgelesen und geschrieben werden können. Für die Session-Verwaltung (Identifizierung des Benutzers auf den unterschiedlichen Webseiten), werden die in PHP integrierte Session-Verwaltung sowie Cookies genutzt.

Bei Visualisierungen muss zwischen 2D- und 3D-Darstellungen unterschieden werden. 2D-Abbildungen können mit einer Vielzahl von Produkten erstellt werden. Zum Einsatz kann sowohl kommerzielle als auch nicht-kommerzielle Software kommen. Bei der dargestellten Homepage wurde auf ein kostenloses Produkt zurückgegriffen. Der "MapServer" ermöglicht es, über das WWW auf Shape-Files zuzugreifen und in diesen mittels leicht verständlicher und anpassbarer Bedienungselemente zu navigieren. Das eigentliche Erscheinungsbild der Navigationsumgebung kann dabei völlig frei gestaltet werden. Lediglich für die Erstellung und Bearbeitung von Shape-Files gibt es bislang noch keine Freeware- oder Shareware-Programme; hier muss derzeit auf kommerzielle GIS Software wie z.B. "ArcView" zurückgegriffen werden.

Für 3D-Modelle wurde die bewährte Beschreibungssprache VRML verwendet. Diese universelle Sprache ermöglicht die Anzeige von 3D-Darstellungen im Browser, wenn dieser über ein entsprechendes Plug-In verfügt. Die VRML-Dateien können z.B. mit der GIS-Software ArcView und dem Add-On *3D-Analyst* aus bestehenden Plänen oder mit dem Programm *3D-Studio Max* erzeugt werden. *ArcView* bietet allerdings nicht die Möglichkeit, Texturen für die 3D-Objekte zu benutzen.

#### 3.3.2 Pflege

Die **Pflege** der Homepage gestaltet sich wie folgt:

- Änderungen an den statischen Texten der HTML-Seiten können über einen einfachen Texteditor oder HTML-Editor durchgeführt werden.
- Die Termin- und Up-/Downloadbereiche sowie die Liste der zur Verfügung stehenden B-Pläne wird über CSV-Dateien verwaltet, die mittels eines Texteditors oder eines Tabelleneditors bearbeitet werden können.
- Die Userdatenverwaltung basiert auf einer MySQL-Datenbank. Zur Veränderung kann das im Internet frei erhältliche Tool *PHPMyAdmin* benutzt werden.
- Weitere globale Parameter wie z.B. Farben oder Schriftarten, die für die Anzeige bzw. Verwaltung der Website relevant sind, können über das Admin-Tool geregelt werden, welches aus einem Skript besteht, das über den WWW-Browser aufgerufen werden kann. Aus diesem Admin-Tool heraus können auch die anderen o.g. Punkte aufgerufen werden.

# Integration von Planerarbeitung und Planinterpretation in die GIS-Software - Ein Vorschlag zur aufgaben- und adressatenorientierten Dokumentation von Planungsprozessen

*Ortwin PEITHMANN, Peter SCHAAL, Stefan JUNG*

Hochschule Vechta, Institut für Umweltwissenschaften, Oldenburger Str. 97, 49377 Vechta, Deutschland

## 1 WELCHER STAND DER DIGITALISIERUNG IN DER RAUMPLANUNG IST ERREICHT ?

Geographische Informationssysteme haben sich in privaten Planungsbüros durchgesetzt; sie werden zunehmend auch von der planenden Verwaltung genutzt; GIS in der Ausbildung von Geographen und Raumplanern wird dazu führen, dass nicht-digitale Kartenbearbeitung in absehbarer Zeit die Ausnahme sein wird. Das Angebot von spezifischen GIS-Funktionalitäten für die Raumplanung hat sich mit den technischen Möglichkeiten und der Nachfrage der Raumplanung entwickelt. Es ist jedoch bislang unvollständig auf die Anforderungen des gesamten Planungsprozesses ausgerichtet.

Die allgemeinen methodischen Anforderungen und die Vorgaben des Planverfahrens für diesen Prozess sind statisch geblieben. Bisher völlig unzureichend genutzt und vorgedacht sind die spezifischen Bedürfnisse der Planleser aus ihren jeweiligen Rollen heraus. Planleser sind u.a. die Entscheidungsträger, die Prüfer in Genehmigungsbehörden, die Betroffenen/Beteiligten und die Adressaten allgemein. Diese Akteure haben unterschiedliche Fragestellungen an den Plan, ihre wesentlichen Fragen ähneln sich aber: Es sind Fragen zu

- der Betroffenheit der eigenen Interessen aus räumlicher oder sachlicher Zuordnung,
- Flächengrößen/Flächenanteilen und deren Änderung gegenüber dem Planvorläufer (bei Planfortschreibung)
- Außenwirkungen (Nachbarschaften, Puffer, Abstandsregelungen)
- Fragen nach Übereinstimmung der Planaussagen mit Ankündigungen des Planverfassers (z.B. Qualitätsziele)
- der Umsetzung übergeordneter Vorgaben,
- der Umsetzung der Beiträge von Fachplanungen im Gesamtplan.

Die Blickrichtung der Leser dürfte i.d.R. bei der Plankarte ansetzen. Entscheidend für den Leseerfolg sind deshalb die Möglichkeiten, Antworten auf die o.a. Fragen von den Inhalten des Plans aus am Bildschirm zu erschließen. Diese Blickrichtung konsequent zu respektieren, ist deshalb so wichtig, weil ein wesentlicher Grund für das Interesse der Politik an volumenreduzierten ("schlanken") Plänen (vgl. FÜRST/ PEITHMANN 1999) zweifellos in der Überforderung der Planleser durch dicke Textbücher liegt, wobei die Textbücher i.d.R. kaum Zugang zu den in der Plankarte eingearbeiteten Detailentscheidungen liefern. Gerade an der Begründetheit und Verantwortbarkeit der in den Plan eingearbeiteten Entscheidungen macht sich jedoch die Rolle des 'Entscheidungsträgers' fest.

Abb. 1 zeigt ein Arbeitsschema, in dem die wesentlichen Komponenten der Entwurfsmethodik und die Schritte des förmlichen Planverfahrens zusammengefasst sind. Die Darstellung orientiert sich am Flächennutzungsplan. Es ist nun an der Zeit, eine umfassendere Architektur für die Softwareunterstützung anzusteuern.

## 2 WELCHE PHASEN DES PLANUNGSPROZESSES WERDEN DIGITAL UNTERSTÜTZT?

Die Software-Entwicklung kann ganz überwiegend einzelnen Phasen des Planungsprozesses zugeordnet werden.

- Sie war entsprechend der Nachfrage zunächst darauf ausgerichtet, handwerkliche Arbeiten für die **Erarbeitung des Planentwurfs** durch Präzision, Schnelligkeit und den Einsatz numerischer Methoden zu unterstützen. **Planzeichenbibliotheken** kamen hinzu; sie unterstützen die Aufbereitung der Planergebnisse zur farbigen Karte, damit die rechtlichen Anforderungen an die Planergebnisse erfüllt werden können<sup>1</sup>.

Planungsphasen	Planungsschichten (Inhalte)	Akteure	Tätigkeiten
Vorlauf	Planvorgänger	Gemeinderat	Beschlüsse
	Übergeordnetes Recht	Parlamente	
	Übergeordnete Pläne	Raumordnung/ Regionalplanung	
	Fachpläne/-gutachten	Fachbehörden	
	Private Zielsetzungen	Unternehmer, Verbände	
	Gutachten/Prognosen	Gemeindeverwaltung/ Gutachter	
	(Qualitäts-)ziele, Strukturvorstellungen für den Plan	Gemeinderat/ Gemeindeverwaltung	

<sup>1</sup> So u.a. die bundeseinheitliche Planzeichenverordnung (PlanZVO) für die Bauleitplanung, entsprechende Verordnungen der Bundesländer für die Planzeichen der Regionalpläne, in Österreich jeweils die entsprechenden Vorgaben der Bundesländer.

<b>Entwurf</b>	div. Planentwürfe	Gemeindeverwaltung oder Gutachter	Integration der Ansprüche an den Plan, Entscheidung von Konflikten
<b>Entscheidung</b>	Planentwurf 1	Gemeinderat	Prüfung der Entscheidungsvorschläge
<b>Beteiligung</b>		Träger öffentl. Belange	Vergleich mit den eigenen Belangen
		Öffentlichkeit	Vergleich mit den eigenen Belangen
		Gemeindeverwaltung oder Gutachter	Abwägung der Anregungen und Erarbeitung von Entscheidungsvorschlägen
<b>Beschluss</b>	Planentwurf 2	Gemeinderat	Prüfung der Abwägungsvorschläge und Entscheidung
<b>Genehmigung</b>		Genehmigungsbehörde	Prüfung des Plans auf Übereinstimmung mit Vorgaben
<b>Veröffentlichung</b>	(rechts-) gültiger Plan	Gemeindeverwaltung	Auftrag zur Veröffentlichung
<b>Verwirklichung</b>		Alle Anpassungspflichtigen	Anregung, Beachtung

Abb.1: Planschichtenmodell eines Planverfahrens in der Raumplanung

- Weitere Unterstützung erfährt der Planungsprozess zum **Beteiligungsverfahren**: durch Datenbankanwendungen mit Adressenverwaltung und Musterbriefen zur Kommunikation mit den Beteiligten und Möglichkeiten zur thematischen und räumlichen Sortierung der Anregungen, um den Abwägungsprozess zu unterstützen.
- Bisher weniger unterstützt wird die Arbeit des **Entscheidungsträgers** (im Fall des Flächennutzungsplans der Gemeinderat).
- Bisher gar nicht unterstützt wird die spezifische Arbeit der **Genehmigungsbehörde**.
- Zur Erleichterung der Lesbarkeit des Planes für das **Beteiligungsverfahren** wie auch für die **öffentliche Bekanntmachung** des Planungsergebnisses werden inzwischen vereinzelt digitale Planversionen verwendet, die auf CD-ROM oder im INTERNET dargestellt werden (siehe z.B. <http://www.osnabrueck.de/fnp/5438.html>).

Wir halten als Momentaufnahme fest: Einzelne Elemente des Planungsprozesses werden durch spezifische Softwareangebote unterstützt. Eine Durchdringung des Prozesses insgesamt steht noch aus. Mit der fertigen Plankarte liegt das Arbeitsergebnis nach wie vor in einer Aggregatform vor, in der es sich aus der Sicht der Planadressaten nicht von "händisch" erstellten Plänen unterscheidet. Die angebotene Viewer-Software lässt Zoomen und Scrollen in der Karte, u.U. die Selektion von Karteninhalten, und Lesen in der Erläuterung (meist PDF-Format) zu. Die Funktionen dieser Software sind gemessen am Erklärungsbedarf für den Leser spartanisch.

Die Lesbarkeit des digitalen Ergebnisses am Bildschirm bleibt hinter den Möglichkeiten der Papierform weit zurück. Mit moderner GIS-Software kann bereits heute wesentlich mehr geboten werden. Hier setzt der folgende Vorschlag zu einer **prozess- und adressatenorientierten Aufbereitung** der Planung an.

### 3 WER SOLL DIE PLANERGESBNISSE LESEN/VERSTEHEN KÖNNEN UND WAS ERWARTET DIESER?

Die Adressaten ergeben sich aus den rechtlichen Regelungen zum Planungsprozess. (Ihre Funktionen im Planungsprozess sind in Klammern aufgeführt.):

- die beteiligten **Fachstellen** (liefern ihre Anforderungen an den Gesamtplan häufig bereits in digitaler Aufbereitung; sie prüfen nach Abschluss der Entwurfsphase, in welchem Umfang die von ihnen in die Planung eingegebenen bzw. bezogen auf das Ergebnis zu vertretenden Belange in den Plan eingeflossen sind);
- der **Entscheidungsträger** (liest den Plan bei seiner Entscheidung über die Freigabe des Entwurfs für die Beteiligung - wobei er ggf. die Umsetzung der von ihm gegebenen politischen Vorgaben für den Planinhalt überprüfen möchte - und bei seiner Entscheidung über die Abwägung der Anregungen)
- die **Öffentlichkeit** (ihre Mitglieder lesen den Plan als Beteiligte/Betroffene im Planungsprozess und als Adressaten nach dessen Abschluss)
- die **Genehmigungsbehörde** (prüft den Planentwurf auf Übereinstimmung mit übergeordneten Planungen und sonstigen rechtlichen Anforderungen).
- als weitere Adressaten können die **Presse, Wissenschaft** sowie die (lokale) **Geschichtsschreibung** gelten: hier besteht ein allgemeines Interesse an Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen zur Raumentwicklung.

Allen Adressaten ist gemeinsam, dass sie sich nur selten auf den jeweils aktuellen Stand des Planergebnisses allein beziehen wollen, sondern dass sie aus dem Entstehungsprozess des Plans nach Begründungen fragen. Sieht man das Planergebnis insgesamt als ein Mosaik von Entscheidungen zur Flächenwidmung, dann ruht jedes der Mosaiksteinchen auf einer Begründung, die auf einer oder über mehrere Stufen des Planungsprozesses hinweg gegeben werden muss, um den Plan zu rechtfertigen. Dabei ändern sich die Mosaiksteinchen durch Anforderungen, die den Schichten der Abb. 1 zugeordnet sind. Ändern bedeutet dabei Verschiebung, Verformung, Verschwinden und Erscheinen. Eine befriedigende Begründung für das Ergebnis liegt dann vor, wenn die Änderungen erklärt und die Gewichtungen zu den Entscheidungen nachvollzogen werden können.



#### 4 WELCHES MODELL DER DATENAUFBEREITUNG UND VERKNÜPFUNG WIRD BENÖTIGT?

Die Daten- und Softwarestruktur muss daher aus einem Netz von Verknüpfungen bestehen, über die Herkunft jedes Anspruchs an den Plan, dessen Begründung und die Begründung von Abweichungen vom Anspruch zurückverfolgt werden können. In einer derart allgemeinen Struktur unterscheiden sich die Ansprüche des Entscheidungsträgers bzw. seiner Verwaltung (im Fall des Flächennutzungsplans sind dies Gemeinderat und Gemeindeverwaltung) formal nicht von denjenigen aus den übrigen Planschichten. Lediglich in ihrer Bedeutung unterscheiden sich die Ansprüche, was für die Entscheidung im Konfliktfall wesentlich ist. Dabei haben die übergeordneten Vorgaben (Raumordnung/Regionalplanung, Fachgesetze) und der Planungswille der Gemeinde a priori ein sehr hohes Gewicht.

Zu den grundsätzlichen Fähigkeiten einer Software, die die genannten Anforderungen erfüllen kann, gehören das Aufnehmen und das analytische Abfragen von Informationen, die Planungsentscheidungen in irgendeiner Weise beeinflussen. Dabei ist es wichtig, eine Struktur für die Daten festzulegen, die eine möglichst einfache Eingabe erlaubt, ohne dabei die Abfragemöglichkeiten einzuschränken. Da in Einzelfällen große Mengen an heterogenem Informationsmaterial anfallen können, müssen die Abfragen so strukturiert sein, dass sie über ihre Vielseitigkeit hinaus auch noch intuitiv zu stellen sind.

Zentraler Bestandteil des erforderlichen Plananalyse und -dokumentationstools ist eine Metadatenbank, in der über jedes Dokument die nötigen Informationen abgespeichert sind. Dazu gehört auch immer ein Raumbezug, der über den Primärschlüssel (ID) eines Geobjektes zugeordnet wird. Geobjekte können dabei einzelne Flächen, aggregierte Flächen (z.B. Baublöcke) oder auch das gesamte Planwerk sein, wenn ein Dokument sich auf das gesamte Planwerk bezieht.

Bei der Integration neuer Informationen in das System wird im Gegensatz zur Abfrage davon ausgegangen, dass nur ein zuständiger Planbearbeiter zentral sämtliche Eingaben und Änderungen vornimmt. Die Eingabe läuft ebenfalls über die Metadatenbank. Der Bearbeiter wird dadurch gezwungen, für jedes hinzugefügte Dokument oder Objekt auch einen Eintrag in der Metadatenbank und gleichzeitig die Verknüpfung zu mindestens einem Geobjekt im Plan vorzunehmen. Auch jede Verknüpfung zu anderen Dokumenten wird in der Metadatenbank festgehalten.

Als Schnittstelle zur Abfrage dient standardmäßig die Karte, die den jeweils aktuellen Stand des Planwerkes (z.B. FNP) zeigt. Jede Aktion auf dem Plan greift zunächst auf die Metadatenbank zu, die als zentrale Schaltstelle zwischen den Geobjekten innerhalb des Plans und allen dem Plan zugeordneten Dokumenten und Objekten vermittelt (Abb. 2). Von der Metadatenbank aus kann wiederum auf diese „assoziierten“ Objekte zugegriffen werden. Das können einfache Schriftstücke wie Verordnungen oder Gemeindebeschlüsse bis hin zu größeren raumbezogenen Zusatzinformationen wie z.B. Lärmemissionskarten sein.

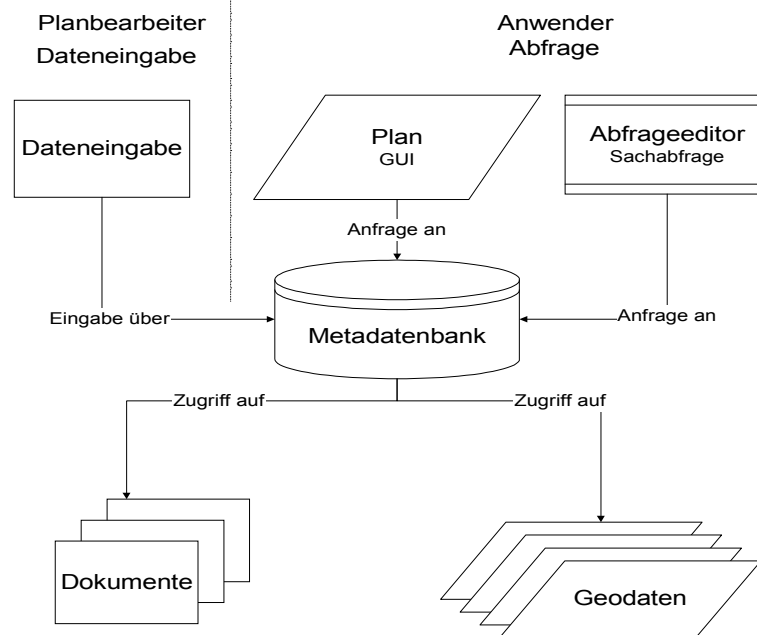


Abb.2: Übersichtsschema zum Aufbau des Plananalyse und -dokumentationstools

Eine wesentliche Herausforderung ist die Strukturierung aller assoziierten Informationen, so dass nach bestimmten Vorgaben die entsprechenden Dokumente angezeigt werden können. Dazu erfolgte neben einer Verschlagwortung die Klassifizierung von Einträgen entsprechend einer zu erwartenden Benutzeranforderung. Diese Klassifizierung ist zumindest teilweise hierarchisch angelegt, d.h. bei einer Suche in die Tiefe werden aus allen Bereichen die Informationen mit den meisten Details angezeigt.

Die Anwendung bietet die Möglichkeit, über die Abfragekategorie (Abb. 3) bestimmte Analysen des Planes anzuzeigen, wie z.B. Flächen, bei deren Nutzungsfestlegung es Konflikte gab, alle Flächennutzungen, die sich seit dem letzten Planstand verändert haben oder ein Vergleich mit anderen Plänen desselben Gebietes. Für die Abfrage selbst ist es möglich, über die Rubrik „Benutzerprofil“ (Abb. 3) die Struktur und den Detailgehalt der Information zu bestimmen, die der Anwender beim Mausklick erhält.

Die allgemeinen Vorgaben zur Nutzbarkeit der Fläche sollen mit Bezug zur Baunutzungsverordnung über ein Menü nachvollziehbar sein. So kann z.B. bei der Wahl des Benutzerprofils „Planbeteiligter“ die Historie der Widmung verfolgt werden. Dafür bietet sich ein Menü nach folgendem Aufbau an:

- fachliche Grundlagen
- Grundsätze in Raumordnung und Fachgesetzen / Ziele der Raumordnung
- Fachliche Anforderungen
- Entwurf der Gemeinde
- Anregungen der TÖB
- Anregungen aus der Öffentlichkeit

- Beschluss der Gemeinde
- Auflagen/Maßgaben der Genehmigungsbehörde

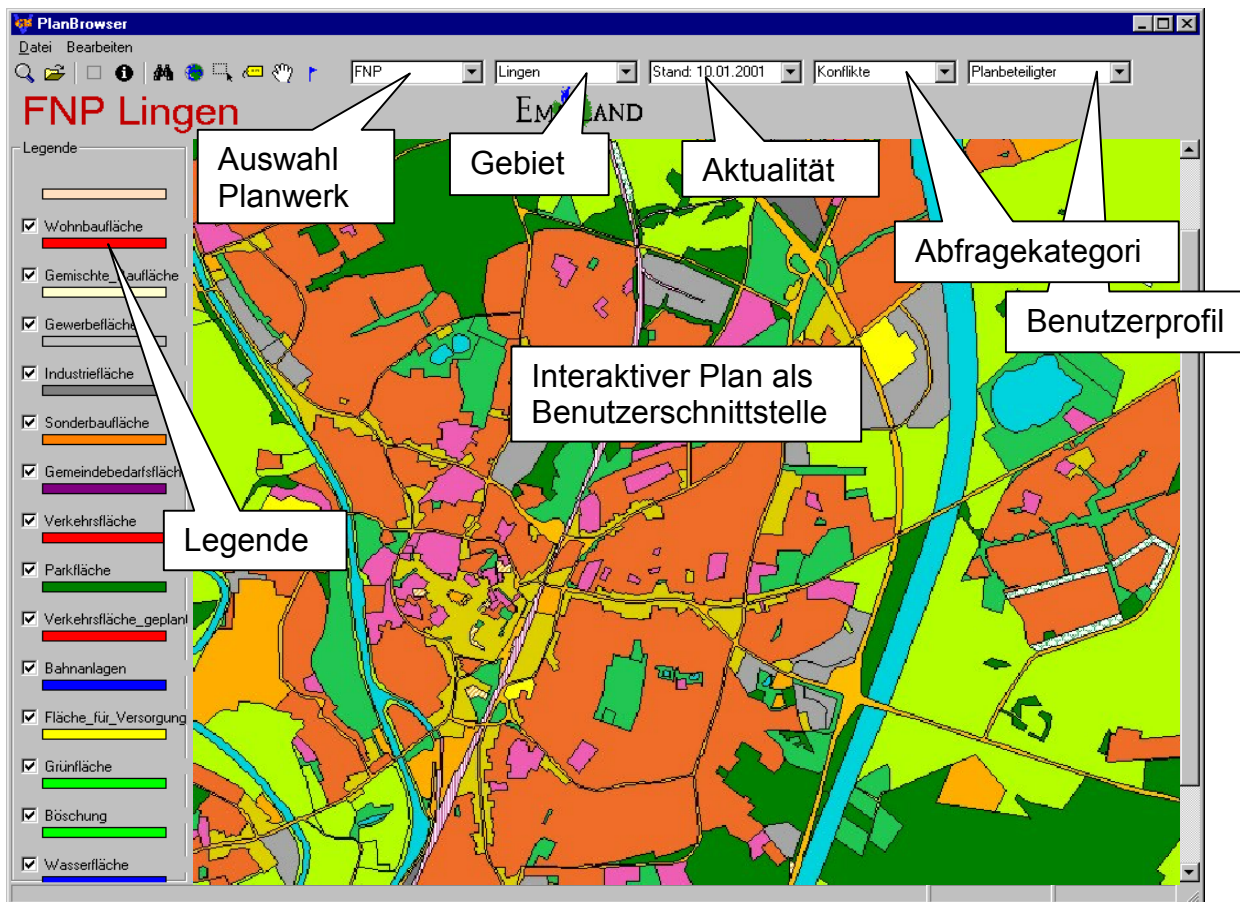


Abb.3: Menüstruktur und denkbare Oberfläche des Plan-Dokumentationstools

Diese Menüpositionen sind i.d.R. nur zu einem kleinen Teil relevant. Die vollständigen Informationen werden erst am Ende des Planungsprozesses vorliegen. So weit Informationen vorliegen, werden sie im Menü angeboten, ansonsten bleiben sie als nicht aktivierbare Menüpunkte sichtbar.

Unter den Menüpunkten können die kartographischen Darstellungen zu den begründenden Schichten des Planungsprozesses im gleichen Maßstab als Vergleichsinformation sichtbar gemacht werden. Deutliche Abweichungen enthalten Punktbuttons, über die die Begründung für die Abweichung abgerufen werden kann. Die genannten Links kommen besonders den bisher vernachlässigten Interessen der Beteiligten, des Entscheidungsträgers und der Genehmigungsbehörde zu Gute.

Der Entscheidungsträger muss bisher überwiegend auf Vertrauen in die Behördenarbeit zurückgreifen. Zum Zeitpunkt der Freigabe des Planentwurfs liegt dieser i.d.R. lediglich als Unikat vor, das in der Sitzung von Verwaltungs-/Planungsausschuss und Gemeinderat an der Wand hängt. Die Genehmigungsbehörde muss zur Prüfung des später von der Gemeinde beschlossenen Plans umfangreiche Kartenwerke heranziehen und ein aufwändiges behördeninternes Stellungnahmeverfahren durchführen. Der Zugriff der Fachstellen auf einen direkten Vergleich des Planergebnisses mit den von ihnen in das Verfahren gegebenen Anforderungen dürfte ihre Arbeit erheblich erleichtern.

## 5 IST DER AUFWAND ZU RECHTFERTIGEN UND ZU BEWÄLTIGEN?

Der zusätzliche Aufwand gegenüber einer herkömmlichen Planerarbeitung erscheint auf den ersten Blick groß. Er beschränkt sich jedoch auf die Herstellung der informatorischen Links zwischen den Schichten und Elementen der Planerarbeitung, die in einem ordnungsgemäßen Planungsprozess ohnehin erarbeitet werden müssen. Wenn bisher Informationen eingespart wurden, dann wäre darin ein Mangel an Dokumentation öffentlicher Entscheidungen zu sehen.

Zusätzlicher Aufwand kann minimiert werden, indem die zu verknüpfenden Dokumente von Anfang an in geeigneter digitaler Form und modular bearbeitet werden. Diese Voraussetzung ist durch die Verbreitung des PC für die allgemeine Textverarbeitung in den Behörden prinzipiell gegeben. Zur Herstellung der Bezüge zur Karte ist allerdings vom Karteninhalt her zu denken.

Die Frage des Aufwandes ist grundsätzlich an den Anforderungen unserer Zeit an die Begründetheit von Entscheidungen zur Flächennutzung zu messen. Die Folgerungen aus der AGENDA 21 haben den dicht besiedelten Industriestaaten vor Augen geführt, dass dringend strengere Maßstäbe an einen schonenden Umgang mit natürlichen Flächenpotentialen anzulegen sind. Nicht nur ein allgemein neues Bewusstsein von der Endlichkeit der Flächenressourcen hat sich eingestellt, sondern konkrete Überprüfungen haben ergeben, dass gemessen am Anspruch der Nachhaltigkeit der Entwicklungsspielraum Westeuropas bereits völlig ausgeschöpft ist. Jeder zusätzliche Flächenanspruch unterliegt daher einem besonderen Begründungszwang. Die Raumplanung ist aufgefordert, sich zu einer Flächenhaushaltswirtschaft zu entwickeln. Das erfordert konkrete Rechenschaft über die einzelne Entscheidung und deren Spiegelung in übergeordnete Ziele.

Da Planfortschreibung zudem in immer größerem Maß aus der Fortführung von sich verfestigenden Darstellungen bestehen wird, - ja bestehen muss, wenn die Ziele einer Flächenhaushaltswirtschaft nicht verfehlt werden sollen -, werden die planerischen Widmungen zu einem immer größeren Anteil aus bereits errichtetem Baubestand oder aus bewahrten Qualitäten in schützenswerten Bereichen des

Naturhaushalts bestehen. Die Flächenanteile in Plänen, die neue Widmungen aus Anlass einer Fortschreibung darstellen, werden demgegenüber gering sein. Der Aufwand der Begründung wird sich deshalb auf kleinere Flächen im Gemeindegebiet konzentrieren. Die Begründung wird erst richtig deutlich machen, dass die sich Entscheidungen über den Flächennutzungsplan auf wenige ‚umkämpfte‘ Bereiche beschränken.

## 6 FAZIT

Die Planleser sind trotz der gegebenen umfassenden Möglichkeiten zur Erschließung digitalen Kartenmaterials bisher keineswegs verwöhnt. Es fehlt an Links aus dem Endprodukt Plankarte in seine Herleitung, d.h. eine planbezogene ‚History-Funktion‘.

Die Fragen der Planleser sind solche, die durch die Planverfasser im Laufe des Planungsprozesses - in der methodischen Schrittfolge oder in der Abwägung im Einzelfall - bereits zu beantworten waren. Diese Informationen fallen also im Planungsprozess zwangsläufig an, sie sind den externen Lesern nur nicht verfügbar. Es ist deshalb an der Zeit, die Anforderungen an Softwarefunktionalitäten und Informationsbedarf akteurübergreifend zu betrachten und den Planungsprozess mit GIS bereits frühzeitig an den Anforderungen der Leser der Pläne auszurichten. Eine solche durchgängige Adressatenorientierung kann zu einer effizienten Zusammenführung von Analyse- und Präsentationsschritten führen, die auch verwaltungs- oder bürointern vorteilhaft ist und dem Planergebnis mehr Rechtssicherheit verschaffen kann. Dies gilt insbesondere für die Verpflichtung zur Dokumentation von Entscheidungen einschließlich ihrer Begründung.

## 7 LITERATUR ZUM THEMA

- EHLERS/SCHIEWE (Hg.) Geoinformatik 99. Materialien Umweltwissenschaften Vechta Bd. 5. Vechta.
- FERSCHIN, P.; SCHRENK, M.: Multimediale kommunale Raumplanungs-Informationssysteme. In: Strobl/Blaschke (Hg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg, Heidelberg, 1998, S. 63-68.
- FÜRST, D.; PEITHMANN, O.: Schlanker Regionalplan - ein neuer Weg?, Raumforschung und Raumordnung 57(1999)6, S.377-385.
- GREVE, K.; RINNER, C.: Argumentationskarten -GIS-basiertes Planungswerkzeug im WWW. In: Strobl/Blaschke (Hg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg, Heidelberg, 1999, S. 237-244.
- MÄRKER, O.; PIPEK, V.: Computer-supported Participation in Urban Planning from the viewpoint of Communicative Planning Theory. In Working Conference on Advances in Electronic Government, pages 43-58, Zaragoza, Spain, February 2000. IFIP 8.5.
- MÄRKER, O.; SCHMIDT, D.: Zeno - GeoMediationssystem im WWW; Potentiale von Issue-Based Information Systems (ibis) als Beteiligungsplattform einer „neuen planungskultur“. In Manfred Schrenk (Hg.) CORP 99. S. 161-169. Wien, 1999.
- SCHAAL, P.: Neue Perspektiven für die Regionalplanung durch GIS? In: Strobl/Blaschke (Hg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1999, Heidelberg, S. 456-462.
- SCHMIDT, TH., STREICH, B.: Computergestützte Bauleitplanung mit wissensbasierten Systemen. VR 57/3 (Juni 1995), S. 149-162
- SCHMIDT, Th.: Prozesse statt Bildern: Projekt- und Workflow Management in der Stadtplanung, Hrsg. vom Institut für Städtebau und Wohnungswesen der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung. München, Oktober 1995
- SCHMIDT-BELZ, H. B.; GORDON, TH.; VOSS, H.: Urban Planning with GeoMed - First User Experiences. In Eurocities, 4th European Digital Cities Conference, pages 135-138, Salzburg, February 1999.
- STREICH, B.: Das Projekt "Intelligenter Bebauungsplan". Hrsg. vom Institut für Städtebau und Wohnungswesen der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung. München, Oktober 1994.

Städtebau und Bauleitplanung im Internet:

- <http://www.bremerhaven.de/stadt/aemter/amt61/planentwurf.html>
- [http://www.sensut.berlin.de/sensut/entwicklung/planwerke/planwerk\\_innenstadt/index.shtml](http://www.sensut.berlin.de/sensut/entwicklung/planwerke/planwerk_innenstadt/index.shtml)
- [http://www.hannover.de/bauplan/ \(pdf\)](http://www.hannover.de/bauplan/)
- <http://www.seevetal.de/fplan/LEITBILD.HTM>
- <http://www.osnabrueck.de/fnp/5438.html>
- <http://129.217.191.243/index.html>

# Bauleitplanung im Internet - Neue Wege der Kommunikation?

Frank OTTE

Dipl.-Ing. Frank Otte, Bauklötze, Architektur und Städtebau, Katharinenstr. 33a, 49078 Osnabrück, frank.otte@baukloetze.com

## 1 DAS PROJEKT STÄDTEBAU-ONLINE IM RAHMEN DER MULTIMEDIA-INITIATIVE NIEDERSACHSEN

Das Projekt "Städtebau-Online" wurde vor gut zwei Jahren durch unser Büro initiiert und wird seitdem durch das Wirtschaftsministerium des Landes Niedersachsen im Rahmen der Multimedia-Initiative Niedersachsen gefördert. Geplant war die Teilnahme von ca. 8 Kommunen aus dem Bundesland Niedersachsen mit jeweils einem Bebauungs- bzw. Flächennutzungsplan. Durch das Land gefördert wurden die Mehraufwendungen zur Darstellung der städtebaulichen Planungen im Internet sowie alle administrativen Aufgaben bzw. technischen Aufwendungen zur Projektumsetzung. Wesentlicher Bestandteil war von Beginn an, daß bei der Darstellung der Bauleitpläne nicht ausschließlich der Rechtsplan mit seiner Begründung im Internet gezeigt wird, sondern durch weitergehende Informationen wie Gutachten, Vorentwürfe bis hin zu dreidimensionalen Darstellungen der Bürger in die Lage versetzt wird, die Intention der Planung besser beurteilen zu können.

### 1.1 Die Auswahl der Planungen und Kommunen

Die Auswahl der Kommunen fand auf drei Verfahrenswegen statt.

- über Ansprache der kommunalen Spitzenverbände des Landes
- durch telefonische Kontaktaufnahme
- durch persönliche Kontakte

Es war beabsichtigt, die Auswahl der darzustellenden Projekte auf die Eignung vorab zu prüfen, um schon im Vorhinein ein Interesse in der Bevölkerung einschätzen zu können.

Bei der Auswahl der Kommunen stießen wir nach anfänglichen regem Interesse doch auf Skepsis. Die Gründe für eine Nichtteilnahme am Projekt lassen sich in drei grobe Bereiche einteilen:

- Insbesondere die größeren Kommunen des Landes führen sämtliche Planungsprozesse im Bereich der Bebauungs- und Flächennutzungsplanung im eigenen Hause durch und waren nicht bereit, für dieses Projekt eine Ausnahme zu machen.
- Die planenden Stellen der Kommunen hatten kein Interesse, insbesondere die Beteiligung der Bürger durch das Medium Internet zu erhöhen.
- Die Fachämter der angefragten Kommunen sahen keinerlei Sinn, im Medium Internet für die öffentliche Verwaltung bzw. die Kommunen waren technisch weder in der Lage, Daten in digitaler Form zur Verfügung zu stellen, noch besaßen sie in irgendeiner Form Zugang zu den neuen Medien.

Diese drei Gruppen spiegeln ein breites Spektrum der Herangehensweise an das Internet im Land Niedersachsen dar. Die großen Kommunen des Landes haben inzwischen mit eigenen Projekten und Verfahren die kommunalen Internetseiten auch auf die Bereiche der Stadtplanung ausgedehnt. Die Stadt Oldenburg versucht parallel zu dem Projekt "Städtebau-Online" mit einer Projektgruppe an der örtlichen Universität die digitale Stadt einzuführen, in der nicht nur städtebauliche Planungen im Netz erscheinen, sondern auch der gesamte Behördenverkehr für den Bereich Bauleitplanung und Tiefbau über das Internet dargestellt und abgewickelt werden könnte. Dieses Projekt ist bisher jedoch nur in kleinen Ansätzen umgesetzt worden. Die Stadt Osnabrück hat neben der Teilnahme am Projekt "Städtebau-Online" ihren Flächennutzungsplan mit einer anderen Technologie ins Netz gestellt und dies mit eigenen Mitarbeitern realisiert. Hier zeigt sich, daß die schon vorhandenen Strukturen weiter fortgeführt werden. Bei diesen Kommunen bedeutet das auch, daß neue Medium erst dann einzusetzen, wenn die Leistungen durch die eigene Verwaltung erbracht werden können und somit die Kontrolle sowohl über die Technik als auch über den Inhalt der Seiten bei der Kommune verbleiben kann.

Die durch die zweite Gruppe geäußerten Bedenken gegenüber einer intensiveren Beteiligung dargestellten Gründe zeigen, daß es insbesondere in der verbindlichen Bauleitplanung nicht rein die objektiven und planerischen Aspekte sind, die diese Planung bestimmen. Allzu oft sind es leider immer noch, ja in den letzten Jahren sogar verstärkt, politische und wirtschaftliche Interessen, die intensiv die Planungsprozesse beeinflussen. Die Handlungsabläufe dieser Prozesse und die Intention der Planungsentscheidung lassen sich bei derartigen Prozessen natürlich nicht transparent und für jeden einsichtig darstellen und würden bei einer Präsentation im Internet ggf. zu Äbwägungsschwierigkeiten führen.

Die derzeit noch in der 3. Gruppe der "technischen Verweigerer" vertretenen Kommunen verringert sich nahezu täglich. Durch Projekte der kommunalen Spitzenverbände wie z.B. "Gemeinde4You" unterstützen die Kommunalverbände eine beschleunigte Vernetzung der Kommunen. Hier sind es jedoch nicht in erster Linie stadtplanerische Aspekte, sondern eher der Bereich Kultur und Tourismus sowie die Wirtschaftsförderung, die sich auf den Seiten darstellen.

Aus den vorgenannten Gründen verringerte sich somit die Zahl der Teilnahme williger Kommunen und damit gleichzeitig auch die Auswahl der zur Verfügung stehenden Projekte. Die anfänglich angedachte Selektierung von zur Verfügung stehenden B-Plänen konnte nicht in vollem Umfang durchgeführt werden. Hierzu sind die bereits oben angeführten Gründe auch der politischen und der wirtschaftlichen Einflußnahme auf Planungen heranzuziehen wie auch die teilweise geringe Anzahl der im Projektzeitraum abzuwickelnden Bauleitpläne.

## 2 DIE TECHNISCHE UMSETZUNG

Ziel des Projektes war es, keine neue Software zu entwickeln, sondern mit auf dem Markt befindlichen Produkten das gesamte Projekt umzusetzen. Die am Projekt beteiligten Büros haben sich für das Produkt Map-Guide der Fa. Autodesk entschieden. Hierfür waren die bereits in den Projektbüros vorhandenen Autodesk-Produkte und deren Kompatibilität sowie die zum Entscheidungszeitpunkt geringe Plugin-Größe beim Autodesk-Produkt. Ich will an dieser Stelle nicht weiter auf die technischen Details eingehen, da dies ausführlich im CORP-Vortrag der CORP2000 geschehen ist. Es sei nur ein Punkt herausgegriffen: Das Plugin.

Die Zugriffszahlen auf die Seiten des Projektes Städtebau-Online bestätigen die bereits zu Beginn des Projektes befürchteten Zugriffsverläufe. Gerade im Bereich der Bürgerbeteiligung war es wichtig, daß dem Betrachter die Führung durch die Seiten das

gesamte Layout und die technischen Voraussetzungen zur Betrachtung der gesamten Inhalte so leicht wie möglich an die Hand zu geben. Das Herunterladen von Dateien oder Plugins und deren Installation auf dem Rechner des Betrachters erschienen von Beginn an als eine besondere Hürde. Bei der Auswertung der Zugriffszahlen wurde dieser Punkt bestätigt. Sobald der User auf die Seiten der dargestellten Pläne stößt und damit die Notwendigkeit des Herunterladens des Plugins besteht, gehen die Zugriffszahlen erheblich zurück. Konkurrenzprodukte zu Map-Guide haben inzwischen diese Problem dahingehend beseitigt, daß zur Betrachtung der Pläne keine Plugins heruntergeladen werden müssen. Diese Problematik wurde ebenfalls durch die Sachbearbeiter Träger öffentlicher Belange und anderer Ämter bestätigt, da in vielen Kommunen noch eine Hierarchie bzw. Zentralisierung der administrativen Rechte am Rechner bestehen, so daß nicht jeder Sachbearbeiter Programme oder Plugins herunterladen bzw. installieren darf. Ähnliche Erfahrungen wurden ebenfalls im Bereich der 3D-Darstellung gemacht, wobei hier gesagt werden kann, daß der Umgang mit Formaten wie AVI oder JPG dem Bürger eher vertraut sind und die Zugriffsrückgänge nicht so hoch ausfallen wie bei der Installation eines Plugins.

### **3 DARSTELLUNGSFORM UND UMFANG**

Der Umfang der die darzustellenden Planungen begleitenden Gutachten und Fachplanungen sowie der erläuternden Planungen stellte sich in Abhängigkeit zur Kommune und zur Präsenz des Planes innerhalb der kommunalen Planung als sehr unterschiedlich dar. Während der Projektdauer konnte festgestellt werden, daß Planungen plötzlich aufgrund politischer Entscheidung innerhalb einer Kommune extreme Stellenwertverschiebungen erfuhren.

#### **3.1 Erläuternde Gutachten**

Der Umfang der von Kommunen beauftragten Gutachten, die innerhalb des Projektes im Internet dargestellt werden konnten, waren sehr unterschiedlich. Dies hängt teilweise von der Präsenz des Projektes ab, sowie teilweise von grundsätzlichen Handhabungen innerhalb der Kommune selbst. Im Projekt städtebau-online sind sowohl Kommunen vertreten, die grundsätzlich einen relativ hohen Aufwand an Fachplanungen betreiben, bevor ein Bebauungsplan zur Satzungsreife geführt wird, als auch Kommunen die diesen Aufwand recht minimalistisch gestalten. Bei der Darstellung von fachspezifischen Gutachten stellt sich als erstes die Frage der Grenzen bei der Information des Bürgers. Anders als bei den Trägern öffentlicher Belange, wo die Planungen spezifisch auf deren Interessen durch die entsprechenden Sachbearbeiter geprüft werden können, ist der Bürger natürlich bei der Lesart eines Gutachtens auf die Formulierungsabsichten und Fähigkeiten des Fachgutachters angewiesen. Im Projekt "Städtebau-Online" wurden lediglich Fachbegriffe in einem Glossar erklärt. Die Gutachten selbst wurden nicht interpretiert, erläutert oder in irgendeiner anderen Form für den "Laien" gekürzt oder umformuliert. Hier zeigen sich erste Grenzen des Projektes. Für die Aussagen von Fachgutachten gibt es in der Regel keine allgemein verständlichen Kommentare. Menschen, die zum ersten Mal mit solchen speziellen Problematiken konfrontiert werden, können nicht in die Lage versetzt werden, komplexe Zusammenhänge objektiv beurteilen zu können ohne daß der Verfasser sich in Bereiche der Wertung oder Interpretation begibt.

##### **3.1.1 Grafische Darstellungen**

Im Bereich der zusätzlichen grafischen Darstellung zu einem Rechtsplan erreicht das Projekt unmittelbar einen Bereich, der sich der Einflußnahme auf den Eindruck des Betrachters in keinsten Weise entziehen kann. Im Projekt werden Fotos des Ist-Zustandes, computerunterstützte Implementationen angedachter Bebauungen in Ortsfotos, bis hin zu 3-dimensionalen Darstellungen möglicher Bebauungen dargestellt. All diese Darstellungen können nicht objektiv vorgenommen werden. Die Wahl des Fotostandes der Situationsdarstellung hat natürlich Einflüsse auf die Einschätzung des Wertes eines Plangebietes. Bei der Aufbereitung von Computeranimationen zur späteren Bebauung stellt sich die Frage, welcher Bauzustand dargestellt werden soll, worth-case oder die durchschnittlich zu erwartende Bebauung. Bei der Detailierung setzt sich die Problematik fort. Beschränkt man sich auf neutrale graue Kuben, bleibt für viele Betrachter der Vorstellungsbereich weit hinter der Planungsintention zurück. Legt man Wert auf architektonische Gestaltung der Gebäude mit einer ersten Detailierung, begibt man sich in einen Bereich, der in vielen Fällen nichts mit der späteren Realisierung gemein hat.

Von den Verwaltungen wurde auf die grafische oder inhaltliche Darstellung der Seiten kein Einfluß genommen, voraussichtlich deshalb, weil entweder die Möglichkeiten an dieser Stelle unterschätzt wurden oder bei den im Projekt "Städtebau-Online" dargestellten Planungen die Brisanz sich nicht hoch genug darstellte, um eine Einflußnahme vorzunehmen. Sobald jedoch die ersten wichtigen Projekte stadtplanerischer Art über die Resonanz der Internet-Darstellung wesentlich beeinflußt werden, ist absehbar, daß die Darstellungsformen sehr intensiv von den Entscheidungsträgern in der Verwaltung und in politischen Gremien beeinflußt werden. Dies stellt eine weitere Reduzierung der Objektivität der planerischen Absichten dar.

### **4 PRÄSENS DES PROJEKTES IN DER KOMMUNE**

Für die Darstellung von Bauleitplänen im Internet ist es wichtig, daß die Planungsprozesse sich diesem Medium annähern. Die Akzeptanz der Internetdarstellung hängt sehr stark von der Präsenz dieser innerhalb der Kommune ab. Für die Bürgerbeteiligung bedeutet dies, daß derzeit noch eine intensive Begleitung durch die örtlichen Medien notwendig ist. Statistiken zeigen, daß nach jedem Bericht innerhalb der örtlichen Presse die Zugriffe auf die entsprechenden Seiten der Kommune stark ansteigen. Jedoch verliert die Presse sehr schnell ein Interesse daran, jede Veränderung auf den Internetseiten mit entsprechenden Berichten zu begleiten. Planungsprozesse, die sich erfahrungsgemäß über lange Zeiträume hinziehen und bei denen aufgrund von komplexer politischer Entscheidungsprozesse über einen längeren Zeitraum keine neuen Erkenntnisse und Planungsveränderung darzustellen sind, geraten sehr schnell in Vergessenheit. Ein Bürger, der 3 bis 4 mal innerhalb eines Monats auf die entsprechenden Internetseiten schaut und keine Veränderung vorfindet, wird nicht ohne weiteren Anlass die Seiten weiter besuchen. Ein ähnliches Verhalten gilt auch für die beteiligten Fachämter und Träger öffentlicher Belange. In einem Bebauungsplanverfahren, das aufgrund eines hohen Termindruckes sehr schnell durch das Verfahren gebracht werden mußte, war festzustellen, daß auch die Fachämter sehr häufig in ihren Überlegungen auf die neuesten Darstellungen im Internet zurückgriffen. Insbesondere die Wirtschaftsförderungsämter arbeiteten sehr frühzeitig im Bereich der Vermarktung mit der Internetdarstellung.

In diesem Bereich ist also ein Umdenken dahingehend erforderlich, daß auch Zwischenüberlegungen dargestellt werden und die Verwaltungsapparate sich von der bisherigen Praxis trennen, daß erst von allen Fachämtern abgesegnete Verfahrensschritte und freigegebenen Teilaspekte an die Öffentlichkeit geraten dürfen.

## 5 DIE BETEILIGUNGSVERFAHREN

Parallel zu den analogen Verfahren innerhalb der Verwaltung wurden die Beteiligungsverfahren über das Internet angeboten. Der Bürger konnte per e-mail seine Stellungnahme abgeben und die Träger öffentlicher Belange wurden darüber informiert, daß sie auch weitergehende Fachinformationen in allen gängigen Formaten in das Verfahren über das Internet einspeisen konnten. Von beiden angesprochenen Gruppen wurde nahezu kein Gebrauch vom Medium Internet gemacht. Dies hat nach unserer Erfahrung aus dem Projekt zwei Gründe. Die Bürgerbeteiligungen liefen bei dem am Projekt beteiligten Bebauungsplänen "sehr ruhig" ab. Bei zwei Bebauungsplänen wurden Bürgerversammlungen gemacht, auf denen zwar teilweise heftig diskutiert wurde, jedoch entstand kein weiterer Klärungsbedarf. Die weiteren Beteiligungsverfahren blieben ebenfalls resonanzschwach, sowohl im Internet als auch im analogen Verfahren.

Bei den Trägern öffentlicher Belange ist die Problematik anders gelagert. Die Aussagen zu einem Bebauungsplan werden auf Sachbearbeiterebene formuliert und durchlaufen dann den Hierarchieweg der Behörde. Dieser kann über e-mail in den meisten Behörden nicht eingehalten werden, da entsprechende Software nicht installiert ist. Bessere Erfolge werden erst dann erzielt werden können, wenn die Träger öffentlicher Belange nicht nur auf Sachbearbeiterebene einen Internet-Zugang haben, sondern auch die entsprechende Software installiert ist, um Stellungnahmen und Briefe im e-mail Bereich mit einer Historie und entsprechenden Freigabevermerken versehen zu können.

## 6 THESEN ZUR ANPASSUNG DER BAULEITPLANVERFAHREN AN DIE INTERNET-DARSTELLUNG

Um in den weiteren Verfahren eine stärkere Resonanz bei der Darstellung von städtebaulichen Planungen im Internet zu erreichen, lassen sich aus unserer Erfahrung folgende Thesen aufstellen:

- Mehr Offenheit und Diskussionswilligkeit in den politischen Gremien und der Verwaltung
- Anpassung der Planungsprozesse an das Medium (Geschwindigkeit, Transparenz, Variantendarstellung, Zwischenergebnisse diskutieren lassen)
- Intensive Werbung (Printmedien, Stadtradio, Bürgergespräche)
- Verbesserung der Infrastruktur; Bereitschaft zum Outsourcing
- Grundsätzliche Erhöhung des Dialogs im Bereich der Stadtplanung
- Verbesserung der Datenmanagement- und Workflow-Software in der Verwaltung

Grundsätzlich können detailliertere Aussagen zu Profilen der Beteiligungen erst nach einem längeren Prozeß getroffen werden. Das Medium Internet muß sich in der Bevölkerung und bei den beteiligten Ämtern noch als Kommunikationsform etablieren.

Die Auswertung der erhobenen Daten wird bis zur Corp 2001 weitgehend abgeschlossen sein und im Vortrag ergänzt.

# Mobidrive – Längsschnitterhebungen zum individuellen Verkehrsverhalten: Perspektiven für raum-zeitliche Analysen

Stefan SCHÖNFELDER, Kay W. AXHAUSEN

Dipl.-Ing. S. Schönfelder, Prof. K W. Axhausen, ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik, Strassen und Eisenbahnbau (IVT),  
ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich, schoenfelder@ivt.baug.ethz.ch, axhausen@ivt.baug.ethz.ch

## 1 KOMPLEXITÄT DES VERKEHRSVERHALTENS: PHÄNOMENE UND INFORMATIONEN-BEDARF

Die Entwicklung von Massnahmen zur umwelt- und sozialgerechten Gestaltung von Mobilität lebt vom besseren Verständnis für die Gewohnheiten des Verkehrsverhaltens von Personen und Haushalten. Individuelles Verkehrsverhalten äussert sich in Zeiten weitgehender Motorisierung der Gesellschaft und der im historischen Vergleich geringen Kosten der Raumüberwindung für einen Grossteil der Bevölkerung in komplexen zeitlichen und räumlichen Strukturen. Essentiell für die Optimierung von Planungen, die auf die resultierenden Tendenzen der Verkehrs- und Siedlungsentwicklung mit sensiblen Lösungen abzielen, scheint dabei vor allem die Erschliessung von Informationen über die zeitlichen Phänomene der Mobilität wie Variabilität, Periodizität oder Dynamik zu sein. Die Ausdifferenzierung verschiedenster Lebens- und Mobilitätsstile sowie die wachsenden Spielräume des einzelnen bei seiner Alltagsgestaltung legen daneben nahe, verstärkt die intra-personelle Stabilität und Variabilität über die Zeitachse zu berücksichtigen.

Der vorliegende Beitrag präsentiert Resultate aus der laufenden Forschungsarbeit des Projektes *Mobidrive*, bei dem die angesprochenen zeitlichen Aspekte im Mittelpunkt des Interesses stehen. Die räumliche Perspektive, die die Analysen zur Alltagsmobilität über ausgedehnte Zeiträume ergänzt, unterstreicht im weiteren die Bedeutung längsschnittorientierter Verkehrserhebungen für die Raum- und Verkehrsplanung.

### Anforderungen an Datenstruktur und –qualität künftiger Verkehrserhebungen

Planung und Mobilitätsforschung haben bisher das an Zeitquerschnitten (Stichtagen) beobachtete Verhalten von Personen und Haushalten als deren optimale Entscheidung gedeutet und ein Verhaltensgleichgewicht unterstellt, das über einen genügend langen Zeitraum konstant bleibt. Damit blieben jedoch langfristige Aspekte des Verhaltens im Hintergrund, die als Indikator für die skizzierte intra-personelle Variabilität dienen. Dies hat dazu beigetragen, dass das Spektrum des individuellen Verhaltens, d.h. die Bedürfnisse und Wünsche der Reisenden von Tag zu Tag, unzureichend erklärt werden konnte. Als Folge dessen lässt die Zielgenauigkeit verkehrsplanerischer Handlungskonzepte an vielen Stellen zu wünschen übrig. Zur optimalen Steuerung der Verkehrsnachfrage ist es unseres Erachtens nötig, dass die Verkehrs- und Raumwissenschaft ihre bisherigen Ansätze der Datenerhebung und –analyse um die langfristige Perspektive ergänzt.

Im aktivitäten-basierten Ansatz der Verkehrsverhaltensforschung (vgl. Jones, Dix, Clarke und Heggie, 1983 u.a.), in dessen Kontext die weiteren Ausführungen des Beitrags zu verstehen sind, werden schon seit geraumer Zeit die zeitlichen Aspekte des Verkehrsverhaltens berücksichtigt und Anforderungen an die Qualität aussagekräftiger und vor allem longitudinaler Daten formuliert (vgl. Hanson und Huff, 1982). Dazu gehören vor allem die

- möglichst grosse Detailgenauigkeit bei der Erfassung der Aktivitätenprogramme der Verkehrsteilnehmer, der Soziodemographie und der individuellen Werthaltungen und Einstellungen zur Mobilität und
- die kontinuierliche Beobachtung des Verhaltens von Personen und Haushalten über einen genügend langen Zeitraum.

Letzteres ermöglicht die Erfassung der Wechselwirkungen menschlichen Verhaltens mit den – häufig periodischen – Ereignissen der physischen, sozialen und kulturellen Umwelt.

## 2 MOBIDRIVE – DYNAMIK UND ROUTINEN IM VERKEHRSVERHALTEN

Durch die Arbeiten des von der deutschen Bundesregierung geförderten Forschungsprojektes *Mobidrive – Dynamik und Routinen im Verkehrsverhalten* steht seit dem Jahr 1999 ein weltweit einzigartiger Datensatz zur Verfügung, der erstmals die Analyse der angesprochenen Muster des Verkehrsverhaltens über die Zeitachse zulässt (vgl. Axhausen, Zimmermann, Schönfelder, Rindsfuser und Haupt, 2000). Für die Wegetagebuchehebung *Mobidrive* mit über 350 Personen in den Städten Halle und Karlsruhe wurde ein Zeitraum von sechs Wochen gewählt, der sinnvolle Untersuchungen zur Rhythmik, zur intra-personellen Variabilität und zur Dynamik des Verhaltens zulassen sollte. Die einzig bekannte Wegetagebuchehebung, die einen ähnlich langen zusammenhängenden Erhebungszeitraum aufweist, ist der *Uppsala Household Travel Survey* von 1971, dessen Daten heute nicht mehr vollständig zur Verfügung stehen und nur noch bedingt den aktuellen Forschungsansprüchen entsprechen (vgl. Hanson und Burnett, 1981). Die in *Mobidrive* zunächst befürchtete Überforderung der Befragten durch die lange Erhebungsphase, die zu Ermüdungserscheinungen beim Berichten der Wege und Aktivitäten hätte führen können, ist nicht eingetreten. Die intensive Betreuung der Befragten hat zu einer überdurchschnittlichen Antwortquantität und –qualität geführt.

Die deskriptiven Analysen des Datensatzes sind inzwischen abgeschlossen (siehe z.B. Abbildung 1). Sie belegen den weitgehend routinisierten Charakter des Verkehrsverhaltens in den Bereichen Schule, Ausbildung und Arbeit, den Einfluss fester zeitlicher Strukturen der dynamischen Umwelt auf die Alltagsmobilität, aber auch die erst im Detail zu beobachtende Verhaltensvariabilität (vgl. Schlich, König und Axhausen, 2000).

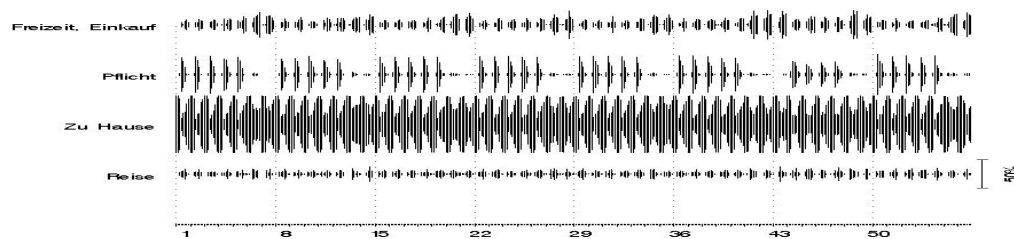


Abb. 1: Raum-Zeit-Verhalten über die Erhebungsperiode von *Mobidrive*: Dargestellt sind die relativen zeitlichen Anteile der verschiedenen Aktivitätenkategorien und des Unterwegsseins (*Reise*); Basis: Karlsruhe, beide Erhebungswellen

Nach den eher deskriptiven Analysen zur Aktivitätänausübung und zum Reiseverhalten von Personen und Haushalten sind bis dato eine Reihe von Modellschätzungen durchgeführt wurden, die teils auf bewährte quantitative Techniken der Verkehrsforschung zurückgreifen, teils mit innovativen Methoden aus artfremden Forschungsbereichen experimentieren. Mittelfristig sollen alle Ansätze in ein synthetisches, mikroskopisches Modell der Zeitplanung und des Verkehrsverhaltens integriert werden. Im Mittelpunkt der bisherigen Arbeiten standen die Identifizierung von fixen Strukturen des Alltagsverhaltens und dessen Variabilität (vgl. Schlich *et al.*, 2000) sowie die Analyse und Modellierung rhythmischer Muster des Verhaltens (vgl. Schönfelder und Axhausen, 2000a, 2000b). Letzteres wird an dieser Stelle skizziert, um einen Aspekt des *zeit-räumlichen Alltagsverhaltens* (Herz) darzustellen, der in Forschung und Praxis bisher vernachlässigt wurde.

**Analyse zeitliche Strukturen der Mobilität: Das Beispiel rhythmische Muster**

Für die Modellierung der rhythmischen Muster des Verkehrsverhaltens, d.h. wiedererkennbarer Elemente des Verhaltens, die periodisch über längere Zeiträume beobachtet werden können, wurden stochastische Modelle der *survival analysis* angewandt (vgl. Kalbfleisch und Prentice, 1980; Kleinbaum, 1996). Sie finden überall dort Anwendung, wo die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines bestimmten Ereignisses (hier: die Aufnahme einer bestimmten Aktivität im Verlauf der sechs Wochen) in Abhängigkeit von der Dauer eines Zustandes bzw. eines Prozesses prognostiziert werden sollen. Die Eintrittswahrscheinlichkeit an oder nach einem bestimmten Zeitpunkt kann komprimiert durch die sogenannte Survivalfunktion  $S(t)$  und insbesondere die Hazardfunktion  $h(t)$  dargestellt werden. Die Survivalfunktion zeigt die Wahrscheinlichkeit des *Überlebens* eines Prozesses bis über einen betrachteten Zeitpunkt  $t$  hinaus. Die Hazardfunktion hingegen gibt das *unmittelbare Risiko* des Ereigniseintritts und damit das Ende des vorausgegangenen Prozesses in einer kleinen Zeitspanne zwischen den Zeitpunkten  $t$  und  $t+dt$  wieder. *Unmittelbar* deswegen, weil vorausgesetzt wird, dass das Ereignis bis dahin noch nicht eingetreten ist.

$Pr$	Eintrittswahrscheinlichkeit
$T$	Andauern des Prozesses / der Dauer
$t$	Betrachteter Zeitpunkt

Die konzeptionelle Grundannahme in *Mobidrive* besteht darin, dass die Periodizität bestimmter Verhaltensmuster im Verkehr als Wahrscheinlichkeitsfunktion im Sinne der *survival analysis* angesehen werden kann (vgl. Schönfelder und Axhausen, 2000a; 2000b). Das Risiko (*hazard*) des Ereigniseintritts ist dabei abhängig von der Dauer der Intervalle zwischen zwei Verhaltensmustern gleicher

$$h(t) = \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{Pr(t \leq T < t + dt | T \geq t)}{dt}$$

Art – beispielsweise dem Zurücklegen von Wegen mit identischen Attributen oder repräsentativer Sequenzen von Aktivitäten über einen längeren Zeitraum. Die Wahrscheinlichkeitsfunktion kann somit konzeptionell als Bedürfnisaufbau angesehen werden, der zwischen der Ausübung zweier Muster zu beobachten ist – mit steigender Tendenz über den Zeitverlauf.

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die Ergebnisse eines non-parametrischen und damit kovariablen-unabhängigen Modells zur Analyse der Intervalle zwischen gleichartigen Aktivitäten. Dargestellt sind jeweils die Graphen der Survival- und Hazardraten für die Intervalle zwischen Aktivitäten gleicher Art. Betrachtet man die Hazardfunktionen und damit die Wahrscheinlichkeit der Aufnahme einer Aktivität nach einer gewissen Zeit, so lassen sich deutliche Muster bei den Aktivitäten *Sport (aktiv)* sowie *Verein / Initiative etc.* erkennen. Bei ihnen stellen sich die relativen Spitzen des unmittelbaren Risikos nach etwa sieben Tage nach Aufnahme der letztmaligen Aktivität gleicher Art ein.

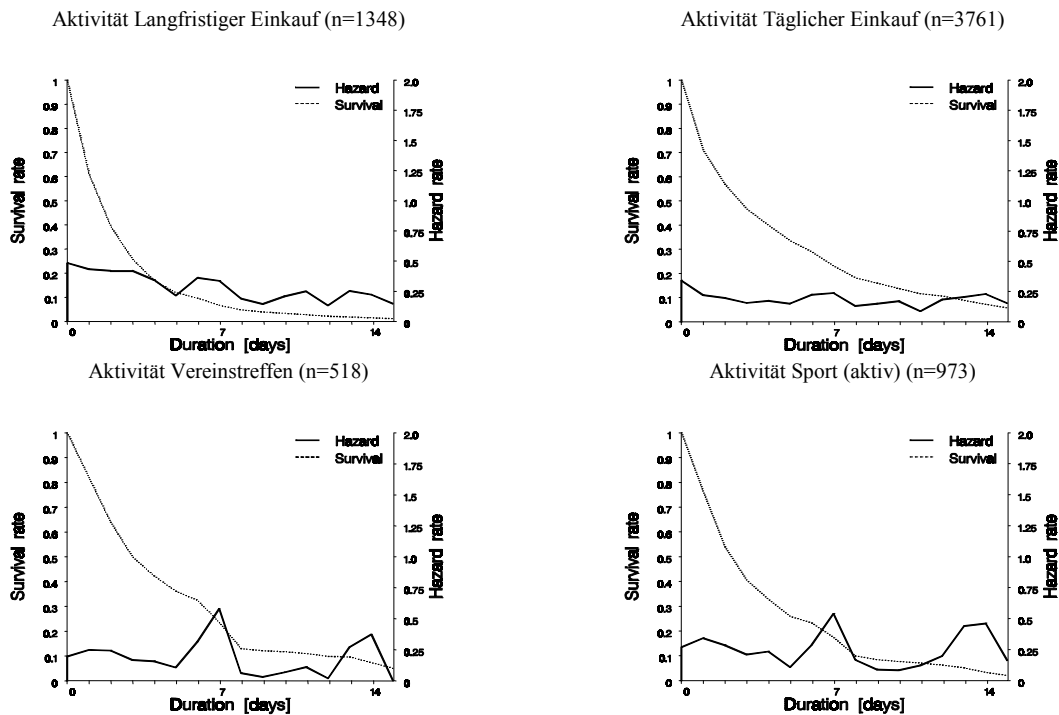


Abb. 2: Empirische Survival und Hazardraten ausgewählter Aktivitäten; Daten beider Fallstudienstädte (Schönfelder und Axhausen, 2000b)

Inhaltlich deuten die empirischen Ergebnisse darauf hin, dass das Verkehrsverhalten vor allem täglichen Strukturen folgen, bei dem wachenden Anteil von Freizeit- und Einkaufsaktivitäten jedoch auch wöchentlichen Mustern. Bei der Schätzung erster parametrischer Modelle, bei denen die sozio-demographischen Charakteristika der Reisenden als unabhängige Variablen einfließen, konnten die Rollenstrukturen im Haushaltskontext sowie Konsum- und Freizeitstile als wesentliche Determinanten der Periodizität des Verhaltens identifiziert werden.



### 3 PERSPEKTIVEN FÜR RÄUMLICHE ANALYSEN AUF DER EBENE VON PERSONEN UND HAUSHALTEN

Die längsschnitorientierte Struktur von Mobidrive bietet neben den Möglichkeiten zur Identifizierung zeitlicher Strukturen der Aktivitätenplanung und damit des realisierten Verkehrsverhaltens auf der disaggregierten Ebene interessante Ansatzpunkte für stärker räumlich-orientierte Untersuchungen über die Zeitachse. Ein Grossteil der über 40.000 berichteten Wege und Aktivitäten der Hauptstudie (September – Dezember 1999) konnten vom Projektpartner PTV AG geocodiert werden. Für die Grossräume Halle und Karlsruhe kann somit das zeit-räumliche Verhalten der Erhebungsteilnehmer koordinaten- bzw. adressscharf sichtbar gemacht werden. Hintergrund für die Geocodierung war die Generierung von kürzesten Wegen mit den entsprechenden theoretischen Reisezeiten für die beobachteten Quell-Ziel-Beziehungen, die in Entscheidungsmodelle der Ziel-, Routen- und Verkehrsmittelwahl einfließen werden.

Die Geocodierung der Mobidrive-Daten eröffnet interessante Möglichkeiten zur Analyse der Raumnutzung und –aneignung von Personen und Haushalten oder des Zusammenhangs zwischen den Erreichbarkeiten städtischer Teilräume und dem individuellen Verkehrsverhalten. Dafür können bestehende Konzepte der quantitativen Geographie angewandt werden. Neu ist nunmehr die langfristige Perspektive solcher Untersuchungen und die höhere *Aussagesicherheit* für Personen und Personengruppen. An dieser Stelle soll gezeigt werden, wie Konzepte der Aktionsraumforschung in das Analyseschema der laufenden Forschung integriert werden können (vgl. Horton und Reynolds, 1971; Klingbeil, 1978; Kreibich, Kreibich und Ruhl, 1987). In künftigen Arbeiten wird der Aspekt der Erreichbarkeiten und deren Einfluss stärker thematisiert.

#### Aktionsräumliche Analysen

Der Begriff *Aktionsraum* ist in der human-geographischen Forschung durch eine Reihe von Erklärungsansätzen charakterisiert, die u.a. die Konzepte des Wahrnehmungs- und Kenntnisraums (Dürr, 1979; Horton und Reynolds, 1971) oder das der *mental maps* (Gould und White, 1986) einschliessen. An dieser Stelle soll *Aktionsraum* im Sinne von Dürr als eine „Teileinheit des Wahrnehmungsraums, deren Einrichtungen das Individuum nicht nur kennt, sondern auch mehr oder weniger häufig aufsucht“ (Dürr 1979, 19) angesehen werden. Dabei verbinden wir diese Definition eng mit den Grundsätzen der Raum-Zeit-Geographie, die das menschliche Verhalten in ein komplexes System von individuellen und externen zeitlichen sowie räumlichen Restriktionen einordnen.

#### Anwendung 1: Point-Pattern analysis

Aussagen zur inneren Differenzierung des Aktionsraums erschliessen sich mittels quantitativer Analysemethoden aus der Geographie (vgl. dazu Fotheringham, Brundson und Charlton, 2000). Die Verteilung der Aktivitätsstandorte von Personen und Haushalten im Raum lassen sich als Punktmuster oder -wolke beschreiben, deren innere Struktur unterschiedlichen Hierarchisierungen und Intensitäten unterliegt.

#### Dispersion

Als Indikator für die Ausprägung (Dispersion) des Aktionsraums gilt die Standarddistanz  $d_s$ , definiert als Quadratwurzel der Distanz jedes einzelnen Aktivitätsstandorts vom gewichteten arithmetischen Mittelpunkt des Aktionsraums (*Gravitationszentrum*).

$$d_s^2 = \frac{\sum (x_i - \hat{\mu}_x)^2 + (y_i - \hat{\mu}_y)^2}{n}$$

$(x_i, y_i)$     Koordinate eines beobachteten Aktivitätsortes  
 $(\hat{\mu}_x, \hat{\mu}_y)$     Gewichteter arithmetischer Mittelpunkt  
 $n$     Anzahl aller beobachteten Aktivitätsstandorte einer Person

Abbildung 3 zeigt das Ausmass der Dispersion von Aktionsräumen für verschiedene sozio-demographische Gruppen der Karlsruher Stichprobe. Die Mobidrive-Daten lassen eine Darstellung über die einzelnen Wochentage zu.

Die gezeigten Boxplots erlauben eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten statistischen Kenngrößen und damit eine vergleichende Beurteilung von Ausprägungen der errechneten Standarddistanzen. Die Box, deren innere Linie den Median repräsentiert, wird vom ersten und dritten Quartil (25. bzw. 75. Perzentil) begrenzt. Ferner sind der kleinste und der grösste Wert durch die sogenannten *whiskers* markiert, die die Ausläufer in den extremen Quartilen der Daten wiedergeben. Die *whiskers* erstrecken sich auf das 1,5-fache des Quartilabstandes. Ausreisser oder Extremwerte sind hier nicht dargestellt.

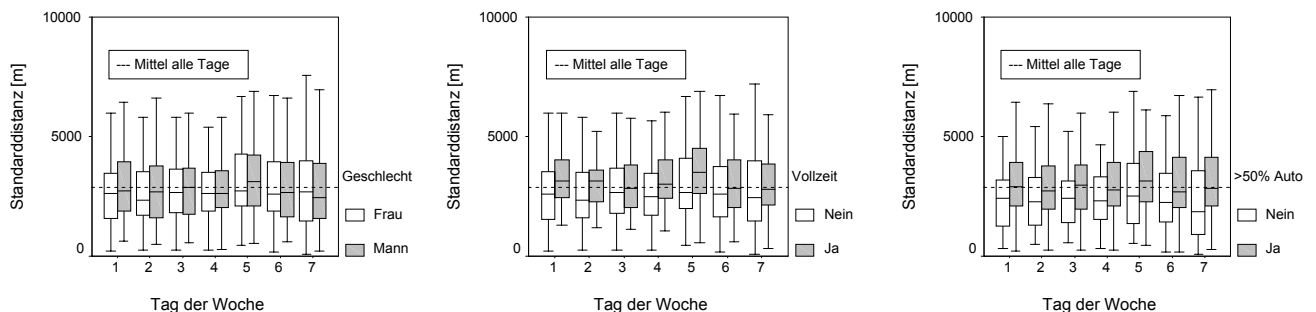


Abb. 3: Dispersionsniveaus von Aktionsräumen verschiedener sozio-demographischer Gruppen im Vergleich; Basis Mobidrive, Stichprobe Karlsruhe; alle Wege innerhalb der Stadt und des näheren Umlands (ca. 96% aller berichteten Wege); Mittel über alle Personen und Tage: 2881m / Standardabweichung: 1146m;

Insgesamt variiert das Dispersionsniveau über die Gesamtstichprobe sowie über die Gruppen und Tage deutlich. Eine tendentiell extensive Raumnutzung ist an den Wochendenden und insbesondere an Freitagen über alle Vergleichsgruppen zu erkennen.

Zwischen den Ausprägungen der Aktionsräume von Männern und Frauen sind keine wesentlichen Unterschiede über die einzelnen Tage der Woche festzustellen, wohl aber bei denen der beiden anderen Vergleichsgruppen. Die Aktivitätsstandorte von Vollzeitbeschäftigten mit mehr als 30 Stunden Wochenarbeitszeit und von eifrigen Nutzern des Automobils, die mehr als 50% der

berichteten Wegdistanzen mit dem Auto zurückgelegt haben, verteilen sich weniger konzentriert im Stadtgebiet als die der Vergleichspersonen über alle Wochentage. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Möglichkeiten, die das Automobil zu einer extensiveren Nutzung des Raums bietet, wahrgenommen werden. Desweiteren weisen Vollzeitbeschäftigte trotz oder gerade wegen ihrer festen wöchentlichen Zeitplanung grössere Aktionsradien auf als Personen mit vermeintlich freierer Zeiteinteilung.

**Clusterstrukturen**

Die räumliche Variabilität des Verhaltens bzw. das Spektrum der besuchten Gelegenheiten bleibt über den langen Zeitraum der sechs Wochen gesehen überschaubar (vgl. Abbildung 4) – zumindest dann, wenn die Gesamtstichprobe betrachtet und für die Wege jeweils nur das Attribut Aktivitätsstandort gewählt wird. Nur etwa 2-4 Hauptgelegenheiten decken mehr als 70% des gesamten Spektrums der besuchten Standorte ab. Selbst bei der separaten Berücksichtigung der nicht-obligatorischen und damit vermeintlich räumlich-variablen Aktivität *Freizeit* lassen sich keine wesentlichen Abweichungen vom Gesamtbild beobachten. Die zwei am meisten besuchte Gelegenheiten in der Freizeit erschliessen in *Mobidrive* rund zwei Drittel aller Wege mit dem Zweck Freizeit.

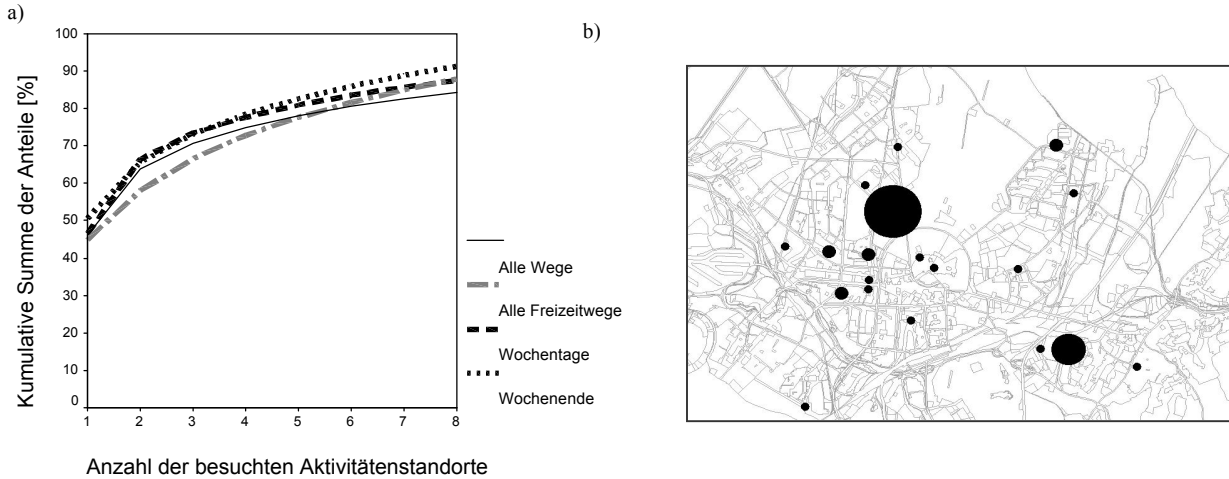


Abb. 4: a) Anzahl der besuchten Gelegenheiten und deren Anteil an allen zurückgelegten Wegen; b) Schematische Darstellung von Besuchsintensitäten berichteter Aktivitätsstandorte einer Person

Diese Resultate deuten darauf hin, dass der strukturelle Charakter von Aktionsräumen im wesentlichen durch die Bedürfnisse und insbesondere die Verpflichtungen der Verkehrsteilnehmer zur Ausübung bestimmter Aktivitäten an vorgegebenen Orten bestimmt wird. Damit bilden sich aufgrund von persönlichen Überlegungen zur Minimierung von Reisezeit und –distanzen unter Umständen Cluster von Standorten rund um die Gelegenheiten der Pflichtaktivitäten und die Wohnung. Vorherrschend sind meist bipolare Strukturen der Besuchsintensität bzw. der Verkehrsnachfrage innerhalb des Aktionsraums (vgl. Abbildung 4b).

Die Analyse der inneren Struktur solcher Cluster soll Aufschluss darüber geben, welche Art von Bedürfnissen im Nahbereich der Zentroide befriedigt werden. Für eine erste Annäherung an diese Fragestellung wurden die Aktivitätsstandorte aller Personen aufbauend auf den oben gezeigten Resultaten in drei räumliche Cluster kategorisiert (Clusteranalyse, Methode: *Disjoint cluster analysis* nach (Anderberg, 1973)). Gezeigt werden die Ergebnisse zweier ausgewählter Befragten. Auf eine Unterscheidung zwischen Wochentage und Wochenende oder von Clustern über die Zeitachse wird an dieser Stelle aufgrund der geringen Fallzahlen pro Person an den Wochenenden verzichtet.

Tabelle 1 Clusterstrukturen innerhalb der Aktionsräume ausgewählter Personen

Beispiel a) Karlsruhe, Mann, voll berufstätig, 42 Jahre, Führerschein, 4-Personen-Haushalt mit 2 minderjährigen Kindern

Anzahl zugeordneter Wege (Total=171)	Anteile der Wege mit Wegzweck ... an allen Wegen mit dem Zweck dieser Art [%]							
	Wohnen	Arbeit	Freizeit	Einkaufen täglich	Einkaufen langfristig	Erledigungen	Jemanden bringen od. holen	
Cluster 1	122	100	-	76	83	50	57	58
Cluster 2	39	-	100	24	17	-	14	5
Cluster 3	10	-	-	-	-	50	29	37

Beispiel b) Halle, Frau, 69 Jahre, Führerschein, Rentnerin, 2-Personen-Renterhaushalt

Anzahl zugeordneter Wege (Total=100)	Anteile der Wege mit Wegzweck ... an allen Wegen mit dem Zweck dieser Art [%]							
	Wohnen	Arbeit	Freizeit	Einkaufen täglich	Einkaufen langfristig	Erledigungen	Jemanden bringen od. holen	
Cluster 1	64	100	-	40	83	-	17	-
Cluster 2	28	-	-	43	17	-	75	-
Cluster 3	8	-	-	17	-	-	8	-

Die Clusterstrukturen für beide Beispielpersonen zeigen, dass der Wohnstandort als Zentrum für die meisten weiteren Aktivitäten dominiert. In beiden Fällen wird im Nahbereich der Wohnung das Gros des täglichen Einkaufs absolviert sowie ein beträchtlicher Anteil an den (innerstädtischen) Freizeitaktivitäten. Signifikante Fallzahlen erreichen nur die beiden ersten Cluster – der (willkürlich definierte) dritte Cluster spielt selbst im Beispiel b) mit einer Person ohne feste Verpflichtung im Tagesverlauf (*Arbeit* oder *Schule*) nur eine untergeordnete Rolle.

**Anwendung 2: Das Prinzip der *Travel-probability fields***

Eine ähnliche Richtung der aktionsräumlichen Analyse schlagen die Arbeiten des UMOT-Projekts (*Unified Mechanism of Travel*) und nachfolgender Studien ein (Zahavi 1979; Beckmann, Golob und Zahavi 1983a; 1983b). Auch hier wurden räumliche Dichten von Aktivitätsstandorten untersucht und mit Hypothesen zum unterschiedlichen Charakter solcher Verteilungen unter Berücksichtigung der Verkehrsmittelwahl und der Raumstruktur verknüpft. Im Zentrum des Konzeptes steht die Berechnung von sogenannten *travel fields*, die als Indikator für den Aktionsraum von Verkehrsteilnehmern stehen (Zahavi, 1979). *Travel fields* sind Gebiete, in denen sich der überwiegende Teil aller beobachteten Wegziele (Aktivitätsstandorte) befinden. In den UMOT-Studien wurden einerseits regionale Verkehrsbeziehungen auf einer aggregierten Ebene untersucht, andererseits das Verkehrsverhalten von verschiedenen Bevölkerungssegmenten im Vergleich. *Mobidrive* lässt es zu, an die differenzierteren Analysen unter Berücksichtigung von Wegzwecken und sozio-demographischen Charakteristika der Reisenden anzuknüpfen.

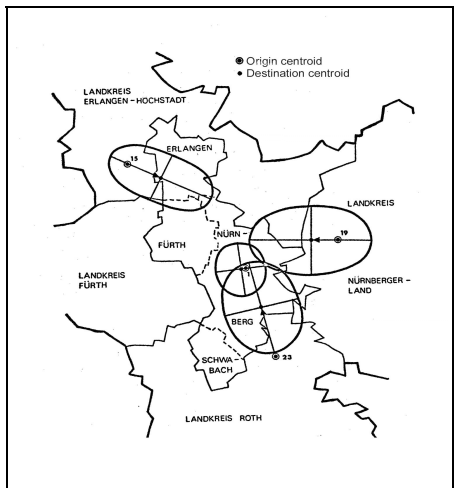
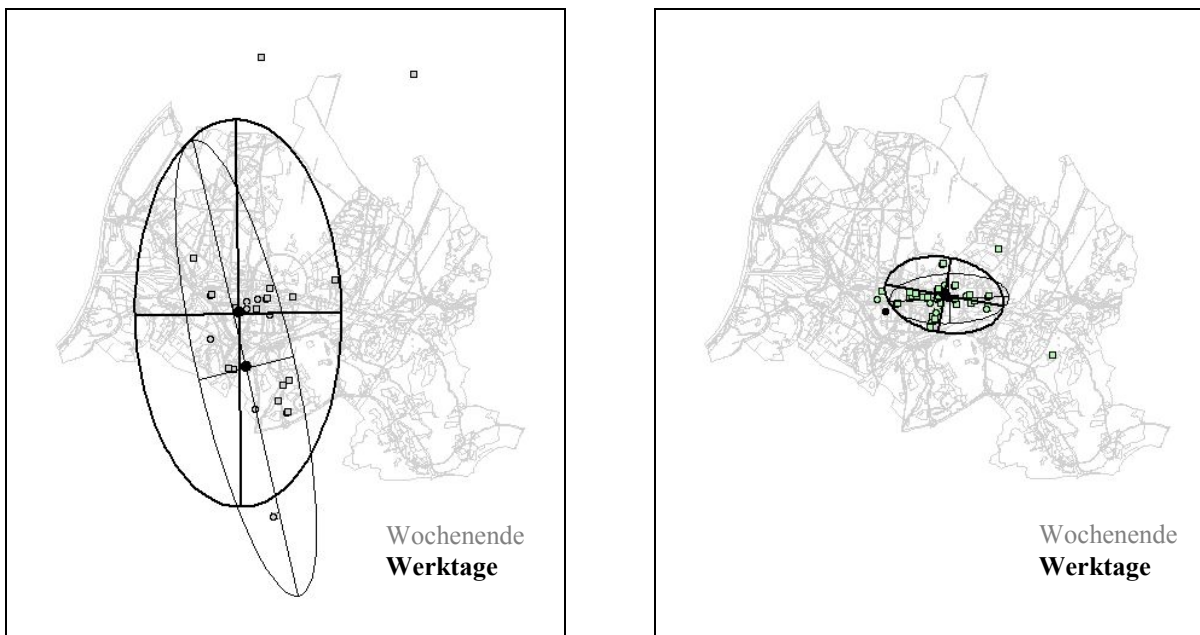


Abb. 5: Travel probability fields in der Region Nürnberg (Zahavi, 1979, 230)

Für eine Annäherung an jenes Prinzips und deren graphische Darstellung wird an dieser Stelle auf ein Tool der ARCVIEW-Extension *Movement* zurückgegriffen (Hooge, 2000), das vom *Alaska Biological Science Centre* ursprünglich für geographische Auswertungen in der Habitat-Forschung entwickelt wurde. *Movement* kommt vor allem deswegen hier zur Anwendung, weil es vollständig in eine GIS-Umgebung integriert ist und damit eine Verknüpfung zwischen räumlicher Statistik und anschaulicher Darstellung garantiert.

Aufgrund der Intensitäten der Nutzung bestimmter Standorte im Raum wird statistisch ein ellipsenförmiges (*nicht-rundes*) Gebiet ermittelt, in denen ein definierter Anteil der *Gesamtnutzung des Raumes* stattfindet. Dem Tool liegt das Konzept der *Non-Circular Home Range* (Jennrich, 1969) zugrunde, das ähnlich wie bei den *travel probability fields* von einer (räumlichen) Normalverteilung der Standorte ausgeht. Die Ellipsen basieren auf der Kovarianzmatrix der besuchten Standorte einer Person. Wesentlicher Unterschied zur UMOT-Konzeption ist die Tatsache, dass kein gewichtetes Zentrum für die *Wegquellen* (auf der Personen- und Haushaltsebene in der Nähe der Wohnung oder die Wohnung selber) separat betrachtet wird, sondern der Wohnstandort selbst als wichtiger Aktivitätsstandort die Analyse eingeht. Sie rückt als am häufigsten frequentiertes Ziel nah ans Zentrum der Ellipse. Damit gehen tendentiell Informationen über die räumliche Ausrichtung der Felder verloren, andererseits wird somit die stark einschränkende Annahme über die monozentrische Struktur der Stadt durch eine ggf. realistischere Annahme zur Bedeutung des Wohnstandorts als Verkehrsnachfragequelle ersetzt.

Die folgende Darstellung (Abbildung 6) bezieht sich auf einen Vergleich zweier ausgewählter Personen aus Karlsruhe. In die Analyse sind alle Aktivitätsstandorte der Reisenden eingegangen, die in einem Radius von etwa 10 km um das Stadtzentrum der Stadt Karlsruhe berichtet wurden.



Beispiel a) Vollzeitbeschäftigter, 45 Jahre, Fahrzeughalter, 3-Personen-Haushalt mit einem schulpflichtigen Kind im Haushalt

Beispiel b) Studentin, 21 Jahre, mit Fahrzeug, alleinlebend

Abb. 6: Auswahl von Gebieten intensiver Nutzung einzelner Befragungsteilnehmer im zeitlichen Vergleich (nach Jennrich, 1969); Basis: Mobidrive, Daten Karlsruhe

Die hier dargestellten Felder decken 95% der individuellen Raumnutzung im Einzugsbereich der Stadt Karlsruhe ab. Die Wahrscheinlichkeit, dass Gelegenheiten ausserhalb der Ellipsen aufgesucht werden, ist aufgrund des realisierten Verkehrsverhalten über die sechs Wochen sehr gering.

Zwischen den ausgewählten Personen, jedoch auch im intra-personellen Vergleich über die Zeitachse bestehen erkennbare Unterschiede im Ausmass (Grösse) des Aktionsraums, dessen Lage im Stadtgebiet und der Hauptachsen der Raumnutzung. Während im Fall b) – trotz der Autoverfügbarkeit – ein überschaubarer Bereich in der Innenstadt abgedeckt wird, erstreckt sich das Feld im ersten Fall auf ein vielfach grösseres Gebiet im Westen der Stadt Karlsruhe. Die Hauptachsen der Raumnutzung orientieren sich aufgrund der anzunehmenden bipolaren Struktur der Aktivitätsstandorte an der Verbindung zwischen Wohnung und dem Standort der Hauptaktivität wie Arbeit oder Ausbildung. Besonders deutlich wird dies im zweiten Beispiel, wo die Hauptachse sich an die infrastrukturelle Ost-West-Ausrichtung der Kernstadt anlehnt.

Interessant ist der intra-personelle Vergleich der Felder zwischen den Werktagen und dem Wochenende. Während im Beispiel der Studentin keine wesentliche Variabilität in der Grösse und Ausrichtung des Aktionsraums festzustellen ist, verkleinert sich der Bewegungsraum im ersten Fall deutlich – ohne jedoch seine Hauptausrichtung zu verlieren.

Insgesamt erscheint das Prinzip der *travel fields* als gute Technik der räumlichen Analyse, weil Interaktionen zwischen Verkehrsnachfrage, Infrastruktursystemangebot und städtischer Struktur berücksichtigt werden können. Detailliertere Untersuchungen werden zeigen, ob die Resultate der UMOT-Studien wie beispielsweise

- die Ausrichtung der Hauptachsen in Richtung des Stadtzentrums und an der gegebenen Netzinfrastruktur
- Unterschiede bei der Extensität der Raumnutzung je nach vorherrschender Verkehrsmittelwahl und
- die Abhängigkeit der Grösse der Felder von der Entfernung des Wohnstandorts vom Stadtzentrum

bestätigt werden können.

#### 4 IMPLIKATIONEN FÜR FORSCHUNG, PLANUNG UND POLITIK

Die skizzierten Untersuchungen und Ergebnisse zu den Strukturen der Mobilität von Personen und Haushalten über die Zeitachse belegen unseres Erachtens die Bedeutung von Längsschnittstudien für die Verkehrs- und Raumwissenschaft. Aufgrund der langen Erhebungsperiode von Mobidrive ist es möglich, Aussagen über die individuelle Alltagsmobilität zu treffen, die weit über den Detaillierungsgrad der bisherigen Stichtagsbefragungen hinausgehen. Damit können der Planung und Politik, aber auch den Anbietern von öffentlichen und privaten Verkehrsdienstleistungen wichtige Hinweise über die Struktur der Verkehrsnachfrage und deren zeitliche Struktur gegeben werden.

Die Erfahrungen und Resultate aus Mobidrive stellen Forschung und insbesondere die planerisch-politischen Akteure vor neue Herausforderungen, worauf abschliessend kurz eingegangen werden soll:

##### Forschung

- Längsschnitterhebungen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Pools an Datenquellen für die Verkehrs- und Raumplanung dar, nicht zuletzt, weil sie die Aussagesicherheit zum persönlichen Verkehrsverhalten deutlich verbessern. Sie sollten neben den klassischen Stichtagserhebungen (KONTIV, Mikrozensus etc.) verstärkt eingesetzt werden, um das Alltagsverhalten detaillierter darzustellen und die Wechselwirkungen mit dem Reisekontext zu erfassen.
- Die Ergänzung des Erhebungsreportoirs um Langfristuntersuchungen erfordert für grössere Stichproben, bei denen ein ähnlich hoher Betreuungsaufwand wie in Mobidrive nicht geleistet werden kann, eine Modifikation bzw. Beschränkung des Erhebungsaufwandes. Im Raum steht die Frage, ob für periodisch wiederkehrende Aktivitäten oder Wege die Abfrage von Häufigkeiten anstatt des retrospektiven Berichtens in Wegetagbüchern nicht die effizientere Lösung darstellt. Erste Erfahrungen mit der Formel „*frequency-based surveys versus trip-based surveys*“ konnten bereits in Frankreich gesammelt

werden (Massot, Madre und Armoogum, 2000). Desweiteren könnten Tools zum Einsatz kommen, die das Verhalten von Verkehrsteilnehmern automatisch erfassen (Mobilfunk, GPS o.ä.).

- Die 6-Wochen-Daten zeigen eine vermeintlich hohe Stabilität des intra-personellen zeit-räumlichen Verhaltens – insbesondere dann, wenn Wege oder Aktivitäten nur durch wenige Attribute beschrieben werden. Insgesamt jedoch besteht eine grosse Hintergrundvariabilität und -dynamik, wenn Mobilität im umfassenden Sinne erfasst wird. Wesentliche Voraussetzung für die Analyse und Prognose jener Variabilität im Verkehrsverhalten von Personen und Haushalten ist die Entwicklung geeigneter Methoden zur Messung und zum Vergleich von Verhaltensaspekten – insbesondere von individuellen täglichen Aktivitätenmustern und resultierenden Wegeketten.
- Die bisher generierten explorativen Ergebnisse in Mobidrive, die im Projektverbund weiter ergänzt und nach Freigabe der Daten für Dritte sicher noch zahlreicher werden, sollten in eine umfassende Mikrosimulation des Verkehrsverhaltens von Personen und Haushalten münden. Schon jetzt sind Anknüpfungspunkte mit bestehenden Konzepten wie z.B. *scheduling tools* (z.B. HATS, CHASE etc.) erkennbar, die mit den Informationen zu den langfristigen zeitlichen Strukturen des Verhaltens ergänzt und optimiert werden können.

#### Planung und Politik

Longitudinale Daten vervollständigen die empirischen Grundlage für verkehrsrelevante politische und planerische Entscheidungen. Die Erhebung und Auswertung von Langfristdaten wird dazu beitragen, die Wechselwirkungen zwischen Zeitplanung, Aktivitätenerzeugung und Entscheidungsfindung der Reisenden zu repräsentieren. Damit kann die Kenntnis über nötige Störungen zur Veränderung von Verhaltensroutinen im Verkehr verbessert werden. Eine Unterstützung von langfristigen Erhebungsansätzen seitens öffentlicher und privater Entscheider wird die Methodenentwicklung für diesen neuen Bereich der Verkehrsverhaltensforschung voranbringen, vor allem aber die Basis für zielgenaue und sensible Planungen für Mobilität und Raum optimieren.

Dies gilt insbesondere für die Bereiche der Entscheidungsfindung, in denen die Alltagsmobilität und deren zeitliche Strukturen von grosser Bedeutung sind. Dazu gehören die kleinräumige Organisation von Flächennutzungen bei Neuplanung und im Bestand bzw. die Ausstattung städtischer Teilräume mit konsum- und freizeitorientierter Infrastruktur, das Design von Angebotskonzepten im öffentlichen Verkehr und dort vor allem für den wachsenden Bereich des Freizeitverkehrs (Anpassung der Angebotsstruktur an tatsächliche Nachfrage) oder aber die Steuerung der Nachfrage durch Information und Preise. Die weitere Gestaltung des Verkehrsmarktes durch nachfragegerechte Angebote und die Kenntnis der Wirkungen von politischen Entscheidungen können damit gleichermaßen gefördert werden.

## 5 LITERATURVERZEICHNIS

- Anderberg, M.R. (1973) *Cluster Analysis for Applications*, Academic Press, New York.
- Axhausen K.W., A. Zimmermann, S. Schönfelder G. Rindsfüser und T Haupt (2000) Observing the rhythms of daily life: A six-week travel diary, *Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung*, **25**, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau der ETH Zürich, Zürich.
- Beckmann, M.J., T.F. Golob und Y. Zahavi (1983a) Travel probability fields and urban spatial structure: 1. Theory, *Environment and Planning A*, **15**, 593-606.
- Beckmann, M.J., T.F. Golob und Y. Zahavi (1983b) Travel probability fields and urban spatial structure: 2. Empirical tests, *Environment and Planning A*, **15**, 727-738.
- Dürr, H. (1979) Planungsbezogene Aktionsraumforschung – Theoretische Aspekte und eine Pilotstudie, *Beiträge der Akademie für Raumforschung und Landesplanung*, **34**, Hannover.
- Fotheringham, A.S., C. Brunsdon und M. Charlton (2000) *Quantitative Geography*, Sage, London.
- Gould, P. und R. White (1986) *Mental Maps*, Routledge, London.
- Hanson, S. und J.O. Huff (1982) Assessing day-to-day variability in complex travel patterns, *Transportation Research Record*, **891**, 18-24.
- Hanson, S. und K.O. Burnett (1981) Understanding complex travel behavior: Measurement issues, in P.R. Stopher, A.H. Meyburg und W. Brög, *New Horizons in Travel-Behaviour Research*, 207-230, Lexington, Massachusetts/Toronto.
- Hooge, P.N. (2000) Movement, Animal Movement analysis arcview extension, [http://www.absc.usgs.gov/glba/gistools/animal\\_mvmt.htm](http://www.absc.usgs.gov/glba/gistools/animal_mvmt.htm), Alasca Biological Science Center, Glacier Bay.
- Horton, F. und D.R. Reynolds (1971) Effects of Urban Spatial Structure on Individual Behaviour, *Economic Geography*, **47**, 36-48.
- Jennrich, R.I. (1969) Measurement of non-circular home range, *Journal of Theoretical Biology*, **22**, 227-237.
- Jones, P.M., M.C. Dix, M.I. Clarke, und I.G. Heggie (Hrsg.) (1983) *Understanding Travel Behaviour*, Gower, Aldershot.
- Kalbfleisch, J.D. und R.L. Prentice (1980) *The Statistical Analysis of Failure Time Data*, Wiley, New York.
- Kleinbaum, D. G. (1996) *Survival analysis : A Self-learning Text*, Springer, New York.
- Klingbeil, D. (1978) Aktionsräume im Verdichtungsraum, Zeitpotentiale und ihre räumliche Nutzung, *Münchener Geographische Hefte*, **41**, Verlag Michael Lassleben, Kallmünz/Regensburg.
- Kreibich, V., B. Kreibich und G. Ruhl (1987) Aktionsraumforschung in der Landes- und Regionalplanung, Entwicklung eines Raum-Zeit-Modells, Schriftenreihe Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen, **1041**, Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS), Dortmund.
- Massot, M.-H., J.-L. Madre und J. Armoogum (2000) Monthly frequency versus previous day description of trips, What information is needed on urban mobility? Presentation at the 9<sup>th</sup> International Association of Travel Behaviour Conference, Gold Coast/Queensland.
- Schlich, R., A. König und K.W. Axhausen (2000) Stabilität und Variabilität im Verkehrsverhalten, *Straßenverkehrstechnik*, **44** (9) 431-440.
- Schönfelder, S. und K.W. Axhausen (2000a) Periodizität im Verkehrsverhalten: Erste Ergebnisse mit Überlebenszeitmodellen, *Stadt Region Land*, **69**, 131-144, Institut für Stadtbauwesen, RWTH Aachen.
- Schönfelder, S. und K.W. Axhausen (2000) Analysing the rhythms of travel using survival analysis, *Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung*, **43**, Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau, ETH, Zürich.
- Schönfelder, S. und K.W. Axhausen (2000b) Modelling the rhythms of travel using survival analysis, *Arbeitsberichte Verkehr- und Raumplanung*, **43**, IVT, ETH, Zürich.
- Zahavi, Y. (1979) The 'UMOT' Project, *US Department of Transportation RSPA-DPB*, **20-79-3**, US Department of Transportation, Washington.

## DANKSAGUNG

Die Autoren danken Frau S. Kickner, Universität Göttingen, für die freundliche Überlassung von Geodaten und GIS-Coverages für die Stadt Karlsruhe.

# VUGIS – Verkehrs-, Umwelt und Geoinformationssystem

Marcus BALS, Jörn MÖLTGEN, Christoph RÜTHER, Joachim SCHEINER, Carsten SCHÜRMANN

Dipl.-Geogr. Marcus Bals, Uni Münster, Institut für Geographie, Robert-Koch-Str. 26-28, 48149 Münster, balsm@uni-muenster.de

Dipl.-Geogr. Jörn Möltgen, Uni Münster, Institut für Geoinformatik, Robert-Koch-Str. 26-28, 48149 Münster, moeltgen@muenster.de

Dipl.-Geogr. Christoph Rüter, Uni Münster, Institut für Geoinformatik, Robert-Koch-Str. 26-28, 48149 Münster, ruether@ifgi.uni-muenster.de

Dr. Joachim Scheiner, Uni Dortmund, Verkehrswesen und Verkehrsplanung, August-Schmidt-Str. 6, 44221 Dortmund, scheiner@rp.uni-dortmund.de

Dipl.-Ing. Carsten Schürmann, Uni Dortmund, Institut für Raumplanung, August-Schmidt-Str. 6, 44221 Dortmund, cs@irpud.rp.uni-dortmund.de

## ZUSAMMENFASSUNG

Die zunehmende Tendenz, die Funktion eines Moderators im Planungsprozess zu übernehmen, und die Vielzahl der zu verarbeitenden Informationen erfordert zukünftig eine schnellere und vereinfachte Verfügbarkeit von planungsrelevanten Informationen für Verkehrsplaner. Vor dieser Perspektive werden im Projekt VUGIS Möglichkeiten untersucht um GIS-Technologien, Verkehrs- und Umweltmodelle unter einer gemeinsamen metaphernbasierten Benutzerschnittstelle zu entwickeln und Lösungsansätze zur Integration heterogener Datenressourcen bereitzustellen. Die Benutzerschnittstelle und der integrative Ansatz eines solchen Systems sollen es Verkehrsplanern ohne spezielle GIS-Kenntnisse ermöglichen, die o.g. Techniken und Modelle intuitiv zu nutzen. Dies ermöglicht ihm verschiedene Strategien und Maßnahmen und deren Wirksamkeit und Folgen zu prüfen und bereits in einem frühen Planungsstadium auch für Nicht-Fachleute nachvollziehbar darzustellen. Der Beitrag stellt die Hintergründe, die angedachte Struktur und die einzelnen Komponenten des VUGIS Systems vor.

## 1 EINLEITUNG

Das allgemeine Planungsverständnis veränderte sich in den letzten Jahren in Richtung einer zunehmenden Interdisziplinarität und einer Zunahme der Transparenz für Bürger, einhergehend mit einer stärkeren Einbindung der Bevölkerung in kommunikative Planungsprozesse. Diese Entwicklung zu einer gesteigerten Bedeutung nicht-formalisierter Planungen erfasst in verstärktem Maße auch die Verkehrsplanung. „Eine Anpassung der Planungsmethodik erscheint sinnvoll, weil eine frühzeitige Beteiligung von Bürgern für die Akzeptanz von Planungen eine zunehmend größere Rolle spielt, auch um die Planung zu beschleunigen“ (BRENNER, HERRMANN u. NEHRING 2000). Ähnlich argumentiert auch FISCHER (2000), der eine veränderte Planungskultur anregt, „welche die Gesellschaft als Ganzes mehr an Entscheidungsfindungen beteiligt, um demokratische und, wenn möglich, Konsenslösungen in der Verkehrsplanung zu erreichen“. Dies ist vor allem auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass Verkehrsplanung einen stark konfliktbeladenen Prozess darstellt.

Die Verkehrsplanung ist in der traditionellen Sichtweise eine sektorale Fachplanung, die sich weitgehend als „Infrastruktur-Bereitstellung“ versteht. Jahrzehntlang fußte sie als primär autoorientierte Planung auf einem breiten gesellschaftlichen Konsens. In dieser Planungsphilosophie wurden andere Verkehrsteilnehmer kaum wahrgenommen (vgl. Holz-Rau 1996). Diese Sicht von Verkehrsplanung hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert und findet selbst in Gesetzen einen Widerhall. In diesem Zusammenhang sei beispielhaft das Gesetz zur Weiterentwicklung des öffentlichen Personennahverkehrs in Hessen genannt, welches in §11 Abs. 3 besagt, dass „die Verkehrsplanung (...) Anlagen und Betrieb aller Verkehrsarten (Fußgänger, Radfahrer, öffentlicher Personennahverkehr, motorisierter Individualverkehr und Güterverkehr) integrieren“ soll.

Bisher ist die Verhandlung über Infrastrukturmaßnahmen primär im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens als Beteiligung der Öffentlichkeit festgeschrieben. In diesem Stadium ist jedoch die Entscheidung über eine Maßnahme im Wesentlichen bereits gefallen. Zur Disposition stehen meist formale Verfahrensmängel, nicht jedoch inhaltliche Aspekte der planungsauslösenden Problematik oder der strategischen Zielrichtung. Die Integration verschiedener Planungsschritte und der dafür erforderlichen heterogenen Datenbestände in einem frühen Planungsstadium ermöglicht die frühzeitige Kommunikation zwischen Planungsträgern, Interessengruppen und Betroffenen, um bereits im Vorfeld von Detailplanungen sinnvolle, konsensfähige und durchsetzbare Lösungen zu finden.

Integrierte Verkehrsplanung bedingt aus der Natur der Sache ein höheres Maß an multidisziplinärer Abstimmung, wodurch eine Vielzahl „neuer“ Variablen in einen Planungsprozess einbezogen werden müssen. Viele dieser erforderlichen Daten sind dem Planer nicht direkt bekannt, da - u.a. auch wegen des Erfordernisses der Unabhängigkeit - Gutachten von externen Stellen erstellt werden (Verkehrsgutachten und v.a. Umweltverträglichkeitsstudien).

Die Rolle des Planers wird zunehmend in der Funktion des Moderators eines Planungsprozesses gesehen, der die einzelnen Planungsschritte koordiniert und die Ergebnisse vor politischen Gremien und der Bevölkerung vertreten muss (vgl. NEUMANN 1997), da insbesondere die Planung großer Infrastrukturmaßnahmen wie Autobahn- oder Eisenbahneubauten – immer mehr den Ausgleich zwischen widerstreitenden Interessengruppen (z.B. Lobbys, Nutzer der Infrastruktur, betroffene Anwohner...) erfordert. Solche Veränderungen bringen es aber auch mit sich, dass dem Planer schnell Informationen zur Verfügung gestellt werden müssen, die ihm zur Diskussion und Präsentation von Planungen behilflich sein können. In offenen Planungsprozessen müssen Planer schnell auf (konstruktive) Kritik reagieren können.

## 2 PROBLEMSTELLUNG

Vor dem Hintergrund immer höherer Anforderungen an Planungen wird deutlich, dass eine Vielzahl von Informationen bereitgestellt werden muss, die weit über den Verkehrsbereich im engeren Sinne hinausgehen. Diese Informationen schließen u.a. ökologische, siedlungsstrukturelle, wirtschaftliche und soziale Aspekte ein. Diese erforderlichen Daten liegen jedoch nicht zentral vor, sondern sind in unterschiedlichster Form (z.B. Datenformat, Maßstab) auf verschiedene Stellen verteilt. Derzeit ist es nicht möglich diese Daten in einem System zu verwalten bzw. mit einem System auf die heterogene Datenbasis zurückzugreifen. Der erforderliche Zugriff wird zudem dadurch erschwert, dass die Planer nicht die Möglichkeit haben, die entsprechenden Analyse- und Modellierungswerkzeuge selbstständig einzusetzen. Hierzu sind intensive IT- bzw. GIS-Erfahrungen erforderlich, die durch Planer i.d.R. nicht im notwendigen Ausmaß erworben werden können, so dass die jeweiligen IT-Abteilungen der Planungsinstitutionen die Analysen durchführen müssen.

## 3 ZIEL

Das „VUGIS“ Projekt hat zum Ziel darzustellen, welche technischen Möglichkeiten bestehen „dem Planer“ ein Instrument an die Hand zu geben, mit dessen Hilfe er den steigenden Anforderungen angemessen begegnen kann. Dazu soll unter einer einheitlichen, auf Metaphern aus der Planungspraxis basierenden Benutzeroberfläche eine möglichst große Anzahl an Analysen gebündelt

angeboten werden, die im Rahmen traditioneller Verkehrsplanung bislang an getrennten Institutionen durchgeführt werden. Der angestrebte Funktionsumfang des Systems lässt sich in fünf Ebenen mit zunehmender Komplexität einordnen:

- Visualisierung und Überlagerung der im Rahmen der Verkehrsplanung notwendigen und zu beachtenden Daten
- Durchführung von GIS-Analysen (Flächenberechnung, Flächenverscheidungen, ...)
- Erzeugung von Basisinformationen für die Verkehrsplanung durch Verkehrsmodelle
- Simulation der Umweltauswirkungen der geplanten Maßnahmen durch Umweltmodelle
- Bereitstellung heterogener thematischer Daten

Dabei sollen verschiedene Planungsvarianten und deren Auswirkungen direkt durch den Planer evaluiert werden können. Die Benutzerführung soll Anwendern ohne GIS-Kenntnisse oder mit wenig Erfahrung im Einsatz von GIS, Verkehrs- oder Umweltmodellen einen intuitiven Einsatz des Prototypen ermöglichen. Dazu sollen Metaphern aus dem Arbeitsfeld der Planer in die Benutzerschnittstelle implementiert werden.

Im folgenden werden die angedachte Systemstruktur und die zu integrierenden Komponenten des Prototypen vorgestellt.

#### 4 SYSTEMARCHITEKTUR

Die Systemarchitektur beschreibt die nach heutiger Sichtweise optimale Umsetzung für ein interoperables Planungswerkzeug. Die Systemarchitektur besteht aus vier Schichten (Abb. 1): (1) einer räumlichen Datenbank, in der sich heterogene Daten aus unterschiedlichen Datenmodellen und -quellen befinden, die (2) über einen Semantic Mapper dem VUGIS System zur Verfügung gestellt werden; (3) einer Modellebene, in der Verkehrs- wie auch Umweltmodelle und weitere räumliche Analysemodelle eingebunden sind, und schließlich (4) einer einheitlichen Benutzerschnittstelle, mittels derer die gewünschten Anwendungen gesteuert werden. Der Aufbau des Gesamtsystems erfolgt modular, d.h. jede Komponente ist in sich abgeschlossen mit exakt definierten Funktionalitäten. Dies ermöglicht den späteren Austausch einzelner Komponenten. Außerdem können so weitere Systemkomponenten relativ einfach hinzugefügt bzw. in ihrem Funktionsumfang angepasst werden.

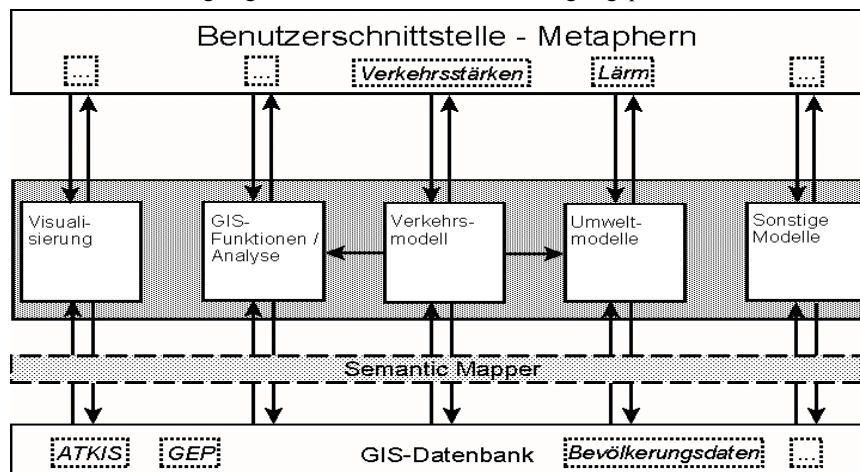


Abb. 1. Systemarchitektur des VUGIS-Prototypen.

#### 5 BENUTZERSCHNITTSTELLE

Um einem breiteren Anwenderkreis den direkten Nutzen von GIS und Modellen zu ermöglichen (anstatt des Konsultierens von GIS-Experten) müssen die Benutzerschnittstellen entsprechender Systeme so entwickelt werden, dass sie durch Verkehrsplaner, die i.d.R. keine ausreichenden Systemkenntnisse besitzen, richtig gedeutet und genutzt werden können.

Metaphernbasierte Benutzerschnittstellen ermöglichen allgemein eine Erweiterung des Anwenderpotentials von Software, da sie den Umgang mit Systemen für den Anwender erleichtern (Carroll et al. 1988). Sie erlauben den Anwendern mit dem System in der eigenen vertrauten (Fach-)Sprache zu kommunizieren und unterstützen im Idealfall eine intuitive Interaktion mit dem System. Der Erfolg metaphernbasierter Benutzerschnittstellen begann mit dem XEROX STAR, der ersten kommerziellen Software, deren graphische Benutzerschnittstelle metaphernbasiert war. Damals wurde die heute allbekannte „Desktop-Metapher“ eingeführt (Smith et al. 1982).

##### 5.1 Metaphern

Durch das Design von Metaphern für die Benutzerschnittstelle sollen die Funktionalitäten des VUGIS-Prototypen den Verkehrsplanern direkt zugänglich gemacht werden, indem sie in ihrer fachgebietsvertrauten Sprache kommunizieren. Die Metaphern ermöglichen dabei das Verständnis des fremden auf Basis eines vertrauten Sachverhaltes. Den vertrauten Sachverhalt stellen beispielsweise Planungsbegriffe dar, hinter denen dann eine Sequenz von GIS- und Modellanalysen stehen kann. Die Kenntnis und der Umgang mit GIS-Funktionen wie z.B. „overlay“ oder „buffer“ durch den Anwender ist dann nicht mehr erforderlich.

Ein wichtiges Kriterium für den Erfolg von metaphern-basierten Benutzerschnittstellen ist die Kohärenz der verwendeten Metaphern (Erickson 1990). Erste Analysen bei verschiedenen Verkehrsplanungsinstitutionen für den öffentlichen- und den Individualverkehr haben gezeigt, dass die Kohärenz der Metaphern nicht alleine aus der Sprache der Verkehrsplaner erzeugt werden kann. Die unterschiedlichen Aufgaben der Planungsinstitutionen sind zu heterogen, als dass von einer gemeinsamen Sprache ausgegangen werden kann. Um jedoch dem integrierten Planungsansatz Rechnung zu tragen, muss aus den diversen Planungsrichtungen eine gemeinsame Basis gefunden werden, die sowohl die jeweiligen Planungsanforderungen als auch die jeweilige Fachsprache berücksichtigt. Im VUGIS-Projekt wird diese Basis aus rechtlichen Belangen, die sich aus Fachgesetzen und allgemeinem Planungsrecht zusammensetzen, gebildet.

## 5.2 Aufgabenanalyse

Das Design geeigneter Metaphern für den VUGIS-Prototypen erfordert die Identifikation der spezifischen Anforderungen der Verkehrsplaner durch eine Aufgabenanalyse (Task Analysis). Diese ergeben sich aus einer Studie von Arbeitsabläufen, den Werkzeugen und der Sprache der Verkehrsplaner. Die wesentlichen Fragestellungen dabei sind:

- Was sind die eigentlichen Planungsziele und Planungsaufgaben?
- Welche Informationen und Dienste werden für die Planungsaufgaben benötigt?
- Wer sind die Planungsbeteiligten?
- Welche Methoden und Instrumente werden bislang genutzt?
- Können die Planungsaufgaben durch Computer unterstützt werden?
- Im welchem Kontext zueinander stehen einzelne Planungsaufgaben?
- Wie sieht das fachtypische Vokabular aus?

Die Standardmethoden zur Identifizierung der Informationen stellen Fragebögen, Interviews und Protokollanalyse dar (Hackos & Redish 1998, Kirwan & Ainsworth 1992). Die dabei identifizierten Aufgaben werden in einem „User Task Model“ (Abb. 2) beschrieben. Zur weiteren Analyse werden Methoden aus dem Bereich des „Participatory Software Design“ (Carroll & Rosson 2000) verwendet. Das „User Task Model“ dient als Grundlage für die durch das System bereitzustellenden Objekte, Methoden, Dienstleistungen und Metaphern.

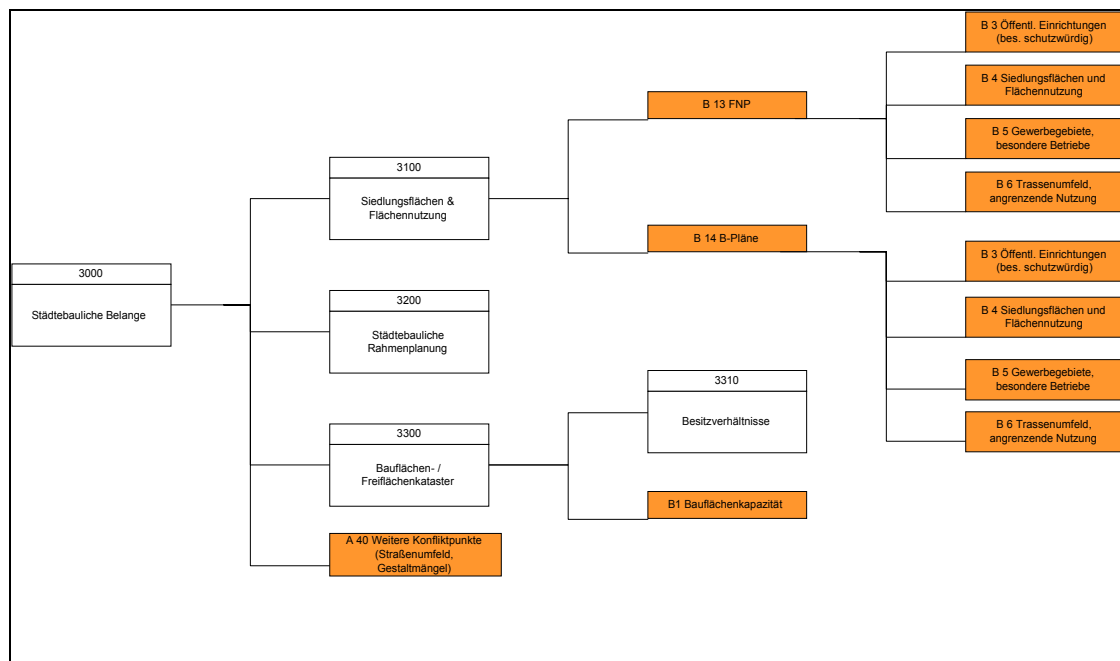


Abb. 2. Vereinfachter Ausschnitt eines „User Task Model“

## 6 INTEGRATION VON GIS, VERKEHRS- UND UMWELTMODELLEN

### 6.1 Datengrundlagen und Semantic Mapping räumlicher Information

Interoperabilität bedeutet einerseits, offene Schnittstellen zu schaffen, über die Daten unterschiedlicher Formate ausgetauscht werden können. Dieses Problem wird durch die OpenGIS Spezifikationen angegangen (OpenGIS, 1998). Offenheit von GIS Systemen geht aber über den reinen Transfer von Daten hinaus (Bishr et al., 1999). Hier spielen auch thematische Aspekte eine Rolle, die eine semantische Interoperabilität ermöglichen sollen. Beispielsweise hat eine Straße aus landschaftsökologischer Sicht eher die Eigenschaft Lebensräume zu trennen, während sie aus Sicht eines Verkehrsplaners eher die Eigenschaft hat, verschiedene Orte miteinander zu vernetzen. Diese unterschiedlichen Sichtweisen wirken sich auch auf die zugehörigen Datenmodelle aus. Um eine Interoperabilität zwischen diesen Sichtweisen zu ermöglichen müssen zunächst Ontologien beschrieben werden. Ontologien sind als Spezifikationen von Konzeptualisierungen definiert (Gruber, 1993). Ziel ist die Semantik der Daten und damit verbundene Begriffe mathematisch zu beschreiben. Diese Beschreibungen können dann für Übersetzungen zwischen verschiedenen Semantiken genutzt werden und so eine thematische Interoperabilität ermöglichen.

### 6.2 Geoinformationssystem (GIS)

Das GIS fungiert als zentrales Modul. Es erlaubt die Visualisierung, Analyse und Editierung der Datenbestände und verwaltet die räumliche Datenbank. Gegebenenfalls können unterschiedliche Datenformate durch GIS-Funktionen konvertiert und entsprechende Daten anderen Modulen, z.B. dem Verkehrs- oder Umweltmodell, zur Verfügung gestellt werden.

### 6.3 Verkehrsmodell

Dieses für das Gesamtsystem zentrale Analysemodell prognostiziert die Bewegung von Personen (und Gütern) im Individualverkehr (IV) und öffentlichem Verkehr (ÖV) zur Abschätzung der Wirkungen von Maßnahmen in den Bereichen Flächennutzung und Verkehr. Solche 'disaggregierten' Verkehrsmodelle werden seit den siebziger Jahren in der Verkehrsverhaltensforschung (Kutter



1972) und der Zeitgeographie (Hägerstrand 1970) entwickelt. Sie beruhen auf der Annahme, dass soziodemographische Gruppen aufgrund ihrer spezifischen sozialen Rollen und daraus resultierenden Verhaltensschemata einen definierbaren Mobilitätsbedarf aufweisen, der in Abhängigkeit von 'Gelegenheiten' zur Ausübung von Aktivitäten (Arbeitsplätze, Einkaufszentren, Schulen...) und Verkehrsangeboten (Straßen, Pkw-Verfügung, ÖPNV...) in bestimmte Wegemuster übersetzt wird. Obwohl diese Annahmen nicht unproblematisch sind (Scheiner 2000) ist Verkehrsplanung ohne solche Modelle nicht denkbar, insbesondere aufgrund der Notwendigkeit, mit verfügbaren soziodemographischen und flächennutzungsbezogenen Daten zu arbeiten.

Von Verkehrsmodellen werden folgende Informationen generiert, die in anderen (amtlichen) Statistiken oder in anderen offiziellen Datenbanken nicht erhältlich sind: Streckenbelastungen im IV und ÖV, Knotenstrombelastungen, ÖV-Erreichbarkeit von Haltestellen, IV-Erreichbarkeit von Netzknoten, Verkehrsmatrizen, streckenabschnittsbezogene Reisezeiten etc.. Somit erzeugt das Verkehrsmodell Basisinformationen für die Verkehrsplanung und stellt darüber hinaus Basisinformationen für die Umweltmodelle bereit, ermöglicht durch seinen dynamischen Ansatz darüber hinaus aber auch die Anwendung und Evaluierung verschiedener Szenarien der Verkehrsentwicklung und dynamisiert somit das Gesamtsystem, indem die möglichen Auswirkungen von Planungsvarianten aktuell simuliert werden können. Die genannten Ergebnisse werden nach Durchlauf des Verkehrsmodells in die räumliche Datenbank geschrieben, wo sie anderen Modulen zur Verfügung stehen.

Im ersten Prototypen des VUGIS-Systems wird auf das kommerzielle Verkehrsmodell VSS der Firma HHS zurückgegriffen.

#### 6.4 Umweltmodelle

Die Umweltmodelle simulieren die möglichen (negativen) Auswirkungen von Planungsvarianten auf die Umwelt und den Menschen. Dabei greifen sie zum einen auf die Ergebnisse des Verkehrsmodells, auf der anderen Seite aber auch auf andere GIS-Analysen zurück. Die zu implementierenden Umweltmodelle des Systems umfassen folgende Teilmodule:

- Modul zur Berechnung der Lärmausbreitung,
- Modul zur Berechnung der Schadstoffausbreitung,
- Modul zur Berechnung des Flächenverbrauchs, und ein
- Modul zur Bestimmung der Zerschneidungswirkung von Verkehrsstrassen.

Zum Teil greifen die einzelnen Module auf vorhandene GIS-Funktionalitäten zurück (z.B. was die Berechnung des Flächenverbrauchs oder die Überlagerung mit schützenswerten Landschaftsbestandteilen angeht), zum Teil basieren die Module auf eigenständigen Programmpaketen.

Abb. 3 zeigt exemplarisch den Zusammenhang zwischen Verkehrs- und Umweltmodellen unter Hinzuziehung zusätzlicher Informationen wie Topographie, durchschnittlicher Spritverbrauch der Fahrzeugflotte, Windrichtung und Klimadaten.

Ausgehend von den Ergebnissen des Verkehrsmodells (Verkehrserzeugung, Verteilung, Modal Split, Umlegung) werden unter Hinzuziehung von Topographie und Spritverbrauch streckenbezogene Verkehrsemissionen berechnet, die dann wiederum auf Grundlage von Angaben über vorherrschende Windrichtung und Klimafaktoren in Immissionen umgerechnet werden. Diese Immissionen werden in einem letzten Schritt in den Umweltmodellen den Schutzgütern (Mensch, Biotope, geschützte Landschaftsbestandteile) gegenübergestellt, woraus sich eine Bewertung der Planungsvarianten hinsichtlich ihrer ökologischen und sozialen Auswirkungen ergibt.

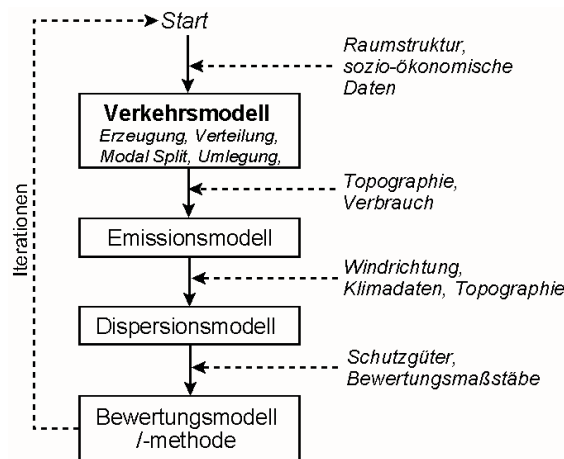


Abb. 3. Zusammenspiel von Verkehrs- und Umweltmodellen.

Auch die Ergebnisse der Umweltmodule werden in die räumliche Datenbank geschrieben, von wo sie mittels des GIS visualisiert und ausgegeben werden können.

#### 7 AUSBLICK

Das vorangige Ziel des VUGIS Prototypen ist es, ein erstes lauffähiges metaphern-basiertes Programmsystem in Richtung einer interdisziplinären, nachhaltigen Verkehrsplanung zu realisieren. Auch wenn in diesem Prototypen kommerzielle GIS und Verkehrsmodelle eingesetzt werden, soll deren Einbindung so offen gestaltet werden, daß – entsprechend den Zielen des Open GIS – in einer späteren Phase ein Austausch bzw. die Einbindung weiterer (kommerzieller) Systeme problemlos möglich ist. Ebenso ist das System so offen konzipiert, später weitere Umweltmodule und GIS-Analysen zu ergänzen. Dabei

**LITERATUR**

- Bishr, Y., H. Pundt, et al. (1999). Design of a Semantic Mapper Based on a Case Study from Transportation. Interop'99, Springer Verlag.
- Brenner, J., M. Herrmann u. M. Nehring (2000): Optimierte Planungen. In: Der Gemeinderat, Heft 5.
- Carroll, J. M. and M. B. Rosson (2000). Tutorial 6 : "Scenario-Based Usability Engineering". CHI 2000, Den Haag, ACM.
- Carroll, J. M., R. L. Mack, et al. (1988). Interface Metaphors and User Interface Design. Handbook of Human-Computer Interaction. M. Helander, North-Holland: Elsevier Science Publishers: 67-85.
- Erickson, T. D. (1990). Working with Interface Metaphors. The Art of Human-Computer Interface Design. B. Laurel. New York, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.: 65-73.
- Fischer, T., B. (2000): Gestufte Verkehrsplanung für eine nachhaltige Entwicklung Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung, Erkner ([www.los.shuttle.de/irs/workpaper2.htm](http://www.los.shuttle.de/irs/workpaper2.htm)).
- Gesetz zur Weiterentwicklung des öffentlichen Personennahverkehrs in Hessen vom 21. Dezember 1993 (GVBl. I S. 726) i. d. Fass. vom 19. Januar 1996 (GVBl. I S. 50).
- Gruber, T. 1993. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. Stanford Knowledge System Laboratory KSL 93-04.
- Hackos, J. A. and J. C. Redish (1998). User and Task Analysis for Interface Design. New York, Wiley.
- Hägerstrand, T. (1970): What About People in Regional Science? In: Papers of the Regional Science Association 24:7-21.
- Holz-Rau, C. (1996): Integrierte Verkehrsplanung – die herausfordernde Fachplanung. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 7/8.
- Kirwan, B. and L. K. Ainsworth (1992). A Guide to Task Analysis. London, Taylor & Francis.
- Kutter, E. (1972): Demographische Determinanten städtischen Personenverkehrs (= Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen der TU Braunschweig 9). Braunschweig.
- Neumann, E. (1997): Verkehrskonzepte, Nahverkehrspläne. Erster Abschnitt: Verkehrsentwicklung und kommunale Verkehrskonzepte. In: Kolks/Fiedler (Hrsg.) (1997): Verkehrswesen in der kommunalen Praxis, Band 1. Berlin
- OGC (1998a): The OpenGIS Guide, 3rd edition, by the OpenGIS Consortium Technical Committee, edited by Kurt Buehler and Lance McKee. <http://www.opengis.org/techno/guide/guide/Guide980629.doc>
- Riedl R. (1981): Biologie der Erkenntnis, Verlag Paul Parey, 3. Auflage.
- Scheiner, J. (2000): Eine Stadt – zwei Alltagswelten? Ein Beitrag zur Aktionsraumforschung und Wahrnehmungsgeographie im vereinten Berlin (Abhandlungen Anthropogeographie 62). Berlin.
- Smith, D. C., C. Irby, et al. (1982). Designing the Star User Interface. Integrated Interactive Computing Systems 82, Stresa, North-Holland Publishing Company.

## Mit der virtuellen Stadt reale Dörfer bauen

*Franz J. NAHRADA*

Mag. Franz J. Nahrada, Labor G.I.V.E. Forschungsgesellschaft Wien, Jedleseerstrasse 75, A-1210 Wien, email: f.nahrada@magnet.at

### 1

Die Versuche, komplexe Kommunikationsvorgänge im Internet und den interaktiven Medien abzubilden, haben fast immer zur Metapher "Stadt" gegriffen. Das ist kein Zufall, denn die Städte sind Produkte des menschlichen Bedürfnisses nach Kommunikation und Austausch.

### 2

So beliebt die Stadtmetapher war und ist, so konnte doch bis heute keine der vorgelegten digitalen Stadtarchitekturen sich durchsetzen. Ob wir als Avatare in traditionellen Agoras flanieren, in Polygonen oder dreidimensionalen Traumstrukturen (oder auch hausbackener in virtuellen U-Bahnlinien) durch semantische Räume gleiten; oder wenn unsere Web-Adresse bei Geocities lediglich metaphorisch einem Straßennamen ähnelt – eine seltsame Beliebigkeit macht sich breit. Trotzdem die Immobilienmakler, Glücksritter und virtuellen Stadtgründer zuhauf bereit stehen, sind die digitalen Städte bestenfalls Ausflugsziele.

### 3

Vielleicht ist auch ein Indiz dafür, daß die neuen Medien der Kommunikation und des Austauschs die physische Städte nicht ersetzen werden, sondern ganz im Gegenteil ihre Funktion als Netzwerkknoten menschlicher Kommunikation, als Zentrum von Produktion und Dienstleistungen gewaltig befördern – sodaß lediglich immer schwerer zu entscheiden sein wird, wo die Stadt aufhört.

### 4

Das Netzwerk von Transport und Telekommunikation, das nach wie vor in den Städten oder besser Stadtregionen zusammenläuft, hat zu einer "Verflüssigung der Zentralität" (W.Höhl) geführt; die Verdichtung und Qualität zentraler Orte wird in immer neuen und zumeist chaotischen Formen an verschiedenen Punkten innerhalb der Stadtregion reproduziert, wie Einkaufszentren, Bahnhöfen, Flughäfen. Hier entsteht ein Trend zur multifunktionellen Raumnutzung.

### 5

Virtupolis hat als Kolonialisationszug über die digitale Grenze in das unerforschte und unbesiedelte Land des Cyberspace begonnen. Es kann sein, daß sich einige digitale Städte jenseits geographischer Grenzen behaupten. Was dann ihre Stärke ausmacht, ist die gemeinsame Kultur oder die kulturelle Gemeinschaft. Um nicht mißverstanden zu werden: auch die bewußte Pflege von Multikulturalität könnte so eine gemeinsame Kultur ausmachen und begründen. Doch selbst hier entsteht ein Phänomen, das F.M.Esfandiary ("Telespheres") schon Anfang der siebziger Jahre beschrieb: die physische Begegnung wird von der virtuellen Begegnung bewirkt als wirkte eine magnetischen Kraft. Woodstock war in diesem Sinn die temporäre physische Stadt einer virtuellen Community.

### 6

So richtig spannend wird Virtupolis, wenn wir diese Begegnungspunkte mit dem physischen Raum aber nicht als zufällige Randerscheinung, sondern als Zusammenwachsen begreifen. Dieses Zusammenwachsen könnte eine Transformation der physischen Stadt bedeuten. Howard Rheingold hat geographische Informationssysteme als ein mächtiges Werkzeug virtueller Communities beschrieben: "Landkarten sind ein sehr altes Kommunikationsmittel, Computer ein sehr neues. Die Kombination der beiden hat etwas neues und kraftvolles entstehen lassen, dem wir sehr viel Aufmerksamkeit schenken sollten."

### 7

Hier existiert eine noch weitgehend unbeantwortete Herausforderung an Planung, Architektur und Design: es geht um die "zusammengesetzte Stadt", die zum Teil physisch und zum Teil virtuell ist. In der letzten der "Global Village" Veranstaltungen nannten wir das die "Stadt mit Fernbedienung". William Mitchell beschreibt diese zusammengesetzte Stadt im Schlußkapitel seines Buches "etopia" als "schlak und grün": eine Stadt die Miniaturisierung, kurze Wege, Anpassung an die Bewohner, fast organische Funktionalität und das Wiederentdecken einiger urbaner Qualitäten erlaubt, die in der letzten technologischen Welle verlorengegangen sind.

### 8

Wenn wir diese zusammengesetzte Stadt näher betrachten, dann ist vielleicht am auffälligsten, daß sich die einzellige Amöbe mit ihren Tentakeln und Ausbuchtungen in einen mehrzelligen Organismus verwandelt: ein Netzwerk von kompakten, dichten, fußgängerorientierten Siedlungskernen, in denen ganz in Analogie zur Zelle ein Zellkern existiert, ein Zugangsort oder Portal zur globalen Metropole. Virtupolis ist mehr oder weniger die kulturelle DNS, die es uns erlaubt, die Funktionen einer veritablen Stadt im Umkreis der physischen Struktur eines Dorfes zu erfüllen. Vielleicht gibt es in einem solchen Zellkern auch noch einen Nucleolus, eine Bibliothek oder Bildungseinrichtung die explizit zu dem Zweck geschaffen wurde, globales Wissen zu bündeln.

### 9

Die Beschreibung einer Zelle gibt uns noch keinen Aufschluß über die Gestalt des fertigen Organismus; die Evolution der Städte zu Stadtnetzwerken hat gerade erst begonnen. Das Nervensystem der Telematik und die Blutbahnen des Transports sind Erfindungen, die langfristig Erfolg versprechen, doch spielt hier wie überall die Anpassung an die Umwelt eine entscheidende Rolle. Die Zusammengesetzte Stadt bietet die Chance zur Intensivierung des lokalen Stoffwechsels mit der Natur, sie integriert physische

Prozesse in einem zuvor nie gekannten Ausmaß in die Qualität des urbanen Lebens. Die vielleicht größte Errungenschaft von Virtupolis ist die Paradoxie, uns über einen Umweg zur Realität zurückzuführen.

## BUILDING VIRTUAL CITIES INTO REAL VILLAGES

### 1

The necessity to structure complex patterns of communication and interaction in some way almost inevitably ends up with the attempt of cyberspace designers to reanimate the metaphor of the city. This is not an incident: cities incorporate the human need for interaction and exchange.

### 10

The popularity of the city metaphor comes with a plethora of proposals for architectures of virtual cities. None of them could establish itself as the order parameter. It seems that almost everything has been proposed: traditional Agoras inhabited by Avatars, fantastic geometry of polygons and three-dimensional dream structures (or, more down-to earth, virtual patterns of metro lines) to glide through semantic spaces; but also suburb-like boxes alongside an indefinite street like the URLs at Geocities. Although a lot of real estate-brokers and city-founders want to get us permanently settled, we rather prefer short excursions.

### 11

Maybe this could also be taken as an indication that the new media of communication and exchange are not going to replace the city, but complement it. The Function of physical cities as central nodes of human communication, as centers of production and services, has been dramatically increased. The only thing that it is hard to tell is: where those cities actually end.

### 12

The meshwork of transport and telecommunication, that constantly is accumulating and converging in cities which transgress to urban areas, leads to the emergence of "fluid centrality" (W.Höhl). The density and quality of "central places", as we know them from planning theory, is tentatively and spontaneously reproduced in shopping malls, plazas, railway stations, airports. It is here that a trend towards multifunctional space use is emerging.

### 13

"Virtupolis" startet as a settlers trek across the digital frontier into the unknown and uninhabited territories of Cyberspace. It may well be that some digital cities will ensure their existence beyond geographical boundaries. What keeps them alive is their common culture or the ability to manifest cultural community. To avoid misunderstandings: even the intentional attitude to maintain environments for multicultural encounters is something which can and does constitute a common culture and cultural community. But even here we see the emergence of a phenomenon described already in the early seventies by F.M.Esfandiary in his legendary book "Telespheres": virtual encounter begets physical encounter, almost with magnetic power. In this sense Woodstock was the first temporal physical city of a virtual community.

### 14

The real challenge of Virtupolis comes when we understand the meeting points between physical and virtual space as incidental or marginal phenomena, but as indication of a "growing together". This merger could really mean a transformation of the physical city. Howard Rheingold has described geographical information systems as a powerful: tool for virtual communities: "Maps are an ancient communication device, computers are more recent. In combination, these two tools have spawned something new and powerful, and therefore worth keeping an eye on."

### 15

So the real design challenge might be the architecture of a compound city, one that is partly physical and partly virtual. In a recent exhibition we have called it the city with a remote control. William Michell in his latest book "etopia" describes it as "lean and green": A city that allows miniaturisation, proximity, customisation, almost organic functionality and the retrieval of some qualities that were lost within the recent technological wave.

### 16

If we look deeper into the nature of the compound city, we can anticipate its physical form as a network of compact, dense, pedestrian-oriented clustered communities. So a city becomes a multicellular organism, which holds a nucleus, a core, which can be regarded as the portal to the virtual global metropolis. Virtupolis is more or less the cultural DNA which enables us to perform the functions of a real city in the diameter of the physical structure of a village. Maybe there is also a nucleolus inside the nucleus: a library or educational facility which serves as access point to the variety of embedded global knowledge.

### 17

The description of a cell does not imply the gestalt of the full and finished organism; the Evolution towards the networked city has just begun. The nerve system of telematics and the blood vessels of transportation are inventions that promise long-term success, but als always the adaption and interaction with the environment is the decisive factor. The compound city offers the opportunity to intensify our assimilation, osmosis and digestion of nature, it integrates physical processes in an unprecedented scale into the quality of urban life. So maybe the most remarkable impact of virtupolis could be this paradox: to bring us back to reality via a spectacular detour.

# ICT and urban design, a paradigm challenge

Paul DREWE

Prof.dr. Paul Drewe, Delft University of Technology, Faculty of Architecture, Spatial Planning Group, Berlageweg 1, 2628 CR Delft, p.drewe@bk.tudelft.nl

## 0 OUTLINE

Dealing with ICT, a design studio has been created, dedicated to the "Network City". There is no direct link between ICT and spatial structure. And the spatial impacts of the new technology still involve high levels of uncertainty. That is where design comes in as it can demonstrate and visualize **what could be**. The future urban agglomeration is one of the test-beds. The approach is one of design-oriented research aiming at **possible futures**. This approach might be referred to as "research by design", but certainly also involves "design by research". It is, not unlike many aspects of ICT, not a simple matter of either/or.

## 1 ICT AND URBAN DESIGN, A PARADIGM CHALLENGE

"Why have cities not, long since, been identified, understood and treated as problems of organized complexity? If the people concerned with the life sciences were able to identify their problems of organized complexity, why have people professionally concerned with cities not identified the kind of problems they had?"(Jacobs, 1961: 434). Almost 40 years later the question is even more challenging and urgent: because of ICT.

According to Mitchell (1995), a citizen has a choice between actual physical buildings and the corresponding virtual ones. The recombinant architecture implies mutations of traditional buildings (shown in box 1) The latter, to some extent, continue to exist, offering alternatives to virtual "buildings".

bookstores → bitstores
stacks (in libraries) → servers
galleries → virtual museums
theaters → entertainment infrastructure
schoolhouses → virtual campuses
hospitals → telemedicine
prisons → electronic supervision
banking chambers → ATMs (automated teller machines)
trading floors (stock exchange) → electronic trading systems
department stores → electronic shopping malls
work (in offices) → telwork
at home → @ home

Box 1.

Seen as a transport technology, ICT, generally speaking, introduces **choice** for households and business firms. Not unlike the rail, road and air network (in especial the road network when it comes to urban form) it increases the action space, that is the reach of jobs and facilities accessible to users (Dijst, 1995). Accessibility by road also has been a key factor in the evolution of multinodal urban structures: from interaction between two urban systems, exchange of persons, goods and information, via interference (a partial change in the functional structure), to the development of a new joint urban system leading to the creation of new functions (Jacobs, 2000). A shift from automobile travel to electronic communication is a shift to a higher speed. And a higher speed, in turn, means a higher reach.

What are the implications of applying this kind of reasoning to spatial concepts?

From the Dutch history of spatial concepts, for example, two main themes can be distilled: concentration **or** deconcentration (dispersal), multifunctionality (mixed land use) **or** monofunctionality.

The compact city, the dominant concept in recent years, is an example of concentration combined with monofunctionality.

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

Only multiple-option thinking - say, concentrating **and** deconcentrating, multifunctionality **and** monofunctionality - can cope with the challenge of organizing complexity.

A spatial concept reflects a planning actor's view of a desirable spatial structure (and the interventions necessary to implement it). In the Netherlands there are national, regional and local planning actors who act increasingly with private partners. And there are households and companies with their own view of what is spatially desirable. Yet planning actors and decision-makers on the national level try to impose top down uniform blueprints of spatial structure such as the compact city. This is hardly a good practice of organized complexity. A new approach, embracing the principle of subsidiarity, could stimulate multi-option thinking bottom up; also taking the form of online planning.

## 2 NETWORKS AS CENTRAL CONCEPT

Dupuy (1991) distinguishes three, interacting levels of network operators that (re)organize urban space as shown by figure 1.

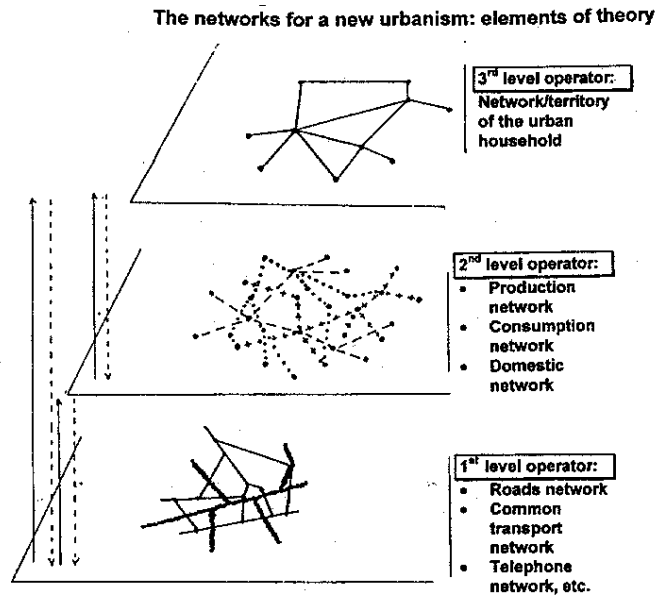


Figure 1.

**Level one** involves the suppliers of technical networks. They are specialized and organized in sectors.

On **level two** we find functional networks of common-interest users centering on consumption, production, distribution and personal contacts. To each of these networks specific location factors apply.

It is at **level three** that the operators of functional networks make actual, selective use of technical networks for their special purposes. The resulting networks represent virtual cities. Virtual means being functionally but not formally of its kind. These virtual cities tend to clash with how planning actors usually view a desirable spatial structure.

The three-layered has been successfully applied to the Internet three times on the European and national levels (Drewe 1999 a, b; 2000 a).

In each case, **level one** corresponds to the Internet infrastructure. The ISP transit backbone has been chosen as it is closest to the users. On **level two**, the "Internet industry" is analyzed, that is the commercial domain as it leads over other domains. And, finally, **level three** refers to actual traffic on or performance of the Internet.

With suppliers of technical networks at level one, networks are urban-technology based. All kind of technical networks are involved: water, sewer, energy, transport, conventional telecommunication and ICT. The behavior of the different operators is in itself an important research topic what with the policies of privatization and liberalization and the issue of social exclusion or universal service.

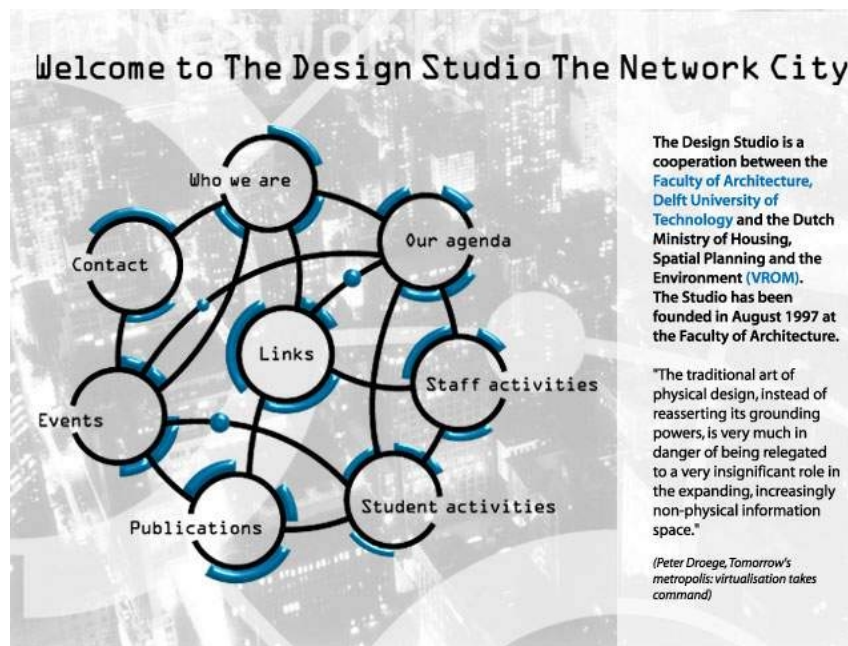
In order to illustrate how important urban technology is for urbanism or spatial planning, let us single out the road network and the private car (because it has never been properly conceptualized spatially). Mainstream urbanism has rather been dominated by zonal thinkers like Le Corbusier as opposed to network thinkers such as Cerda, Wright or Rouge (Dupuy, 1991). Creating monofunctional zones for dwellings, work and facilities (recreation) naturally induces traffic between those zones. The rise of the automobile and the accompanying expansion of the road network have produced a "mobility problem" that is still unsolved today.

More generally speaking, the Athens Charter of 1933 that served as a blueprint for post-war urbanism is based on two false premises:

"(a) It is desirable to concentrate functions into giant packages; (b) The geometry within each package is homogeneous. Nevertheless, a city contains so many complex human functions that it is impossible to isolate them, let alone concentrate them, so that imposing a simplistic geometry on urban form inhibits the human activities that generate living cities" (Salingaros, 2000: 15).

### 3 THE 'NETWORK CITY', A DESIGN STUDIO

The Network City design studio is another example of the search for new concepts. It is a cooperation between the Ministry of VROM and the Faculty of Architecture at Delft University of Technology (<http://www.networkcity.nl>). The studio involves staff members, PhD students, students in their final year and representatives of VROM's central directorate.



The studio approach is one of design-oriented research aiming at possible futures – as design can demonstrate or visualize what could be. Possible futures relate to the long term. In order to bridge the gap between a distant future and today's practice, a number of location specific test-beds has been chosen: among them "the future urban agglomeration".

Conventionally, urban agglomerations (in the Netherlands) are approached as a hierarchy of areas, looking from the inside out:

- the (historic) city center (as the "pedestrian city"),
- pre-war inner-city neighborhoods,
- post-war residential suburbs (or housing estates),
- recent expansion areas (including the VINEX locations),
- the outer periphery (villages and the nearby countryside).

As a contrast, it is possible to design the future agglomeration also from the outside looking in. Each type of area must be able to function according to its own potential, integrating (mixing) different functions as much as possible. The future urban agglomeration can be conceived of as a network of complementary, synergetic locations, a network that is not hierarchically ordered. Complementarity constitutes a certain coherence which makes that the whole is more than the sum of its parts. But coherence or cohesion also requires both old and new means of communication: private cars, however, reducing, automobile dependence; (individual) collective transport; seamless multimodal mobility; and, of course ICT connectivity. This is indeed a challenging design task; how to organize complexity. Postmodern architects, considering urbanism as "a bastion to the denial of reality" will disagree with this approach to urban agglomerations. They find concepts such as identity, complementarity or coherence suspect as the entire notion of urbanism:

"Urbanism or the building of settlements has not only become impossible, but no longer needed or, even worse, undesirable, complicating things. Urbanism ceases to exist" (Kolhaas, 1998).

An illustrative example of a networked city is the concept of an "integrated metropolis" developed by Roberts et al (1999).

According to Roberts et al the shape of cities is moving towards a polycentric or multi-centered form which functions as a whole. Attention is focused on transport interchange (nodal connections between the networks), the high street and the sub-center.

Urban designers, traditionally, have focused on the square and on site-based problems. The integrated metropolis offers the opportunity of extending the traditional concept of the public realm. It is rather turning into a place of connections between modes of transport, between public and private. Rather than replacing the physical by the virtual or digital, the extended concept of public realm comprises both traditional physical interactions (exchanges of goods, face-to-face social interactions) and virtual interactions (the exchange of information) (MacCormac, 1996).

In designing the integrated metropolis, one does not have to start from scratch, however. There are quite a few "classics" that offer sources of inspiration (Drewe 2000b).

What needs to be done is to develop rules or codes for electronic or digital connectivity: "In order to define a coherent, working urban fabric, the pattern language of electronic connection (which is only now being developed) must tie in seamlessly to the language for physical connections. Already some authors misleadingly declare that the city is made redundant by electronic connectivity. Such opinions ignore new observed patterns which correlate electronic nodes to physical nodes in the pedestrian urban fabric" (Salingaros, 2000, 8).

To illustrate what the network at the "Network City" design studio is about, here are some topics that relate to the future urban agglomeration, that is the relation between ICT and urban form:

- how to design a new residential area, talking into account ICT and hence in contrast to a VINEX location
- can the New Urbanism approach from the United States inspire the design of a new residential area in the Netherlands, including a code for ICT; once again, in contrast with a VINEX location
- and, vice versa, can the Dutch approach to urbanism make a contribution to planning a location in the United States including ICT and elements of new urbanism

- how to plan emergent Edge Cities in the Netherlands, compared to the US experience and what role can the urbanist play in this
- how can the national planning concept of “network cities” be applied to a corridor of two cities outside the Randstad and what would the planning and decision-making process be like
- how to plan and design “the future urban agglomeration” in the periphery of the Netherlands as an ICT-based network urban nodes
- how can the urbanism of networks be changed into sustainable network urbanism: in designing interfaces between ecological and urban infrastructures
- how to design a mixed residential-work environment interfacing with new wet grassland, using “light urbanism” and ICT
- how to combine ICT (a neighborhood telecenter) with sustainable construction to revitalize a waterfront area
- design aspects of ICT applications in an existing neighborhood: catering to the needs of the elderly (Caso, 1999)
- can ICT be used to help with the revitalization of a deprived neighborhood in a Dutch city empowering its residents
- the same question only this time applied to cities in Latin America
- design of personal travel services as part of a larger project on sustainable multimodal mobility including, among others, a design theory for intermodal transfer points in multimodal passenger transport networks.

#### 4 WHERE DO WE GO FROM HERE?

The work carried out so far in the design studio as well as a number of emergent (mainly Anglo-Saxon) concepts lead to the same conclusion: the need of an integrated planning of land use and urban technology networks, in particular transport and ICT. Siembab (1999) – for example – pleads for “a bricks and bits strategy for livable communities” including land use, transportation and ICT. He illustrates this idea with a demonstration project in **Los Angeles** (“Blue Line Tele Village”). Graham and Marvin (1998) list three areas in which urban ICT initiatives are already occurring:

- integrated transport and IT strategies (urban and regional teleworking initiatives, new communication corridors, road information informatics),
- city-level new media and IT strategies,
- information districts and urban televillages,

There is a wide range of possibilities as, for example, demonstrated by the Global Bangemann Challenge with more than 600 submissions covering 11 themes and 18 winners (Drewe 2000b)

Of course, there is still a lot of work ahead. An integrated planning of land use and urban technology networks (including ICT) needs to be developed. And urban ICT initiatives are to be stimulated. In particular those that tackle the “digital divide” in cities (Drewe, 2000b).

If ICT is not taken seriously and dealt with in a professional manner, Kolhaas after all may be proven right in calling urbanism “a bastion to the denial of reality”. Or is Dorothy Parker right when she wrote way back “you can’t teach an old dogma new tricks”.

#### 5 REFERENCES

- CASO, O.: The city, the elderly and telematics, PhD. Thesis, Faculty of Architecture, Delft University of Technology; Delft University Press, Delft, 1999.
- DIJST, M.: Het elliptisch leven, actieruimte als integrale maat voor bereik en mobiliteit, PhD. thesis, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Nederlandse Geografische Studies, Utrecht, 1995.
- DREWE, P.: The Internet- beyond the “hype”, how to position the Randstad Holland, Design Studio “The Network City”, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, 1999a.
- DREWE, P.: The Internet- The Randstad and the ‘rest’ of the Netherlands, Design Studio “The Network City”, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, 1999b.
- DREWE, P.: The Internet – how to position capital cities on the European net, release 1.1, Design Studio “The Network City”, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, 2000a.
- DUPUY, G.: L’urbanisme des réseaux, théories et méthodes, Armand Colin, Paris, 1991.
- GRAHAM, S. AND MARVIN, S.: The richness of cities, urban policy in a new landscape, Working Paper 3, Centre for Urban Technology, University of Newcastle, 1998.
- JACOBS, J.: The life and death of great American cities, Vintage Books, New York, 1961.
- JACOBS, M.: Multinodal urban structures, a comparative analysis and strategies for design, PhD thesis, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, 2000.
- KOLHAAS, R.: Amnestie voor de hedendaagse stad, in W.J. Beek et al (eds), De onvermijdelijke culturele revolutie, SMO, Den Haag, 1998.
- MACCORMAC, R.: An anatomy of London, Built Environment, 22, nr. 4, 306-311, 1996.
- MITCHELL, W.J.: The city of bits-space, time and the infobahn, MIT Press, Cambridge, Mass. and London, 1995.
- ROBERTS, M., LLOYD-JONES, T., ERICKSON, B. AND NICE, S.: Place and space in the networked city: conceptualizing the integrated metropolis, Journal of Urban Design, 4, no. 1, 51-66, 1999.
- SALINGAROS, N.A.: The structure of pattern languages, Division of Mathematics, University of Texas at San Antonio, 2000.
- SIEMBAB, W.: Integrating telecommunications into metropolitan policy and planning: a bricks and bits strategy for livable communities. Paper presented at ‘Cities in the Global Information Society: An International Perspective’, University of Newcastle, November 22-24, 1999.



# Technological Subjects / Corporate Landscapes

Peter MÖRTENBÖCK

Dipl.-Ing. Mag. Dr. Peter Mörtenböck, TU Wien, Institut für künstlerische Gestaltung, Karlsplatz 13, A-1040 Wien  
pmoerten@email.archlab.tuwien.ac.at

## 1 LANDSCAPE AS METAPHOR AND STRATEGY

The most striking transformation effected by digital technologies is a widespread change in our perception of materiality, space and information which affects directly or indirectly how we understand architecture, habitation and the built environment. The human mind can now perceive a new spatial form, one which derives from the television and computer screen but which has expanded far outside the technological surface. Through the digital interface perception is now in a state of flux where the only dominant landscape seems to be one of difference. Cultural and national boundaries are now easily being transgressed by the new economic order of multinational corporations. Power has clearly moved beyond that of the state, inscribing the local into the global in ways never before possible (Everard, 2000). Moreover, theorists such as Haraway (1991) or Plant (1998) argue on another lever, that the boundaries between people, their bodies and the outside world are being significantly reconfigured. In the situation of ever-eroding boundaries of exclusive objecthood or coherent subjecthood, a new consciousness of boundaries that expand far beyond the body is played out through the production and consumption of extended electronic space. Castells (1996) suggests that a 'space of flows' is emerging to dominate and subordinate the old 'space of places', allowing any scale of organisational structure to be more flexible in relation to real-space geographies.

The manifold artificial environments created through virtual technologies, like televised space and VR landscapes, are not only simulations of 'other' spaces, they are also dynamic environments wherein social and cultural developments become fluid and meaning gets constituted (Shields, 1996). We are confronted with a complex set of interrelations between virtual landscapes and the global restructuring of physical conditions, resulting from global economic markets, urban-regional development and advanced telecommunication. This has a particular impact on the way we form, perceive and inhabit the contemporary city. Virtual technologies and spaces have slowly and imperceptibly developed for many years, while during the same period conventional urban spaces in most Western cities have declined in popularity. Christine Boyer (1994, 1996) has argued that the cities of the 1990s are becoming fictional as they start to represent the collective, mediated memory of the populaces in which the new technology appeared. In our media-saturated culture critical engagement with the city has turned into action at a distance. Michael Sorkin (1992) shares Baudrillard's position on the 'hyperreality' of simulated environments in *Variations on a Theme Park* and has suggested that the postmodern city is prone to Disneyfication. Deyan Sudjic (1993) has noticed the way in which major international cities are starting to resemble one another through the erasure of difference. Saskia Sassen (1992) has taken this observation one step further, suggesting the remarkable similarity between postmodern cities arises from their position as command posts in international finance and advanced services for business.

It is curious that while digital cities narrate the dematerialisation of physical space and chronological time, space has become a dominant issue both within the research labs of information technology and within cultural criticism. Comments on the effects of new technology on the cityscape are marked by an ambivalence which has characterised the Western discourse of the city as an imaginary place for centuries (e.g. Lynch, 1960; Healey, 1995). In this tradition cities have often been described as, on the one hand, sites for the fulfilment of unspeakable desire, and, on the other, locations of inevitable catastrophe, individual and universal. For example: The city in the Third World is generally considered an anomalous, 'unnatural' space. It circulates in the West as symptomatic of both a collapse of Western order and as geographically distant, virtually unreachable. It is this unheimlich quality which perhaps accounts for its ability to function as a sign of destructive human capacity projected by a Western imaginary unable to come to terms with its own intensifying urbanism. Some of these ambivalent cultural fantasies might be taken on board and rewritten in digital space. Nevertheless, there seems to be a whole array of new (imaginary and real) qualities in the digital spacescape, architectural or otherwise, that require completely new models of explanation. As the role of this emerging space in identity formation, in community relations or in global political reform is at present generally unknown, any analysis of how its effects will take place needs to be framed in the wider cultural, political, technological and economic context in which we live our lives.

A spatial notion that might be compatible with such a conceptual framework is arguably the metaphor of landscape. Landscapes allow for a multi-dimensional and multi-positional set of interpretations of contemporary processes of digitisation, mediation and globalisation. As a sufficiently generic spatial term they address both the continuity and interrelation of hybrid spaces and the multi-faceted contiguity, difference and identity that is continuously formed within them. What is necessary, though, is to locate particular ways of utopian desire that are central to visual representations of contemporary landscapes and architectures. Modern architectural dreams have often employed landscape as a response to the impossibility of our desire for eternal unity and salvation. We find such a response inscribed in many modern architectural utopias from Le Corbusier to Hilberseimer or Gropius. Characteristic for our current cultural condition is a radical rewriting of these ideas and intentions given the influence of newly emerging qualities and perspectives brought about by the promises of cyberspace, globalisation and digitisation. How do current technological and social changes inflict on the phantasmatically unifying foil of landscape?

In order to expand on this by ways of using the production and circulation of images in contemporary culture, I will now consider the Millennium Dome and Koolhaas' project Schiphol2 and argue that beyond their attempts to explore and perform the diversity of current cultural conditions both instances must also be understood as expressions of political struggles over the distribution, appropriation and disavowal of space, and that these struggles are codified in discourses of human reunion and peaceful cohabitation. Any reading of the complex and contradictory imagery offered by contemporary corporate landscapes, such as the Dome or Schiphol2 requires a contextualisation at the intersection of urban spatial practice, of the performative qualities of landscape and of modernistic concepts of salvation and reunion.

In conjunction with the proliferation of images in and outside the new media we are about to learn and to understand how we are actively involved in a constant and mutual exchange with images that come in all formats and from all fields of interest, in order to remake the world in the shape of our fantasies and desires and to narrate the stories which we carry within us. The dissolution of a stable category of the self within this process is both experienced as pleasure and threat. Thus, within the very condition of a dissolution of stable, solid places, an equally effective desire for a geographic standstill has emerged. Instead of fully committing ourselves to the dynamics of a world saturated by digital technology that no longer requires any specific social places, and instead of producing cartographies of indeterminate sizes, we start over to construct miniatures of social places, that are substituting, representing and holding together the ideas of unity and universality. London's Millennium Dome, Hannover's World Fair, EXPO 2000, themed shopping or urban entertainment centres are the same immediate results of a development that has also brought about e-mail, e-commerce and e-topia.

In this very situation of far-reaching material and psychological changes due to the impact of digital technologies, a strategy of maintaining and rewriting of 20 century modernistic dreams is effective. The popular cult of the Great Exhibition, the World's Fair, and of cultural authenticity serves as a counter-measure for the disintegration of traditional boundaries. In this whirl of anxious arenas and amidst its "global villages", the notion of landscape has returned into the practice of architecture as a powerful ideological instrument. Landscapes reflect in a respectively specific way universal wholeness. Apart from that, they also allow for an extraordinarily multiple set of interpretations, offering readings and understandings of contemporary processes of digitisation, mediation and globalisation.

## 2 NARRATIVES OF REUNION AND SALVATION

Drawing on these ambiguities I want to look at Rem Koolhaas' proposal for a new Dutch airport in the North Sea that opens up possibilities for a conceptual link between the facts of the current electronic revolution and modernistic utopia: According to the proposal that Koolhaas has made, Amsterdam's Schiphol Airport should be relocated to a man-made, 100 square kilometre island. Koolhaas' model is not limited to just a new airport, but shows a whole dynamic city with different kinds of urban conditions, with businesses and red light districts, industrial zones, golf courses, religious headquarters, housing and even an emergency exit. Most revealingly, maybe, this idea comes in conjunction with the proposal for a city of megastructures on the site of the old Schiphol which could accommodate enough of suburban Holland to give a real green heart back to the Netherlands. Koolhaas' proposal is far more than just a relocation of an airport. It is a modernistic utopia of new beginnings and a modernistic narrative of doomed endings. Suburban Holland gathered together in a densely planned city would be the social counterpart of the capitalistic island in the North Sea that is virtually built around an airport.



Graph 1: Schiphol-Project, Rem Koolhaas, 1999

The proposed Schiphol is a permanently virtual project as to the experiences of our own bodies. Like most fantasies of sci-fi architecture in the 1950ies and 1960ies, Ron Herron's *Walking City*, Michael Webb's *Sin Centre* or Constant's *New Babylon*, it will never be bodily experienced by us. But unlike these utopias, the idea of forming an integrated whole is grounded in a partial repetition of the already present, without embarking on the sedimentary conflicts that reside in any form of urban or post-urban life. Turning a blind eye on these dynamics the artificial island becomes an instrument and a symbol for reorganising a disunited post-industrial society, turning it into a perfectly rendered image of unity and reconciliation. The project separates the interwoven space occupied by social welfare state and the space of late capitalistic information society, aiming to reunite them in a newly laid out horizontal order. In an essay about fresh conservatism in the landscapes of normalities Roemer van Toorn, the director of theoretical studies at the Dutch Berlage Institute, has termed this phenomenon characteristic of a cultural condition, in which deregulated capital and social state perfectly complement one another. Its future is being generated as an extended present that seeks no decisions apart from framing the given contradictions in assumptions of utopian collectivity regardless of their incompatibilities and employing technology instead to find a solution.

The circular platform of the Schiphol project and its condensation with the mainland into a consolidated whole produce a background fraught of meaning against which the utopian life of Schiphol can be unfolded. The project is communicated in a very graphic way, in which the construction of unity (*consisting of capitalistic island and social mainland*) is framed by a central question which reads: Tunnel or bridge? The complex issue of building a link between both parts is thus being displaced and rendered as an economic question of the implementation of traffic solutions in post-urban landscape. There is of course a good share of irony in this exaggerated rationality that mediates the utopian project. On the other hand it also confronts us with questions about the function of rational dominance in balancing the threat of a technologically determined future in general.

In order to assess its dynamics we probably have to take into account that any spatialisation of order is an internal part of our own subjectivity and not a totality that would exist outside of our body and its activities. Within the processes of spatialisation, experience does not exclusively consist of linear tracks and clearly visible directions, but also of the insecurity of our memories, of a variety of alternatives of equal standing, of the existence of paths leading to objectives that might be completely different from our initial goals. We could therefore frame the salient rationalisation in the graphic representation of the Schiphol project not only as being in accordance with a fictitious reconstruction of total urban space, but also as supporting a balancing act, that makes a hypothetical triumph over the worrying insecurity of the future seem to be within reach. The vision of the projected new Schiphol can thus be described as both an architectural embodiment of narratives of reunion and salvation on one side and an expression of uncertainty, anxiety and doubt on the other side.

What comes to my mind when considering this relationship is the late 1930ies film *The Awful Truth*, starring Cary Grant as a married man, who is divorced for formal reasons, and while being divorced reflects about the complications of marrying the same partner again, which is what he wants to. So, he starts asking himself if the future situation with his partner will ever be the same, if it will have to be slightly different. Can he ever be one again with his partner as he was, but in a different way? He starts out to embark on the thorny issue of understanding not only to desire the same in the face of difference, but also difference within the same. What I am arguing here is the fact, that the components of this ticklish relationship between sameness and difference have again become strangely unfamiliar to us with the rise of immediate global interaction, with digitisation and the virtual space of the computer.

Former clear-cut spaces that have developed in long-term social negotiations and that could have offered an arena for identification have given way to a new set of doubles, surrogates and simulacra. How will it be possible in the future to recognise the same? What if we don't recognise it, despite occupying the same space? I do not want to moan about loss in any kind; what I am arguing is rather that certain new impossible targets for identification have emerged in the digital age, such as an almost flawless work of our memories, a demand of maximum authenticity of experiences or a belief in the possibility of immediate experience – the thrills that we strive for in the consumption of live-events.

### 3 ONE MILLENNIAL CULTURE

To embark on this I want to turn to the second example, the Millennium Dome, by starting with the most obvious point, the Disneyfication argument: My take on this issue is quite similar to those of scholars like Norman Klein or Neil Leach who have expressed that Disneyland is arguably no antithesis to the reality of the western world, but rather the condensation of values that are central to its development. However artificial or fraught with hyper-reality these hybrid forms of collective sentimentality and commercial calculation might be, they are always an internal part of our culture.

Perceived against this backdrop it even seems to make sense that a former Disneyland manager had been given a decisive position to make the Millennium Dome a success. In technical terms one could also be inclined to approve of the then newly created advertising slogan which reads: *You are just minutes away from another world*, as a new tube line in fact brings visitors to the Dome within minutes, once they are on the tube. This bears a scaring similarity though to the high speed Eurostar train (in the case of EuroDisney in France) as well as to the tunnel-or-bridge speculations in the Dutch Schiphol project. In all three instances superior technologies frame the ritual of speed and transgression that overshadows any possible contents of the respective miniature worlds.

While in Rem Koolhaas' scheme the airport is after all the central trigger of growth and urban development, in the Millennium Dome 14 themed zones remained scattered around a central absence. In this absence acrobats performed a high energy show with dancing and spectacular visual effects, framing (or framed by – who can tell?) a cheesy boy-meets-girl story, while the tent-like zones gathered around this performance place conjured up archetypal notions of collective togetherness around a communal fireplace. No doubt this image must have been disappointing for anyone who was looking for a notion of future landscapes. This massive void of content in a happening that should have delivered at least a glimpse of the future, has – as one critic in the British art magazine *frieze* expressed it lately – ensured that a whole set of modern dreams were left behind in the 20<sup>th</sup> century. The bridge between the collectively global and the individual, that was so much sought after has turned into an unfavourable joint between a bodiless universe and an atomised subject. Instead of marking the radically unmarkable beginning of a new millennium, the Millennium Dome gave rise to likewise utopian speculations about endings of modern utopia.

Inside the Millennium Dome the *Body Zone* consists of a 27 metre high hybrid human body. It is a cityscape in its own right, a giant model of a man and a woman, which real live humans can walk through and around. Inside, where the two halves become one, the Body frames two major exhibition floors, linked by lifts and an escalator. In the design a neon aura between the two figures aims to represent energy, while a necklace of scrolling messages signifies collaboration. One foot is lifted dynamically in the air, while the other remains grounded in its surroundings, the life-size body in the hand-held sphere aiming to represent destiny.



Graph 2: Body Zone, Millennium Dome London, Branson Coates, 1999

As the architects, Branson Coates, claim, this final version of the Body Zone is derived in part from an Etruscan funerary monument (a star exhibit in the Villa Giulia museum in Rome) of a smiling husband with his arm around his wife. While this image seems to offer a specific notion of harmony, it may also seem a bit odd to celebrate the new millennium with something as uncanny as walking through an enlarged, giant tomb. There is always something blind about building utopian visions of the future, that keeps the dread behind the benign and valuable surface, and maybe this is the case with the Body Zone as well. Interestingly, in the *Interpretation of Dreams*, Sigmund Freud has given an account of one of his own dreams, in which he himself had been in an excavated Etruscan grave. Freud read the aesthetic pleasure that unfolded in his dream as a subconscious defence strategy against the horror of isolation, death and bodily dissolution. The most dreadful situation, thus, turns into an utmost valuable experience. Anxiety is being rejected by the experience of taking part in an important historical moment. In London's Millennium Dome we could deliberately walk into such a giant tomb that "reunited" and "buried" more than 3000 visitors an hour.

This sense of uncanny nostalgia of corporate landscapes is reflected in the slogan created for the Millennium Dome: One amazing day – one amazing team. One day, one dome, one collective experience. The omnipresent number 1 speaks for an insatiable desire to constantly rewrite the utopian narrative of one world even as we enter the 21st century.

**LITERATURE:**

- BOYER, M.C.: The City of Collective Memory: Its Historical Imagery and Architectural Entertainments. Cambridge, Mass., MIT Press, 1994  
——— CyberCities: Visual Perception in the Age of Electronic Communication. New York, Princeton Architectural Press, 1996  
CASTELLS, M.: The Rise of the Network Society. Cambridge, Mass., Blackwell Publishers, 1996  
EVERARD, J.: Virtual States. The Internet and the Boundaries of the Nation-State. London, Routledge, 2000  
FREUD, S.: Die Traumdeutung, Freud-Studienausgabe, 2. Bd. Frankfurt a.M., S. Fischer, 1996  
GLANCEY, J.: Nigel Coates. Body Buildings and City Scapes. London, Thames & Hudson, 1999  
HARAWAY, D.: Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature. London, Free Association Books, 1991  
HEALEY, P. et al., eds.: Managing Cities: The New Urban Context. Chichester, Wiley, 1995  
KLEIN, N.: Virtually Lost, Virtually Found: America Enters the Age of Electronic Substance Abuse. Art Issues 9-10/1991  
KOOLHAAS, R.: Architecture and the New World Order. Blueprint 164, 9/1999  
LEACH, N.: The Anaesthetics of Architecture. Cambridge, Mass., MIT Press, 1999  
MÖRTENBÖCK, P.: Die virtuelle Dimension: Architektur, Subjektivität und Cyberspace. Wien, Böhlau, 2001  
PLANT, S.: Zeros and Ones: Digital Women and the New Technoculture. London, Fourth Estate, 1998  
SASSEN, S.: The Global City. New York, Princeton University Press, 1992  
SHIELDS, R., ed.: Cultures of Internet: Virtual Spaces, Real Histories and Living Bodies. London, Sage, 1996  
SORKIN, M.: Variations on a Theme Park: The New American City and the End of Public Space. New York, Hill & Wang, 1992  
SUDJIC, D.: The 100 Mile City. London, Flamingo, 1993

# Heimatsforschung und neue Medien. Regionale und historische Themen im Kontext zu wissenschaftlichem Experiment und technischem Fortschritt

Markus JOBST

JOBSTMedia, Welzeneggerstrasse 84, A- 9020 Klagenfurt, <http://jobst.cyberproduct.com>

## 1 EINLEITUNG

Der Vierbergelauf zählt zu einer der interessantesten Erscheinungen der alpenländischen Volkskultur. Der Brauch, dessen Ursprünge einerseits in der keltischen Besiedlung und - wissenschaftlich gesichert - im Christentum des Spätmittelalters liegen, vollzieht sich in Mittelkärnten und führt neuerdings bis zu 5000 Wallfahrer über die sogenannten "vier heiligen Berge" des Bundeslandes. Diese befinden sich im Zentrum des Klagenfurter Beckens, anliegend an die Städte Klagenfurt und St. Veit an der Glan und die Reste der römisch-antiken Stadt Virunum. Inhalt und Deutung dieses herausragenden Ereignisses fordern Wissenschaftler und Publizisten zur fortwährenden Auseinandersetzung mit dem Kärntner Vierbergelauf heraus. Durch das MULTIMEDIA-Produkt "Der Vierbergelauf - eine Wanderung durch die Kärntner Geschichte", CD-ROM, Klagenfurt, 2000, sollte den zahlreichen Veröffentlichungen ein neues, technisch in die Zukunft weisendes virtuelles Werk hinzugefügt werden. Es vereint die Beschreibung uralten Brauchtums, seine Wandlungen im Laufe der Jahrhunderte und seine neuesten Prägungen mit aktuellen technischen Präsentationsmethoden.

Was ist dieser sogenannte Vierbergelauf? Univ.-Prof. Dr. Helge Gerndt (München) stellt in der seiner Habilitationsarbeit zugrundeliegenden Untersuchung "Vierbergelauf - Gegenwart und Geschichte eines Kärntner Brauchs" unter anderem die Frage, ob zwischen einem täglich erfahrbaren Heute und einem scheinbaren Gestern, das aber doch ein Heute ist, das Problem der Verflochtenheit kultureller Werte steht und ob dieser Brauch als "Kristallisationskern aufgefaßt werden" könne, dessen umfassende Analyse uns einen Blick in Formenfülle und Gesetzmäßigkeit des Zusammenwirkens unterschiedlicher Kulturmerkmale eröffnet. Ohne diesen theoretischen Ansatz weiter zu verfolgen, steht fest, daß der Vierbergelauf seit wenigstens hundert Jahren die wissenschaftliche Neugier wachgerufen hat. Außerhalb des engen regionalen Rahmens aus Tradition und Brauchtum "zählt er schon lange nicht mehr zu den unreflektierten Selbstverständlichkeiten" dieser regionalen alpenländischen Bevölkerung. Vielmehr ist er offenbar zu einem Paradigma für das hohe Alter und das Beharrungsvermögen kultureller Traditionen - auch am Schnittpunkt in neue Zeitzonen, wie sie der Beginn des 3. Jahrtausends darstellt - geworden.

Mehrere Bücher und zahlreiche Abhandlungen in Aufsatzform wurden bereits dem Thema Vierbergelauf gewidmet. Es handelt sich dabei um Fotobände, die das Ablaufgeschehen dokumentieren sollen, und Sachbücher, die versuchen die Wurzeln des Brauches zu ergründen. War man bisher durch die Möglichkeiten des Buches eingeschränkt, so erhielt man mit Multimedia und CD-ROM ein Medium, mit dem nahezu jede Art der Veranschaulichung möglich wird. Besonders die junge Generation steht der neuen Technologie sehr offen gegenüber. Bücher wirken für die Jugendlichen oft langweilig oder anstrengend, der Wissenszugang wird zu abstrakt empfunden, zuviel gekaufte Literatur verstaubt in den Regalen. Eine CD wird am Computer mit großer Neugier nach neuem Wissen und anregenden Animationen durchsucht. Aber auch ältere Leute beginnen sich mit den neuen Möglichkeiten auseinanderzusetzen. Eine einfache und überschaubare Bedienoberfläche setzt allenfalls vorhandene Hemmungen vor dem Computer zurück.

Als Grundlage diente dem Projekt ein 1984 publiziertes Sachbuch von Vinzenz Jobst. Die Überlegungen einer Neuauflage mit aktualisiertem Bildmaterial in Buchform verfolgten den Autor seit Jahren. Die Gelegenheit etwas absolut Neues herzustellen, war der Anstoß für die Durchführung. In nur acht Wochen wurde die Idee umgesetzt, das Werk verfaßt und in einer Auflage von eintausend Stück hergestellt. Die Möglichkeiten, Schwerpunkte und Schwierigkeiten bei der Durchführung sollen nachfolgend behandelt werden.

## 2 DIE NEUEN MÖGLICHKEITEN DER PRÄSENTATION

Die Entscheidung, ein neues Medienprodukt herzustellen, begründet sich in mehreren Überlegungen. Zunächst entsteht die Frage nach der Sinnhaftigkeit des Unterfangens und nach den Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Methoden. Um Texte und Bilder zu präsentieren, wird keine Multimedia CD gebraucht. Diese Aufgabe erfüllt durchaus ein gut gestaltetes Sachbuch. Ein übersichtliches Layout und ein handliches Format bieten dem Interessierten jede Möglichkeit, beliebigen und schnell die notwendigen Informationen nachzuschlagen.

Die Stärke einer CD liegt in der interaktiven Rezeption. Das Eintreten des Benutzers in Visualisierung und verschiedene digitale Komponenten steigern den Lerneffekt erheblich. Verbindungen geografischer Interpretationen mit Satellitenbildern, Animation und Texten erleichtern die Wissensbildung. Nachdem Inhalte in überschaubare Stücke zerteilt sind, kann die Information schnell aufgefaßt werden. Idealerweise können diese Eigenschaften für eine Vor- und Nachbereitung eingesetzt werden. Der erkundete Brauch wird zu einem einmaligen Erlebnis, da dieser nicht durch das Suchen in einem Buch vor Ort gestört, sondern durch den Wiedererkennungseffekt interaktiver Arbeit ergänzt wird.

Die Interaktivität kann verschiedenste Formen annehmen. Hier eine Auswahl:

- Ein Satellitenbild oder eine topografische Karte mit "clickable"-Bereichen. Die gezeigte geografische Information wird durch vorerst unsichtbare Ergänzungen, die eine Grafik überladen würden, komplettiert und erklärt. Diese werden erst durch eine Berührung sichtbar. Die somit erworbene Erkenntnis wird mit der Lage und Zusätzen, wie Waldgebiet, Strasse, usw., verbildlicht und gemerkt. Das komplette Interessensgebiet kann auf diese Weise erkundet werden. Dabei kann es durchaus zu wiederholten Aufrufen kommen, wodurch die Aufnahme gesteigert wird.
- Animationen in Bereichen von Karten oder Tabellen vertiefen und veranschaulichen das gezeigte Thema. Das mögliche Eingreifen in die Animation, oder diese sogar zu verändern, fasziniert und lädt zu weiteren Informationsextraktionen ein. Das Verstehen wird spielerisch auf visuelle und betätigende Art erleichtert.
- Ein Spaziergang in der dreidimensionalen Welt verdeutlicht die Geländeeigenschaften. Einschränkungen in der Bewegung verhindern eine Mißinterpretation. Vorgefertigte Führungen bzw. Flüge heben die wichtigen Merkmale hervor, sofern diese dem Benutzer genug Zeit zur gedanklichen Aufnahme lassen. Auch hier erhöhen Entscheidungseingriffe die Lernfähigkeit.
- Die Einbindung des WorldWideWeb mit Links in den Karten, Bildern oder Texten, läßt eine ständige Aktualisierung des Herstellers zu. Veränderliche Daten können nachgeführt werden. Für den Benutzer bietet das erstandene Produkt immer wieder Neues.

### 3 DIE SCHWERPUNKTE IM PROJEKT „DER VIERBERGELAUF“

Die wesentlichen Gebiete bei der Gestaltung wurden durch das breite Spektrum der Benutzer geprägt. Die anzusprechende Gruppe reicht von Wissenschaftlern bis zur bäuerlichen Landbevölkerung in jeglicher Altersgruppe. Demnach mußte bei der Programmierung jegliche Betriebsart berücksichtigt werden. Diese erstreckte sich von sehr leistungsschwachen Systemen mit schlechter Grafikauflösung und keinen Computerkenntnissen des Benutzers bis zur Präsentationstauglichkeit bei Vorträgen. Eine ebenso große Bandbreite mußte bei der Auswahl und Darstellung von Inhalten bewältigt werden.

#### 3.1 Die leichte Handhabung

Einer der wichtigsten Bestandteile der CD-Rom war die Erstellung der einfachen Benutzerführung. Das Ziel war es, das Aufschlagen eines Buches nachzuahmen.

Zum Abspielen der CD ist keine Installation erforderlich. Alle für die Ausführung wichtigen Systemdateien sind in das Programm, bzw. in das Betriebssystem, integriert. Ebenso verhindert nicht ein langer Einführungsfilm das Zugreifen auf die Information. Das dennoch vorhandene kurze Intro kann jederzeit durch Bedienen des „START“ Knopfes beendet werden. Dadurch wird der Benutzer zum oftmaligen Nachschlagen eingeladen. Im Fall von Präsentationen gibt es durch die fehlende Installation keine Probleme mit dem Gastcomputer, da solche Geräte meistens gegenüber „unbeliebten“ Softwarezuwachs geschützt sind.

Das Userinterface verfolgt während des ganzen Projektes eine einheitliche Linie. Auf der rechten Bildschirmseite befindet sich das Hauptmenü. Dieses ist in jedem Menüpunkt sichtbar und zeigt die aktuelle Position an. Das Wechseln des Menüpunktes ist jederzeit möglich.

Auf der linken Seite des Bildschirms befindet sich erklärende Information zum Hauptfenster. Das sind die Legenden zum Kartenmaterial, Bildbeschreibungen und Unterverzeichnisse vom Menüpunkt.

In mittleren Bereich, über fast zwei Drittel des Bildschirms, wird der Inhalt präsentiert. Die Fläche bietet genug Platz für übersichtliches Kartenmaterial, großformatige Bilder und leicht lesbaren Text. Der Schriftgrad ist so groß gewählt, das man sich beim Lesen entspannt zurücklehnen kann ohne sich zu sehr anzustrengen.

Im Weiteren geben zwei kleine Systemleisten Auskunft über den Programmnamen und die Autoren. Ein „Ende“ Knopf gibt die Möglichkeit zu jedem Zeitpunkt das Programm zu verlassen.

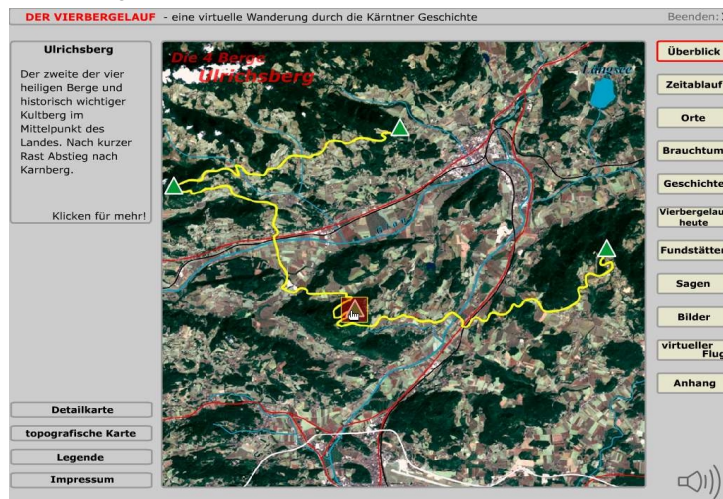


Abbildung 1: Die Benutzeroberfläche

#### 3.2 Die Verknüpfung des Textes mit dem Raum

Die Grundlage des Projektes war ein ca. 200 Seiten umfassendes Buch mit kleineren Illustrationsteilen. Nach der Analyse des Textes wurde erkannt, daß der größte Teil einen örtlichen Bezug besaß oder Gebiete umschrieb. Deshalb wurde als zentrales Element ein Satellitenbild gewählt, welches den Zusammenhang von Raum und Text darstellen soll.

Das Satellitenbild der Region wurde referenziert, sodaß eine topografische Karte des gleichen Ausschnittes an derselben Position zeigbar war. Dem Benutzer kam man so in der Interpretation des Geländes entgegen. Orte, Flüsse und Strassen wurden in der topografischen Karte hervorgehoben. Eine direkte Verknüpfung des interpretierten Inhaltes der Karte mit dem Satellitenbild wurde durch einen Umschaltknopf ermöglicht.

Die Integration des Textes wurde durch „mouseover“- Effekte, die zu den gewünschten Unterpunkten führen, gelöst. Man kann somit über den Raum in den Text eindringen und die geografische Information mit dem Text vereinigen.

#### 3.3 Die Modellierung

Die topografische Karte und auch das Satellitenbild erzeugen mit den Erklärungen ein geografisches Bild. Da sich aber die zweidimensionale Umsetzung in die Realität als schwierig erweist, wurde die Gelegenheit einer dreidimensionalen Integration wahrgenommen.

Das definierte Ziel, die Bildschirmpräsentation, und der Zeitmangel in der Produktion ließen von geodätischen Genauigkeiten abweichen. Dennoch mußten bei der Herstellung die Fehler des Quellenmaterials und der Modellierung immer vor Augen gehalten werden, damit im Endeffekt keine Lügen erzählt wurden. Da das Resultat eine starre, und nicht zoombare, Ausgabe am Bildschirm war, konnten die Modellierungungenauigkeiten akzeptiert werden.

Die Basisdaten der Topografie wurden aus der Österreichkarte des Maßstabes 1:200 000 gewonnen. Die Digitalisierung der Höhenlinien, Flüsse, Strassen und Ortschaften wurde in der Software Freehand durchgeführt. Die Einteilung in Ebenen und ein anschließender Export in das \*.SWF, das Flash-Shockwave Format, waren für die Weiterverarbeitung grundlegend.

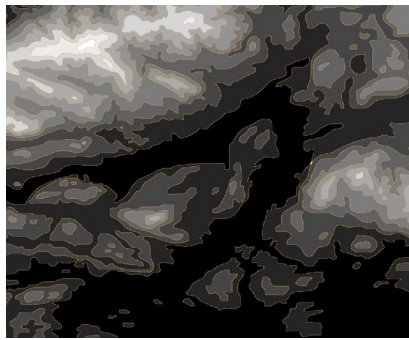


Abbildung 2: Die Modellgrundlage

Das Satellitenbild wurde über Paßpunkte eingefügt. Kontrolliert wurde dies großflächig durch die Lage der Flüsse und Strassen. Unterschiede zwischen der digitalisierten Karte und dem „Foto“ wären sofort sichtbar und hätten die Verwirrung des Benutzers zur Folge.

Das Programm Bryce4 von Metacreations wurde zur 3D Modellierung herangezogen. Hier können aus Grauwertbildern dreidimensionale Flächen geschaffen werden. Die Farbe Weiß mit Grauwert 255, symbolisiert den höchsten, die Farbe Schwarz mit Grauwert 0 den tiefsten Punkt der Fläche

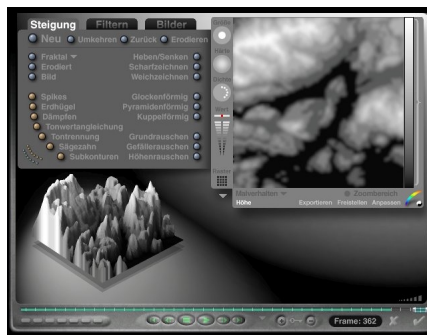


Abbildung 3: Die Modellberechnung

Der größte Höhenunterschied im Vierbergelaufgebiet wurde in 256 Graustufen kategorisiert. Anschliessend wurde den Bereichen zwischen den Höhenlinien der entsprechende Wert zugewiesen. Dieses Grauwertbild wurde in Bryce importiert. Dort wurde das Gelände gerechnet. Die Ausdehnung des Geländes wurde aus der Karte entnommen und in Bryce definiert. Ebenso wurde die vierfache Überhöhung der Darstellung, nach dem Testen von mehreren Variationen, festgelegt. Wichtig war hierbei die Ausprägung der Geländecharakteristik in einer kleinen Bildschirmanimation. Damit das Gelände als solches erkannt werden kann, wurde dem Drahtmodell des Gebietes das Satellitenbild aufmoduliert. Die Qualität wurde rein visuell überprüft. Seen müssen in den Tälern liegen und Flüsse müssen bergabwärts rinnen.

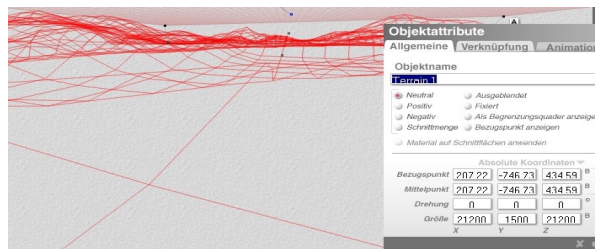


Abbildung 4: Die Eingabe der Objektausdehnung und der Überhöhung

Die Umsetzung des dreidimensionalen Objektes auf der CD sollte als virtueller Flug erfolgen. Nachdem die Wanderung um 00:00 Uhr beginnt und bis 15:00 Uhr dauert, war es sinnvoll die Nacht und den Tag als Simulation in die Animation einzubinden. „Bryce4“ ermöglichte die Festlegung des Sonnenstandes zu bestimmten Keyframes.

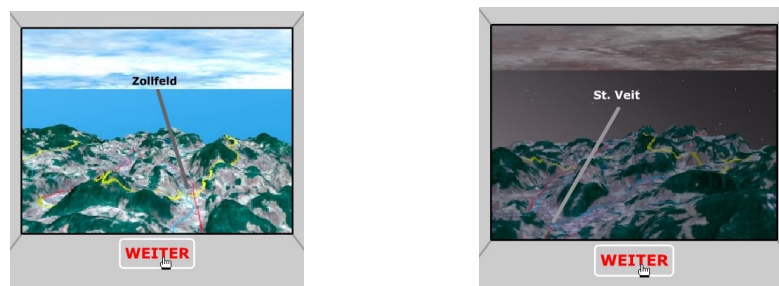


Abbildung 5 und 6: Flug über das Gebiet

Es wurden zwei verschiedene Kameraflüge um und durch das Gelände programmiert und gerendert. Der erste Teil zeigt einen Flug um das Gelände und gibt dem Betrachter mit Unterbrechungen eine Einweisung in die Topografie. Der Zweite verfolgt den Wanderweg und versucht mit Stationen die Charakteristik der Topografie näher zu bringen.

#### 4 SCHWIERIGKEITEN BEI DER DURCHFÜHRUNG

Die breite Abdeckung der möglichen Benutzer würde große Schwierigkeiten bei der Programmierung erwarten lassen. Nachdem die Einschränkung auf das Betriebssystem Windows in Kauf genommen wurde, konnte das Hauptaugenmerk auf die grafische Ausgabe gelegt werden. Unterschiedliche Grafikkarten, Bildschirmgrößen und deren Auflösungen lassen den Zeitaufwand für eine einheitliche Darstellungslösung -bei der ersten Umsetzung- wachsen. Aus diesem Grund entschloß man sich für eine Programmierung in Macromedia Flash. Diese weborientierte Autorensoftware hat Vektorgrafiken als Basis. Vergrößerungen sind ohne Qualitätsverlust, weder in der Schrift noch in den Grafiken –sofern diese als Vektor erstellt worden sind-, machbar. Eine kleine Routine, die das Programm bildschirmfüllend anzeigt, läßt jeden Anwender das gleiche Bild vor Augen haben. Hohe Ausgabeauflösungen beeinflussen somit auch nicht die Schrift, die ansonsten sehr klein dargestellt würde.

Vollkommen unerwartet wurde ein Problem im Bereich des Satellitenbildes sichtbar. Die Bestellung und die Lizenzierung des Bildes war sehr bürokratisch. Die Auflage des Produktes, die Manipulierbarkeit und die Qualität der Aufnahme hatten große Auswirkung auf die Preisgestaltung und waren äußerst schwer abzuschätzen.

Die Bestellung umfasste letztlich eine Landsat7 Aufnahme von einem 25 km<sup>2</sup> grossen Gebiet in farblich und geometrisch korrigierter Form. Geliefert wurde farblich unkorrigiertes Produkt. Ebenso waren noch geometrische Fehler vorhanden, die die Flüsse in Stücke zerschneid und um bis zu 50m versetzt darstellte. In mühseliger Kleinarbeit konnten diese Fehler behoben werden. Dabei wurden die Streifenversetzungen händisch verschoben, um eine homogene Oberfläche zu erhalten. Eine Überprüfung dieses Resultates am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien ließ erkennen, daß die Qualität für den kleinen Geländeausschnitt hinreichend war. Eine manuelle Korrektur wäre in einem grösseren Ausschnitt nicht möglich gewesen, da eigene Rechenalgorithmen der Vertreiberfirma benötigt würden.

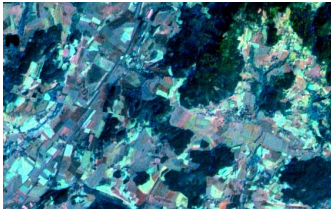


Abbildung 7: Das gelieferte Sat-Bild

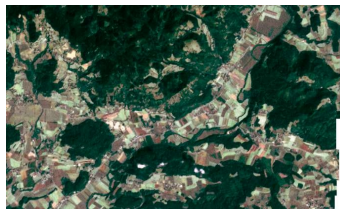


Abbildung 8: Das manuell korrigierte Sat-Bild

#### 5 SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Suche nach und das Experiment mit neuen Medien erhält durch die enorme Fülle neuer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse Gewicht und Bedeutung. Kann die Menschheit verfügbares und zuwerbendes Wissen mit den traditionellen Medien wie Büchern, Filmen oder Fotografien weiterhin bleibend festhalten oder stoßen diese an die Grenzen des technisch Möglichen? Womöglich haben wir drei Alternativen, das sich ständig vermehrende Wissen um die Welt und dessen scheinbare Komplexität zu bewältigen. Erstens: Wir vergessen unser bisheriges Wissen, was den Verlust unserer Vergangenheit und somit unserer Identität bedeutet. Zweitens: Wir schränken das Wissen in der Zukunft ein, was den Verlust unserer Hoffnungen und des Fortschritts bedeutete. Als dritte Möglichkeit bietet sich an, Methoden zu entwickeln, unser bisheriges und auch das zukünftige Wissen zu verdichten und es vollkommen neu zu ordnen. Gehen wir davon aus, daß für die beiden erstgenannten Varianten kein gesellschaftlicher Konsens zu finden ist, bleibt die dritte Möglichkeit und mit ihr die Chance, bisher verborgene, aber nun immer deutlicher zu Tage tretende Chancen zu nutzen. Wird es mit Hilfe der mikroelektronischen Technologien möglich, ein neues, digitales Weltgedächtnis zu entwerfen und wie funktioniert das Nebeneinander traditioneller und neuer Medien. Können wir es uns noch leisten, Bücher ausschließlich in gedruckter Form aufzulegen oder sollten nicht schon viel stärker die virtuellen Experimentalfornen verbreitet werden?

Diese und viele weitere in diesen Zusammenhang passende Fragen beschäftigen nicht nur Institute und Professoren der Technischen Fakultäten. Vielmehr erkennt man bei der Umsetzung eines einzigen multimedialen Projektes – wie beispielsweise der vorliegenden CD-ROM zum Kärntner Vierbergelauf – Chancen und Entwicklungsmöglichkeiten der mikroelektronischen Technologie. Bereits die digitale Weitergabe des Wissens verläuft immateriell, ist weder an Zeit und Raum noch an Grenzen gebunden und ist theoretisch unzerstörbar. Doch noch weit interessanter ist die Möglichkeit, das bisher linear dargelegte Wissen in seiner Aufspaltung und scheinbaren Komplexität neu zu ordnen, zu vernetzen und gleichzeitig zu verifizieren.

„Der Vierbergelauf – eine Wanderung durch die Kärntner Geschichte“ / MULTIMEDIA reiht sich an eine Vielzahl verlegerischer Multimedia-Produkte, die während der vergangenen Monate und Jahre erarbeitet und einer breiteren Öffentlichkeit in der Regel aus kommerziellen Gründen angeboten wurden. Die Idee, einen alten Brauch textlich, fotografisch, geografisch, fotogrammetrisch und musikalisch zu präsentieren, ist allerdings originär und gewann innerhalb der regionalen Öffentlichkeit rasch grossen Zuspruch. Direkte Rückmeldungen von Benutzern über die CD-ROM waren durchwegs positiv und begeisternd. Vor allem gefiel die übersichtliche Darstellung und die leichte Bedienung. Eine Verwendung in Schulen und bei Vorträgen wird derzeit erwogen.

Verbesserungswürdig erscheinen die einfachen topografischen Karten. Die Farbgebung, Symbolik und Aussagekraft könnten gesteigert und dem Anwender leichter verständlich gemacht werden. Eine höhere Interaktivität mit dem WWW erscheint wünschenswert. Zur Zeit kann aber der Internet-Anschluß leider noch nicht als Standard bei Heimanwendern gesehen werden. Im Falle einer Neuauflage werden die Verfasser wohl auch die Rekonstruktion der römisch-antiken Stadt Virunum in die inhaltliche Fassung aufnehmen und dem Rezipienten einen virtuellen Spaziergang durch die antike, dreidimensional dargestellte Stadtanlage ermöglichen.

Die Zukunftsperspektiven zeigen sich informativ und grenzenlos. Neben dem WWW wird auch der neue Übertragungsstandard bei Mobilfunknetzen richtungweisend sein. Informationen in geschriebener, grafischer und musikalischer Form werden über das Mobiltelefon aufrufbar. Befände man sich auf der Wanderung des Vierbergelaufes, so könnte man sich beispielsweise kulturgeschichtliche oder geografische Details, volkskundliche Informationen oder auch das Liedgut zu einer Ortschaft erzählen oder vorsingen lassen. Mit der erfolgreich verlaufenen Veröffentlichung dieser heimatbezogenen CD-ROM scheint ein Beitrag verwirklicht, der sich günstig in eine seriös aufbauende Medien- und Lehrmittelinnovation einreicht.

#### 6 LITERATURVERZEICHNIS

- Kraus K.: Fernerkundung 1 und 2, Verlag Dümmler Bonn, 1993  
 Kraus K.: Photogrammetrie 1 und 2, Verlag Dümmler Bonn, 1995  
 Monmonier M.: How to lie with maps, The University of Chicago Press, Second Edition, 1996



# 2000 Jahre Stadtplanung (Stadtarchäologie und digitale Welt)

Wolfgang BÖRNER, Robert GROSS, Franz KOBERMAIER

Mag. Wolfgang Börner, Stadtarchäologie, Friedrich-Schmidt-Platz 5, 1082 Wien, [bor@gku.magwien.gv.at](mailto:bor@gku.magwien.gv.at)

DI Robert Groß, MA 14-ADV, Rathausstraße 1, 1082 Wien, [grb@adv.magwien.gv.at](mailto:grb@adv.magwien.gv.at)

DI Franz Kobermaier, MA 19-Stadtentwicklung und Stadtplanung, Niederhofstraße 23, 1121 Wien, [kob@m19.magwien.gv.at](mailto:kob@m19.magwien.gv.at)

## 1 EINLEITUNG

Ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Tier ist seine Fähigkeit zu denken. In Situationen für deren Bewältigung wir weder ererbte Instinkthandlungen noch mehr oder minder automatische, zur Gewohnheit gewordene, erlernte Verhaltensweisen bereithalten, pflegen wir unser Tun für eine Weile zu unterbrechen, um uns das Vorgehen zu überlegen. Was in dieser Pause geschieht, bezeichnet man als Denken [Hofstätter, 1972, S. 95]. Aus diesem Denken heraus lernte der Mensch bald sein eigenes und das Leben seiner Mitmenschen zu planen und in weiterer Folge Pläne zu erstellen, die es ihm erlaubten, die Umwelt seinen Bedürfnissen anzupassen.

## 2 GESCHICHTLICHER HINTERGRUND

### 2.1 Von der Urgeschichte zur Römerzeit

Der Übergang vom Jäger- und Sammlerdasein des Menschen zum Selbsthaftwerden und damit auch zum Wohnen im eigentlichen Sinn vollzog sich in Hunderttausenden von Jahren, je nach klimatischen und geographischen Bedingungen. Die Eiszeiten im Wechsel mit Warmzeiten spielten dabei eine bedeutende Rolle. Die Entwicklung von Getreide- und Gemüseanbau sowie von Haustierzucht ermöglichten zunächst ein Halbnomadenleben mit jahreszeitlich bedingten wechselnden, aber bereits zu gewisser Stufe ausgebauten Rastplätzen. Es folgten ständig bewohnte Hüttensiedlungen.

Die Entwicklung von kleinen bäuerlichen Siedlungseinheiten, die sich bei der Umstellung auf Selbsthaftigkeit von Familien und Stammesgruppen der Nomaden und Halbnomaden errichtet wurden, führte relativ schnell zu Dorf- und marktähnlichen Gebilden. Mit befreundeten Gruppen tauschte man Waren aus, vor feindlichen Gruppen schützte man sich durch Mauern bzw. Wälle. Versorgung mit Wasser sowie Entsorgung von Schmutz- und Regenwasser wurde bei wachsender Zahl von Bewohnern erforderlich. Die Zusammenarbeit von mehreren Gruppen war unerlässlich, nicht nur für die Wasserversorgung, sondern auch für das Anlegen größerer Felder und ihre Bewässerung. War in einem Raum eine solche Entwicklung in Gang gekommen, dann vollzog sich der Ablauf vom Beginn des Selbsthaftwerdens bis zur Bildung von Städten relativ schnell.

### 2.2 Die Römerzeit

Wohl von größter historischer Bedeutung für die Entwicklung Wiens war die Ankunft der Römer im 1. Jahrhundert n. Chr. Sie legten die Grundlagen, auf denen sich später unsere heutige Metropole entwickelte.

Für die eigentliche römische Baukunst, die sich im letzten vorchristlichen Jahrhundert entwickelte, sind zwei Grundlagen von entscheidender Bedeutung gewesen: die etruskische-italische und die griechische. Mit der griechischen Kunst wurden die Römer durch die Eroberung der süditalischen Städte im 3. Jahrhundert v. Chr. und noch intensiver durch die Eroberung Griechenlands und des hellenisierten Orients im 2. Jahrhundert v. Chr. bekannt. Die etruskisch-italische Grundlage verhinderte die einfache Nachahmung des Griechischen, so dass eine Baukunst von eigener Prägung entstand [Baumgart, 1977, S. 37].

Bei der Stadtgründung, der Schaffung eines städtischen Raumes, erfolgten zwei eng miteinander verbundene Handlungen: die Festlegung eines zentralen Punktes, wo die gemeinschaftlichen und politischen Tätigkeiten der Stadt stattfinden sollten und der Bau einer äußeren Begrenzung, die gleichzeitig eine religiöse (*pomerium*) und eine profane (die Stadtmauern) Bedeutung hatte [Coarelli, 1978, S. 252f]. Neben dem *Pomerium* spielten ferner bei römischen Stadtgründungsriten zwei sich rechtwinkelig schneidende Hauptachsen, der *decumanus maximus* und der *cardo maximus*, eine wichtige Rolle [Zinserling, 1987, S. 135].

Für diese Arbeiten bildete sich wohl erst allmählich der Beruf der Ackervermesser = Agrimensores heraus. Ursprünglich scheint die Aufgabe von dafür geeigneten Angehörigen der Truppe verrichtet worden zu sein. Die Schaffung des Gewerbes scheint erst unter Caesar stattgefunden zu haben, wie in einer spätantiken Schrift über die Geometrie, die unter dem Namen des Boethius [Lachm. I 395, 15] in den Schriften der Feldvermesser überliefert ist, vermerkt wurde. Diese Schriften sind in verschiedenen Codices erhalten und 1848 von K. Lachmann zu einer Ausgabe zusammengestellt worden, nach der noch heute zitiert wird (Lachm.). *Gromatici Veteres* werden die Autoren dort genannt, weil das wichtigste Instrument ihres Handwerks die *groma* war, ursprünglich ein später weiter entwickelter Stab zur Bestimmung der Himmelsrichtungen mittels des Sonnenschattens. Das Wort ist von dem griechischen „gnomon“ abgeleitet, was u.a. auch den Zeiger der Sonnenuhr bezeichnete.

Die frühesten darin enthaltenen Autoren haben um 100 n. Chr. unter der Regierung des Kaisers Trajan geschrieben. Sie verweisen häufig auf die Etrusker als die Erfinder ihrer Kunst. Daneben wird aber auch Ägypten als Ursprungsland bezeichnet [Lorenz, 1987, S.18ff].

Während die griechische Welt von einer Vielzahl selbständig nebeneinander bestehenden Polisstaaten mit städtischen Mittelpunkten gebildet wurde, hatte die römische in der *urbs Roma*, der Stadt Rom ein alles überragendes Machtzentrum [Boethius, 1978]. Innerhalb des sich in jahrhundertelangen Eroberungskriegen ständig ausdehnenden römischen Herrschaftsreiches gab es daneben eine große Zahl städtischer Siedlungen sehr verschiedener Traditionen und rechtlicher Abstufungen. Der unterschiedliche Rechtsstatus wurde terminologisch durch Bezeichnungen wie *colonia*, *municipium* oder *oppidum* kenntlich gemacht.

Das Hauptbetätigungsfeld, auf dem die Römer ihre Vorstellungen von Stadtgestaltung realisieren konnten, waren die *coloniae*, d. h. Städte, die sowohl von römischen Vollbürgern als auch von verbündeten Latinern angelegt wurden und die dann das volle römische bzw. ein eingeschränktes Bürgerrecht besaßen (im Unterschied zu den *municipia*, die einen untergeordneten Rechtsstatus hatten, und zu den *oppida* in den eroberten barbarischen Provinzen, in denen vornehmlich die einheimische Bevölkerung siedelte). Die ältesten *coloniae* entstanden seit der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr. zunächst auf der Apenninhalbinsel. Sie weisen eine Gestalt auf, die nicht zufällig ihre unmittelbare Parallele im römischen Militärlager hat: Beide, sowohl das temporäre Truppenlager (als Marschlager; dauerhaft befestigte Standlager entstanden erst viel später im Grenzbereich; sie wurden vielfach zu Keimzellen von Zivilstädten, die sich zunächst vor ihren Befestigungen, sog. *canabae*, zu bilden begannen) als auch die lagerartig angelegten *coloniae*, waren durch verwandte Funktionen geprägt, beide wurzelten in militärischen Notwendigkeiten. [Zinserling, 1987 S. 137f].

Wie ein römisches Marschlager beschaffen war und wie es funktionierte, davon gibt der in der Mitte des 2. Jahrhunderts v. Chr. in Rom lebende griechische Historiker Polybios (6,2,6ff.) eine sehr ausführliche und anschauliche Vorstellung, die durch die ausgegrabene Legionslager in allen wichtigen Punkten bestätigt wurde. Ein solches Lager besaß einen rechteckigen Grundriß, dessen Außenlinien befestigt war. Die innere Fläche wurde von zwei sich rechtwinklig kreuzenden Hauptstraßen, zu denen die Nebenstraßen parallel verliefen und die jeweils in der Mitte der vier Außenseiten in Toren mündeten, regelmäßig gegliedert. Am Schnittpunkt des so entstandenen Achsenkreuzes befand sich ein freier Platz, der vom Quartier des Befehlshabers dominiert wurde.

Die Suche nach dem Legionslager von Vindobona, wie Wien in der Römerzeit genannt wurde, ist seit dem 18. Jahrhundert verstärkt betrieben worden, dem 19. Jahrhundert war es dann bestimmt, dieses im heutigen ersten Wiener Gemeindebezirk, rund um den heutigen Hohen Markt, zu lokalisieren. Durch die einheitliche Planung desselben, ist es uns heute möglich, auch wenn wir nur relativ wenig „Puzzlesteine“ kennen, die Grundstruktur dieses Lagers nachzuzeichnen [Mosser, 1998, S.74ff]. Im Umkreis dieses Legionslagers, welches um 90 n. Chr. angelegt wurde und bis ins 4. Jahrhundert hinein fortbestand, wurde die *canabae* errichtet, die sogenannte Lagervorstadt, in der sich alle aufhielten, die zwar etwas mit dem Heer zu tun hatten, aber nicht zu diesem gehörten. Reste dieser mehr oder minder planlos gewachsenen Siedlung können heute noch auf dem Michaelerplatz bewundert werden [Börner/Harl, 1998, S.9; Börner 1998, S.79ff.]. Die Siedlung der Einheimischen, die sich in der Folge zu einem *municipium* entwickelte, befand sich im heutigen 3. Wiener Gemeindebezirk im Bereich zwischen Rennweg und Landstraßer Hauptstraße [Mader, 1998, S.89ff].

Im Mittelalter hat sich dann aus den Überresten des Legionslagers die Stadt Wien entwickelt. blieb sie zuerst in den Grenzen desselben und benützte zum Teil die Gräben und Mauern als Schutzwerke, so entwickelte sie sich bis zu ihrem heutigen Tag zu einer Großstadt von nicht nur europäischer Bedeutung [Börner/Mosser, 1996, S.11; Börner/Strohschneider-Laue 1998, S.30ff.].

### 3 STADTARCHÄOLOGIE WIEN

Die Standortwahl, Wien als Hauptstadt Österreichs, wird durch mehrere Faktoren bestimmt, zum einen durch die hervorragende geographische Lage am Schnittpunkt von Nord-Süd- und Ost-West-Verkehrsachsen, zum anderen historisch bedingt, durch die Abwehrstellung gegen die Gefahren aus dem Osten. Viele verschiedene ethnische Gruppen haben auf unserem Stadtgebiet ihre Zeugnisse hinterlassen und diese für die Nachwelt zu schützen und Kenntnisse darüber zu sammeln ist die Aufgabe der Stadtarchäologie Wien.

#### 3.1 Aufgaben und Probleme der Stadtarchäologie

„Als lebendige Zeugnisse Jahrhunderte alter Traditionen der Völker vermitteln die Denkmäler in der Gegenwart eine geistige Botschaft der Vergangenheit. Die Menschheit (...) sieht in den Denkmälern ein gemeinsames Erbe und fühlt sich kommenden Generationen gegenüber für ihre Bewahrung gemeinsam verantwortlich. Sie hat die Verpflichtung, ihnen die Denkmäler im ganzen Reichtum ihrer Authentizität weiterzugeben“ [Ausschnitt aus der Charta von Venedig 1964].

Da der Prozess der Vernichtung der archäologischen Quellenbasis unaufhaltsam vorangeht, sind wir Archäologen verpflichtet, neue Wege und Methoden der „Rettung“ und vor allem des Schutzes der bedrohten Quellen zu suchen. Eine der größten Errungenschaften auf diesem Feld ist zweifellos der Aufbau des Historischen Katasters, der einzelne Siedlungen, vor allem Städte, ja sogar ganze Landschaften umfassen kann. Damit die gewonnenen Informationen effektiv ausgenutzt werden können, ist der Historische Kataster von Anfang an in der Form schriftlicher Daten realisiert, die man mittels eines Datenbestandes speichert und der graphischen Daten, die in CAD durchgeführt werden [Peška/Procházka, 1999, S.29].

Als kompetenter Gesprächspartner wird die archäologische Denkmalpflege nur dann akzeptiert, wenn sie sich am Dialog derer, die über das Flächenmanagement diskutieren und den Flächenverbrauch „organisieren“, qualifiziert beteiligen kann. Voraussetzung dafür ist ein Geographisches Informationssystem, das die Raum- und Sachdaten der archäologischen Denkmäler aufbereitet zur Verfügung stellt [Zeeb, 1999, S.85].

##### 3.1.1 GIS

Um diese Voraussetzung dafür zu schaffen, waren die Mitarbeiter der Stadtarchäologie Wien in den letzten Jahren u. a. damit beschäftigt die Datenbasis zu schaffen. Die seit dem 16. Jahrhundert archivierten Daten, dabei handelt es sich sowohl um graphische als auch Textdaten wurden digital erfasst und bearbeitet [Mosser/Börner 1996, S.9ff; Stipanits, 1998, S.67ff].

Zu Identifikationszwecken wurde jede archäologische Fundstelle der Stadt Wien mit einem sogenannten Grabungscode versehen, der sich aus dem Jahr der Ausgrabung und einer fortlaufenden Zahl zusammensetzt (z. B. 199201 = Grabung Michaelerplatz). Da eine Ausgrabung in der Regel aus mehreren Befunden besteht, wurde jedem einzelnen Befund (Mauer, Boden usw.) eine Befundnummer zugeordnet, die sich aus dem Grabungscode und einer fortlaufenden Zahl (z. B. 19920100001) zusammensetzt. Dieses System wird auch bei der Katalogisierung des fotografischen und des graphischen Materials, als auch bei den Funden (Keramik, Eisen usw.) angewendet.

Ausgestattet mit diesem Grundgerüst (Fundortdatenbank, Fundplatzzeichnungen in CAD) war nun der nächste Schritt die Georeferenzierung der einzelnen Fundplätze. Dieses Unterfangen hat sich nicht immer als einfach herausgestellt, da die Qualität der Beschreibungen und Zeichnungen sehr stark variiert. Zum Einpassen von graphischen Objekten aus dem Ende des 19. Jahrhunderts war es notwendig, einen exakten Stadtplan zu vektorisieren und zu transformieren, welcher die Stadt Wien noch vor dem großen Bauboom zeigt, der nach dem Jahre 1857 (Abbruch der Basteien) einsetzte. Diesen Kriterien entsprach der Franziszeische Kataster [Börner, im Druck].

##### 3.1.2 Der Franziszeische Kataster

Kaiser Franz I. von Österreich gelang es die gesetzlichen und technischen Hindernisse wegzuräumen und einen vollkommenen Wandel zu schaffen. Durch sein Grundsteuerpatent vom 23. Dezember 1817 hat er im wahrsten Sinn des Wortes den Österreichischen Grundkataster gestiftet; die Leitlinien dieses Patents gelten im Wesentlichen bis heute.

Dieser Kataster wird nach seinem Schöpfer auch franziszeischer Kataster oder stabiler Kataster genannt; stabil deshalb, weil die für die Steuerbemessung maßgeblichen Reinertragssätze – ohne Rücksicht auf etwaige höhere Ergiebigkeit bei besonderem Fleiß – unveränderlich sein sollten, es sei denn, dass durch Naturereignisse die Fruchtbarkeit des Bodens ganz oder teilweise verloren ging.

Die franziszeische Katastralvermessung sollte auf geodätischen, also wissenschaftlichen Grundlagen erstellt werden. Infolge der Erdkrümmung können praktisch nur Teile des Meeresspiegels im Durchmesser von 25–30 km praktisch als eben angesehen werden [Fischer, 1995, S.39f].

### 3.2 Der Kulturgüterkataster

Um die Möglichkeit der Bereitstellung dieser Daten auch für andere Magistratsabteilungen und dann in Folge jedem Bürger zu ermöglichen, wurde das Kulturgüterkatasterprojekt ins Leben gerufen, an welchem die Magistratsabteilungen 19 (Stadtplanung), 14 (elektronische Datenverarbeitung), 7 (Kultur), 8 (Archiv) und 41 (Vermessung) beteiligt sind. Bei diesem Projekt handelt es sich um einen Teilbereich des Schutzzonenprojektes der Stadt Wien [Börner/Öllerer, 1998, S.64ff].

#### 3.2.1 Das Schutzzonenprojekt der Stadt Wien

Im Jahre 1972 wurde die Altstadterhaltungsnovelle beschlossen, womit die Stadt Wien unabhängig vom Denkmalschutz in die Lage versetzt wurde, Schutzzonen festzulegen, und damit charakteristische Ensembles vor Abbruch oder Überformung zu schützen. Bis 1996 wurden ca. 100 Schutzzonen festgelegt, rund 10000 Häuser umfassend. Das sind ungefähr 6% der Bausubstanz Wiens.

Es zeigte sich, auch im internationalen Vergleich, dass trotz der relativ großen Zahl von Schutzobjekten ein deutlicher Mangel vor allem auf den Gebieten der Grundlagenaufbereitung und der Inventarisierung besteht. Dies betrifft auch besonders die archäologischen Elemente. Mit dem neuen Schutzzonenmodell für Wien sollen diese Wissensdefizite abgedeckt werden.

In der gegenwärtigen Phase des Stadtwachstums und der Veränderung in Wien, einer Stadtentwicklungs- wie auch einer Stadtverdichtungsperiode, ist es notwendig, die Kenntnisse und Regulative über den schützenswerten Bestand in technologisch modernster Form aufzubereiten und zu analysieren. Mittels Datenbank, GIS und elektronischer Mehrzweckkarte werden die Schutzzonen exakter abgegrenzt bzw. neu festgelegt. Eine objektivierbare und nachvollziehbare Analyse schafft größere Entscheidungssicherheit in der Beurteilung von Bauverfahren.

Zusätzlich soll die Verknüpfung mit Daten des Denkmalschutzes, der Stadtarchäologie, des Naturschutzes und des historischen Atlanten der Stadt Wien eine „Kulturgüterdatenbank“ ergeben, die alle wesentlichen erhaltenswerten Identitätsmerkmale der Stadt umfasst [Kobermaier/Kreppenhofer/Matousek, 1998, S.37ff].

#### 3.2.2 Kulturgüterdatenbank

Mit dem Kulturgüterkataster der Stadt Wien soll die Möglichkeit gegeben werden, Informationen über wesentliche Identitätsmerkmale der Stadt abzurufen. Der Kulturgüterkataster besteht derzeit aus 3 Themenbereichen: der Kulturgüterdatenbank, Daten der Stadtarchäologie und dem Architekturführer, wobei an eine laufende Erweiterung des Systems gedacht wird.

Der Kulturgüterkataster und die Kulturgüterdatenbank geben Ihnen Auskunft über:

- festgesetzte Schutzzonen (lt. §7 der Bauordnung für Wien)
- Informationen zu einzelnen Gebäuden- Foto des Objektes (so weit vorhanden)- Geschoßanzahl- überwiegende Nutzung des Objektes- Begrünung am Grundstück- Bautyp- Bauperiode bzw. Baujahr, in dem das Gebäude errichtet wurde- Architekt (so weit bekannt)- Erhaltungszustand des Objektes- Informationen zu Nebengebäuden (so weit vorhanden)
- Fotostandorte im Straßenraum
- Archäologische Fundstellen
- Archäologische Detailpläne
- Historischer Atlas: Franziszeischer Kataster
- Architekturführer: Wien um 1900 - Jugendstil in Wien

Dieses GIS-System wurde von der Magistratsabteilung 14-ADV der Stadt Wien entwickelt. Es erlaubt, auf eine Fülle von Geographischen Daten sowie Datenbanken der Stadt Wien online zuzugreifen und aktuellste Informationen abzurufen. Sämtliche Kartenausschnitte werden zur Zeit Ihrer Anfrage aus den Datenbanken in Echtzeit errechnet und haben daher höchsten Aktualitätsstand. (<http://service/wien.gv.at/kulturkat/>)

## 4 AUSSICHTEN UND FORTFÜHRUNG DES KULTURGÜTERKATASTERS

Derzeit wurden 1455 archäologische Fundpunkte aus verschiedenen historischen Epochen und deren Informationen in der Kulturgüterdatenbank aufgenommen, bis zum Frühjahr 2001 sollen alle derzeit bekannten Fundpunkte eingegeben worden sein. Es werden sich dann etwa 2000 Punkte im System befinden. Von Seiten der Stadtarchäologie ist geplant, die derzeit vorhandenen Informationen durch weiterführende Artikel und Fotos, sowie archäologische Pläne zu ergänzen. Einige archäologische Detailpläne sind bereits eingefügt, in den nächsten Jahren sollen alle Zeithorizonte von der Urgeschichte bis zur Neuzeit flächendeckend für ganz Wien aufgenommen werden. Die zeitliche Unterscheidung wird durch verschiedene Farben gewährleistet.

Von speziellem Interesse für die Stadtentwicklung ist der franziszeische Kataster, er zeigt Wien und seine Vorstädte um 1850. Derzeit sind die Bezirke 1–9 abrufbar, bis zum Jahresende sollen die Bezirke 10–20 noch in die Kulturgüterdatenbank aufgenommen werden. Eine Verknüpfung der Grafik mit der Sachinformationen ist ebenso geplant.

Die archäologischen Informationen in der Kulturgüterdatenbank im Internet sollen sowohl den Bürgern als auch den Stadtplanern als Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Ein wichtiger Aspekt soll bei der zukünftigen Entwicklung der Applikation noch Berücksichtigt werden, nämlich der Touristische.

Archäologie soll Geschichte bewahren und sie in aufbereiteter Form weitergeben, damit auch zukünftige Generationen Zugang zur Vergangenheit erhalten.

## 5 LITERATUR

- Baumgart F.: Stilgeschichte der Architektur, DuMont Buchverlag, 1977.
- Boethius A.: Etruscan and Early Roman Architecture; 2. Auflage 1978.
- Börner W., EDV-gestützte Grabungsaufarbeitung und deren Präsentation, Archäologie und Computer 3 (CD-Rom.), 1996.
- Börner W./Harl O.: Der Wiener Michaelerplatz, FWien 1, 1998.
- Börner W./Mosser M.: Von der 100-jährigen Karteikarte zum Plan des Legionslagers, Archäologie und Computer 1, 1996.
- Börner W./Öllerer Ch.: Der „Archäologische Kataster“ im Rahmen des Schutzzonenprojektes der Stadt Wien, FWien 1, 1998.
- Börner W./Strohschneider-Laue S.: Archäologie macht Schule – Schule macht Archäologie, Materialien zur Geschichtsdidaktik 5. Jg., 2/1998.
- Börner W.: Vienna Archaeological GIS, CAA2000, Lubljana, im Druck.
- Charta von Venedig (1964): Zitiert nach M. PETZET, Grundsätze der Denkmalpflege/Principes de la Conservation des Monuments Historiques. ICOMOS-Hefte des Deutschen Nationalkomitees Bd. X, München 1992.
- Coarelli F.: Die Welt der Römer, in: Fasani L. (Hrsg.), Die illustrierte Weltgeschichte der Archäologie, Südwest Verlag GmbH & Co. KG, 1978.
- Fischer K.: Streiflichter auf die Wien-Kartographie der letzten beiden Jahrhunderte. In: Fischer K. (Hrsg.), Das ist die Stat Wien. Vom Albertinischen Plan zur Computerstadtkarte, ein halbes Jahrtausend Wiener Stadtkartographie, WGBI Beih. 4, 1995.
- Harenberg Kompaktlexikon: Harenberg Lexikon Verlag, 2. Auflage, 1994.
- Hofstätter P.: Psychologie (Das Fischer Lexikon), Fischer Taschenbuch Verlag, 1972.
- Kobermaier F./Kreppenhof A./Matousek J.: Das neue Schutzzonenmodell für Wien, Archäologie und Computer 2, 1998.
- Lorenz T.: Römische Städte, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1987.
- Mader I.: Die EDV-gestützte Erfassung der archäologischen Fundstellen im 3. Wiener Gemeindebezirk, FWien 1, 1998.
- Mosser M.: Das Legionslager Vindobona – EDV-gestützte Erfassung alter und neuer Grabungen, FWien 1, 1998.
- Peška M., Procházka R.: Vorläufige Information über das Projekt „Historischer Kataster von Brno (Brünn) und Hinterland“, Archäologie und Computer 3 (CD-Rom), 1998.
- Stipanits U.: Über 100 Jahre handschriftliche Fundmeldungen und ihre EDV-gestützte Erfassung, FWien 1, 1998.
- Zeeb, A.: Erste Schritte zu einem Flächenmanagement – Ein GIS in der sächsischen Archäologie, Archäologie und Computer 1999.
- Zinslerling G.: Die römische Stadt, Das Altertum Band 33, 1987.

# Multimedia-Telekommunikation, Stadtkonzepte und Stadtentwicklung

## Verändert die Nutzung des Internet unsere Städte?

Peter KNOCH

Dr.rer.pol., Dipl.-Ing. Architekt Peter Knoch, Stadtentwicklung und Stadtplanung, Alte Allee 50 D-81245 München, peter.knoch@t-online.de

Die atemberaubende Entwicklung der Multimedia-Telekommunikation könnte sowohl zu einer Veränderung in der Nutzung der Städte als auch ihrer Struktur führen. Dies wäre eine tiefgreifende Umwälzung, wie der folgende kurze Rückblick zeigt. So soll sich die Stadt im Verlauf des 20ten Jahrhunderts nach Meinung der Fachleute zunächst entsprechend bestimmten Modellen, Konzepten und Leitbildern entwickeln. Dieser leitbildgetriebene Imperativ wird dann abgelöst von städtebaulicher Pragmatik, um zur Jahrhundertwende in die kommunikationsbedingte relative Ubiquität des Stadtgefüges und seiner Nutzung zu münden. Bei der Erörterung dieser These vermittelt der Blick auf die zurückliegenden Jahrzehnte der Stadtentwicklung auch folgende Erkenntnisse.

### 1 KONZEPTE DER STADTENTWICKLUNG

Zu Beginn der 60er Jahre soll die Stadtstruktur "gegliedert und aufgelockert" (Göderitz u.a. 1957) sowie "autogerecht" (Reichow 1959) sein. Das von Hillebrecht (1962) entwickelte Modell der Regionalstadt, bzw. "einer städtebaulichen Form der Stadtregion", widerspiegelt die z.B. bei der Gründung des "Verbandes Großraum Hannover"(1962) angestrebten ÖPNV-orientierten raumstrukturellen Gliederungen der Suburbanisierung. Zur gleichen Zeit arbeitet die sozial orientierte Diskussion über Stadterneuerung heraus (Jacobs 1961), daß nicht so sehr strukturelle Raumdefinitionen eine Stadt menschengerecht werden lassen, sondern - nach der Kritik der Wohnmaschinenideologie Le Corbusiers (Chombart de Lauwe 1960) - eher sozialstrukturelle Politiken und Infrastrukturen. Dies wird auch durch die Arbeit A. Mitscherlichs (1965) deutlich, der die Besitzverhältnisse an Grund und Boden als Haupthindernis einer menschengerechten Stadtentwicklung kritisiert.

Wesentlichen Platz in der konzeptionellen Planungsdebatte nimmt der Dichtebegriff ein (Albers 1964, Borchardt 1968, Krau 2000). Unter Gesichtspunkten der deutschen "Baunutzungsverordnung", die erlaubt, Art und Maß der Nutzung festzusetzen, spielt in der Bundesrepublik die damit festgehaltene städtebauliche Dichte eine große Rolle in den Planerdebatten. Einerseits werden hohe urbane Dichten spätestens seit Jacobs (1961) nicht mehr zwangsläufig als schädlich und ungesund erachtet, soweit Besonnung und Belüftung ausreichen. Andererseits wird um die "richtige" Dichte seit Nagel (1927) und Göderitz u.a. (1957) sowie Albers (1964/2;1965) und im Spannungsfeld der Vorstellungswelten von Le Corbusier (1928) und F.L. Wright (1950) debattiert. Wesentliche Kenngröße in der deutschen Debatte ist dabei die Geschoßflächenzahl (GFZ). Das ist die Summe aller Geschoßflächen eines Gebäudes, die Bruttogeschoßfläche, geteilt durch die Grundstücksfläche. In der Auseinandersetzung der drei hier betrachteten Jahrzehnte pendeln sich Werte zwischen 0,2 und 1,0 für Neubauwohngebiete und weit über 3,0 bei der Sanierung von Altstadtgebieten ein (Borchardt, 1974). Die eigentliche Qualitätskennziffern für Wohnqualität liegen jedoch zunehmend in den Quadratmetern Wohnfläche je Einwohner sowie denen der Umweltbelastungen.

Der Dichtebegriff wird 1963 im Zuge der Diskussion des Raumordnungsgesetzes um den Begriff des "überlasteten Verdichtungsraumes" erweitert. Frühe Versuche, die Knappheitsthese des >Volk ohne Raum< - Leitbildes der Nazis wiederzubeleben (Grimm 1950), scheitern. Auch der Deutsche Werkbund (1976) ist hier 50 Jahre nach Grimm (1926) nicht erfolgreich.

1968 diskutiert die Fachöffentlichkeit in Europa die "Raumstadt" - Vorstellungen von Schulze-Fielitz (1968) und Yona Friedmann. Eine "städtebauliche Neutralstruktur" soll den vorhandenen Stadtbestand in einer zweiten Ebene überlagern und neue Nutzungen aufnehmen.

Ausgehend vom Begriff der "zentralen Orte" (Christaller 1933) führt Müller (1971) das Modell der "Entwicklungachsen" in die Debatte ein, das Istel (1971) präzisiert.

Albers (1974) unterscheidet drei "Grundkonzepte": das des "punktförmigen Zentrums", "des Siedlungsbandes" und das "einer dispersen Bevölkerungsverteilung bis hin zur Auflösung der Stadt in das Land hinein."

Heute sind heute immer noch etwa 88% der Fläche des Staatsgebietes der BRD nicht bebaut, das bedeutet, nicht von Gebäude-, Abstands-, Frei-, Betriebs- und Verkehrsflächen in Anspruch, ohne daß sich eins der zahlreichen Konzepte durchgesetzt hat (Knoch 1999).

### 2 DIE „PRAGMATISCHE“ STADTSTRUKTUR

Die jeweils durchgängig implementierte Stadtstruktur definiere ich als die „pragmatische“ Struktur der Stadt. Dies als leitbildfreies, jedoch immer wieder das Überstülpen von Leitbildern herausforderndes Abbild des tatsächlich Vorhandenen, wie es ein jeweils aktueller Stadtplan wiedergeben würde. Seine Akzeptanz bietet der Planung heute Ansatzpunkte für Sozialtechniken (Popper 1944, 1957) und argumentative Prozesse (Rittel 1973; Mann 1977, Knoch 1999).

Eine in zeitlicher Reihenfolge erfolgende Klassifizierung pragmatischer Stadtstrukturmodelle verdeutlicht ihre Entwicklung und könnte - grob vereinfacht, sowie bei gegenseitiger Überlappung - wie folgt gegliedert aussehen:

- die kompakte, gegliederte und befestigte Stadt (Mittelalter bis 19. Jhdt., Nördlingen, Carcassonne)
- die erweiterte und industrialisierte Stadt des 19. und 20. Jahrhunderts; London, Chicago, New York
- die zerstörte Stadt (Ende 2. Weltkrieg: Berlin, Hiroshima; also die Stadt der „Konservativen Revolution“ im Sinne von Dwinger, Mohler und der deutschen Nazis, "...die jedes einmal Erreichte in Frage stellt und sich immer wieder nach der Wiedergeburt in der Vernichtung sehnt." (Mohler, 1972)
- die wiederaufgebaute Stadt (Beginn der autogerechten Stadt; 1947 gibt es weltweit soviel PKW wie heute allein in der BRD)
  - die Radialstadt (konzentrische Schienenverkehrsstadt: München)
  - die Regionalstadt (netzförmig urbanisierte Region: Ruhrgebiet; ggf. bei polyzentrischer Dezentralisierung)
- die ubiquitäre Stadt (autogerechte und Schienenverkehrsstadt mit hoher Schadstoffbelastung: Stuttgart, Ruhrgebiet)

- die ubiquitär-kompakte und ökologisch umgebaute Stadt; das ist schadstoffminimierende oder/und energieeinsparende - Stadtregion hoher Dichte, im Sinne einer pragmatischen "Stadt der Zukunft"; Tendenzen in diese Richtung sind vorhanden in München, Freiburg, Karlsruhe, Heidelberg, Strasbourg, Zürich, Basel und Seattle.

Der Grund für die Entwicklung pragmatischer Stadtstrukturmodelle ist dabei wiederum auch struktureller Natur: die ubiquitäre Stadt läßt sich keiner Megastruktur mehr unterordnen, ohne ihres ubiquitären, demokratischen, in gewissem Sinn egalitären und freiheitlichen Charakters verlustig zu gehen. Sie ist ungeeignet für weiterführende "Megastrukturierungen" und daher offen für argumentative Prozesse und ökologischen, also schadstoffminimierenden und damit energiesparenden Umbau. Diese Stadt spiegelt den Entwicklungsstand der Zivilgesellschaft einerseits, den Stand heutiger Arbeitsteilung und der ihr zugrunde liegenden Digitalisierung aller Produktionsprozesse andererseits.

### 3 STADT UND TELEKOMMUNIKATION

Falls es gelingt die drängenden Sicherheits- und Verschlüsselungsprobleme (Singh 2000) bei online-Prozessen zu lösen und das in vielen Fällen katastrophale WEB-Design nutzerfreundlicher zu gestalten- woran m.E. kein Zweifel besteht - kann die aktuelle Börsenschwäche von NASDAQ und NEMAX lediglich vorübergehend die Veränderung der Stadtstrukturen aufhalten, wie sie die Kernthese meiner Darlegung zum Ausdruck bringt.

In großen amerikanischen Einkaufszentren, die leer fallen und in denen statt der Einkaufsflächen neue Wohnhäuser geplant werden, schlägt unter Umständen die Auswirkung des sogenannten Internet-Kaufhauses zu Buche . Dies etwa in Gestalt eines US-Großkonzerns, der in seinem internet Kaufhaus ab 1. Januar 2000 rund 600.000 Artikel anbietet . Demgegenüber bieten in Deutschland etwa die Lebensmittelketten, die ins Internet „drängen“ lediglich 2.500 Lebensmittel für den Internetversand an. Die Strategie der US-amerikanischen Großkaufhäuser läuft zwar angeblich nicht auf die Verdrängung von Verkaufsflächen durch BITS im Internet hinaus, sondern auf gegenseitige „Befruchtung“. Dabei wird „die optische Einkaufserfahrung im Laden“ im Internet versuchsweise nachgebildet. Zuwachsraten bei den Umsätzen scheinen diese Strategien als sehr wirksam zu bestätigen. Ein Einfluß auf die Benutzung der Stadt durch Bürger und Investoren ist jedoch abzusehen auf den Verhaltensfeldern Lebensstil, Verkehrsgewohnheiten, Einkaufsgewohnheiten, Warenfluß, Wohnen, Arbeiten und damit bei der Nutzung städtischer Flächen im Grundstücks- und Geschoßflächenbereich. Dies sobald der B2C -Austausch zunimmt und die nötigen Logistiklösungen gefunden sind.

Folge für alle betroffenen Händler im Automobil-, Reiseveranstaltungs- und Einzelhandelsbereich sowie bei den Banken und im factory-outlet-Verkauf könnten Verlagerungen auf das Internetangebots- und Einkaufsverhalten sein. Infolgedessen sind drastische Einbussen im Filialbereich und bei dem nötigen innerstädtischen Einkaufsflächenbedarf zu erwarten. Nicht nur in dem B2C oder Business to Consumer - Bereich, sondern erst recht im B2B oder dem Business to Business - Bereich werden mehr und mehr Geschäftsfelder online bzw. onwire abgewickelt.

Gleichzeitig hat sich heute schon ein Telework-Sektor herausgebildet, der bei Arbeitgebern und Arbeitnehmern zunehmend auf Akzeptanz stößt (EGReport 2000). Die Konsequenzen für die Benutzung der Städte und Orte sowie des ländlichen Raumes liegen auf der Hand: abnehmende Bedeutung der Städte für das Einkaufen der Menschen, zunehmende Bedeutung für andere Kulturnutzungen, allen voran für das Wohnen; entsprechende Verlagerung der Verkehrsströme mit durchaus positiven „nachhaltigen“ Auswirkungen auf die Umwelt. Gleichzeitig scheint sich im stadtpolitischen Bereich eine neue Bedeutung „der Stadt“ herauszubilden; Stadtregionen (CITISTATES als neuer Kombinationsbegriff gebildet aus citizen und state.) gewinnen jenseits nationaler Grenzen im globalen Netz des Standortwettbewerbes an Bedeutung.

Die nächste Stufe der Telekommunikation zeichnet sich bereits ab. Stichwort ist die Vision des mobilen Internetnutzers (mobile internet ; WAP): Jeder Handybesitzer hat Zugang zum Internet von jedem beliebigen Standort aus; er ist relativ unabhängig vom Kabel sowie dem angeschlossenen PC-Standort und kann standortunabhängig im Privat- und Geschäftsleben kommunizieren. Wenngleich für die entsprechend nötig werdenden Infrastrukturen und Lizenzen gigantische Millardensummen aufgewendet werden müssen (Bömer 2000), könnte die resultierende Benutzerfreiheit der städtischen Zivilgesellschaft neue Qualitäten geben. Dies bietet insbesondere bei kleinem aktuellem Kundenstamm und Netzzumfang große Wachtumschancen, was die teilweise horrende anmutenden Versteigerungspreise der UMTS-Lizenzen erklären mag.

Ein Vergleich der Werbungskosten von Unternehmen in den USA je Kundenkontakt zeigt - allen Schwankungen der Börsenkurse zum Trotz - das revolutionär anmutende Potential der internet induzierten Kundenkontakte.

Wie die nachfolgenden Tabellen zeigen liegen die Möglichkeiten europäischer Einzelhändler auch hier weit hinter den in den USA scheinbar schon erreichten Maßstäben. Die getätigten und im Laufe kommender Jahre zu erwartenden Umsätze sowie Zuwachsraten in Europa könnten auf drastische Veränderungen auch in der Benutzung der Stadt schließen lassen. Dies dann, wenn sich herausstellen sollte, daß sich die Einkaufsgewohnheiten in das internet verlagern und z.B. nur noch rund 50% heute üblicher Wege zurückgelegt werden. Die dabei nötig werdende Logistik-Revolution könnte etwa - um ein Beispiel zu nennen - bei entsprechender Planung gleichzeitig 50 Einzeleinkaufswege durch einen Logistik-Weg ersetzen.

Meine abschließende These lautet dementsprechend:

**Die Stadt der Zukunft wird infolge der „Online-Revolution“ nicht länger Hauptstandort des Einzelhandels, von Bankfilialen und Finanzdienstleistungen sein ; sie wird frei für mehr Wohn-, Wissenschafts-, Bildungs- und Kulturnutzungen, ggf. neuartige bürogebundene Dienstleistungen. Die Stadt der Online-Gesellschaft wird so in Ergänzung und Abbruch der eingangs aufgezeigten bisherigen Entwicklung mehr und mehr die Ubiquitäre Stadt.**

Werbungskosten USA je direkten Kundenkontakt nach Medien

Printwerbung	220 US Dollart
Fernsehen	197 US Dollar
Internet	14 US Dolar

Internetkaufhaus

	Zahl der angebotenen Artikel
WAL-Mart	600.000
SPAR	2.500

Umsätze über internet; davon 90 % zwischen Unternehmen

	Jahr	2003
USA		708 Mrd US Dollar
Europa		430 Mrd US Dolar
Asien		72 Mrd Us Dollar

Prognose e-commerce

2009	2010 bis 2014	2014	2016
online- banking	internet Kaufhäuser	13% Lebensmittel	Auflösung der
ist Standard	etabliert	31 % Bücher	Filialnetze
		über internet	der Banken

# A city revised: representing or recreating the urban space as a polygon experience – a discussion of the case of virtual Turku

Tommi INKINEN

Tommi Inkinen, University of Turku, Department of Geography, FIN 20014-Turku, toalin@utu.fi

## Abstract

The Internet has provided a new means to represent urban space. The development of modelling languages, like VRML, has given us the tools to recreate urban locations on the net. In this paper, the virtual image of Turku, a city located in Southwest Finland is discussed. My approach is twofold. Firstly, I focus on the 'official' city web-page and its two dimensional textual appearance. This constitutes the essence of virtual city as 'public' project. Secondly, there is a challenging new field that combines aspects from computer sciences, urban studies and Internet research. This refers to three-dimensional city models that are used to represent an exact copy of the material space of cities. The analysis is based on interpretation of interviews and contents of the two site structures. The following conclusions are proposed. The mission of a virtual public city is twofold: it is a local project, purposed to build a new and efficient medium to connect the administration and citizens; and it is also a global/national project, a medium of advertising and giving knowledge of the tourist possibilities and attractions. On the other hand, the private virtual city project is based on potential future incomes. It is a means of gaining profit via expanding possibilities provided by e-commerce.

## 1 INTRODUCTION

The theme of wired cities creating a single omniopolis, a world-wide-city as Crang (2000: 302) puts it, poses challenging question to those studying the impact of technology in social development. Most Finnish cities have begun to use the Internet as a medium to provide information to the public and also to 'boost' their image. In this paper, I am going to discuss the virtual images of Turku, a city located in the Southwest corner of Finland. Finland is one of the most advanced high-tech countries in the world. The proportion of Internet connections per capita is the highest in the world, for example (www.c-i-a.com, 2000; www.mids.org, 2000). The relationship between city-space and e-space is a complex one. Several interest groups with different goals are behind the development of 'virtual' cities. The city administration has its own agenda that is often connected to the provision of 'official information', mainly in two-dimensional form. This web-site can be found at <www.turku.fi>. Secondly, private actors have started to pay more interest to the possibilities for virtual city-space as a part of their marketing strategies. In Finland these actors are usually local telephone companies providing Internet services and connections. These operators have ambitious projects for re-creating the city space in 3D-form. The reference is to the projects, in which the city space has been modelled on the Internet and the user is able to interact with the model. I evaluate both the official Turku web-site and the privately funded city model project known as 'virtual Turku' <www.virtuaaliturku.fi>.

The empirical comments on this paper are based on interviews. From November 1998 to August 2000 totally 73 depth- and 228 'street survey'-interviews have been conducted. Most of the interviewees were either computer professionals or critical cultural scientists. However, 'ordinary' citizens were also interviewed, via street surveys. Based on results of these interviews I suggest that a personal connection to 'computerisation', mainly via occupation, is the major factor in the formulation of discourses and attitudes related to 'virtual' entities. In addition, older and more traditional forms of media, like newspaper, television and radio have created an extensive 'hype' about this issue. Now advertisements effectively promote ideas of virtual tourism and new opportunities to consume. These ideas connote the fundamental basis of this paper. The two questions are interwoven and therefore strict separation of the issues is impossible. The themes are synthesised together and a critical approach will be proposed.

## 2 THEORETICAL PERSPECTIVES

There are several geographically challenging issues related to Internet representations. Firstly, the debate of the 'end of distance' and the 'anti-spatialisation' of performing action (e.g. Mitchell 1995) is popular. The connection can be drawn to the 'world' city idealisation, and global information exchange. The global network is said to diminish the strains of distance, resulting in every city being accessible from any location. This derives from to the McLuhan's (1964) ideas of a global village. The role of geography is seen as a simple concept of distance. There are, however, several factors and themes that have to be taken into consideration. Space itself is not a fixed container (e.g. Foucault 1979; 1978). It is produced through social interactions, subjective interpretations and senses of belonging to someplace. The idea of a 'global' village generated by electronic communication systems seems to be a simplified alternative, in which the deeper understanding of human subjectivity is disregarded and ignored.

Secondly, there is the utopian dream of moving large segments of public life into electronically mediated environments. This dream refers to the transformation and substitution of everyday actions from the material world into global and local electronic networks. Taken to the extreme, this transformation would let the inhabitants to live their lives online. Rhetoric surrounds by media hype that is often generated by 'visionaries' like science fiction novelists or overly optimistic 'computer prophets'. For example, in June 2000 the Time magazine published a collection of articles dealing with digital futures. Some of the articles were entitled as "Will my PC be smarter than I am?" by Kurzweill; "Will we plug computers into our brain" by Gibson and "Will everything be digital" by Negroponte. These voices are strongly brought to Finnish public attention also by national newspapers:

- "Enter the fourth dimension of the city" (Helsingin Sanomat 7.7.2000, translation by TI)
- "Information technology frees us from the constraints of location" (Turun Sanomat, talousliite 26.9.2000, translation by TI)
- "The surfer on the sites of European cities of culture navigates between information and travelling advertisements" (Helsingin Sanomat 23.2.2000, translation by TI)
- "A city tour on the net is an experience" (Turun Sanomat 3.11.2000, translation by TI)



The substitution dream is related to the contemporary space theory (e.g. Simonsen 1996; Harvey 1989). The electronic city-space relies heavily on visualised properties, and thus the loss of significance of other senses, such as taste and feeling, should be acknowledged. Therefore, the equality between real- and cyber-space in terms of social interaction might be challenged and reconsidered. I would emphasise the role of the mental impact that Internet interaction brings about. These impacts cause an experience that I would define as the core of mental space. Indeed, that the perception or experience is *not* the same if Internet communication is compared with actual face-to-face conversation. However, this does not imply a lesser importance of informational significance being achieved by these non-material interactions. It is important to understand and evaluate the meaning of the information gathered from the net, and via that indirectly take into consideration the impacts on the real-world caused by these electronic encounters (Kitchin 1998: 387).

Thirdly, the public/private dialect is important. Evaluating the traditional 'public' nature of cities in relation to newly emerged tendencies of private actors using cities in their development projects is a challenging new field of study. Different types of virtual city models are of importance in this respect. In the 3D Turku project, one fundamental objective has been to mimic the real city in as detail as possible. This extends to function as well as appearance and so the virtual streets of Turku are also designed to be market places. In this way these electronic environments are seen as a tool for generating future income for the companies. This development will be interesting. For instance, will the spatial services in the virtual cities be 'leased' to the companies located in the physical analogy? An entrepreneur may be offered a chance to 'locate' his virtual firms access point in this space, for an extra charge. The privatisation of space debate seems quite relevant in the case of Internet cities that are constructed on private bases.

### **2.1 The virtual image of Turku: the public web-site project**

Two interpretations of a city's public web-site purpose are suggested. On the local level, the site can be regarded as a way of bringing the city administration closer to inhabitants, providing a means to improve city planning and public debate. On the national (or global) level, city web-sites are often used as a supplement to traditional travel guides. In this sense, the city's homepage works as an advertisement: a means to improve the image of the city – a marketing strategy. In the case of Turku the marketing aspect seems to be secondary. The site is not very ambitious technically and most of the information is presented in text form. The visualisation is limited and the purpose of the site seems to be a portal to other locations and sub-locations.

The 'official' site of Turku is mainly a local project. This argument is based on the fact that most of the information is related to local issues and is available only in Finnish. However, there is also an option for an English version, but the amount of the information is minor compared to the Finnish version. The web-site deals with the statistical properties of Turku, events that are taking place in Turku administration and other official information. An essential theme is the attempt to use the Internet as a tool of gathering information for improving and developing public locations. There is a survey being conducted in the Internet related to this on the Turku site. This demonstrates the idea of using the Internet as a medium of participating planning. The researcher who is conducting this 'click on the map to build a better Turku' project was one of the experts interviewed for this paper.

The transformation of common urban affairs into the net has potential future. However, based on the conducted interviews and statistical material (e.g. Tilastokeskus 2000; Taloustutkimus 2000) it seems that the computerisation of society is still under way. The computer is thought of more as a tool for work, a substitutive means of performing accounting, word processing, etc. Civic participation, based on information technology, will have more impact in the near future, probably when younger generations that have experienced these technologies from the early age reach decision making role in society. Common thought among the interviewees was that this 'information generation' refers to those born from 1970s onwards.

### **2.2 The private footprint of Turku: the virtual project**

Turku is the third Finnish city to have developers building a virtual analogue of its physical space. The other two projects are of Helsinki and Tampere. These interactive 3D models of actual city space are unique. Virtual Turku covers approximately 50 hectares of the city centre. The system requirements for using the model are demanding. They include a 3D graphic adapter card and 200 MHz processor, minimum. An empirical connection can be drawn here to point out that only 46 % of Finnish households even possess a personal computer (Tilastokeskus 2000) and only a fraction of them are powerful enough to run the model. It seems that the project is accessible only to few in practice, even though it is theoretically open to everyone. The low dial-up connection is also a problem. From a technical point of view virtual Turku is based on streaming technology. The server downloads the part of the city that the user is 'virtually' located in, and therefore, provides more efficient way of creating 3D models than VRML (*Virtual Modelling Language*) for instance, in which case the whole 'packet' must be downloaded at one time. However, the usability of this implementation is low. This was clearly indicated in the interviews.

From an international perspective, virtual Turku seems to be a local project. There are no options for languages, other than Finnish. This limits the use of instructions and other textual locations on the site. This is strange, because the 3D model has most to offer to someone who is not familiar with the city. Several interviewees pointed this out. In addition, local inhabitants argued that they are aware of the existence of the virtual city models, but they have not used them. In addition, those who had visited the model felt that it is nice looking and funny to use for a while, but nothing more. It seems that developers of these projects are not taking the ordinary citizen into account. The information society must develop further so that the computer-orientated action is a *real* reality to normal people, not to high-end professionals only.

In figure 1 four scenarios are presented from virtual Turku. The upper two are taken from a touring session and the lower two are 'advertising' clips provided by the site developer. Evidently, the lower pair is more attractive, having higher resolution, a filled skyline, more objects and more colourful appearance. This is a clear example of marketing hype confusing the creation of 'virtual society'. Fine advertisements and pictorial cavalcades promise more than user actually gets.



Figure 1: Virtual Turku project illustrated ([www.virtuaaliturku.fi](http://www.virtuaaliturku.fi)).

### 3 CONCLUSIONS

The public–private dialect is essential in the creation of ‘virtual’ representations of the city space. The market-oriented tendency in the 3D project is evident, while the idea of civic participation through the net is the focus of Turku’s official web-site. According the development executive in the 3D model project, the final goal is to create an “exact copy of the real city on the net, in which normal people can really meet each other and do shopping”. This idea of purchasing things in a 3D world combines the themes of e-commerce and ‘market locations’. This is one of the major reasons for private actors to fund the virtual Turku project. The question has been raised about who actually owns or determines the parameters of public/city space in the Internet analogies of cities. Can anyone create one’s own ‘virtual city’? Cities are, in their essence, public entities. Therefore they are not, or at least rarely, trademarks and their names are not copyrighted, yet. This development could take place also in negative sense and might lessen the image of the city. An example of this might be a web-site announcing “Welcome to Turku, the city of sin and corruption”.

The Internet is a challenging object of research, because it contains a vast amount of information on several aspects of human life. The diversity of geography as a synthesising science between nature and the society provides extensive opportunities to expand and discover new dimension in geographical knowledges (see Harvey 2000), particularly in the urban context. In addition, new ideas emerge rapidly, and the dynamic evolution of this new branch of geography is gaining further interest. However, a critical standpoint should be maintained and the danger of ‘embracing’ the technological hype has to be acknowledged. There should be considerable critical discussion about the role and essence of the information society as whole. The modern tendency seems to heavily weight the financial attributes, and in the common media forums, such as television, discussions stress the role of information technology as a tool to gain profit. The ultimate purpose of some web-sites is to provide a portal that mimics the physical reality. However, these virtual shopping streets are still quite a distant dream if an ordinary inhabitant is considered.

To conclude, there are the following points have been addressed. Firstly, the nature of the Internet combines several theoretical aspects of spatial reasoning. One possible approach is to enter the cyber-realm through concepts of public – private. However, it should be noted that these are related and interwoven concepts and therefore several questions can be asked. Secondly, the dualistic nature of the terms public – private can easily lead to misinterpretation of the fuzziness of the two. This means that it is illogical to assume that anything could be identified as purely public or private in the network. All actions and exchanges performed in the net include attributes of both concepts. Thirdly, cities use their Internet pages primarily for two purposes: 1) as repositories of official information related to the services, or 2) as an advertisement to promote their image and to ‘sell’ the city to tourists, corporations or in-movers. During the past decades, advertising has developed in a more visualised direction, away from a textual form (Fleming and Roth 1991: 290). The final step in this process is the emergence of virtual city models. As explored in this research, such virtual analogies are early (and exclusive) versions at the present but they possess a potential for tomorrow.

#### 4 REFERENCES

- C-I-A.com (2000) Computer Industry Almanac, Inc. 15 leading countries in Internet users per capita. <www.c-i-a.com/19980319.htm>, 17.10.2000.
- CRANG, M. (2000) Public space, urban space and electronic space: would the real city please stand up? *Urban Studies* 37, 301–318.
- FLEMING, D.K. & R. ROTH (1991) Place in advertising. *Geographical Review* 81, 281–291.
- FOUCAULT, M. (1978) *The history of sexuality*, Vol 1. Pantheon, New York.
- FOUCAULT, M. (1979) *Disipline and punish, the birth of a prison*. Vintage, New York.
- HARVEY, D. (1989) *The condition of postmodernity. An enquiry into the origins of cultural change*. Blackwell, Oxford.
- HARVEY, D. (2000) Cartographic identities. Geographical knowledges under globalization. Publication of the 29<sup>th</sup> International Geographical Congress, Seoul, South–Korea, 14–18.8.2000.
- KITCHIN, R.M. (1998) Towards geographies of cyberspace. *Progress in Human Geography* 22, 385–406.
- MCLUHAN, M. (1964) *Understanding media: the extension of man*. McGraw-Hill, New York.
- MIDS.org (2000) Matrix Information and Directory Services, Inc. (MIDS). <www.mids.org> 20.9.2000.
- MITCHELL, D. (1995) *City of bits: space, place, and the infobahn*. MIT Press, Cambridge.
- SIMONSEN, K. (1996) What kind of space in what kind of social theory? *Progress in Human Geography* 20, 494–512.
- TALoustutkimus (2000) Internet tracking 2000. <www.tay.fi> 22.8.2000.
- TILASTOKESKUS (2000) Statistical library. <www.stat.fi> 28.9.2000.

# **New Information Technologies: An illusion of equity**

*Mélanie JUMEL*

Mélanie Jumel, Doctorate student in urban planning, Research laboratory « ville, science et territoire », C.E.S.A., Tours university,  
Email: [melanie.jumel@caramail.com](mailto:melanie.jumel@caramail.com)

## **1 THE IMPORTANCE OF INFORMATION**

The access to social, cultural, sportive, educational and sanitary information is primordial.

Since the eighteenth century, information is based on anthropocentric conception.

On behalf of equality and freedom, information has to be accessible to each citizen as a mean to know and to act.

Thus, in France since 1748, information is acknowledged as a guarantor of the republic.

The citizen is not forced to obey without understanding and without judging.

Otherwise, since the Human Rights Declaration (1948), information is considered as a guarantor of individual rights.

The citizen has the right to choose his opinion and above all, the right to seek and receive all the informations without caring about frontiers or financial means.

Information is essential to the opening up of man.

It is important to the entire society as well.

Kant and Rawls consider that information is common to the citizen all together and allow them to gather around common values, which are necessary to the stability of the society.

Information was although a determining factor in the urban organisation.

This one was based on conglomeration principle, for optimisation of the exchanges.

J.Audoin says « The antic city articulated in the agora, the market and the exchanges of informations in a territory accessible to all speakers ».

As we can see, information has a very important role for man, society and space.

It was diffused in a formative goal : everyone could access to it.

## **2 INFORMATION RARETY : MANY SPATIAL DISPARITIES IN FRANCE**

The liberalisation of information cast doubt over that principle and that of public utilities (facilitates the access of everyone to information).

France is from now on marquée by deep social disparities in informatical facilities (schools, hospitals, librairies...).

In France, Paris have still the first place concerning information. Information offer and its quality are better in Paris than in the rest of the country.

We can find these disparities in different levels of urban framework.

At « regional » level, the doctors density per 100 000 inhabitants variates to 197 in Picardie to 348 in Provence Alpes Côte d'Azur, symbole of a neat cut in France, to the detriment of the north.

But nevertheless, north is historically marquée by serious pathologies.

At the « departement » level, distances between home and the first high school can be more than 53 kilometers.

And, at the local level, the distances to access to the elementary facilities can reach 100 kilometers in the mountainous areas.

Faced with these disparities, it was the following debate : how to restore a good access to information for everyone ?

French government was inclined to favor the establishment of an egalitary access to information for everybody. The last Pasqua's law is a good illustration. It says that each point in the country should be at less than 50 kilometers from a high way or train station.

But faced with the difficult applicability of that principle (birth of liberalism, law of the strongest, inadequacy between the offer and the needs...), we take more interest in the principle of equity.

The new maps of publics utilities (schémas de services collectifs) of D. Voynet prove that. They aim to organize the public utilities development to the real needs. In fact, their purpose is to facilitate the effective access to information instead of its technical access.

## **3 THE N.I.T.: A NEW OPPORTUNITY FOR TERRITORIES?**

But since the advent of New Information Technologies, the debate has been called into question.

### **3.1 An important technical potential**

Dematerializing information, New Information Technologies free it from all spacial constraints and make it accessible from everywhere.

Thus, they allow spacial equality and give hope of social equity.

N.I.T allow urban development to prove that each area has its own interest and that those areas have to give to those who want to leave and work there a good environment.

Theoretically, N.I.T. put an end to all spacial disparities.

That is in this aim that french government has launched different national programs to equip territory with informatic facilities.

Thus, 73 % of french high schools are equipped with net-computer, 62 % of public libraries are computerized and link themselves progressively to the net. 200 000 doctors have taken a subscription for the « Réseau de Santé Sociale », which is a network that links different sanitary professionals.

Several successful local experiences (setting up of multiservices shops bringing together elementary utilities (food) and new utilities (postal relay, netcomputer)) take over from the governmental initiatives.

### **3.2 An insufficient and unequal social appropriation**

But the access to the information is not only its technical access.

There are other criterions which condition the effective access to information. Though physical obstacles have been removed, social obstacles persist.

Those can be sum up in three points :

#### **3.2.1 The access to the immaterial information depends on the same factors than those which concern the access to material information and which create social and economical inequalities**

The computer equipment is linked to social category (in 1998, more than half of managerial staff were equipped with computers against 6 % of farmers), to standard of living (in may 1999, 40 % of the 20 % richest households were equipped with computers against 11 % of the 20 % poorest ones), and to cultural resources (the equipment rate is 36 % when the housholder has been to university and less than 5 % when he stopped in middle school).

That means that information is theoretically accessible to everyone from everywhere but that the means of access remain unequal.

Otherwise, immaterial information allowed by the N.I.T. could be the source of new social inequalities.

There are many obstacles to the realisation of social equity.

- Firsts are linked to language. In France, in 1995, we counted 11 % of illiterates. How this consequent part of population could access to immaterial information ?
- Otherwise, the multiplication of metalanguages (own languages of specific populations) constitutes another real worry to real access to information. The details of linguistic changes are social and geographic. They affect remote rural area (« patois ») and the interstitial areas in the city (metalanguages).

In these ones, since the emphasizing of social and spatial disparities, the wish of social differentiation has produce a linguistic differentiation.

Thus, these metalanguages are the source of serious problems of social integration.

Labov, who studies the school failure causes of Harlem young blacks, says « the main cause is that culture, environment and school values have no influence on attitudes which are deep rooted in street culture. The school failure of those youngs is explainable by a linguistic difference which is not taken into account at school ».

Considering this conclusion, how internet, which uses the official language, can make the information accessible for metalanguages speaking people ?

#### **3.2.2 The second kind of obstacle is created by man**

The internet imposes a unique diagramme of mental structuring which a lot of people cannot use.

In this case, internet is a new factor of social inequity.

#### **3.2.3 The last obstacles are a matter for competence**

In may 1998, only 46 % of french people know how to use a computer. 75 % of them learned at school. It is called « illectronism ».

Otherwise, thanks to the N.I.T and to the data banks, information is no more rare but plentiful. It is wanted like the immediate mean to know everything about anything.

Too many informations can be the source of disinformation and new social differences.

Beyond the access code, the « how to choose ? » and the « how to sort out ? » are two of the most advanced intellectual fonction.

Due to the fact it is family and not school origin, inequity is significantly strengthened.

But especially, the consequences of the immaterial information development could sooner or later call into question social link and social opening out.

We thought N.I.T could substitute datas transfer for physical moving. But that is not the case due to the fact that individual needs civility and to move.

On the contrary, virtual moves create more real movings than they have put an end to them.

Moreover, individuals reclaim contact and human presence.

A regained proximity could probably be a solution for the struggle against exclusion and loneliness provoked by the N.I.T development.

Nowadays, the no-consideration of need for proximity, due to the N.I.T existence, fix a large part of population to territory.

We can also fear the lack of links and meetings areas between those who can access to N.I.T and who consider territory as a second home and those who are fixed to territory and who are moved back into poorness areas.

So, the lack of proximity is source of exclusion.

By the way, we can underline the impact of N.I.T on city.

Traditionnal city was concieved on the conglomeration principle. Since the birth of N.I.T, they have theoretically no more reason for being.

They would be replaced by a new urbanity form, a new kind of urban society which would be of huge scale and more and more independent of the city.

We can no more ignore the risk of an emergence of a social gap.

In France, the social duality is strengthened by a demand politic, impulsed by the information distributors.

The « one to one » (D. Wolton) lead to messages segmentation public to public. That leads to an increase of the information cost and a strengthening of social and spacial inequalities.

What will be the social cement of the twenty first century without the sharing of common values ?

The problem is that those differences are rooted in territory and threaten society to implose.

Each social category took over specific area. This appropriation is voluntary for the richest and under constraint for the poorest.

The twenty first century challenge is not information at all costs but number management and society and communities cohesion which will take place in a democratic and opened framework.

That follows the reflexion about territorial and social cohesion started during the european summit in Lisbon (23/03/2000) and written in the Amsterdam treaty ( article 7 D).

# Planning the Digital City (the rising up of the M.E-tropolis)

Romano FISTOLA

arch. Romano Fistola, Land Planning and Management Institute - National Research Council of Italy, via P. Castellino, 111 - 80135 Napoli.  
E-mail: fistola@ipiget.na.cnr.it

## 1 THE M.E-TROPOLIS

The NTI are “innervating” an increasing number of cities in order to perform new multimedial facilities and to lift up their international competitiveness. This process is pushing the city toward a new electronic dimension.

The information is assuming progressively the role of new good for the urban economy. The city produces, it elaborates and it transfers information to the inside and the outside using its telematic network able to smash the concepts of space and time. The modern city goes more and more as place of relationships concentration characterizing itself, as space of transaction, as “an enormous communication machine”, according to what observed thirty years ago by Karl Deutsch (Deutsch, 1960).

A lot of urban functions (commerce, health, education, finance, etc.) are transferring from the real city to the network, through a process called functional “virtualization” (Fistola, 1999), a consistent part of their services for the user generating, in this way, new telematic activities (e-commerce, telemedicine, home banking, on line trading, etc.). The technological innovation has made available products and trials that are assembled in the city and that are quickly spreading itself inside the different fields of the urban activity. A kind of new urban dimension is growing up therefore, already called in different ways (intelligent city, city of bits, virtual city, digital city, etc.) built by electronic places (town hall, bank, library, hospital, etc.) accessible by the net: the M.E-tropolis (Fistola, 2001).

By taking that into consideration, from a town planning point of view, it is necessary to envisage how the scenario of the urban system will be in the future. The adoption of a systemic approach could be useful in order to define a new interpretative model of the city since it seems to offer, by looking at the physical reality, olistically the best opportunity for envisaging the interrelations between the elements of the system (Bertuglia 1991). Moving from this assumption it is possible to sub-divide the urban system in some subsystems. In particular, it is possible to define three different subsystems: a physical subsystem, a functional subsystem, and a perceptive subsystem. In this sense it has been formalized the “three city theory” (Beguinot, 1993), that may characterize a representative city for each of the mentioned subsystems: the stone city, the city of the relations and the city of men.

Starting from this premise, it seems important in a town planning point of view, to formulate hypotheses and proposals concerning:

- new interpretative models of the urban system that allows to foresee its possible evolutions in relationship to the impacts of the technological innovation;
- new way to understand the functional virtualization inside the city;
- new approach to the new relationship between M.E-tropolis and man.

The M.E-tropolis is reasing, it’s important to envisage from now new way to manage its development.

## 2 A NEW INTERPRETATIVE URBAN MODEL

What do we intend by the term “M.E-tropolis”?

The M.E-tropolis is not, or it’s not only, the civic networking. With such term (in this study) we want to point out a wider meaning of that commonly used for pointing out the presence of a civic networking.

In an urban point of view it is possible to affirm that the digital city represents the new electronic dimension of the city, the “urban cyberspace” inside which the image of the city is built thanks to the progressive virtualization of the urban functions.

But it is to proceed well step by step.

As the systemic interpretative model is known it assimilates the city to a system (Mc Loughlin, 1969).

Considering the system properties it is possible to decompose the urban system in sub-systems.

To such intention it seems useful to recall the salient points of the “Theory of the three cities” that it subdivides the city in three sub-systems: the physical system, the functional system and the psico-perceptive system (fig. 1).

To every one of such sub-systems it is possible to associate an urban image: the city of stone (physical system), the city of relationships (functional system) and the city of man (psico-perceptive system). The “city of stone” it’s made by the physical containers (buildings), by the places and by the channels for the mobility (streets).

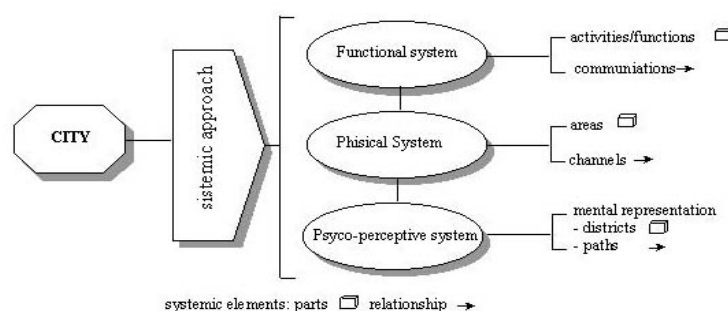


Figure 1: The systemic interpretative model; parts and relationships of the urban subsystems

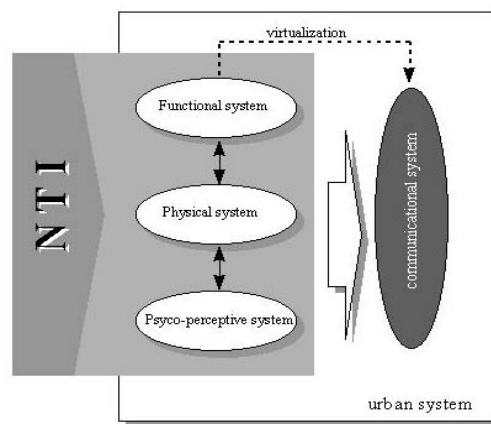
The "city of the relationships" has urban activities as parts and communications as elements of its structure. The "city of man" it's defined through the perception of the urban dimension by the citizens, it is the city that each of us got inside himself, whose image is born by the complex and mutable relationship that is established among citizens, city of stone and city of relationship (Papa, 1993).

The three sub-systems are component of the urban system. Among them there are relationship that allow to connect every element of the functional system (activities) with its homologous in the physical system (container or area), where the activity is located, and the corresponding mental image of such spaces that citizens build in their mind. Assuming such formulation it's necessary to verify if the digital city can be intended as a new urban subsystem and how it interacts with the others three sub-systems.

More in detail, considering the systemic model (that assimilates city to a complex system it would appear necessary to verify if the image of the digital city corresponds to an urban subsystem, that we could define "communicational", endowed with parts and relationships. This fourth sub-system would go to increase the sub-systemic component of the city.

If such hypothesis is true for the communicational system should be defined convenient strategies of government and consequently a general redefinition of the management processes of urban transformations. In another way the digital city could be considered just as an evolution of the functional system (city of the relationships), but also in such cases modifications of relationships should be studied the for the four under-systems activate (fig. 2). Wanting to verify, even though briefly, the first formulated hypotheses seems obviously necessary to identify, in the new communicational system, the characteristics and the elements of a system (parts and relationships) theorized in the General System Theory (Bertalanffy, 1968).

In such case it is possible to affirm that the communicational one can represent a system because: if we do a full immersion in the cyberspace (in which the digital city is reconstructed), it will be possible to distinguish some "parts" (represented by the virtualized functions) and it is also possible to single out some "relationships" (connections) among such parts.



Scheme 2: The new interpretative model of the city

Actually the parts of the system are more easily perceivable because of, likewise to the functional system, they are represented by a new organization of the urban functions and constituted by situated electronic sites where it's possible to go through the net. To identify the structure of the system (made by relationship) it is not so easy. Being inside a space of synthesis, in which every functional site allows fruition through an hyper-textual interface, it is possible to observe that the relationship between two parts (and therefore among two sites) are activated when the citizen chooses to use a link or to move to the address of another site.

Being in the cyberspace it is possible to reach any address in the net or to activate any connection (relationship) to move from a site to another. In such case the net represents a world wide structure (of relationship) of the system that allows us to go wherever from any site. So, in this case, the digital city finds its systemic correspondence in the communicational system. The new composition of the interpretative model requires a remaking of the town planning theories and methodologies. The new urban planning has to be redefined beginning from such new urban paradigm.

### 3 FUNCTIONAL VIRTUALIZATION AND TOWN PLANNING

The town planning substantially finds its processes of government of the territorial transformations on three actions:

- the definition of the typology of functions to be located on the territory
- the distribution of the activities inside the territory
- the decision of how much activity has to be placed in a territory (intensity of use)

These three actions conditions the future order of the city.

The processes of virtualization of the urban functions put in crisis such procedural model contributing to modify in a substantial way the three described actions.

In other terms the progressive functional virtualization modifies the typology of the urban functions to locate (point 1.), it redefines the possible distribution (point 2.) of it and, above all, "decreases" the intensity of use of urban territory.

In order to describe this process better it is perhaps possible to apply to an analogy.

A pot is imagined full of water that is set on a flame (fig. 3). After a few times some contained water in the pot it evaporates changing its state (from liquid to gaseous); consequently decreases the really initial weight of the pot.

The pot and water are respectively assimilable to the physical system and the functional system of the city; the weight of such system (water's quantity - potful) can be considered as an expression of the level of intensity of general use of the city (fig. 4).

The flame represents the new technology that gives "energy" to the city and brings on a change of the situation in one part of it. Such change is shown in the production of a transparent image (steam) of the functional system of the city (water).



The steam is the “image” of the digital city that, going out, it determines a lowering of the intensity of use (the water's level) and a new order (configuration) of the system water/pot.

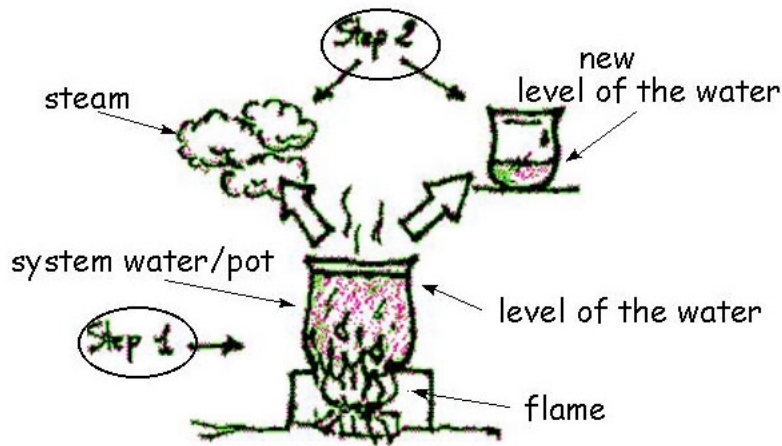


Figure 3: The analogy of the “boiling pot”

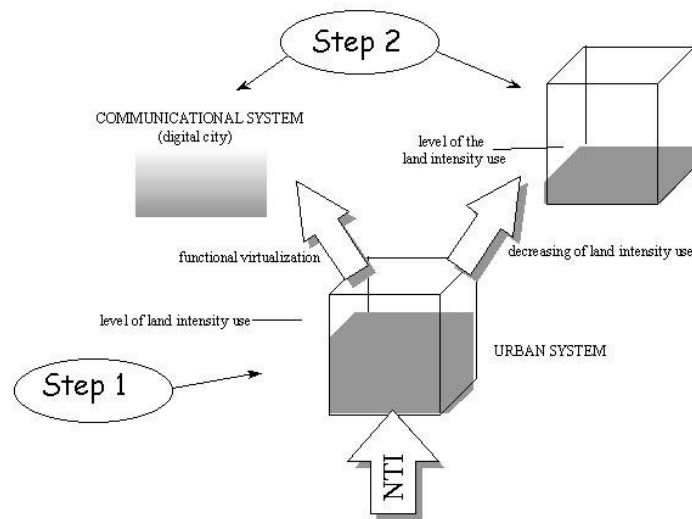


Figure 4: “from the pot to the city”

The new situation (state) of the physical and functional city will need managerial and urbanistic actions totally different from those actually carried out into effect. The new actions of city planning have to foresee interventions of government of that part of the system that has changed its state.

These considerations bring therefore to the envisage of a new order of the whole urban system in which the communicational system can act as a decreasing element of the intensity of use of the territory practiced by the urban functions located in the city.

Considering how much previously defined in comparison to the possibility to appraise, for every urban site, the potential virtualization of the located activities is included importance to deepen at last this approach to set new procedures for the town planning that have to include the processes and the products of the technological innovation inside its own procedures.

#### 4 M.E-TROPOLIS AND MAN

Inside the M.E-tropolis - in which the functional holdups and the social discriminations, existing in the "real dimension", are annulled by the characteristics of the net - it seems to be able to define new opportunities of people sociality and inclusion as well. In the new electronic space (or “urban cyberspace”), have to be equality, cannot exist phenomena like the social exclusion, the social alienation or straight the racism.

But the problem (however) it is before.

Without rules and procedures for the access to the digital city there is a big risk about the possibility that technology can be shaped as a tool of social exclusion, vehicle of power for those people that know the technology codes of use. This risk must be deleted at the beginning by making technologies accessible and promoting the collective computer literacy. Following this way will be also possible to solve a number of social troubles that distress the real city and start up a re-humanization process within the city.

So in order to get a new humanization of the city by using NTI (and far to be scared from the “tecno-science” power) it is necessary mainly to spread the possibility to access to the urban cyberspace. This could be possible by establishing a network of locations, strategically placed in the city, that will provide physical sites for access to the M.E-tropolis.

These sites will act as points where citizens can have easy access to the benefits of tele-services made accessible by the net (Fistola and La Rocca, 1997).

In other world it is possible to envisage a network of places and containers (Access Point) strategically located inside the city that will form the physical points of access to the urban cyberspace for the whole urban community (fistola, 2000).

The access points (APs) can represent also the places for citizens to learn how to use products, systems and devices of the information society. In other words, one of the main benefit is that it will be possible for the citizens to learn and use info-telematics, innovation processes and products and therefore become able to use and enjoy the tele-utilities available on the network.

In such sites, which represent the "entrance doors" to the new digital dimension of the city, it will be possible for citizens to learn how to use ITC devices and systems and how to connect in assisted way, with the web-sites of the different urban services available on the net. The distribution and location of such access points (APs) will allow different categories of citizens to use the electronic delivery of urban facilities. Such action could happen through specific user interface, whose planning and realization, will collaborate citizens.

As noted before because access to information could determine distinctions and discriminations between citizens that possess the 'know-how' in order to enter onto the net and all the others (in particular, the weaker segments of society :- the elderly, the poor, the disabled), it is necessary:

- to get easy access points to the M.E-tropolis in appropriate physical locations; in these points the citizens can be assisted in their approach to the use and enjoyment of the services;
- to study the position of the access points inside the city so that they allow the minimal physical movement of the citizens users;
- to provide for privileged access and free use for the citizens from these disadvantages sectors of the community;
- to design access points to the digital city based on studies which define a new approach to to the functional architecture;
- to get ready user-friendly interfaces for access to the network, easily used by non-experts
- to specify protocols of understanding with the agencies that manage the information networks and the services in order to obtain conditions of advantage for the supplying of services;
- to start up computer science and telematic schooling campaigns for all the citizens;
- to prepare technical and financial incentives to favour the processes of diffusion of the virtual city functions (public and private) and the actions of regeneration of the existing historic buildings so that they may become distribution points for the services.

So the main problem is to allow an equal enjoyment to all the city customers interested in using the digital city in order to obtain specific services.

In such sense it is necessary to considere the social and cultural differences, of yield differences, the age differences, that characterize the citizens.

It is therefore necessary to act on the physical system in order to locate specific, public access points in which citizens without the possibility of a personal connection to the net, can go and obtain assistance and access to the benefits of the system.

It is obvious that such points should be distributed on a fine-grain basis, in order to reduce the movements of the citizens and in relation to the needs of the local catchment areas.

It is necessary to physically locate public access points in areas where the citizens do not have the possibility of using a personal link from their own home so that they can go somewhere where they can even obtain assistance in obtaining access. It is clear that in these cases, the access points should be located to minimise movements by the citizens and that consumption areas and surfaces for costs and benefits can be predicted.

We could imagine three types of structure (fig. 5) according to a precise hierarchical spatial arrangement. The structure of consumption areas could be considered defined according to the concept of "neighbourhood units". Such areas could be defined as "Digital Neighbourhoods" (DN) which represent access and assistance centres where there are a certain number of connected positions and peripheral networks are available to citizens. Each DN has its own site on-line and is also accessible to every consumer at home who is registered at the site and has an electronic PO box on the server of the DN.

At the hierarchical and spatial level, there are centres which are immediately superior to the DN to which they are connected. These centres could be called "Tele-Districts" (TD) and relate to the community teleservices described by Lars Qvortrup (Qvortrup 1992) predicting areas of consumption throughout the whole district and they are organised in a different way compared to the DN described before.

The TD, as well as allowing access on line, also supply directly to the citizens a series of utilities for functions, such as tele-medicine (teleopinion) that predict the use of special equipment to be transferred to the functional (physical) site according to consumer data. In such a way the TD will be arranged to provide spaces and stations for these types of connections.

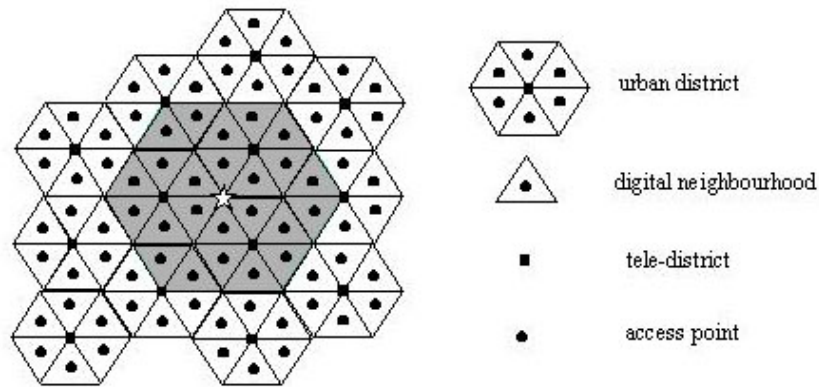


Figure 2 – The distribution scheme of the access points

Finally, the lowest hierarchical level is placed inside the DN and represent the real access point to the communication system, the back-door between the stone city and the digital city. These could be some first suggestions in order to use NTI “to remove boundaries who get it and who not<sup>1</sup>” and to allow to every citizen (especially for deprived classes of urban society: old, poor, disabled, etc.) to take part in the M.E-tropolis by which will be possible to build the new real “human” city.

## REFERENCES

- BEGUINOT C. (1991) La città cablata, Relazione presentata a *Incontri Meridiani*, Tecnopolis, Bari, 18 ottobre 1991.
- BERTUGLIA C. S. (1991), “La città come sistema”, in BERTUGLIA C. S. (ed.), *Sistemi Urbani*, F. Angeli, Milano.
- BERTANLAFFY L. (1968) *General System Theory: Foundations, Development, Applications*, Braziller, New York.
- DEUTSCH K. W. (1960), “Social communication and metropolis”, in Rodwin, L. (ed.), *The future metropolis*, American Academy of Arts and Sciences.
- FISTOLA R. (2001), *M.E-tropolis funzioni innovazioni e trasformazioni della città*, Giannini, Napoli (cds).
- FISTOLA R. (2000), *The P.O.R.T.A.-net project*, Report for the V Framework Programme of the EC, I.Pi.Ge.T., Naples.
- FISTOLA R. (1999), “Virtualizzazione funzionale e pianificazione interagente nella città digitale”, XX Conferenza Italiana di Scienze Regionali: *Coordinamento e sussidiarietà nelle politiche di sviluppo locale*, Piacenza 5-7 ottobre 1999.
- FISTOLA R., PAPA R (1998), “Urbanistica e città digitale. Il governo del sistema funzionale nella città del XXI secolo: il caso Napoli”, XIX Conferenza Italiana di Scienze Regionali: *Le regioni interne d’Europa: strategie e strumenti per l’integrazione*, L’Aquila, 7-9 ottobre 1998.
- FISTOLA R., LA ROCCA R. (1997), “Cybercities: a new way of thinking about the town planning of the future” *Geospace & Cyberspace*, Contiguous territories, network territories, International Geographical Union Annual Meeting, , Universitat de Les Illes Balearis, Palma de Mallorca, 26-29 maggio 1997.
- GRAHAM, S. e MARVIN, S. (1996), *Telecommunications and the city, electronic space and urban place*, Routledge, London.
- MC LOUGHLIN J.B. (1969), *Urban and regional planning. A system approach*, Marsilio, Padova.
- PAPA R. (1993) Architettura e nuove tecnologie verso la città intelligente, in *Progettare e costruire per il 2000*, I.Pi.Ge.T. - C.N.R., Di.Pi.S.T. - Università degli Studi di Napoli “Federico II”- Napoli.
- QVORTRUP L. (1992) *Telework: visions, definitions, realities, barriers*, in *Cities and new technologies*, Delegation Interministérielle à la Ville, OECD, Urba 2000, Paris.

<sup>1</sup> These phrase has been extracted from an interview to the Italian Prime Minister: Mr. Giuliano Amato.

## **Information city: Is it a sustainable one?**

*Behnam RAJABI-KOUCHI*

Behnam Rajabi-Kouchi, University of Glasgow, Mackintosh School of Architecture (P.G.S), 177 Rnfrew Street, Glasgow , G3 6RQ,  
E.mail: 9312731k@udcf.gla.ac.uk

### **ABSTRACT**

This paper is an attempt to identify whether information city is a sustainable one or not?.

The city is an organism, with interdependent social and physical elements. There is a close relationship between urban form and pattern of social life. The relationship between transport and special form of city is equally an important issue on the sustainable urban development. It has been argued that compact urban form could reduce the needs to travel by private car and provide a grater accessibility and social interaction compared to the low density urban development. It can reduce the use of energy on the energy consumption for transportation and promotes a more sustainable urban environment. On the other hand, in the historical perspective of urban development, technological changes facilitates the possibility of disperse and decentralised of urban settlement and urban activities. This has been resulted separation between home and work place and encouraged more dispersed urban form, particularly during the last 100 years. Information Communication Technology ( ICT) has speeded up this process faster and of course much more complicated. The existence of contradictory theories such as the compact city and urban dispersal, and lack of empirical research on the impact of ICT on urban structure makes the issue more complicated. It seems that existing paradigms are unable to give a clear picture of the relationship between ICT and urban sustainability.

This paper discusses first, the importance of the relationship between technological changes and urban form the quality of life. Second, it will addresses to the main characteristics of information city and sustainable urban form. And, finally, it will focus on the main objective of this paper of whether information city form could be a sustainable city. The paper will focus on two aspects of sustainable urban development including social and environmental sustainability with regard to the information city.

**Keywords:** Information Communication Technology (ICT), Urban form, Sustainability, Quality of Life (QoL)

# Regionales Datenproviding als Basis für eine dynamische Raumplanung

Herbert DÖLLER, Sabine KOLENC, Diether SCHIEFER

Dipl.-Ing. Dr. techn. Herbert Döller, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, Bahnhofstraße 21, 3830 Waidhofen an der Thaya,  
email: [doeller\\_geo@wvnet.at](mailto:doeller_geo@wvnet.at)

Mag. Sabine Kolenc, KIS-Waldviertel: Verein zur Förderung von Telematikanwendungen zur Effizienzsteigerung in der kommunalen Verwaltung  
und regionalen Planung im Waldviertel, Bahnhofstraße 21, 3830 Waidhofen an der Thaya, email: [kis.waldviertel@wvnet.at](mailto:kis.waldviertel@wvnet.at);

Ing. Diether Schiefer, Bürgermeister der Stadtgemeinde Waidhofen an der Thaya, Obmann des Vereines KIS-Waldviertel)

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Einsatz von Kommunalen Informationssystemen hat sich seit der Gründung des Telematikvereines „KIS-Waldviertel“ als wichtiges Werkzeug zur Unterstützung der kommunalen Verwaltung und Planung in den kleineren Städten und Gemeinden der Region Waldviertel etablieren können und leistet einen entscheidenden Beitrag zur Schaffung einer demokratisch und ökonomisch gut entwickelten Informationsregion mit nachhaltiger Entwicklung.

Unter Verwendung eines modernen internetbasierenden Systems und damit verbundenem zentralen Datenprovidings werden sämtliche Datenbestände für die Ansprüche der jeweiligen Adressaten entsprechend aufbereitet und zur Verfügung gestellt.

Aus der Erfassung der Basisdaten, Fortführung und Homogenisierung der Datenbestände seitens des Vereines, sowie der Anbindung an externe Datenhalter und Datenersteller resultiert die Steigerung der Wertschöpfung vorhandener Datenbestände und der strategisch hohe Nutzen raumbezogener Informationen.

## 1 EINLEITUNG

### 1.1 Regionales Handeln - Regionale Initiative

Der Charakter der öffentlichen Verwaltung hat sich in der Region Waldviertel in den letzten Jahren aufgrund der rasanten Entwicklung und des Einsatzes von neuen Technologien entscheidend verändert. Institutionelle Grenzen wurden irrelevant, Organisationen wurden flexibler. Behörden verfügen über größere Informationen und öffentliche Dienstleistungen sind mehr und mehr über das Netz erhältlich.

Die Zahl der telematischen Serviceleistungen hat insofern zugenommen, da die Leistungen unter Verwendung von neuen Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten zu einem wettbewerbsfähigen Preis erhältlich sind. Somit können diese einer breiten Masse zur Verfügung gestellt werden.

Wer im wirtschaftlichen Wettlauf des Informationszeitalters mithalten will, braucht eine öffentliche Verwaltung die moderne Technologien nutzt, und ihre Leistungen für die Bürger und für die Wirtschaft künftig noch besser, schneller und effizienter erreichbar macht.

Um diesen Zielen einer öffentlichen Verwaltung gerecht zu werden und dabei den Einsatz der Mittel gering halten zu können, wurde 1997, auf Initiative regionaler Ziviltechniker und dem Zusammenschluss von 40 Gemeinden, der Verein "KIS-Waldviertel" gegründet (Abbildung 1).

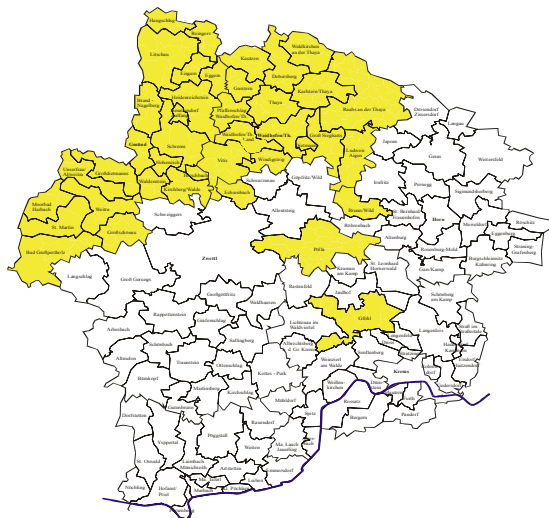


Abb.1: Mitglieder des Vereines „KIS-Waldviertel“

Der vorrangige Vereinszweck ist die Schaffung, Implementierung und Optimierung von Telematikanwendungen in den Gemeinden mit dem Ziel der Steigerung der Effizienz kommunaler Verwaltung von raumbezogenen und sachorientierten Daten. Ferner soll mit einer zentralen Verwaltung von Daten ein technisches Mittel zur überörtlichen Raumplanung sowie zur optimalen Ausnutzung von Ressourcen geschaffen werden.

Unter Einsatz innovativer Informationstechnologien eines internetbasierenden Kommunalen Informationssystems in Verbindung mit einem zentralen Datenprovidingmodell konnte der Aufbau eines regionalen Rechenzentrums verwirklicht und so eine wichtige Plattform in erster Linie für Gemeinden und in weiterer Folge für Wirtschaft und Industrie realisiert werden.

## 2 KIS-ANWENDUNG

### 2.1 Problemstellung in den Gemeinden

Der Aufbau eines Kommunalen Informationssystems stellte bis jetzt für viele Gemeinden eine erhebliche finanzielle Belastung dar.

Der technisch aufwendige Bereich zum einem sowie eine redundante Datenhaltung in verschiedenen Planwerken und Datenbeständen zum anderem bindet Personal- und Sachressourcen, die die Kommunen im Rahmen ihrer Kosteneinsparungen nicht mehr aufbringen können.

Obwohl die zur Zeit am Markt erhältlichen Software-Produkte bereits sehr anwenderfreundlich und vor allem modular gestaltet werden können, stellt jede neue Softwareversion die Gemeinden vor Probleme.

Die Erweiterung des Funktionsumfanges, die laufenden Installationen und die Schulungen belasten zunehmend das Budget der Gemeinden.

Gleichsam ist die Akzeptanz der Systeme über den technischen Bereich hinaus begrenzt, so dass nur ein Teil ihres Potentials genutzt wird.

Die Systeme haben somit eine Komplexität erreicht, bei der es ohne intensive Ausbildung und Schulung kaum mehr möglich ist, sie zu bedienen bzw. effektiv zu nutzen.

Gleichzeitig erschweren komplizierte Datenformate, umständliche Datenaustauschvorgänge und mühsame Konvertierungsvorgänge die Arbeit der Mitarbeiter. Die erforderliche Qualität für die Erfassung, Verwaltung und Präsentation der raumbezogenen Informationen und deren Verknüpfung mit Sachdaten kann, aufgrund von geringen personellen Ressourcen und Kosteneinsparungen, auf längere Sicht nicht mehr gewährleistet werden.

### 2.2 Problemlösung mittels WebKIS und zentralem Datenproviding

Für den Verein gab es eine Reihe von Ansätzen, wie Geodaten aus dem GIS für alle Mitgliedsgemeinden kostengünstig und aktuell verfügbar gemacht werden konnten.

Im Vordergrund der Einführung einer KIS-Lösung des Vereines stand, eine ganzheitliche Lösung für alle Mitgliedsgemeinden zu finden, deren Kosten-Nutzen-Verhältnis positiv bewertet werden konnte und deren Realisierung auf der Integration anerkannter Produkte basierte. Gleichsam sollten die raumbezogenen Informationen als Informationsprodukte einen Mehrfachnutzen und somit ein hohes Wertschöpfungspotential erreichen.

Das zu implementierende System musste daher als ein Werkzeug von vielen innerhalb der IT-Landschaft funktionieren.

Den Ansatz fand der Verein im Aufbau eines zentralen Rechenzentrums, in dem sämtliche Datenbestände wie DKM (Digitale Katastralmappe), GDB (Grundstücksdatenbank), Topographie (Naturstandsdaten), Leitungen (Strom, Wasser, Kanal, Telefon, Gas, Wärme) Flächenwidmungsplan und Sachdaten gesammelt, geprüft, archiviert und für die jeweiligen Anforderungen aufbereitet werden.

Somit können die gesamten Raum- und Sachinformationen unterschiedlicher Herkunft von einem zentralen Informationspool aus für alle autorisierten Endanwender transparent und aktuell über das Internet bzw. Intranet zur Verfügung gestellt werden (Abbildung 2).

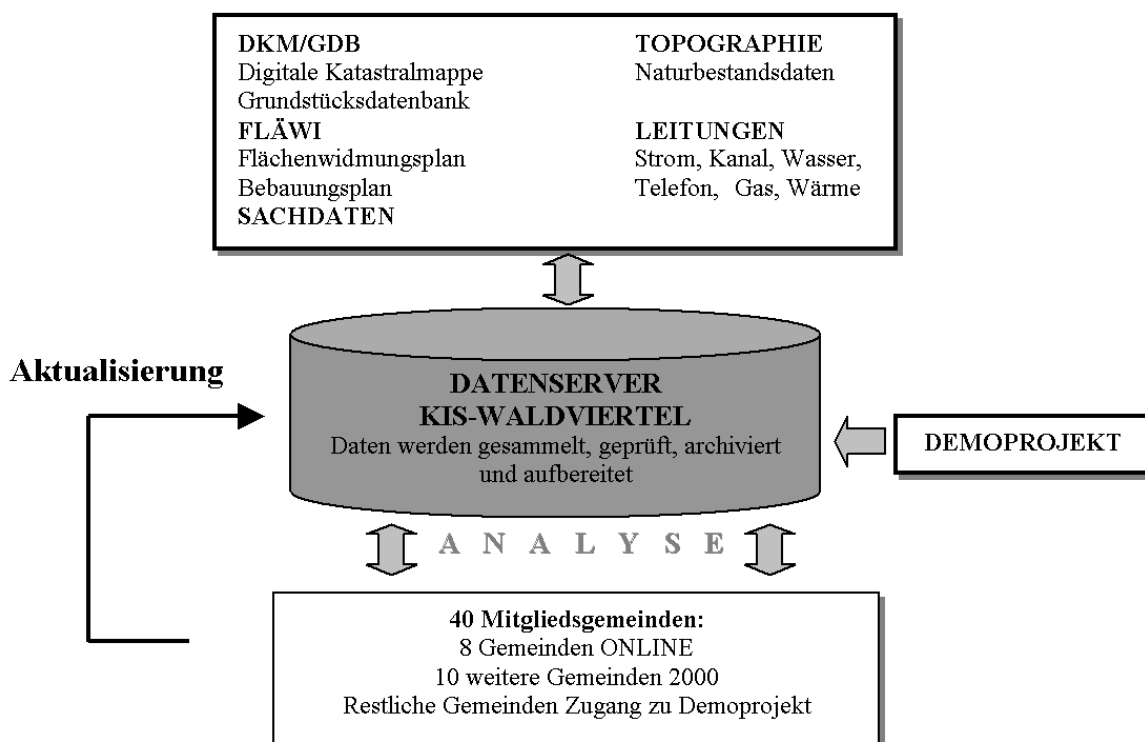


Abb.2: Zentrales KIS-Datenproviding für Gemeinden

Die Entscheidung der Systemauswahl fiel in diesem Zusammenhang auf das Produkt der "WebKIS-Lösung" der Unternehmen *INTERGRAPH* und *A-NULL GIS*. Die Angehörigkeit beider Firmen zu dem OpenGIS Konsortium bietet zudem die Chance weitgehende Einheitlichkeit in Bezug auf die Inhalte und die Prozesse der Geodaten herzustellen und zu standardisieren. Der KIS-

Client besitzt offene und dokumentierte Schnittstellen – Module zu lokalen Gemeinde EDV-Lösungen, sodass standardisierte Kommunal EDV-Lösungen (z.B. KIM, Styriasoftware, TWS, etc.) an den Web-Client angebunden werden können. Bestehende Lösungen in den Gemeinden können somit problemlos in die WebKIS-Lösung integriert werden.

Durch die Entlastung im technisch aufwendigen Bereich, durch Bereitstellung von Fach-Know-How seitens des Vereines, verbleiben den Kommunen nunmehr Ressourcen, um eine interkommunale Abstimmung und Zusammenarbeit hinsichtlich einer gemeindeübergreifenden Raumplanung und Entwicklung zu forcieren. Integrierte Ingenieurleistungen, qualifizierte GIS-Spezialisten, sowie der Einsatz innovativer, rechnergeschützter Techniken garantieren höchste Planungsleistungen des Vereines.

### 3 PROJEKTSTATUS

#### 3.1 Gemeinden mit webbasierenden Lösungen

Die Übernahme der WebKIS-Lösung und somit die Anbindung an den Vereinsserver erfolgte 1999 mit 2 Demogemeinden. Anhand der ersten Gemeinden konnte die Funktionalität der Internetlösung getestet und optimiert werden. Zur Zeit kann der Verein für 8 Gemeinden aus 4 Bezirken ein zentrales Datenprovidingmodell anbieten. Die Standardisierung und Vereinheitlichung der Daten garantieren einen reibungslosen Zugriff auf sämtliche Planungsgrundlagen der Mitgliedsgemeinden.

Alle 8 Gemeinden verfügen über DKM/GDB und vereinzelt über Naturstandsdaten, Leitungsdokumentationen und digitalen Flächenwidmungsplänen. Laut Umfrage kann der Verein heuer mit weiteren 10 Neuzugängen seitens der Gemeinden rechnen, die in das System eingebunden werden.

Für Gemeinden, die zur Zeit keine WebKIS-Lösung einsetzen können wurde ein Demoprojekt eingerichtet, das allen 40 Mitgliedsgemeinden die Möglichkeit bietet, sich mit der Oberfläche und Bedienung von webbasierenden GIS-Lösungen vertraut zu machen. Als Beispiel wurde vorweg aus Datenschutzgründen eine Österreichkarte herangezogen. Im weiteren Projektverlauf soll der volle Umfang an Bearbeitungs- und Abfragemöglichkeiten anhand einer Gemeinde mit veränderten Datensätzen als Demostellung realisiert werden.

#### 3.2 WebKIS – Zugriff

Durch Eingabe von Benutzername und Passwort erfolgt der Schutz vor unerlaubtem Zugriff und die Vergabe der Zugriffsberechtigung zum Sichten oder Analysieren von Grafik- und Datenbankinformationen (Abbildung 3). Durch starke Einschränkung dieser Rechte ist der Zugriff bis hin zum Gemeindegänger möglich und äußerst sinnvoll. Durch das WebKIS-Login erfolgt auch ein Daten- bzw. Softwareaktionsupdate.

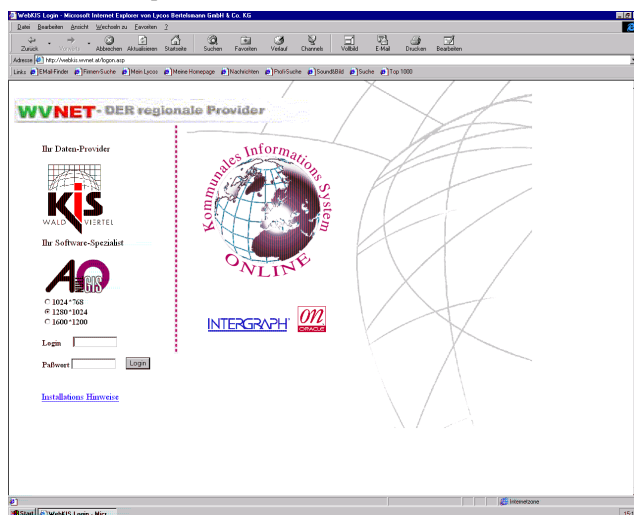


Abb.3: WebKIS-Zugriff

### 4 KOOPERATIONEN

#### 4.1 Nutzung vorhandener Ressourcen

Im Hinblick auf Nutzung von vorhandenen Ressourcen wurden entsprechende Kooperationen und Zusammenschlüsse betroffener Institutionen und Anwender angestrebt, um Doppelgleisigkeiten von Datenbeständen zu vermeiden, technische Anforderungen zu klären und den Aufbau einer einheitlichen Struktur für das Waldviertel als Telematikmusterregion zu fördern.

#### Folgende Kooperationen wurden eingegangen:

- Kooperation mit dem lokalen Internetprovider WVNET
  - Einrichtung eines Einwahlknotens
- Kooperation mit der EU-Plattform Waldviertel
  - Aufbau einer Telematikmusterregion
- Kooperation mit externen Datenlieferanten

- Fa. GrafoTech
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, NÖGIS
- lokale Ziviltechniker

Unterstützt wird das Projekt durch das Amt der NÖ Landesregierung, der ECO-Plus sowie dem Innovations- und Technologiefond beim ERP-Fond.

## **5 SCHLUSSFOLGERUNG UND AUSBLICK**

Mit Unterstützung lokaler Ziviltechniker und dem Zusammenschluss von 40 Gemeinden aus der Region konnte der Aufbau eines zentralen Rechenzentrums für Geoinformationssysteme realisiert werden.

Mit der WebKIS-Lösung und dem zentralen Datenproviding ist deutlich geworden, dass die Entwicklung solcher Systeme einen Stand erreicht hat, der zu einer wesentlichen Verbesserung der Arbeitsläufe in den Gemeinden geführt hat. Gleichzeitig wurde der regionale Aspekt einer Raumplanung verstärkt in den Vordergrund gerückt und regionale Synergien entsprechend genützt.

Als kommunales Dienstleistungsunternehmen kann der Verein heute für alle Anwender eine kompetente Unterstützung in allen Belangen der Informationsverarbeitung anbieten.



# Netze im Netz – Kommunale Internetportale im Kontext bürgerorientierter Verwaltung und aktivierender Stadtentwicklung

Marco BRUNZEL & Jens MOFINA

Dipl.-Ing. Marco Brunzel, City & Bits, Hallerstraße 5b, D-20146 Hamburg, email: [marco.brunzel@cityandbits.de](mailto:marco.brunzel@cityandbits.de), Website: [www.cityandbits.com](http://www.cityandbits.com)  
Jens Mofina, TU Berlin, Institut für Stadt- und Regionalplanung, Franz-Stenzer- Str.67, D-12679 Berlin, email: [jens.mofina@snaflu.de](mailto:jens.mofina@snaflu.de),  
Website: [www.tu-berlin.de/~isr](http://www.tu-berlin.de/~isr) )

## Abstract

Es besteht kaum ein Zweifel daran, dass der Handlungsrahmen der Stadtplanung weit mehr umfasst als die ordnungsgemäße Abwicklung der verbindlichen Bauleitplanung und das Management kommunaler Infrastrukturen. Wenngleich sich für die aktive auf die Zukunft ausgerichtete Gestaltung der von Menschen besiedelten Lebensräume schwerlich „Produkte“ definieren lassen, so kommt der Stadt- und Regionalplanung als ressortübergreifender Fachdisziplin mit hoher Praxisrelevanz bei der inhaltlichen Zusammenführung sektoraler Leitbilder, Methoden und Instrumente wohl weiterhin eine besondere Bedeutung zu. Dass Planerinnen und Planer gerade auf Grund dieser Anforderungen in der Regel ein hohes Maß an Schnittstellenwissen und Methodenkompetenz besitzen, welches für die Gestaltung der Informationsgesellschaft im Allgemeinen und die Modernisierung des öffentlichen Sektors im Besonderen von größter Bedeutung sein dürfte, wurde an dieser Stelle bereits ausführlich behandelt (CORP-Beiträge [1999](#) und [2000](#)). Mit Blick auf das enorme gesellschaftliche Veränderungspotential der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien beschäftigt sich dieser Vortrag daher intensiver mit dem Verhältnis von realem und virtuellem Raum und konzentriert sich dabei auf die Bedeutung von regionalen Portalen zur Förderung neuer Interaktionsmöglichkeiten in Stadt und Region.

## 1 INTRO: FEHLENDE RAUMKANTEN UND VIRTUELLE SUBURBANISIERUNG - STADTPLANUNG IM KONTEXT MENTALER ENTGRENZUNGSPERSPEKTIVEN

Auch wenn die ingenieurtechnischen Aspekte innerhalb des planerischen Berufsalltages meist klar im Vordergrund stehen, gehört der kreative Entwurf von räumlichen Strukturen (Städtebau) sowie die aktive Förderung gesellschaftlicher Interaktionen (Stadtsoziologie) zum Handlungsspektrum der Stadtentwicklung. In beiden Bereichen spielen räumliche Abgrenzungen und Übergänge eine wesentliche Rolle. Der öffentliche Raum soll differenziert genug sein, um eine lokale Identität als Basis aktiver Nachbarschaft oder wirtschaftlicher Kooperation zu ermöglichen. Gleichzeitig gilt es, die Stadt oder Region so zu entwickeln, dass das Zusammenspiel unterschiedlich differenzierter Räume gleichzeitig Mosaik und Synthese ist. Mit einem kleinen Seitenblick auf die Biologie könnte man sogar sagen, dass es auch Aufgabe der Stadtplanung ist, möglichst unterschiedliche kulturelle und soziale Lebensräume (Habitate) zu schaffen und zu fördern, deren wechselseitiges Zusammenspiel die Existenz einzelner Lebensräume erst ermöglicht oder stabilisiert (Ökosystem). Aus dieser Betrachtungsweise wird deutlich, welche enge Wechselwirkung seit jeher zwischen dem Vorhandensein von baulichen (und mentalen) Raumkanten innerhalb einer Stadt und der kulturellen Identität und Differenziertheit der lokalen Gesellschaft besteht.

Der Auszug von Stadtbürgern in die kulturelle Ödnis von Suburbia ist daher nicht nur als ein Verlust an Steuerzahlern anzusehen, sondern als ein Verlust gesellschaftlicher Differenzierung anzusehen, der das Modell der Bürgerstadt aus den Angeln hebt und der gestalterischen Egalisierung Vorschub leistet. Mit dem Internet erscheint nun ein Silberstreif am faden Horizont der gesichtslosen Ballungsräume. Die neuen multimedialen Technologien auf Basis dezentral strukturierter Breitbandnetze werden für einige Bewohner der Peripherie wieder den Anschluß an ein reiches gesellschaftliches Leben bringen. Andere wiederum werden durch die unendliche Fülle eines mit buntem Entertainment, rauschendem Infotainment und sinnlosem Edutainment ausgefüllten Tages in totale gesellschaftliche Apathie verfallen. Das Netz ermöglicht heute Formen der mentalen oder virtuellen Suburbanisierung, jenseits geographischer oder baulich-räumlicher Bezüge. Es wäre sehr konservativ aus diesem Faktum ausschließlich negative Perspektiven abzuleiten. Der Cyberspace, bisher nur unscharfe Projektionsfläche von Computerspielen und Internet-Communities, erscheint zunehmend als der Metaraum (im wörtlichen Sinn als der „Welt-Raum“) der lokalen Gemeinschaft. In diesem Metaraum sind NASDAQ, der lokale Bürgerverein oder eine Kunstausstellung in Timbuktu nur wenige Mausclicks voneinander entfernt.

Die Stadt als der gemeinsame Ort, an dem Menschen durch vielfältige Interaktionen (Leben, Arbeit, Kunst) ihre individuellen sozialen Netze aufspannen und (quasi gleichzeitig, durch die „unsichtbare Hand des Marktes“ und der Summe individuellen Glückstrebens) ein lebendiges gesellschaftliches Leben (Urbanität) befördern, entwickelt sich immer mehr zu einer Schimäre. Die Stadt der Zukunft ist nicht mehr in geographischen sondern in topologischen Kategorien zu begreifen. Daher ist es für die Stadt- und Regionalplanung von größter Bedeutung ein anderes Raumverständnis zu entwickeln und in einigen Bereichen auch andere Schwerpunkte zu setzen. Wenn es weiterhin gelingen soll, die wichtigste Instanz in Fragen der kommunalen Entwicklung zu bleiben, gilt es noch stärker in Akteursbezügen zu denken. Das spezifische Wissen in den Köpfen der Menschen für die Wohlfahrt der lokalen Gemeinschaft zu gewinnen und deren soziales Engagement für die Belange der eigenen Stadt und der globalen Gesellschaft zu fördern, gelten heute als die entscheidenden Triebfedern einer gesellschaftlichen Modernisierung, von der erwartet werden kann, dass auch sie in politischer und kultureller Hinsicht neue Perspektiven eröffnet.

In topologischer Hinsicht ist die Stadt „ein Ort“ an dem sich zahlreiche Interaktionen kreuzen. Städte sind in dieser Betrachtungsweise schon immer Knoten in Netzen. Neu ist lediglich die Tatsache, dass die Akteure der sich hier kreuzenden Interaktionen nicht zwingend Bürger einer Stadt sein müssen. Im Gegenteil, die Telepolis bietet rund um die Uhr Zugang zu nahezu allen Waren und Diensten, Stoff zu allen denkbaren Themen und zahlreiche Möglichkeiten mit anderen Netizens in Interaktion zu treten. Mit Blick auf die verschiedenen Leitbilder einer lebendigen, nachhaltigen und/oder sozial intakten Stadt muss es also gelingen, möglichst viele Menschen für die aktive (und reale) Mitgestaltung der lokalen Gemeinschaft zu gewinnen. Es sprechen zahlreiche Gründe dafür, dass in diesem Prozess dem Aufbau regionaler Internetportale besondere Bedeutung zukommt

## 2 BASICS: PORTALE, NETZE UND NEUE COMMUNITIES- ZUR IDENTIFIKATIONSWIRKUNG VON INFORMATION, WISSEN UND INTERAKTION

Stadtmauern sind eindrucksvolle Beispiele städtebaulicher und gesellschaftlicher Raumkanten. Der wirtschaftliche Erfolg und die kulturelle Blüte der mittelalterlichen Stadt basierte vor allem auf einer gesellschaftlichen Differenziertheit mit hoher Eigendynamik. Wer als Bürger innerhalb der Stadtmauern leben konnte, hatte vor allem Freiheiten gewonnen, die es vor den Toren der Stadt noch lange nicht gab. Zugbrücken, Stadttore und Portale bildeten jahrhundertlang wesentliche Übergangspunkte verschiedener Räume. Heute bietet das Internet neue Formen der Freiheit. Das Netz der Netze bildet die Basis für neue (vor allem flexiblere) Arbeits- und Lebensweisen. Die rasante Entwicklung der modernen IuK-Technologien hat Dimensionen eröffnet, denen durchaus der Status einer

globalen Kulturrevolution zukommen könnte. Durch die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung immer mehr Informations- und Wissensbestände und die Tatsache, dass das Internet nahezu alle bisherigen Formen von Medien in sich aufnimmt, manifestiert sich die Informations- und Wissensgesellschaft immer stärker als globale Netzgesellschaft.

Portale bezeichnen im Sprachgebrauch der modernen Informationstechnologien den Zugang zu thematisch integrierten Daten-, Wissens- und Interaktionsnetzwerken und werden damit vermutlich die wesentliche Infrastruktur der sich entwickelnden Informations- bzw. Wissensgesellschaft bilden. Im Gegensatz zu hoch spezialisierten Fachportalen oder kommerziellen Portalen bieten nur regionale Portale die Chance eine echte Verbindung zwischen virtuellem und realem Raum darzustellen. Der ganzheitliche Anspruch tendenziell alle kommunalen Informationen, Wissensbestände und Interaktionsmöglichkeiten über eine informationstechnische Infrastruktur zu erschließen, bildet in konzeptioneller, organisatorischer und technischer Hinsicht eine enorme Herausforderung. Wiederum sind es im wesentlichen die topologischen Aspekte, das Wissen über die lokalen Akteure, deren Informationsbestand und Interaktionsspektren, die hierbei von besonderer Bedeutung sind. Der Aufbau von regionalen Portalen ist daher ein anspruchsvoller Entwurfs- und Koordinationsprozess, für den Stadt- und Regionalplaner die vielleicht besten Voraussetzungen mitbringen. Mit Blick auf die kommunikativen und partizipativen Möglichkeiten moderner multimedialer Informationssysteme, erscheint es sogar denkbar, bereits Konzeption und Aufbau von Internetportalen als kreativen Prozess aktivierender Stadtentwicklung zu begreifen. Wenn man die Konzeption und den Aufbau kommunaler Internetportale gleichzeitig als Aufbruch in die lokale Ausgestaltung der Informations- und Wissensgesellschaft versteht, ist klar, dass eine solche Aufgabe weit über die bloße Außendarstellung der Stadt im Internet hinausgeht und sowohl in zeitlicher als auch in finanzieller Hinsicht immer stärker die Dimension einer Infrastrukturmaßnahme annimmt.

### **3 KOMMUNALE INTERNETPORTALE UND AKTIVIERENDE STADTENTWICKLUNG- LOKALE STRATEGIEN IM KONTEXT GLOBALER RAHMENBEDINGUNGEN**

#### **3.1 Globale Rahmenbedingungen - Globalisierung, Nachhaltigkeit, Pluralisierung**

Es ist kaum möglich, alle Dimensionen des gesellschaftlichen Wandels zu skizzieren, die derzeit die Rahmenbedingungen konkreter Stadt- und Raumentwicklung darstellen. Im Wesentlichen angetrieben durch die rasante Entwicklung der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien erleben wir derzeit eine Beschleunigung vielfältig interdependenter gesellschaftlicher Transformationen, die auf nahezu alle Bereiche des täglichen Lebens ausstrahlen. Die wohl wichtigste Veränderung betrifft prinzipiell den Maßstab und Aktionsradius gesellschaftlicher Entwicklungen. Basierend auf einem immer dichteren Kommunikations- und Datennetz und angetrieben durch weltweite wirtschaftliche Liberalisierungstendenzen haben zahlreiche gesellschaftliche Handlungsbereiche längst eine globale Dimension erreicht. Vor allem die fortschreitende Digitalisierung bewirkt in vielen Teilbereichen eine grundlegende Neuordnung der gesellschaftlichen und technischen Interaktionsmöglichkeiten. Auf dieser Grundlage entstehen völlig neue individuelle und institutionelle Möglichkeiten, die in neuen Arbeits- und Unternehmensformen ihren Niederschlag finden. Flexibilisierung, Dynamisierung und Mobilität bilden in diesem Prozess derzeit die wichtigsten Schlüsselbegriffe, die jeweils direkt oder indirekt auf un stetigen Raum- und Zeitnutzungen aufbauen. Die damit verbundenen gesellschaftlichen Anforderungen reichen jedoch weit über das Aufgabengebiet der Stadt- oder Raumplanung hinaus.

Die globalen gesellschaftlichen Entwicklungstrends ermöglichen nicht nur eine Erweiterung der wirtschaftlichen Aktionsradien und die Pluralisierung der individuellen Lebensstile. Die globale Betrachtungsweise hat spätestens mit dem Konzept der Nachhaltigkeit eine Perspektive ganzheitlicher Zukunftsentwicklung aufgetan, die in ihrem Dimensionssprung durchaus einem Paradigmenwechsel entspricht. Gerade die Auseinandersetzung mit den vielfältig verknüpften Zielkorridoren ökologischer, ökonomischer und sozial-kultureller Entwicklungsperspektiven zwingt zu einer Reflexion auf der konkreten Ebene lokaler Stadt- und Regionalentwicklung. Die Veränderungen in den globalen Rahmenbedingungen erfordern daher mehr denn je differenzierte lokale Strategien, welche die neuen Anforderungen auf Basis einer breiten gesellschaftlichen Beteiligung vor Ort mit den bestehenden Potenzialen zu synchronisieren versuchen.

#### **3.2 Lokale Strategien – Endogene Potenziale, Ressourcenoptimierung, Neue Interaktionsformen**

Geht es um die konkrete Gestaltung der örtlichen Angelegenheiten führt das Denken in Positiv- und Negativschemata globaler Weltbetrachtung nicht weiter. Jenseits von Ohnmacht und Phantasie muss es heute vielmehr darum gehen, die lokale Bürgerschaft möglichst in die komplexen gesellschaftlichen Modernisierungsprozesse vor Ort einzubinden. In Zeiten von Deregulierung und der Entstehung neuer überörtlicher Beziehungsmuster (Europa der Regionen, transnationale Gemeinschaften) erscheint es dabei besonders wichtig, alle Aktivitäten zukünftiger Entwicklung im Wesentlichen auf die eigenen Potenziale zu gründen.

Gesellschaftliche Transformationen haben nicht nur regionale Auswirkungen, sondern in vielen Bereichen erscheint heute die lokale oder regionale Ebene als die einzige konkrete Handlungsinstanz. Die Welt und die Stadt sind seit jeher Konstanten der geschichtlichen Entwicklung. In gewisser Weise kommt damit dem Slogan „global denken, lokal handeln“ nicht nur eine ökologisch-philosophische, sondern auch eine historische, in diesem Fall postnationale Dimension zu. Die Entwicklung der städtischen und ländlichen Siedlungsformen bildet in dieser Betrachtungsperspektive nicht nur den Stoff aus dem Geschichte gemacht ist, sondern hier liegen auch die Wurzeln für die Entstehung neuer praktikabler Techniken und Methoden zur Organisation der lokalen Angelegenheiten, was wir gemeinhin als Politik und Verwaltung zu bezeichnen gewöhnt sind. Auch an der Schwelle zu einer weitgehend globalen Gesellschaft wird sich daran nichts ändern. Vor dem Hintergrund immer komplexer werdender ökonomischer, ökologischer und sozialer Anforderungen sowie deren Interdependenzen und Zielwidersprüchlichkeiten bildet der Aufbau integrierter Informations- und Kommunikationsnetze als Basis flexibler Instrumente der Arbeits- und Entscheidungsunterstützung deshalb eine Kernaufgabe der Verwaltungsmodernisierung. Die konzeptionelle Basis zum Aufbau solcher Systeme findet sich vor allem in den Leitlinien der kommunalen Verwaltungsmodernisierung.

#### **3.3 Revitalisierung des Gemeinwesens – Bürgerorientierte Verwaltung, Neue Kooperationsformen und Aktivierende Stadtentwicklung**

Vor dem Hintergrund der aktuellen gesellschaftlichen Transformationen wird es gerade für kleine Städte und periphere Regionen immer schwieriger, die exogenen Einflussfaktoren zukünftiger Stadtentwicklung abzuschätzen und auf aktuelle Trends zu reagieren. Die Stadtentwicklung muss Antworten auf das komplexe Spektrum anstehender Fragen finden, denn auf der Ebene der städtischen Lebensweisen liegen die entscheidenden Bestimmungsfaktoren für die Zukunftsfähigkeit unserer globalen Gesellschaft. Noch immer arbeiten und leben Menschen in der Regel in engumgrenzten Räumen, in denen sie ihr eigenes soziales Netz aufspannen, spezifisches Wissen aufbauen und lokale Handlungskompetenz entfalten. Lokale Strategien zukünftiger Stadt- und Regionalentwicklung müssen an diesen Potenzialen ansetzen.

Nicht nur um Akzeptanz zu sichern und Motivation zu fördern gilt es, zukünftige Entwicklungen auf eine möglichst breite Basis zu stellen. Das spezifische Wissen in den Köpfen der Menschen für die Wohlfahrt der lokalen Gemeinschaft zu gewinnen und deren soziales Engagement für die Belange der eigenen Stadt und der globalen Gesellschaft zu fördern, gelten heute als die entscheidenden Triebfedern einer gesellschaftlichen Modernisierung, von der erwartet werden kann, dass auch sie in politischer und kultureller Hinsicht neue Perspektiven eröffnet. Kommunale Internetportale bieten in dieser Hinsicht hervorragende Möglichkeiten, die vielfältigen Kommunikationsbeziehungen einer lokalen Gemeinschaft auf eine neue Stufe zu stellen.

### 3.4 Kommunale Internetportale als Datendrehscheibe, Kommunikationsplattform und neues Kulturgut

Nach Einschätzung von Experten werden Information, Wissen und Kreativität zu den entscheidenden Bestimmungsfaktoren für Innovation, Fortschritt und Lebensqualität im 21. Jahrhundert avancieren. Im Hinblick auf die enorme und noch wachsende Bedeutung des Internets kommt der Konzeption und dem Aufbau öffentlicher Informations- und Interaktionssysteme sowohl in inhaltlicher als auch in technischer Sicht, eine wichtige Schlüsselfunktion bei der Ausgestaltung der Informationsgesellschaft zu. Im Kern geht es dabei um die Aufgabe, in Städten und Regionen aktuelle und hochwertige Informationsangebote zu realisieren, die weit über die herkömmlichen Formen der Öffentlichkeitsarbeit hinausgehen. Durch den Einsatz der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) kann nicht nur die Informationspflicht gegenüber dem Bürger auf ein neues qualitatives Niveau gestellt werden, sondern gleichzeitig lassen sich die Grundlagen für neue Formen der Partizipation und Interaktion schaffen.

Portale bezeichnen im Sprachgebrauch der modernen Informationstechnologien wie bereits eingangs erwähnt den Zugang zu thematisch integrierten Daten-, Wissens- und Interaktionsnetzwerken und werden damit vermutlich die wesentliche Infrastruktur der sich entwickelnden Informations- bzw. Wissensgesellschaft bilden. Gerade mit Blick auf die Städte und Gemeinden, die nicht nur ein enorm breites Aufgabenspektrum innerhalb der öffentlichen Verwaltung zu erfüllen haben, sondern in denen auch räumlich bedingt der größte Bedarf an technikgestützter Kooperation und Kommunikation besteht, sollte davon ausgegangen werden, dass der Kosten- und Zeitrahmen für Kommunale Internetportale in Zukunft durchaus Dimensionen bisheriger Infrastrukturmaßnahmen erreichen dürfte.

## 4 DER „IDEALE“ STADTSERVER – ERGEBNISSE DES STUDIEN- UND FORSCHUNGSPROJEKTES KIS 0.2

### 4.1 Moderne Instrumente für Stadtplanung und Verwaltungssteuerung - Ziel und Intention des Projektes

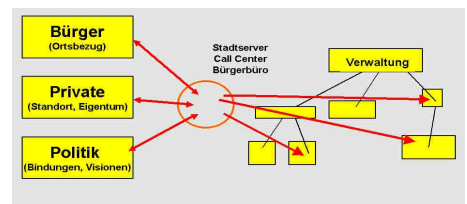
Im Rahmen des selbst bestimmten Studienprojektes KIS 0.2 beschäftigten sich 14 Studenten und Ingenieure verschiedener Universitäten (TU Berlin, Universität Kaiserslautern, TU Hamburg-Harburg) über einen Zeitraum von ca. 12 Monaten mit den Möglichkeiten und Anforderungen kommunaler Informationssysteme aus der Perspektive der Stadt- und Regionalplanung. Den thematischen Rahmen setzte dabei die Auseinandersetzung mit den Perspektiven der Stadtentwicklung vor dem Hintergrund der aktuellen gesellschaftlichen Transformationsprozesse und den daraus abzuleitenden neuen Steuerungsanforderungen auf der Ebene der Städte und Gemeinden. Die fachlichen Quellen für die Zielstellungen des Projektes finden sich überwiegend in der Auseinandersetzung mit Fragen der zunehmenden Ressourcenorientierung (Nachhaltigkeit) sowie der Bedeutungszunahme von Information und Kommunikation im Rahmen eines stärker auf Kooperation und Partizipation angelegten Planungs- und Politikverständnisses.



Konkret wurde in Güstrow an drei Themenbereichen gearbeitet. In einer Arbeitsgruppe *Informationsmanagement im öffentlichen Sektor* ging es allgemein um die wissenschaftliche und technische Einordnung des Projektes sowie im Detail um die Konzeption eines kommunalen Datenmodells für den Aufbau modular verknüpfter technischer Fachsysteme. Eine zweite Arbeitsgruppe mit dem Titel *KIS als Planungswerkzeug* versuchte den Technikeinsatz im Rahmen des kommunalen Informationsmanagements kritisch zu hinterfragen und konzentrierte sich dabei auf die neuen Möglichkeiten multivariater und raumbezogener Datenanalyse im Arbeitsbereich der Stadtplanung/Stadtentwicklung. Die Arbeitsgruppe *Stadtserver / Regionale Portale* beschäftigte sich mit dem Aufbau eines thematisch sowie nach Lebenslagen geordneten Informations- und Interaktionsknoten auf Basis von Internettechnologien (Portal). Ein vierter Arbeitsbereich *InternetGIS / Multimedia* untersuchte die technischen Möglichkeiten moderner GIS- und Multimedialechnologien im Rahmen aller drei vorgenannten Arbeitsbereiche.

### 4.2 Bürgerbüro, Call Center und Internet - Möglichkeiten und Mehrwert neuer Informations- und Interaktionsknoten

Als Reaktion auf die geänderten Informations- und Interaktionsanforderungen zeichnet sich nach dem Vorbild der Privatwirtschaft nunmehr auch im öffentlichen Sektor eine Dreigliederung der Serviceeinrichtungen ab, die in der Regel auf die gleiche informationstechnische Infrastruktur aufsetzen. Dazu zählen im kommunalen Bereich Bürgerbüros als integrierte Verwaltungseinrichtungen zur persönlichen Abwicklung nahezu sämtlicher Verwaltungsanliegen, ein kommunales Call Center, über das Auskünfte und Anliegen telefonisch abgewickelt werden können, sowie ein Stadtserver, der als kommunales Internetportal ebenfalls Zugang zu einem umfassenden, nach Themen und Lebenslagen geordneten Informationsangebot bietet und nach Klärung noch ausstehender technischer und juristischer Probleme auch zahlreiche Möglichkeiten der interaktiven Verwaltung (Online-Behördengänge) ermöglichen wird. Wichtig erscheint an dieser Stelle der Hinweis darauf, dass alle 3 Serviceeinrichtungen nicht nur eine drastische Qualitätssteigerung im Verhältnis mit Bürgern und Kunden bedeuten sondern auch zahlreiche wirtschaftliche Vorteile aufweisen.



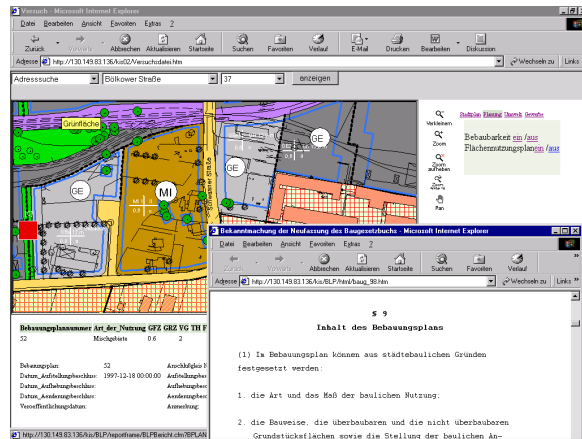
### 4.3 Stadtserver und regionale Portale als Datendrehscheibe, Kommunikationsplattform und Kulturgut

Der Internetauftritt einer Stadt oder Region hat das Potenzial zur wichtigsten Datendrehscheibe, Kommunikationsbasis und Transaktionsplattform zwischen allen internen und externen Akteuren zu avancieren. Dabei besitzen die Web-Angebote von Kommunen, Städten und Regionen vor allem deshalb ein enormes Potenzial für den Aufbau von Portalen, da sie als geografisch

abgrenzbare Räume einen assoziativen Einstiegs- und Sammelpunkt zu den Informationen und Interaktionen eines lokalen Netzwerkes ([www.stadname.de](http://www.stadname.de)) darstellen. Die durch die modernen Internet-Technologien gegebenen Möglichkeiten prinzipiell alle eine Stadt oder Region betreffende Informations- und Interaktionsmöglichkeiten über eine informationstechnische Infrastruktur zu erreichen, eröffnen Perspektiven, die weit über die bisherige Vorstellung von integrierten Internetangeboten hinausgehen.

Wenn man die Konzeption und den Aufbau Kommunalen Internetportale als Aufbruch in die lokale Ausgestaltung der Informations- und Wissensgesellschaft versteht, ist klar, dass eine entsprechende Aufgabe weit über die bloße Außendarstellung der Stadt im Internet hinausgeht und sowohl in zeitlicher als auch in finanzieller Hinsicht immer stärker die Dimension einer Infrastrukturmaßnahme annimmt. Mit Blick auf die kommunikativen und partizipativen Möglichkeiten moderner multimedialer Informationssysteme, erscheint es denkbar, bereits Konzeption und Aufbau von Internetportalen als kreativen Prozess aktivierender Stadtentwicklung zu begreifen. Ein solches Vorgehen bietet den Akteuren aus Politik und Verwaltung die Chance, ihren Bürgern und Unternehmen ein klares Signal zu geben, dem allgemeinen Entwicklungstrend zur Informations- und Wissensgesellschaft nicht nur hinterherzulaufen, sondern diesen als Herausforderung zu begreifen und in konkrete Maßnahmen zum Wohle der lokalen Gemeinschaft zu überführen. In Anbetracht der Konzentrationswirkung kommunaler Internetportale eröffnen sich in technischer, organisatorischer und finanzieller Hinsicht zahlreiche Möglichkeiten öffentlich-privater Kooperation.

Der Stadtserver wird nicht nur als technische Informationsdrehscheibe, sondern auch als Kommunikationsplattform und Kulturgut verstanden, der die kommunale Kommunikation und bürgerschaftliches Engagement entwickeln hilft, sowie die der Kommune innewohnenden Potenziale auf sozialem, wirtschaftlichem, ökologischem und kulturellem Gebiet stärken soll. Voraussetzung ist, dass bloße Informationsangebote an entscheidenden Stellen durch partizipative (z.B. Stadtplanungsdiskussionen) aber auch transaktive Elemente (z.B. E-commerce Lösungen, Online-Behördengänge) ergänzt werden.



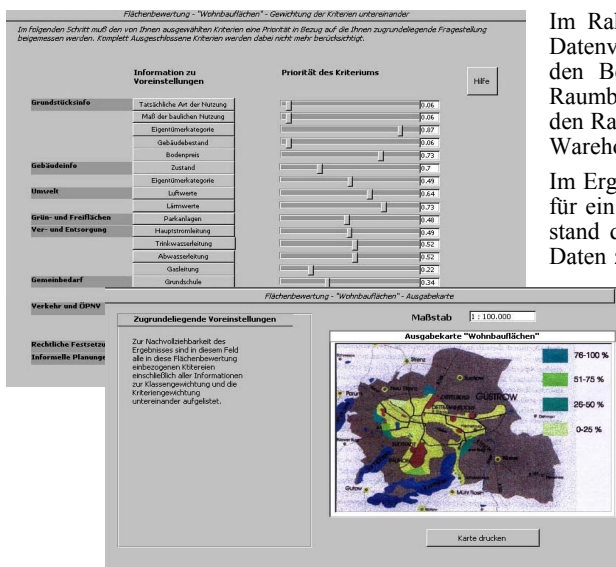
#### 4.4 Möglichkeiten internetbasierter GIS-Technologien im Rahmen kommunaler Internetportale

Durch die neuen Medien, wie z.B. dem Internet, ergeben sich eine Vielzahl von Möglichkeiten, mit denen Informationen strukturiert, aufbereitet und der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden können. Dieser Ansatz eröffnet die Möglichkeit, komplexe Themenstellungen, wie beispielsweise die Bauleitplanung verständlicher als mit traditionellen Möglichkeiten zu vermitteln.

Als erstes Beispiel eines solchen Informationssystems wurde, aufbauend auf einem im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Stadt- und Regionalplanung entwickelten Prototypen eines Informationssystems zur Bauleitplanung (BLPinfo), in den Stadtserver von KIS 0.2 auch ein entsprechendes Modul integriert. Ziel des Systems ist es, Informationen zur baurechtlichen Einordnung jeder Fläche innerhalb der Kommune online verfügbar zu machen. Skalierbare und thematisch veränderbare Karten erleichtern dabei das Verständnis komplexer baurechtlicher Fragestellungen. Unterstützt wird dies durch kontextsensitive Hinweistexte, die beim Bewegen der Maus in der Karte erscheinen. Durch Doppelklick auf beliebige Stellen in der Karte können darüber hinaus zusätzliche Informationen, wie beispielsweise die für die jeweilige Fläche geltenden Festsetzungen, die Begründung des zugehörigen Bebauungsplans oder die Bedeutung einzelner Plansignaturen aufgerufen werden.

#### 4.5 Neue Analyse- und Visualisierungsmöglichkeiten

Die Integration aller kommunalen Daten in einem umfassenden Datenmodell (Data-Warehouse-Konzept) sowie der Einsatz von Metainformationssystemen bieten zahlreiche Vorteile für den Zugriff und die Weiterverarbeitung von vorhandenen Datenbeständen. Es ergeben sich dadurch vielfältige neue Perspektiven für die Analyse, Verknüpfung und Visualisierung unterschiedlicher Informationen. Diese Möglichkeiten finden vor allem beim Aufbau neuer Informations- und Serviceketten Anwendung, ermöglichen aber darüber hinaus einen funktionalen Mehrwert für die internen Geschäftsprozesse (dynamische Analysen, digitaler Planschrank).



Im Rahmen des Projektes wurden die Perspektiven ressortübergreifender Datenverfügbarkeit und multivariater Datenanalyse schwerpunktmäßig für den Bereich der Stadtplanung untersucht. Da 80 % aller Daten einen Raumbezug besitzen, kommt der Verknüpfbarkeit von Informationen über den Raumbezug auch beim Aufbau von Metainformationssystemen und Data Warehouses eine wichtige Bedeutung zu.

Im Ergebnis der Projektarbeit wurden Anforderungen und Funktionsskizzen für ein dynamisches Planungsinformationssystem erarbeitet. Im Mittelpunkt stand dabei die Überlegung, die unterschiedlichen Raumbezüge operativer Daten zu nutzen, um verschiedene Daten in differenzierter Gewichtung für raumbezogene Analysen heranzuziehen.

#### 4.6 Umsetzungs- und Verwirklichungsrelevante Aspekte

Gerade die hohe Komplexität des konzeptionell und technisch entwickelten Stadtserver, der versucht, alle städtischen Informations- und Interaktionsprozesse in seiner Struktur aufzunehmen, stellt besonders hohe Anforderung an langfristigen Betrieb, Pflege, Finanzierung, Akzeptanz und Sicherheitstechnik des Systems. Der dauerhafte Betrieb eines Stadtserver solcher Dimension nimmt alle lokalen Akteure hinsichtlich einer Beteiligung an Konzeption, Informationsbereitstellung und Finanzierung in die Pflicht. Zur Aufstellung eines Betreibermodells gehört aber nicht nur die Absprache einer kontinuierlichen Informationslieferung bzw. die Verteilung von Verantwortlichkeiten möglichst nach einzelnen Stadtserverbereichen, sondern auch die Konzipierung einer technischen und redaktionellen Administration, sowie die Klärung finanzieller Fragen in Finanzierungsmodellen.

Besonders die städtischen Verwaltungsinstanzen und politischen Gremien müssen klären, in wie weit man intern organisatorisch auf die Möglichkeit eines neuen Außenverhältnisses reagieren kann. Internet-Rathaus und E-Government, One-Stop-Government und Online-Behördengänge sollten möglichst in ein umfassendes IT-basiertes Verwaltungsmodernisierungskonzept integriert werden.

Neben Fragen des organisatorischen Betriebs und der finanziellen Absicherung, stellen sich mit der Integration qualitativ hochwertiger Interaktions- und Transaktionsangebote verschiedenen Fragen rechtlicher (z.B. Rechtsverbindlichkeit von Online-Transaktionen durch Digitale Signatur) und technisch- und sicherheitstechnischer Natur.

### 5 AUSBLICK

#### 5.1 Selbstorganisation, Automatisierte Informationsgenerierung, Künstliche Intelligenz

Aus der Überlegung, eine möglichst „ideale“ Informationsinfrastruktur für kommunale Gemeinschaften zu entwickeln, von denen ja bekannt ist, dass sie einem ständigen Wandlungsprozess unterworfen sind, erwächst auch an dessen Informationsinfrastruktur - den Stadtserver - ein hoher Anspruch an Selbstorganisation und selbständiges Wachsen. Nicht nur die Administration und Wartung des gesamten Systems muss einfach vorzunehmen sein, so dass auf veränderte Rahmenbedingungen und Informationsschwerpunkte möglichst schnell reagiert werden kann. Es müssen außerdem Elemente vorhanden sein, die der Dezentralität kommunaler Informationspools gerecht werden und ein individuell-eigenständiges Einstellen und Verlinken von Informationen und das Kommunizieren möglichst vieler Gruppen und Einzelpersonen gewährleisten. Neben kommunikativen Modulen, wie Diskussionsforen und Realtime-Chats, die im Stadtserver Güstrow zahlreich und für viele Themenbereiche vorhanden sind, zählt auch die Möglichkeit, private Homepages einzurichten zu den flexiblen Wachstumsstrategien eines Stadtserver.

Perspektivisch kann man davon ausgehen, dass Stadtportale bei deren Informationsbereitstellung und Informationsgenerierung auch von automatisierten Systemen unterstützt werden. Die möglichst breite Unterstützung städtischer Interaktionsprozesse durch eine weitgehend genaue digitale Abbildung städtischer Informations- und Interaktionsstrukturen und deren Bewahrung hinsichtlich Aktualität und Vollständigkeit über längere Zeiträume scheint genauso vermessen wie das Vertrauen in eine wirkungsvolle und konsequente dezentrale Pflege der Inhalte des Stadtportals. Das Aktualisieren einer oder mehrerer Webseiten darf nicht mit Mehraufwand verbunden sein, der über die sonstige digitale Informationsgenerierung hinausgeht. Automatisierte und autonome Systeme könnten den Wachstums-, Wandlungs- und Aktualisierungsprozess entscheidend unterstützen.

Durch geeignete Selektions- und Verschneidungsmechanismen sowie die Nutzung diverser kognitiver Verfahren, die auf vorhandene Medien und Datenpools zurückgreifen, scheint auch die Erschließung neuer Themenbereiche des Stadtportals mit der Anwendung automatisierter Systeme denkbar. Hier steigt die Notwendigkeit eines Einsatzes mit den quantitativen und qualitativen Ansprüchen an das Stadtportal.

Auch die Erschließbarkeit der Informationen und Interaktionen eines Stadtportals mit solch gigantischen Ausmaßen bleibt trotz sinnvoller Konzeption der Erschließungswege nach zielgruppen- und lebenslagenorientierten Gesichtspunkten für den gewöhnlichen Benutzer schwer handhabbar. Die Gefahr, in einem Wust irrelevanter Informationen zu ersticken und das eigentliche Ziel aus den Augen zu verlieren, bleibt, wenn auch in gemilderter Form, vorhanden.

Die aus der Künstlichen Intelligenz stammenden „Intelligenten Agenten“ – Programme, die wie persönliche Assistenten eines Benutzers agieren, sollen helfen, diesem Problem zu begegnen.

Durch die Anpassung an die Bedürfnisse und Aufgaben eines bestimmten Benutzers und eine möglichst schrittweise Verbesserung, in dem Interessen, Gewohnheiten und Vorlieben des Benutzers immer besser erlernt werden, werden die persönlichen Agenten- bzw. Assistenzsysteme zu intelligenten Unterstützern bei der Informations- und Interaktionsuche. Letztendlich sollen sie wie menschliche Assistenten gleichberechtigt mit dem Benutzer in der selben (virtuellen) Arbeitsumgebung zusammenarbeiten, sowie die Interessen des Benutzers gegenüber anderen Parteien (anderen Agenten oder Benutzern) repräsentieren können.

Die indirekte Manipulation verspricht eine Erleichterung der Interaktion mit dem Computer, um z.B. auch ungeübten Benutzern den effektiven Zugriff auf das Stadtportal zu ermöglichen und geübten schneller zu besseren Informationen zu verhelfen. Bei der indirekten Manipulation findet ein kooperativer Prozess zwischen Benutzer und intelligentem (Computer-)Agent statt. Beide können Aktionen starten, Ereignisse betrachten, Aufgaben ausführen und kommunizieren.

Die Möglichkeit der direkten Manipulation soll für den Benutzer jedoch vorhanden bleiben. D.h., der intelligente Agent soll nicht zwischen Stadtportal und Benutzer stehen, sondern als gleichberechtigter Partner dienen, der mit einer gewissen Eigenständigkeit Aufgaben ausführt. Damit bleibt die Möglichkeit des direkten Interagierens mit Applikationen des Stadtserver bestehen.

Intelligente Agenten sind in der Lage, durch Kommunikation mit der Softwareumgebung, anderen Agenten oder mit Benutzern, auf effektive Art und Weise Informationen zu beschaffen. Auch die gemeinsame Arbeit von Agenten an der Lösung einer Aufgabe ist denkbar. Der virtuelle Raum einer Kommune in Form von Stadtserver/ Stadtportal wird somit nicht nur zum Informations- und Interaktionsraum der lokalen Akteure sondern auch zu einem der intelligenten Agentensysteme. Insbesondere die Kopplung von Agententechnologien und mobilen Systemen und Zugangsgeräten verspricht zukünftig einen großen Beitrag zu mehr Orientierung im kommunalen Alltag.

#### 5.2 Personalisierte Websites: individualisierte Datenzugänge vs. gemeinsamer Kooperationsraum

Dennoch bleibt zu betonen, dass der Einsatz automatisierter und autonom arbeitender Systeme, ob für Generierung oder Erschließbarkeit von Informations- und Interaktionsangeboten einer verstärkten Reflektion gegenüber kommunalen Informationsinhalten und -funktionen durch alle lokalen Akteure bedarf.

Gerade die Nutzung intelligenter Agentensysteme bzw. personalisierter Portalseiten, die nicht nur zielgruppen- oder lebenslagenorientiert, sondern auf den jeweiligen Benutzer ausgerichtet sind, tragen die Möglichkeit verstärkter

Individualisierungstendenzen in sich. Die Individualisierung der Datenzugänge stellt deshalb erhöhte Anforderungen an die Gestaltung gemeinsamer kommunaler Kommunikations- und Kooperationsräume innerhalb des Stadtportals.

Die Frage nach dem Gelingen einer sinnvollen Nutzung des Stadtserver als neuen (virtuellen) Lebensraum kann nur mit der vielfältigen Beteiligung aller lokalen Akteure an Informationsgenerierung und konzeptioneller Entwicklung beantwortet werden. Neben der Schulung von Medienkompetenz müssen (auch technologische) Wege gefunden werden, um den virtuellen Raum des Stadtserver noch eigenständiger erfahrbarer und eroberbarer zu machen. Das eigenständige Einrichten von persönlichen und kooperativen Schaffens- und Lebensräumen, wie man es aus der materiellen Welt kennt, muss ermöglicht werden. Erst dann gelingt es, die individuellen und sozialen Kenntnisse und Fähigkeiten einer Kommune auf der einen Seite mit den Steigerungs- und Verbesserungseffekten der Informations- und Kommunikationstechnologie, wie allzeitige Zugänglichkeit zu Daten, Möglichkeit zur Transparenz traditionell geschlossener und uneinsichtiger Prozesse oder der Möglichkeit zu neuen kooperativen Strukturen – begünstigt durch Anonymität und Unverbindlichkeit, auf der anderen Seite, für ein kommunales Netzwerk wirkungsvoll zusammenzuführen.

### **5.3 Prognosen für die Verbindung von virtuellem und realem Raum**

Festzustellen bleibt, dass eine weitere Verbreitung höherer Datenübertragungsraten, realistischere, detailgetreue und dreidimensionale Visualisierungs- und Darstellungsmöglichkeiten sowie der Einsatz mobiler Internettechnologien und – zugangsgeräte zu einer noch intensiveren Verflechtung von virtuellem und realem Raum führen werden.

Auf Basis einer stärker topologisch ausgerichteten Betrachtungsweise, wie sie z.B. Vilém Flusser angeregt hat, besteht zwischen beiden Welten kein Widerspruch. Die Vorstellung von Stadt und konkreter Gesellschaft als Knoten von Interaktionen bzw. Möglichkeiten von Interaktionen geht in seinen Abstraktionsanforderungen jedoch noch einmal weit über den letzten Paradigmenwechsel in der geographischen Vorstellung, die Erde als Kugel zu betrachten hinaus. Städte sind Netze im Netz; sind lokale Gemeinschaften von Menschen in denen durch tätiges Interagieren Wissen, Kreativität und Innovation reift. Die neue Stadt ist dort wo sich Menschen einander öffnen.

## **6 HINWEISE ZU QUELLEN UND LIVE-DEMO**

Aus Platz- und Aktualitätsgründen ist in der vorliegenden Textversion auf ein Verzeichnis verwendeter und weiterführender Quellen verzichtet worden. Eine entsprechende Aufstellung findet sich jedoch (ebenso wie eine etwas umfangreichere Dokumentation des Projektes KIS 0.2) im Internet unter <http://www.cityandbits.de/kis02>.

# Kooperatives Planen und Entwerfen über Netzportale

Michael LENHART & Peter ZEILE

Prof. Dipl.-Ing. Michael Lenhart, Architekt, Universität Siegen, Lehr- und Forschungsgebiet Entwerfen und EDV-Anwendungen in Architektur und Städtebau (lab42), Paul-Bonatz Strasse 9-11, D-57068 Siegen, home: <http://www.lab42.de>, e-mail: lenhart@architektur.uni-siegen.de  
Cand.-ing. Peter Zeile, Universität Kaiserslautern, Computergestütztes Planen und Entwerfen CPE, Pfaffenbergstrasse 95, D-67663 Kaiserslautern, email: peter@zeile.net

## 1 ENTWICKLUNGSMODELLE FÜR EIN ZUKÜNFTIGES STADTEWACHSTUMS AM BEISPIEL DER OYAMBARO-EBENE IN QUITO

Über die Plattform des Netzentwurfes (Entwickelt vom Institut für Industrielle Bauproduktion an der Universität Karlsruhe, <http://www.netzentwurf.de/>), und durch Vorarbeiten in Form von Diplomarbeiten an der Universität Kaiserslautern<sup>1</sup>, sowie dem persönlichen Einsatz von Partnern in Ecuador, ist es gelungen, eine kooperative Entwurfsplattform unter globalen Bedingungen zu überprüfen.

Gemeinsam mit der Universidad Católica del Ecuador und der dort ansässigen FAD (Fakultät für Architektur und Design) veranstaltete das Lehrgebiet CPE (Computergestütztes Planen und Entwerfen) dieses Projekt im Rahmen eines großen Entwurfes im Wintersemester 2000/2001.

Zeitgleich wurden internetgestützte kooperative Entwurfsmethoden in zwei weiteren Projekten angewandt, hier jeweils bilateral mit den Universitäten Siegen und Kaiserslautern, um insbesondere die Möglichkeiten Telekooperativer Arbeitsmethoden zu evaluieren.

### 1.1 Ziel des Projektes<sup>2</sup>

Ziel dieses Projektes ist das Aufarbeiten der räumlichen Stadtentwicklung der vergangenen Jahre in der Oyambaro Ebene, die Projektion des dort zu erwartenden Wachstums der kommenden Jahre und das Aufzeigen von Interventionsmassnahmen zur Regulierung der Dimensionen und Struktur der Stadt.

### 1.2 Aufgabenstellung

Der offizielle Stadtplan Quitos des Jahres 1991 zeigt die Stadt mit ihrem gewohnten Umriss: eine Bandstadt von 35 km Länge und nur 5 bis 8 km Breite. Was dieser Plan nicht darstellt, ist die Zone in der schon zu diesem Zeitpunkt ca. 150.000 Menschen lebten und arbeiteten: Das Gebiet des Tal Los Chillos, die Zone Rumihuaico und, jenseits dieser, die Oyambaro Ebene mit den ehemals selbstständigen Gemeinden Checa, El Quinche, Guayllabamba, Pifo, Puenbo, Tababela und Yaruqui.

Dieses bis in die 80er Jahre ländlich geprägte Gebiet ist heute von mehr als 250.000 Menschen besiedelt. Während im Tal Los Chillos die Bevölkerungswachstumsrate stagniert, beträgt das Bevölkerungswachstum in der Zone nordöstlich von Quito ca. 5% im Jahr und die besiedelte Fläche wächst noch schneller als die Zahl ihrer Bewohner. Immer mehr Funktionen der Stadt (Shopping Malls, Universitäten, Flughafen) verlagern sich hierher.

Da keine eindeutigen Planung, und nicht einmal eine klar formulierte Politik existiert, findet die Besiedlung der Region vornehmlich nach marktwirtschaftlichen Kriterien statt. Die Konsequenz ist ein Suburbia, das die typischen Probleme einer versiedelten Stadt aufweist, u.a. ausgiebiger und verschwenderischer Flächenverbrauch, extrem hohe Kosten der infrastrukturellen Ausstattung, hoher Energiebedarf, lange Transportwege, Abhängigkeit vom motorisiertem Individualverkehr, Fehlen von städtischen Räumen und der dichten Mischung aus Funktionen, die diese mit urbanem Leben füllen.

Aus raumstruktureller Sicht ist das disperse Wachstum dieser Aussenstadt das grösste Hindernis eines nachhaltigen Wachstums der Stadt Quito.

In der Öffentlichkeit sowie unter Planern und Behörden fehlt es an Bewusstsein für die Situation und ihre Konsequenzen. Dies begründet sich ersten durch den Mangel an ausreichende Information und/oder die Unzugänglichkeit dieser. Andererseits erschwert die Geschwindigkeit und das Ausmass der Entwicklung ein Begreifen des stattfindenden Prozesses.

### 1.3 Ziel

Das Projekt sieht vor, die Möglichkeiten medienexperimentellen Entwerfens zu nutzen (siehe Forschungsprojekt Prof. Streich, Universität Kaiserslautern CPE, 'Programmierte Wachstumsprozesse'), um das physische Wachstum der Besiedlung im Tumbaco Tal und in der Oyambaro Ebene der vergangenen Jahre aufzuzeigen, vorhandene Probleme zu verdeutlichen und die Entwicklungschancen in verschiedenen Varianten für die Zukunft zu visualisieren.

Desweiteren ist die virtuelle Simulation der Konsequenzen verschiedener plausibler und wirkungsvoller Eingriffe beabsichtigt. Hierdurch sollen die zuständigen Akteure motiviert werden, sich der Thematik zu widmen um notwendige Massnahmen zu treffen, damit ein räumlich nachhaltiges Wachstum der Stadt gefördert wird.

## 2 ARBEITSWEISE

Für die globale Bearbeitung eines solchen städtebaulichen Themas mit unterschiedlichen räumlich getrennten Projektbeteiligten ist es von entscheidender Bedeutung entsprechende Standards vorzugeben. Hier wurden die entsprechenden Parameter über die Netzentwurf Plattform definiert (Projektbereich, Kontext, Gruppenbildung, Rollenzugehörigkeit). Weitere Kommunikations- und Informationswerkzeuge bauen auf den Internetstandards auf (HTML, FTP e-mail). Als Verständigungssprache wurde Englisch gewählt.

---

<sup>1</sup> Vgl. Sarvan, Eric u. Tegeler Markus: "Zukunftsfähige Siedlungsstrukturen für die Hänge des Pichincha", Diplomarbeit Uni Kaiserslautern (CPE) und TU München, 1999

<sup>2</sup> [www.netzentwurf.de/Projekte](http://www.netzentwurf.de/Projekte)

## 2.1 Gruppeneinteilung

Für den vorliegenden Entwurf hatten sich insgesamt 18 Bearbeiter gemeldet, 8 Studenten aus Quito (Geografen und Architekten) sowie 10 Studenten aus Kaiserslautern. Um ein Höchstmaß an Interdisziplinarität und globalkulturellem Austausch zu gewährleisten, bildeten sich jeweils ein Geograf und Architekt aus Ecuador und 2- 3 Studentet der Raum- und Umweltplanung aus Kaiserslautern zu einer Arbeitsgruppe (Kontextbereich 1..n).

## 2.2 Rahmenbedingungen

Für die Bearbeitung des Entwurfs in Kaiserslautern wurde ein Gruppenarbeitsraum mit Hochschulzugang zu Verfügung gestellt. Aufgrund von mangelnden Arbeitsplatzkapazitäten mußten die Studenten in Quito ein Privatappartement mit Telefonstandleitung benutzen. Zugriff auf das Uni-LAN-Netz bestand nicht.

Durch die Zeitverschiebung zu Quito von minus 6 Stunden und durch die verhältnismäßig schlechte Infrastruktur, konnte nur in Kernzeiten eine globale Kooperation durchgeführt werden.

Der Kenntnisstand der Entwurfstelinehmer in puncto Software war sehr unterschiedlich: CAD-Grundkenntnisse waren bei jedem Teilnehmer vorhanden; Bildbearbeitung generell auch, wobei das Wissen über das Publizieren und Optimieren von Bildern und CAD-Entwürfen im Internet noch erlernt werden musste.<sup>3</sup>

Jede Teilnehmer musste sich über die das Netzentwurf-Portal anmelden. Nach der Registrierung erhält jeder Bearbeiter ein eigenes Benutzer-Profil, in dem der aktuelle Entwurf, Logo des Entwurfes, E-Mail und weitere Daten registriert sind.<sup>4</sup>

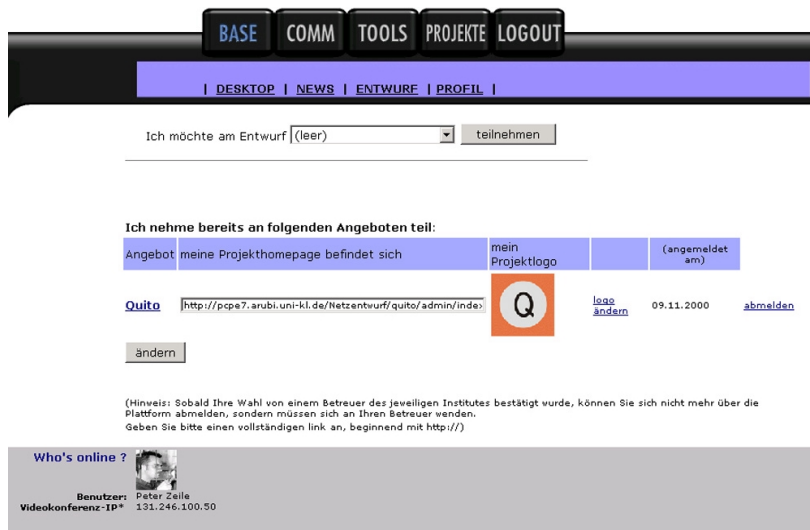


Abb. 1: Persönliches Benutzerprofil Netzentwurf Quito

Durch das Auswählen eines gemeinsamen Gruppenlogos werden die einzelnen Teilnehmer zu einer Gruppe zusammengeführt.<sup>5</sup>

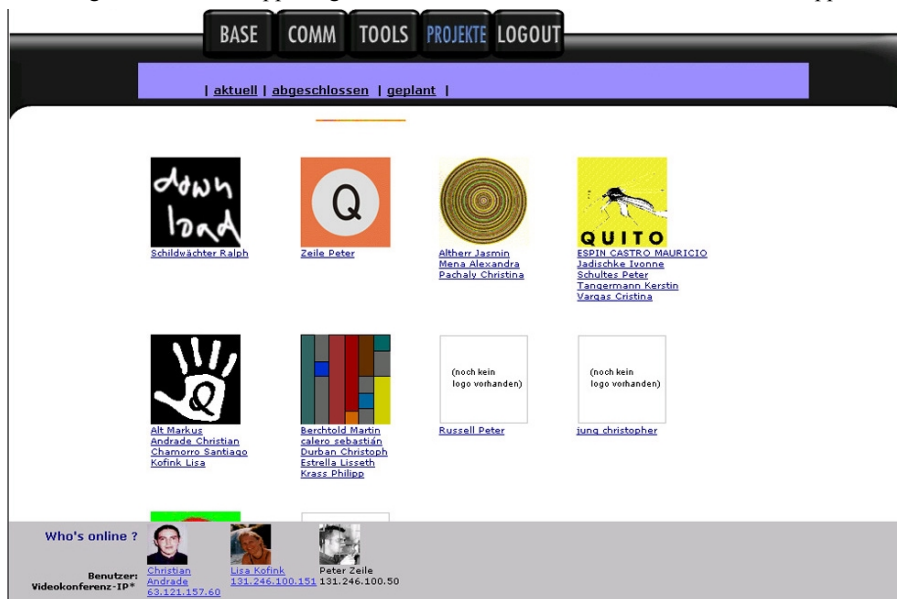


Abb.2: Gruppeneinteilung

<sup>3</sup> Vgl. hierzu z.B. Siegel, David: Web Site Design – Killer Web Sites, 2. Auflage, Markt-& Technik-Verlag, München, 2000 [www.killersites.com](http://www.killersites.com)

<sup>4</sup> <http://www.netzentwurf.de/desktop/>

<sup>5</sup> <http://www.netzentwurf.de/projekte>



## 2.3 Notwendige Werkzeuge

Nachfolgend werden die technischen Voraussetzungen sowie die Software-Kenntnisse für die Bearbeitung dieses Entwurfes erläutert.

### 2.3.1 Arbeitsplätze/ CPU's

Hardwaretechnische Voraussetzungen für die Bearbeitung eines multimedialen Entwurfes sind folgende:

- Standard PC mit entspr. Arbeitsspeicher
- Netzwerkkarte mit 10/100MBit
- Internet-Zugang
- Grosse Festplattenressourcen
- Digitalisierungsmöglichkeiten wie Flachbettscanner

### 2.3.2 Server

Die Netzentwurfplattform bietet mit ihren ActiveServerPages (ASP) das Grundgerüst für die Kommunikation und das gemeinsame Bearbeiten eines Themas. Jede Gruppe benötigt jedoch (eigenen) Webpace für die Platzierung ihrer Homepage und damit für die Präsentation ihrer Arbeits- und Endergebnisse.<sup>6</sup>

Aufgrund der großen Datenmengen für hochauflösende Luftbilder, CAD-Dateien und gescannten Skizzen konnten Anbieter für kostenlosen Webpace bei der Auswahl eines geeigneten Servers keine Rolle spielen. Das Lehrgebiet CPE stellte diesen Webpace, die Wartung des Servers und ftp-upload-Hilfen<sup>7</sup> zur Verfügung.

Auch die anderen diesjährig durchgeführten Netzentwürfe „BrainLab“ der Universität Siegen und „HEIM“ des Lehrgebietes CPE orientierten sich an dieser Kommunikations- und Informationsstruktur.

### 2.3.3 HTML-Lehrgang und Editor

Für das schnelle Publizieren der Ergebnisse mußten die Entwurfsteilnehmer zuerst einen HTML-Editor erlernen. Die Entscheidung fiel hierbei auf den Macromedia Dreamweaver.<sup>8</sup> Ausschlaggebend für dieses Produkt war die hohe Professionalität der Software, die perfekte Kompatibilität mit Macromedia Flash- und Director-Applikationen sowie die hervorragende (Online-)Hilfe-Funktion des Programmes.

Die deutschen Teilnehmer bekamen eine dreistündige Einführung in die Software Dreamweaver sowie Flash. Die naturgemäß auftretenden ersten Fragen konnten mit der programmeigenen Hilfe-Funktion meistens gelöst werden. Speziellen Problemen wurden durch Lehrgebietspersonal behoben.

Einige Gruppen benutzten auch Java-Script-Programmierungen, die autodidaktisch mit Self-HTML (<http://www.teamone.de/>) erlernt wurde.<sup>9</sup>

Die Entwurfsteilnehmer in Quito konnten leider nicht per Videokonferenz<sup>10</sup> an den Software-Schulungs-Veranstaltungen teilnehmen. Einigen Gruppen gelang es trotzdem, mit Hilfe des Dreamweaver-Tutorials und via Chat, mit ihren ecuadorianischen Kollegen den gleichen Kenntnisstand zu erreichen.

Ein weiteres Problem stellte das Publizieren von Plänen dar. Durch die großformatige Darstellung in Größen von A1 bis A0 ist bei jeder Art der Digitalisierung eine Datenmenge erreicht, die die Größenordnung der heute üblichen Internetübertragungsraten weit übersteigt. Screenshots, die einfachste Methode, Pläne zu publizieren, scheiden hier aufgrund der schlechten Auflösung aus. Lediglich mit Adobe Acrobat konnte dieses Problem behoben werden. Pläne werden mit Hilfe des PDF-Writers zu pdf-Dateien konvertiert, die eine sehr gute Auflösung bei relativ kleinen Datenmengen besitzen.

### 2.3.4 ftp

Die in HTML erstellten Ergebnisse wurden danach per ftp auf den Server transferiert. Hierfür wurde das Programm WS\_FTP95LE benutzt, das als Freeware im Internet erhältlich ist.<sup>11</sup>

Durch die Geschwindigkeiten im Uni-Netz konnten sehr große Datenmengen in einer relativ kurzen Zeit publiziert werden.

### 2.3.5 Kommunikation

Sicherlich entscheidend bei der kooperativen Bearbeitung von Entwürfen sind Kommunikations- und Interaktionsprozesse, somit also der Austausch von Informationen mit anderen Projektbeteiligten. Gerade planerische Aktivitäten können in weiten Teilen als informationsverarbeitende Prozesse gesehen werden. Je intensiver die Form der Zusammenarbeit, desto höher ist auch der Grad an Kommunikation (siehe Borghoff u., J.H. Schlichter; Rechnergestützte Gruppenarbeit – Eine Einführung in Verteilte Anwendungen; Springer Verlag Berlin, 1998).

Das Netzentwurf-Portal bietet den Mitgliedern verschieden Chat-Rooms. Zum einen Entwurfübergreifend, in dem alle registrierten Nutzer kommunizieren können; zum anderen diverse projektbezogene Chat-Zonen.

<sup>6</sup> vgl. auch Abb. 1: Persönliches Profil

<sup>7</sup> Siehe auch 2.3.4.: ftp

<sup>8</sup> <http://www.macromedia.com/de/software/dreamweaver/>

<sup>9</sup> Münz, Stefan: Selfhtml 7.0, <http://www.netzwelt.com/selfhtml/>

<sup>10</sup> siehe auch 2.3.5: Kommunikation

<sup>11</sup> <http://download.cnet.com/>

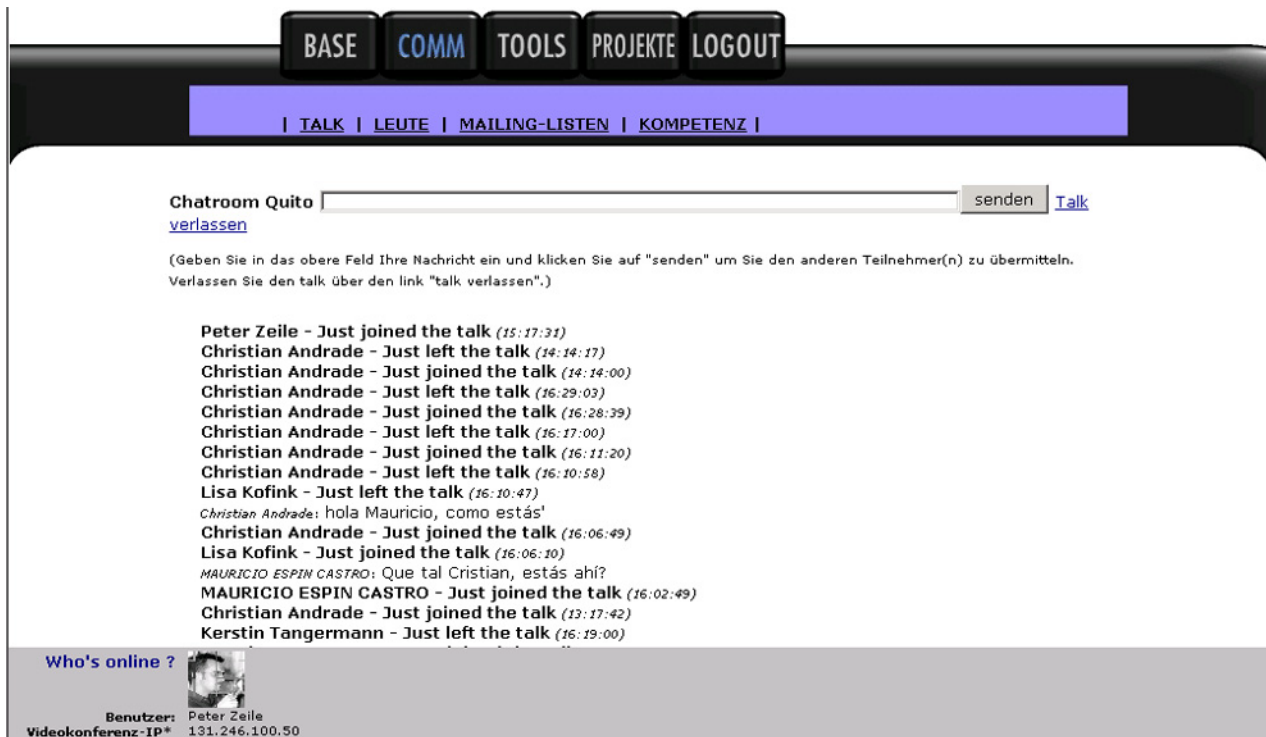


Abb.3: Quito-Chatroom

Weiterhin besteht die Möglichkeit Tools wie Microsoft NetMeeting, Mirabilis ICQ, MSN Messenger, VNC, ivisit etc. zu nutzen, wobei durch die Rahmenbedingungen in Quito der Einsatz dieser Tools leider nicht möglich war. Gründe hierfür waren z.B. die langsame Netzanbindung, die nicht vorhandene FlatRate sowie die eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten des Internetzugangs durch die Universidad Católica.

Bei den Netzentwürfen BrainLAB und 'HEIM' konnten diese Tools, insbesondere durch die hohen Übertragungsraten des DFN-Netzes mit großem Erfolg eingesetzt werden. NetMeeting als Videokonferenz-Tool bietet neben der reinen Videoconferencing-Software die Möglichkeit auf einem gemeinsamen virtuellen Arbeitstisch (dem sog. Whiteboard) Skizzen (Pläne, Vorentwürfe etc) einzuladen und diese direkt zu überzeichnen, was sich insbesondere in den Einzelkorrekturen als sehr effizient erwiesen hat. Desktop Share-Funktionalitäten konnten Plattformübergreifend mit VNC gelöst werden.

## 2.4 Probleme des Datenaustausches

Bei Kooperationen mehrerer Akteure liegen die Daten in verschiedenen Dateiformaten vor: Angefangen von Bildformaten (z.B. JPEG, TIFF, PICT), die teilweise nicht auf Windows und Macintosh-Rechnern gelesen werden können, bis hin zu Plangrundlagen, die von verschiedenen Systemen erstellt worden sind.

Die Stadtverwaltung Quito benutzt Microstation95-Systeme zur Erstellung von Kartengrundlagen, die nicht kompatibel zu den gängigen CAD-Applikationen waren. Durch verschiedene Exportierfunktionen konnte jedoch ein dwg-file erstellt werden. Problematisch war jedoch die Größe der Datei (24 MB) sowie die knapp 70 Layer für die Bearbeitung.

Es wurden weiterhin ArcView-Shapes zur Verfügung gestellt, die jedoch kurioserweise nicht auf den Rechnern in Kaiserslautern geöffnet werden konnten. So musste man auf das Abbild eines digitalen Höhenmodells zurückgreifen, eine eigenständige Erstellung war nicht möglich.

## 2.5 Erste Entwurfsergebnisse

Durch den Redaktionsschluss des CORP-Tagungsbandes und der noch dauernden Entwurfsbearbeitung können hier nur vorläufige Ergebnisse vorgestellt werden. Zum Zeitpunkt der Paper-Einreichung befanden sich alle Entwurfsgruppen noch in der Analyse-Phase mit der Erfassung der räumlichen, sozialen und planerischen Struktur Quitos. Weiterhin wurden erste Wachstumsszenarien durchgedacht. Den aktuellen Stand der Planung kann man natürlich unter <http://www.netzentwurf.de/Projekte> verfolgen.

Als Beispiel für das multimediale Entwurfsziel sei hier eine Darstellung der Restriktionen und des Bevölkerungswachstums mit Hilfe von Flash-Animationen zu nennen.<sup>12</sup>

Die Bearbeiter simulierten mit Hilfe des Abbildes eines digitalen Höhenmodells das Bevölkerungswachstum des Urban Sprawls, die Auswirkung der Neuplanung des Flughafens und dessen Einflugsschneise, die Wachstumsbarrieren der Stadt durch die vorhandenen Schluchten und Canyons, sowie den Verlauf der stillgelegten und für die Planung wichtigen lokalen Eisenbahnstrecke.

<sup>12</sup> Berchtold, Calero, Durban, Estrella, Krass:

[http://pcpe7.arubi.uni-kl.de/Netzentwurf/Quito/Gruppe4/website/aims/step3/simulation/simulation\\_trial\\_one.htm](http://pcpe7.arubi.uni-kl.de/Netzentwurf/Quito/Gruppe4/website/aims/step3/simulation/simulation_trial_one.htm)

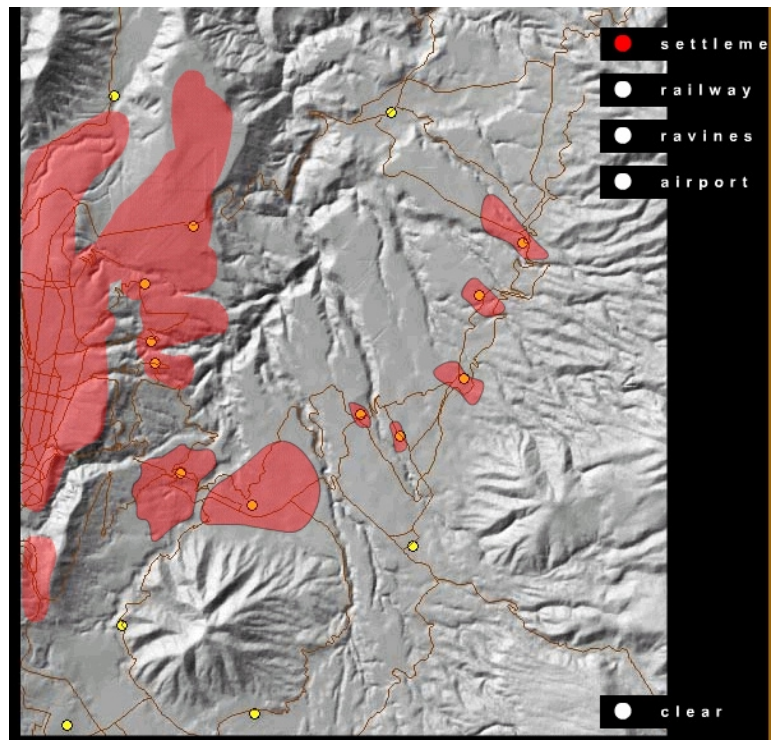


Abb.4: Bevölkerungswachstum

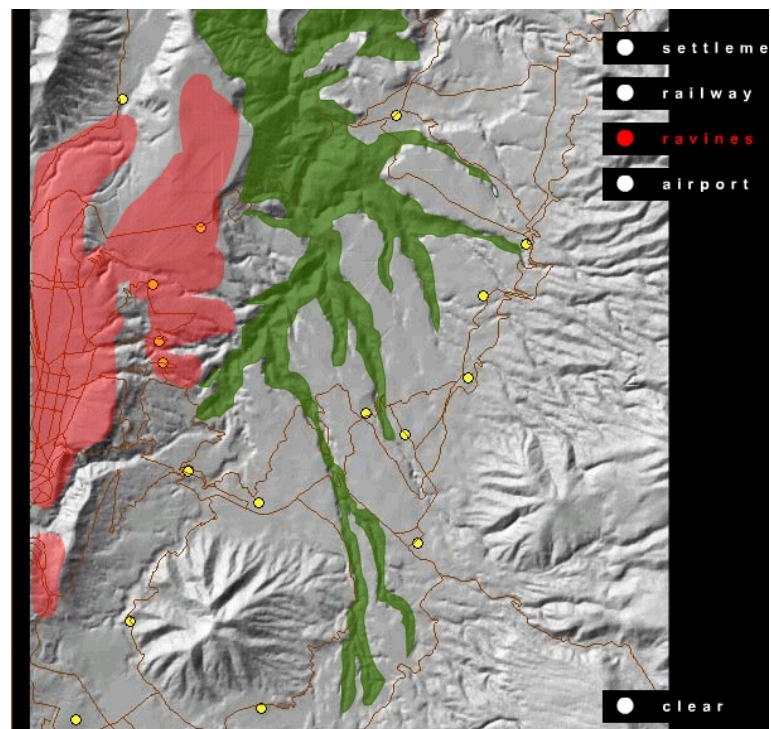


Abb.5: Restriktion durch Topografie

### 3 FAZIT

Das Netzentwurfportal bietet eine mögliche Grundlage für die Kommunikation und Bearbeitung multimedialer Aufgaben und Fragestellungen im Planungsprozeß von Raumplanung und Architektur.

Schwächen in der Kommunikation sind durch externe Tools gut auszugleichen und bieten sinnvolle Ergänzungen zu diesem Portal.

Informations- und Kommunikationstechniken können hier Arbeitsabläufe erleichtern und verkürzen, neue Formen von Virtuellen Projekträumen entstehen (siehe Christian Müller, der Virtuelle Projektraum, Dissertation Universität Karlsruhe, 1999). Somit wird Globales Planen unter Einbeziehung unterschiedlicher Fachkompetenzen durch internetgestützte, plattformübergreifende Methoden möglich.

Der Erfolg, einen Entwurf in dieser Form zu bearbeiten, hängt natürlich, ebenso wie im klassischen Planungsprozeß stark von den Rahmen- und Arbeitsbedingungen sowie von der Motivation und Eigeninitiative der beteiligten Akteure ab. Im Quito-Netzentwurf mußten hier leider einige Abstriche gemacht werden. Ursache hierfür war die schlechte technische Infrastruktur in Ecuador, die sich wohl auch teilweise auf die Motivation der Teilnehmer auswirkte. Planungsinhalte wurden anfangs nur schleppend sichtbar, aufgrund von Sprachbarrieren und der Unsicherheit im Umgang mit den Entwurfsteilnehmern.

In jedem Fall bietet der Netzentwurf die Umgebung für ein effektives, kooperatives, räumlich getrenntes Arbeiten und Entwerfen. Abgeschlossene Projekte, die schon in Kooperationen zwischen der Universität Kaiserslautern, Cottbus und Karlsruhe stattfanden, bzw. die aktuellen Projekte der Universitäten Kaiserslautern und Siegen sind hierfür der Beweis.<sup>13</sup> Das räumlich getrennte Arbeiten mit einer virtuellen Teambildung wurde hier gut gemeistert.

---

<sup>13</sup><http://131.246.99.46/seiten/archiv/netzentwurf/index.htm>

# Spatial planning and Geoinformation in Central Mozambique. How to leave the beaten track?

Peter ZEIL, Thomas BLASCHKE, Stefan LANG, Michael SCHULTHEIS

Peter Zeil; Thomas Blaschke; Stefan Lang, Department of Geography and Geoinformation, University of Salzburg, Salzburg, Austria  
Michael Schultheis, Centro da Investigação e Documentação para Desenvolvimento Integral, Universidade Católica de Moçambique, Beira

## Abstract

Growing concern for the social and environmental side-effects brought about by fast economic development and the potential role of reliable information for planning and decision making prompted the Universidade Católica de Moçambique (UCM) to initiate a centre for research and documentation in Beira, Central Mozambique. From its onset in July 1997, this centre, called CIDDi (*Centro da Investigação e Documentação para Desenvolvimento Integral*), planned to use Geographic Information Systems (GIS) for documentation, data presentation and information management. In 1998, a co-operation project was initiated with the purpose to establish a GIS centre at CIDDi which can provide reliable and up-to-date geo-spatial information for planners and decision makers. To ensure the sustainability of this endeavour the project followed an approach which kept the external support at a minimum and emphasised the early integration of trained local staff in “train the trainers” programmes. After two years of financial support provided by the Austrian Development Cooperation, the technical infrastructure of the installed GIS laboratory can be maintained and serviced locally while the unit carries out first on-demand projects. This paper focuses on the role of GIS in support of spatial planning in Central Mozambique and considers the problems evolving around the use of geoinformation. Various applications demonstrate the demand for maps as well as decision support and first projects attempt to respond to this demand in a country where up-to date maps are still rare and information exchange is a relatively new concept.

## 1 INSTITUTIONAL BACKGROUND

The consolidation of peace in Mozambique depends primarily on how the reconstruction process addresses the profound social divisions, political alienation and poverty that sustained the war for so many years. It is crucial that reconstruction meets the needs of Mozambique’s desperately poor rural populations who, isolated from large urban and economic centres, have so far seen few tangible benefits of peace. The resettlement of some six million displaced people and refugees continues to be a cause for concern, raising the spectre of severe and persistent land disputes. Given the desperate state of the country’s social and physical infrastructure, the success of ongoing efforts for reconstruction will depend greatly on the efficient co-operation within civil society. In this regard, it will be essential to lower the persistently high levels of mutual distrust – between political parties, ethnic groups, government and citizens. Provision of up-to-date information and access to information is an important factor in this reconstruction process.

As a contribution to democratisation and national reconciliation, the Universidade Católica de Moçambique (UCM) was established in 1996 with two faculties: Economics and Management in Beira and Law in Nampula. Three additional faculties have since been added: Education (Nampula); Agriculture (Cuamba) and Bio-medical Sciences (Beira). The total enrolment is about 1,700 students; 40 per cent are women. In August the first groups of students received B.A. degrees in Economics/Management and in Law. In 1997 UCM initiated a centre for research and documentation within the Faculty of Economics and Management in Beira. The centre, named Centro de Investigação e Documentação para Desenvolvimento Integral (the acronym is CIDDi), is policy-oriented from its inception in 1997. CIDDi generates, collects, and disseminates reliable information for use by students, researchers, and decision makers and provides a forum for the discussion of issues of concern to the wider community. CIDDi is today a facility within the Economics and Management Faculty but will eventually become a semi-autonomous institution (see BLASCHKE et al. 2000a). With the advent of CIDDi-GIS and the dissemination of GIS products, the future role of information technology for all other faculties of UCM is widely discussed. Various proposals have been forwarded to the GIS unit to explore the potential for research and analysis, but also to test the framework of inter-university cooperation. Further issues to be discussed at management level are the organisational structure required to run the GIS-unit as a commercial service center located at UCM and the procedures needed to ascertain that access to geoinformation products is unrestricted and impartial.

## 2 Geoinformation in Mozambique and capacity building

Accurate topographic maps are not easily available and not every part of the country has recently been re-mapped. A lack of sufficient information on natural resources, coupled with inadequate environmental legislation and inappropriate land tenure systems, makes planning and management of development projects a difficult task. Uncontrolled agricultural and industrial activities, unplanned land use and unregulated exploitation of natural resources are the consequences. Various examples indicate that GIS can yield cost-effective, useful and accessible information for rural development and planning on regional and local levels (HARRIS and WEINER 1998, BLASCHKE 1997). It does not automatically lead to better results but it can provide basic information for scenarios to test policy options and assist in mediating agreements in case of conflict.

The lack of information required for improved planning and management of natural resources, in the context of district and community development, has led to the plan to install a Geographic Information (GI) infrastructure based at CIDDi of UCM in Beira. Given the importance of reliable data, the CIDDi project statement included a proposal for the installation of Geographic Information Systems (GIS) which could support planning and decision making in the central provinces of Mozambique (SCHULTHEIS 1999). The Austrian Development Co-operation (ADC) responded to this need and provides funding for a initial three years set-up phase. CIDDi intends to install a database for Sofala Province while simultaneously building up a meta-database for a greater region including the provinces of Manica, Tete and Zambezia. To this end, a comprehensive project proposal for the establishment of a GIS unit at CIDDi was elaborated by the Department of Geography and GeoInformation of the University of Salzburg (BLASCHKE 1998).

The project contributes to an overall objective of national priority, namely to improve civil society participation in planning for sustainable development on municipal, district and provincial level. During the initial three year period the project partners aim to establish a geoinformation service centre at CIDDI/UCM for providing reliable and up-to-date geo-spatial information for planners and decision makers. By means of financial and technical support as well as capacity building measures the main goal is to establish a sufficiently equipped and adequately staffed geoinformation laboratory at CIDDI/UCM (for more detail see BLASCHKE et al. 2000a). The project is jointly executed by CIDDI and the Department of Geography and Geoinformation of the University of Salzburg.

In a situation where 60 per cent of government spending was made up by foreign aid (1997 figures), one has to face the question of who can guarantee the continuation of essential services for government administration, social reconstruction and political stability presently dominated by foreign experts should aid dry up (RUPIYA 1998). With this in mind, the project partners embarked on a process which aims beyond technology transfer: intensive consultations with stakeholders (government departments, provincial administrations) take place frequently to inform about the units progress, new projects and developments as well as to allow the participants to contribute to the project's planning process (FIG. 1). CIDDI-GIS staff already started with a capacity building program for users and promotes an outreach process aimed at decision makers to be made aware of the potential of geoinformation for regional rural development.



FIG. 1 Visualisation of information need and production at various institutions (need on top of wallpaper, information product at the bottom; string: possible exchange); Workshop Beira, March 1999, P. Zeil

### 3 Spatial planning applications

The concept of the CIDDI-GIS project is strongly focused on application projects.

This means, that from the onset, externally funded contracts are to be included in the capacity building process. Several projects are already identified and proposals have been submitted to donors and clients. Cartographic aspects, for instance, are taught within real-world environments resulting in maps needed in provincial government offices. Instead of using external sample data provided by software companies the trainees are working from the beginning with national and local data sets.

#### 3.1 Rural development/community-integrated GIS

The core capabilities of GIS, namely spatial analysis, map making and modelling, for decision support in planning and environmental impact assessment, promise to fit perfectly with the overall aim to support participation and improved decision-making. There is growing concern, that GIS-based development planning might further marginalize communities from development planning, project formulation and access to geoinformation in general (PICKLES 1995). Current trends in hardware and software and a more decentralised GIS-approach however facilitate participation and interaction by end users. Several examples show the potential of 'community-integrated GIS' as a participatory variety of the tool (HARRIS and WEINER 1998, WEINER and HARRIS 1999). Community-integrated GIS are built on traditional geoinformation handling (in a technical sense) and include local knowledge as data layers. Communities also help to establish the initial search questions for the participatory project. This approach tries to avoid the negative effects of top-down planning, promotes more democratic spatial decision making, broadens access to spatial information technologies and data as well as incorporates socially differentiated local knowledge about the landscape.

First application projects will be established in conjunction with ongoing research in the district of Buzi (40km west of Beira), where several projects concerning local communities and their needs are under way (see also chapter 3.3).

#### 3.2 Emergency, hazard mitigation and early warning system

Mozambique was seriously devastated by floods and cyclones in February-March 2000. During the event and for a brief period after, the world focused its attention on Mozambique. After some delay, international relief efforts were mobilized to assist with rescue and emergency relief missions. The general extent of the damage is known: an estimated two million people were directly or indirectly affected by the floods. Preliminary calculations indicated the inundation of 10 percent of the country's cultivated area, damage to 90 percent of the country's irrigation infrastructure, the loss of 20,000 head of cattle, and the destruction of many schools, health centres and other public buildings. The United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UNOCHA) estimated the number of affected people in the southern provinces of Maputo and Gaza at some 200,000. Along the Buzi River in Sofala Province, floods put at risk some 20,000 people and destroyed an estimated 50 percent of the maize, 80 percent of the rice and 40 percent of the sorghum crops. Many communities have yet to recover fully; in some areas, bridges and roads, key elements in the national infrastructure, have not yet been rebuilt. Much of the economic development of the past five years has been lost and future development is jeopardized (UNDP 2000).

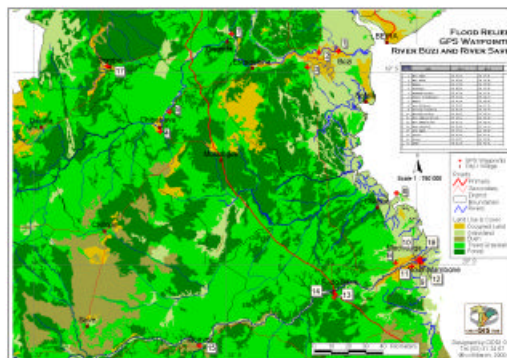


FIG. 2: Locations of landing spots and affected villages based on GPS measurements with a land use map as background.

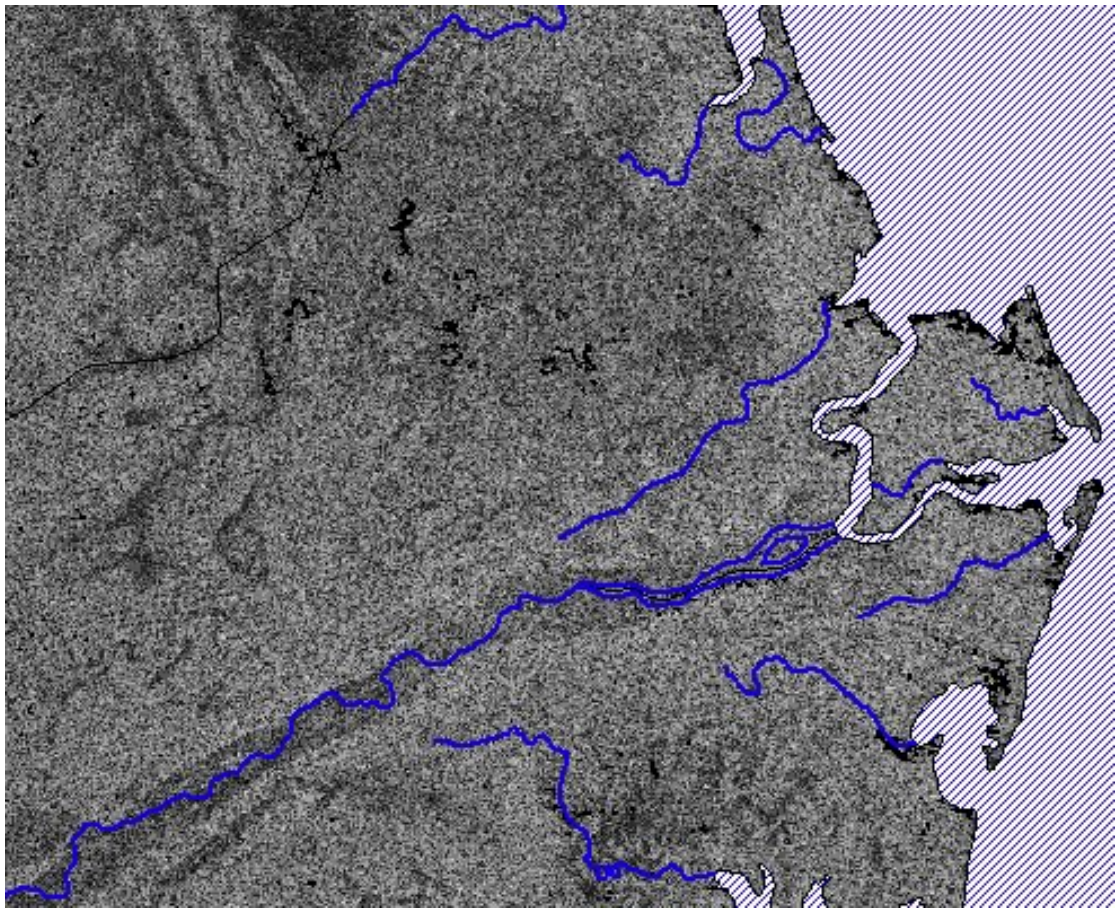


FIG. 3 Water mask derived from a radar image (ERS Tandem Data). The figure shows the usual river run and flooded areas along the river Save.

The areas most devastated were in the Incomáti and Limpopo River Basins in southern Mozambique and the Save and Búzi River Basins in central Mozambique, with the loss of lives and damage to property most severe in the cities and larger towns on the banks of these rivers: Chókwe, Guijá and Xai-Xai on the Limpopo River, Magude and Xinavane on the Incomáti River; Machanga and Nova Mambone on the Save River; and Búzi on the Búzi River. During the emergency phase of the floods, the liaison officer of the UN Disaster Coordination Committee (UNDAC) in Beira requested CIDI-GIS technicians to provide maps with coordinates of the affected villages in the Save and Buzi River Basins ( see FIG. 2). At that time Caritas requested CIDI to coordinate the information flows on the floods and to network with communities about longer term rehabilitation plans. Visits to the affected areas followed.

As an immediate response to this situation the FLAME project was initiated which focussed on rapid flood assessment. The main purpose of the project was to supply geoinformation up-dated by satellite imagery for the effective implementation of future flood relief through improved information and coordination. Mainly concentrating on short- and medium-term activities (see table 1) it provides building stones for a catchment information system of the affected river basins, and finally contributes to establish a regional flood early warning system.

In the event of natural disasters Mozambique can not rely on an effective warning system. For this reason decision-makers are considering to establish an early warning system, for the provision of food stores and to construct shelters in “safe areas.” The second wave of flooding following the cyclone Eline was due to rivers bursting their banks after heavy rainfalls occurred upstream in Zimbabwe and South Africa. Across the region there is no reliable system for sharing information about rising water

<b>short-term</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ support of rescue flights</li> <li>▪ maps of landing spots</li> </ul>
<b>medium-term</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Food and water supply</li> <li>▪ Resettlement, land re-use</li> <li>▪ Establishing emergency shelters</li> </ul>
<b>long-term</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flood early warning system</li> <li>▪ Catchment Information System</li> <li>▪ Integration in regional and (inter-)national information system</li> </ul>

Table 1 Activities for the mitigation of flood induced hazards.

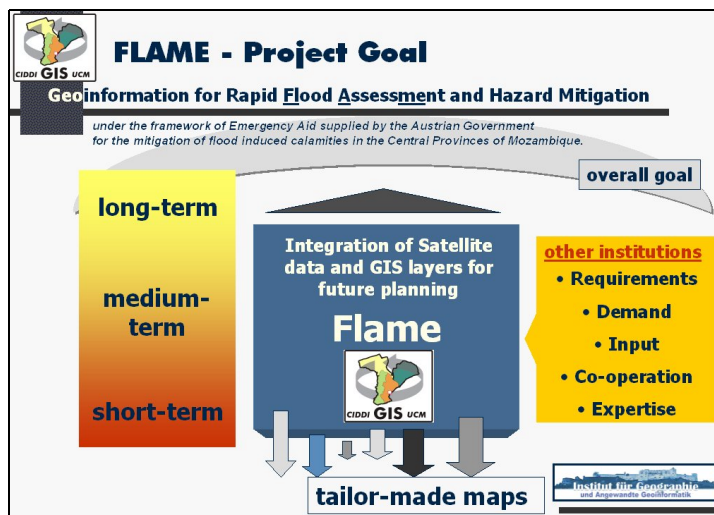


FIG. 4 Project goal and design of the FLAME project.

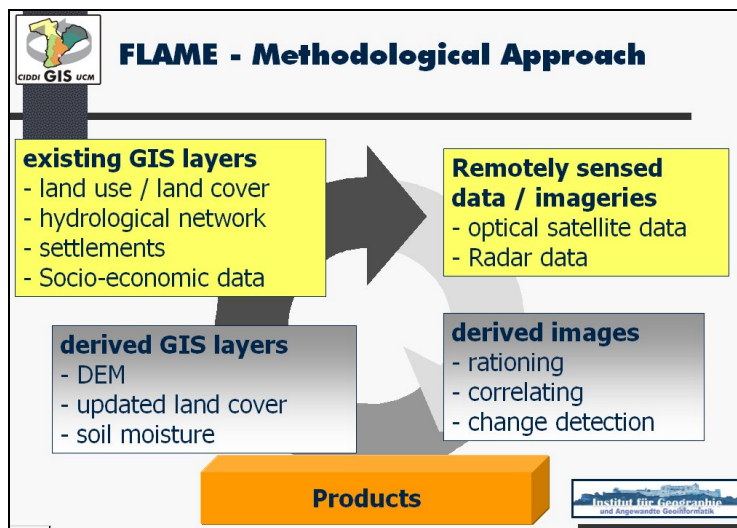


FIG. 5 Producing tailor-made maps as a cyclic process: existing data sets are used to support the analysis of satellite imagery, from which new GIS layers are derived. At the same time remotely sensed data serve as cross-validation for existing GIS layers.

community leaders, government officials and representatives of non-governmental organisations discussed preliminary findings and the impact on their own programs (LANG et al. 2000; TSAMANEJA 2000; JOSÉ et al. 2000). The INTEGER Project will continue these initiatives and make the results more widely available to communities in affected areas and to the policy and planning community, both governmental and non-governmental.

An underlying objective of the INTEGER Project is to build capacity in the academic and scientific community with the aim to address pressing national problems. The Project addresses this objective by a close integration of research and education. Senior staff of CIDI and CIDI-GIS will introduce students and junior researchers of both UCM and the Pedagogical University in Beira to the technical features of Geographic Information Systems and the use of remote sensing by means of a “learning by doing” approach. Several introductory courses along these lines have already been offered to technicians and planners from Tete, Manica and Sofala provinces. The INTEGER Project will also involve students in community based field studies which will take mapping products derived from satellite images to communities and return with a verification of spatial locations and the accumulated knowledge base of local communities. Aspects of the methodology known as CiGIS are being developed in another study in conjunction with the University of West Virginia and the University of Pretoria. CIDI is already working closely with the Associação de Serviços Comunitários (ASSERCO), which has a range of development projects in Buzi District and has done extensive surveys on the impact of floods in these communities.

Another project deals with the affectedness of local communities by landmines and demining activities. The scientific objective is to gain insight into the socio-economic and cultural significance of the presence of landmines for the population. In other words: how do people perceive and deal with the presence of landmines in specific spatial contexts? The research would apply a cultural-geographical approach towards the nation-wide landmine problem which has a strong spatial component. The project would study how individuals make trade-offs between getting an income (for example in agriculture) and the risk of being injured or killed by a landmine, thus shaping the landscape and ascertain subsistence. The analysis will also compare trade-offs in different environments. For example, what is the influence of a higher risk to be killed by a common disease as compared to the risk of a fatal landmine while fetching firewood?

The objective is to improve the effectiveness of demining programmes by introducing knowledge about the socio-economic and cultural significance of the presence of landmines and thus improving the multicriteria analysis that is presently used. The

levels. A flood monitoring system based on a network of meteorological stations measuring both rainfall and discharge as well as procedures for information exchange on river basins could assist in forecasting potential crises and facilitate the early arrival of rescue and relief operations in emergency situations. Even though SADC (Southern African Development Community) has several units which collect information at a regional basis (e.g. FSTAU, SETU), awareness about this information sources and the use of the available data are still at low levels in Mozambique. The CIDI-GIS attempts to overcome these deficiencies by building institutional networks with other organisations and centers in the region.

### 3.3 Social research: Affectedness of local communities and vulnerability

An effective program to mitigate flood damages requires a better understanding of the impact of recent floods. Although some studies have been carried out, detailed maps on the exact delineation of the flooded areas do not exist. Comprehensive studies on the human, social and economic dimensions of the floods have yet to be undertaken. Before the memory of the floods vanishes, it is urgent to chronicle the extent of the floods and to assess the social, economic and ecological impact on communities in the affected areas.

A new project proposed, referred to as the INTEGER Project, extends and deepens these earlier studies. The INTEGER Project will utilise the CIDI-GIS laboratory and equipment to analyse satellite imagery. CIDI research teams have already visited communities in the affected areas and their findings have been partly incorporated into GIS spatial models. These community surveys will be extended in a participatory approach that is known as CiGIS (“community integrated GIS”). CIDI and CIDI-GIS have already conducted three workshops and public seminars in which



comparative analysis allows decision makers to apply fair and scientifically sound criteria for the rating of mined zones and make the prioritising of areas to be cleared easier and less arbitrary.

### 3.4 Planning and implementation of a reconstruction programme.

The needs of the affected communities cut across several time frames. The first was the emergency and the survival phase, in which the principal concern was to save the lives of marooned individuals and families and to supply them with the basic provisions needed for survival. The second was the rehabilitation phase, in which communities and support groups sought to rebuild houses and restore basic services (see table 1). By the end of 2000, communities have largely returned to a normal functioning, although many basic services and access roads have not been restored.

The Mozambican Government's rehabilitation program includes for the first time a component on planning for future emergencies and mitigation of the hazards. Whatever the uncertainties, Mozambique is characterised by regular climate fluctuations, with periodic cycles of drought and floods. Whether global warming will make these patterns more pronounced remains to be seen, but surely the country will experience more floods, if not during the next rainy season then the next year or the year after. When the direct hazard for life and properties has been dealt with, only rapid and appropriate resettlement of displaced people can guarantee food security and continuous economic development in the areas affected. The resettlement should be accomplished according to defined principles and established norms, in way to avoid spontaneous informal settlements and the breakdown of water and sanitation services. To accomplish this, the planning scenarios will have to be based on reliable map information, from which, for example, the safest areas or areas with a reduced vulnerability risk could be chosen. Informal settlements in low-laying areas close to rivers not only put their inhabitants at risk, but pose administrative problems for their localisation and evacuation in case of emergencies. In addition, the flooding of wide-spread cultivation (e.g. rice crops) along the rivers endanger food supply and destabilise the riverbanks, thus increasing the volume of material washed out during successive floods.

## 4 DISCUSSION AND PRELIMINARY CONCLUSIONS CONCERNING THE ROLE OF GI IN SPATIAL PLANNING IN CENTRAL MOZAMBIQUE

Geoinformation plays undoubtedly an important role in spatial planning. Regional development, environmental monitoring, dealing with emergencies are processes where geoinformation is required. That the actors involved request the information and have the means available to use GI effectively for planning and decision making, is however an important pre-condition for seeing the benefit of it all (see RUFAl MENDES et.al. 1998). To set-up CIDDl-GIS as a technical facility and to train personnel to operate the laboratory reflects important achievements in the development process, but several other steps have to follow.

Mozambique's decentralisation process is still young and spatial planning on provincial level and below represents quite a new concept. The traditional hierarchical system does not change quickly which evokes questions about mandate (in regard to the permission to acquire and hold certain data or information) and responsibilities (who should disseminate certain information and to whom?). Experiences have shown, that activities have to be undertaken with the aim to change the attitude in regard to information sharing. The facilitation of this change process is an important factor in a society still polarised in geographical, political, economical and educational terms. The unrestricted access to geoinformation at a centre such as CIDDl can contribute to the building of mutual trust and better options for conflict resolution.

We believe that research is a driving factor for development. Research projects open up new areas for development co-operation, particularly in the field of GIS and remote sensing applications (e.g. BLASCHKE et al. 2000a,b.). Geographic Information Systems have to be embedded in the existing institutional, organisational and cultural framework (TAYLOR 1991, HARRIS and WEINER 1998). This creates specific research needs addressing GIS in organisational development and the political dimension of GIS with specific focus on developing countries.

### References

- Blaschke, T. (1997): Sustainability with GIS? Towards a proactive nature conservation approach. In: Johnston, J. and Gomarasca, M. (eds.), *New Developments in GIS*, Ann Arbor, 198-209.
- Blaschke, T. (1998): Design and Implementation of a Geographic Information System (GIS) for Sustainable Development and Regional Planning in Beira (Mozambique). Salzburg, July 1998, pp. 65.
- Blaschke, T., M. Schultheis and P. Zeil (2000a): "The CIDDl-GIS Centre at UCM, Beira, Mozambique: Cooperation for Technology Transfer and Capacity Building." Paper presented to the 28<sup>th</sup> International Symposium on Remote Sensing of the Environment. Capetown, CD-ROM.
- \_\_\_\_\_ (2000b): "Geoinformation for Rapid Flood Assessment and Hazard Mitigation in Central Mozambique: the Flame Project." Project proposal submitted under the framework of Emergency Aid of the Austrian Government for the mitigation of flood induced calamities in the central provinces of Mozambique. April 2000. Beira. 6 pp.
- Harris, T. and Weiner, D. (1998): Empowerment, Marginalization and Community-Integrated GIS. In: *Cartography and Geographic Information Systems*, 25 (2): 67-76.
- José, F., A.N. Tsamanea e o Núcleo do Ciddi e Ciddi-Gis (2000) "Planificação, Monitoragem e Prevenção de Cheias na Província de Sofala." Workshop. 8 de Novembro de 2000. CIDDl-UCM, Beira.
- Lang, S., M. Gall e A.N. Tsamanea (2000): "O Papel das Imagens Satélite na Análise dos Impactos das Cheias na Zona Central." Palestra Pública e uma Discussão pelo Núcleo da Universidade de Salzburg e do Ciddi-Gis. 13 de Setembro 2000. Univ. Católica de Moçambique (Beira).
- Pickles, J. (1995, ed.): *Ground truth: The social implications of Geographic Information Systems*, New York.
- Rupiya M. (1998): Historical context: War and Peace in Mozambique. *Accord, an International Review of Peace Initiatives*, No.3, pp 10 [http://www.c-r.org/acc\\_moz/contents\\_moz.htm](http://www.c-r.org/acc_moz/contents_moz.htm)
- Rufai Mendes M. T., Santos Joaquim S. P., Hengue P. and Gerbe P. (1998): 1998. *Best Practises of Environmental Information Systems (EIS): The Case of Mozambique. Program of Environmental Information Systems in Sub-Saharan Africa. Final Report*, <http://easd.org.za/Eis/repts/Mozambique/mozeis1.htm>
- Schultheis, M. (1999): "GIS as a Planning Tool for Central Mozambique." Paper presented to Workshop on Integrated Analysis and Management of Renewable Natural Resources in Mozambique. University Eduardo Mondlane. 10-11 June, 1999 Maputo.
- \_\_\_\_\_ (2000): "The Flame Proposal: Geo-information for Rapid Flood Assessment and Hazard Mitigation in Central Mozambique." Paper presented to Workshop on "Design an Integrated Regional Model of the Human-Ecosystem-Climate System in Southern Africa." 26-28 July, 2000. University of Eduardo Mondlane, Maputo.
- Taylor, D. (1991): GIS and Developing Nations. In: Maguire, D., Goodchild, M., Rhind, D. (eds.), *Geographic Information Systems*, Vol. 2, 462-471.

- Tsamanea, A. N. (2000): "A Situação das Comunidades Afectadas pelas Cheias e Ciclone em Manica e Sofala." Palestra Pública, Uma Discussão e Debate. 21-22 de Setembro 2000. UCM, Beira.
- UNDP (2000): MOZAMBIQUE FLOODS: Updated International Appeal of Government of Mozambique March to August 2000. [http://www.unsystemmoz.org/index\\_frame.asp](http://www.unsystemmoz.org/index_frame.asp)
- Weiner, D. and T. Harris (1999): "Community-Integrated GIS for Land Reform in Mpumalanga Province, South Africa." Paper presented at GIS-SOC 1999. International Conference on Geographic Information and Society. The University of Minnesota, Minneapolis, June 20-22, 1999.

# Boundaries, Packing & Diversity – Spatial Scaling Laws in Squatter Settlements<sup>1</sup>

Fabiano SOBREIRA<sup>2</sup> & Marcelo GOMES

Fabiano Sobreira, University College London, Centre for Advanced Spatial Analysis, 1-19 Torrington Place, Gower Street, London, UK,

Email: [f.sobreira@ucl.ac.uk](mailto:f.sobreira@ucl.ac.uk)

Marcelo Gomes, Departamento de Fisica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil, Email: [maf@npd.ufpe.br](mailto:maf@npd.ufpe.br)

## 1 INTRODUCTION

In this work it is shown that slums and squatter settlements are not merely disordered. Otherwise, they can be defined as complex structures, and such complexity can be quantified considering patterns of irregularity on the configuration. Particularly, it is made by analyzing the frequency of units (built and voids spaces) according to their sizes, i.e., by using scaling-laws.

In recent years a great deal of effort in pure and applied science has been devoted to the study of nontrivial spatial and temporal scaling laws which are robust, i.e. independent of the details of particular systems [1]. These studies at present involve a multitude of complex systems formed by a large number of small units communicating via short-range interactions and submitted to both deterministic rules and random influences. As examples of particular interest we can cite the study of the geometry of railway networks [2], as well as the study of the dynamics of traffic jams [3], and the modeling of urban growth patterns [4], among many others, all them exhibiting several types of scaling laws or power-law behavior. On the other hand, in the last few decades, the idea of disorder associated to the spatiotemporal configurations of cities has been replaced by the concept of complexity [5].

In the next section we report some results of this study on the geometry of squatter settlements. Our analysis focuses and quantifies in particular the fragmentation occurring in both the void and the built space of these urban structures. The data used in the first part of this present work came from an ensemble of nine squatter settlements or “*favelas*” distributed in different areas of the metropolitan region of Recife, on the northeastern coast of Brazil<sup>3</sup>. On the last section we present a brief comparison between these data and those from the configurational analysis on two squatter settlements situated along the Mathare Valley in Nairobi, central region of Kenya<sup>4</sup>.

## 2 RESULTS AND DISCUSSION

In order to give a general view of the kind of urban structure we are dealing, we show in Figure 1 an image of the nine settlements examined in this first part of the present study. Each small cell of irregular shape in this figure represents an actual single habitation, and more precisely the space limited by roofs. As can be seen from these images, the settlements exhibit a seemingly disordered or spontaneous fragmented structure, characterized by the diversity of size of islands and the irregularity of their distribution and shape. These islands present a variable number  $s$  of habitations ( $s=1$  means an isolated habitation,  $s=2$  means a pair of contiguous houses, and so on). A careful examination of the Figure 1 reveals that  $s$  (size of islands) varies in the interval from 1 to 19. We can observe that there is a great number of small islands in each settlement, and as well a small number of big ones, a typical feature of complex systems. Another important characteristic of the settlements studied is that all them are embedded in urban networks and most of them submitted to very rigid boundary conditions. The development of these settlements occurs not as a spreading, but as a kind of packing process. Consequently, as the spatial limit of the settlement is previously defined, the diversity of size of its islands seems to be the response of the system to optimize the occupation.

---

<sup>1</sup> Work supported in part by CAPES, CNPq, FINEP, and PRONEX (Brazilian agencies).

<sup>2</sup> Author for contact. Address until september 2001: Centre for Advanced Spatial Analysis - University College London - 1-19 Torrington Place - Gower Street - London - WC1E 6BT. After september 2001: Programa de Pos-Graduacao em Desenvolvimento Urbano – Universidade Federal de Pernambuco – Recife – PE – Brasil.

<sup>3</sup> Source of data: URB–Recife (Recife Urbanization Enterprise).

<sup>4</sup> Source of data: Housing Research and Development Unit - University of Nairobi – MATHARE VALLEY: A case study of Uncontrolled Settlement – 1971 – Nairobi.

Figure 1



The nine spontaneous settlements studied in the present work. See text, section 2 for details.

2.1 Geometry and Functions

To make clear to the general reader non-familiarized with the mathematical language, we in the following present a geometrical example for the statistical method suggested in this work. As example, it is shown a comparison between two hypothetical geometrical structures representing, respectively, the regular and irregular settlements (see figure 2).

Figure 2a

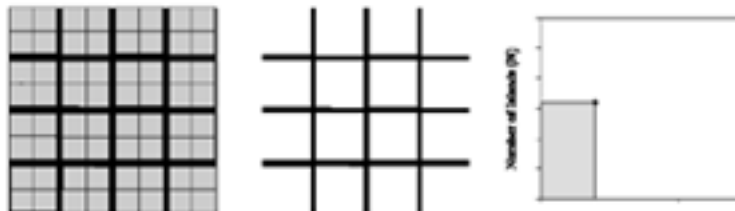


Figure 2b



Two hypothetical geometrical structures, representing a regular settlement (2a) and a irregular one (2b). Each one is represented by the map of islands, the grid of void spaces and the graph representing the number of islands (N) according their sizes (s). See text, section 2-A for details.

Figure 2a shows a regular grid, composed by a group of identical islands, distributed in a square area. It is really very simple to obtain global parameters from the local units of this regular structure. It is a simple procedure, as the linear function generates a regular shape. This kind of geometrical scheme, despite the great range of social constraints that it cause, has been very common through the history of urban planning not just due to the esthetical approach, but mainly because it can be easily reproduced, controlled, analyzed, measured and planned.

When analyzing figure 2b, which refers to the irregular settlement, one can note that the overall structure is not limited by a regular square and the local units (islands) are different in size to each other. To calculate the total built area (A) for the irregular settlement in figure 2b, we have to multiply the size (s) of each class of fragment (island) by the total number of fragments in that class, n(s), and by the average area (a<sub>i</sub>) of an habitation and sum over all classes of size.

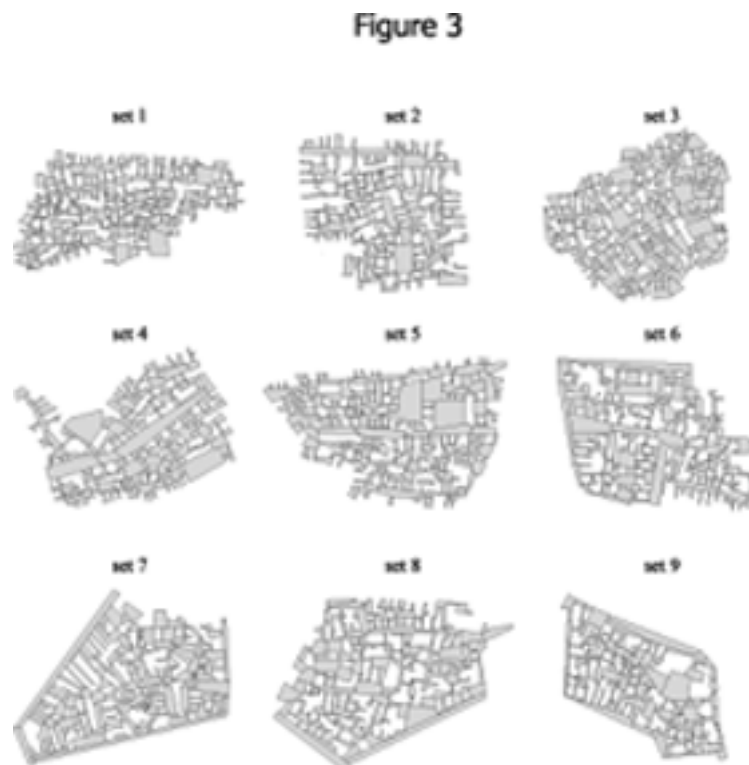
But, as we have argued, there is a difference between disordered systems and complex ones. When they are complex, they follow rules that can be measured by non-linear functions, and we suggest that such irregular structures (as the one presented on figure 2b,

representing the squatter settlements of figure 1) have statistical properties of complex systems. So, to calculate the total number of habitations (hatched area on graph of figure 2b) of such squatter settlements we just need to know the curve of the function, i.e., the exponent  $T$ . And in this work we have found that all the settlement studied present a similar distribution of sizes, i.e., they follow non-linear functions with similar exponent  $T$ , whether to built or to void spaces.

## 2.2 Statistical analysis of the convex spaces

It is important to verify that the fragmentation observed on the maps of squatter settlements is not only characterized by the different sizes of islands, but also by the irregularity on shape of those islands and their informal distribution on space. Such irregularity is clearly observed when the void space is analyzed. The linear distribution of regular islands usually generate grids that can be easily modeled geometrically, while the irregular ones form a kind of deformed structure that seems to be quite disordered (see figure 2). But, as it will be shown in this first part of the analysis, such structure of void spaces can be described by non-linear geometrical patterns, directly related to the informality of the respective built structure.

So, to quantify the geometry of the settlements we investigated initially their void spaces, formed by alleys, courts and other interstitial regions surrounding the islands of habitations. To do this we performed a covering of this void space by a set of contiguous convex (polygonal) spaces as suggested by Hillier & Hanson [6]. According to these authors, a convex map for a structure defined on the plane is the least set of fattest spaces that covers the system. To adapt the convex space concept to the fragmentation approach applied here, we considered as void areas all the spaces without roofs. Thus, convex spaces, in our approach, are not only the common area, but also the areas behind fences (gardens, courts, etc). Figure 3 shows the convex maps of the nine settlement studied.



The covering of the void space of the nine settlements by convex (polygonal) spaces with a distribution of areas  $f(a)$ . See text, section 2-B for details.

Each covering in the present work is a family of fragments with a wide diversity of sizes, defined on this analysis by the variable area  $a_c$ . It is observed that such fragmentation, in a particular settlement, is characterized by a statistical distribution  $f(a_c)$  which gives the frequency<sup>5</sup> of convex spaces within each interval<sup>6</sup> of area  $a_c$ . In spite of the nonuniqueness property of these coverings, we have observed that the distribution  $f(a_c)$  is robust. Moreover,  $f(a_c)$  has the scaling property and satisfies

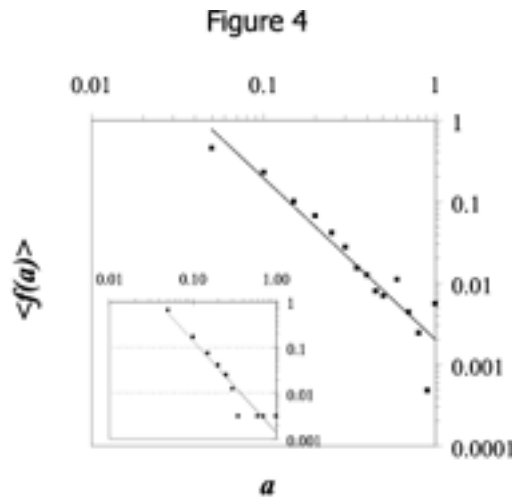
$$f(a_c) \sim a_c^{-\beta}, \quad \beta = 1.6 \pm 0.2, \quad (1)$$

with the exponent beta independent of the settlement within the indicated statistical fluctuations. This scaling property suggest that the diversity of sizes of the resulting convex spaces follow a robust distribution of areas and indicates a great number of small convex spaces, and a small number of big ones.

Scaling or power-law behavior with nontrivial exponents is a characteristic of complex systems and means that the systems exhibiting such distributions have no characteristic scale or size [7]. The explanation of these scaling laws with nontrivial exponents is one of the great challenges in the study of complex systems. Figure 4 shows a log-log plot of the measured distribution  $\langle f(a_c) \rangle$  of areas of convex spaces after dividing these spaces by classes of areas or bins and averaging over the entire ensemble of settlements given in Figure 3. In the horizontal axis of figure 4 the values  $a_c$  for areas were normalized with respect to the area of the largest convex space for each settlement. To help the reader in developing insight on the distribution of areas of convex spaces we exhibit in the inset of Figure 4 a nonaveraged  $f(a_c)$  – in this case for the settlement 1 shown in Figure 3. As can be seen from these figures, both  $\langle f(a_c) \rangle$  and  $f(a_c)$  are essentially equal and have the same scaling exponent  $\beta$ , within the statistical fluctuations.

<sup>5</sup> Number of convex spaces divided by the total number of convex spaces to cover the entire void space.

<sup>6</sup> Since the variable  $a_c$  is in principle continuous, to arrive in equation 1 some sort of discretization is needed as usual.



Log-log plot of the measured, averaged, and normalised distribution of areas for convex spaces,  $\langle f(a) \rangle$ , for the ensemble of nine settlements shown in Fig. 1.  $\langle f(a) \rangle \sim a^{-\beta}$ , with  $\beta = 1.6 \pm 0.2$  as represented by the continuous line in the main plot. The inset gives  $f(a)$  for the settlement 2 shown in Fig.3. See text, section 2-B for details.

### 2.3. Statistical analysis for the islands of habitations

Inspired in statistical studies of fragmentation dynamics in physical systems and in order to obtain a more complete description of the geometrical properties of the urban structures studied here, we measured another distribution function, namely  $f(s)$ , the frequency of islands with  $s$  contiguous habitations for each settlement. The discrete variable  $s$  gives a measure of the size or area of an island. This distribution is consequently defined for a region that is complementary to the void space defined in the previous paragraph.

We have found that the distribution  $f(s)$  also obeys a scaling relation; it is given by  $f(s) \sim s^{-\tau}$ , with  $\tau = 1.6 \pm 0.2$  independently of the settlement. Thus, the value of the exponent  $\tau$  is close to the value of  $\beta$  appearing in equation 1 within the statistical fluctuations. This means that, as the open structure, all the settlements analyzed present a similar distribution pattern for built elements, what suggests that the diversity of built spaces generate an equally diverse structure of void spaces. It is interesting to observe that such similarity of distributions between the convex spaces and the islands (defined by the similarity of exponents) suggests a strong relation between the built and void structures. Such correlation can also be supported by the similar degree of break-up verified on the settlements, that can be measured by the relation between the number of convex spaces and the number of buildings [6] in each settlement. We noted that practically all settlement studied present a high and similar level of breakup, i.e., the number of cells (houses) is close to the number of convex spaces. In a regular grid, the number of convex spaces is considerably reduced when compared to the number of cells of the system.

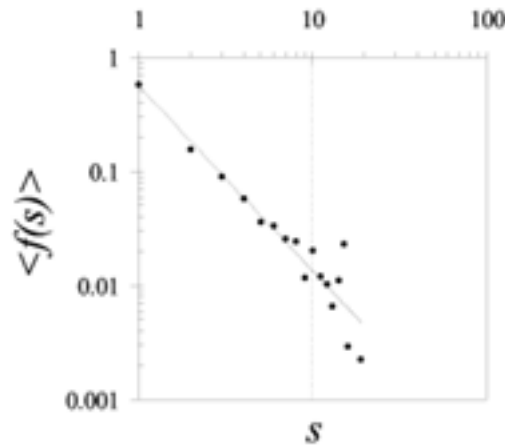
Scaling distributions of fragments with an exponent similar to this are commonly found in statistical models and in experiments of fragmentation dynamics of physical, chemical and ecological interest [8]. As an illustration we can cite that the distribution of size of fragments for different types of collapse of two-dimensional brittle solids as cement plates also presents a hyperbolic dependence with the size or area of the fragments with an exponent  $\tau$  varying in the interval 1.5 to 1.8 [9]. The origin of this numerical value however is not yet clear. Another important illustration is the distribution of areas of the urban settlements around Berlin and London recently discussed by Makse et alli, when it is presented an exponent near to 1.9 [4]. However, reference 4 deals with a scaling distribution in a very large scale, when compared with the "microscopic" scale of lengths within the settlements examined in the present work, whose peculiarities are commented ahead.

The distribution of islands of habitations averaged on the ensemble of settlements shown in Figure 1 and normalized to the total number  $N$  of islands in each settlement,  $\langle f(s) \rangle$ , is depicted in Figure 5. The continuous line in figure 5 represents the best fit

$$\langle f(s) \rangle = \langle f(1) \rangle \cdot s^{-\tau}, \quad \langle f(1) \rangle = 0.49 \pm 0.08, \quad \tau = 1.6 \pm 0.2; \quad 1 < s < s_{max} \quad (2)$$

where  $\langle f(1) \rangle$  is the average number of islands with a single habitation, divided by the total number  $N$  of islands ( $\langle n(1)/N \rangle$ ). The largest size of islands ( $s_{max}$ ) present in the settlement studied is 19. The largest size,  $s_{max}$ , can be a measure of the diversity of size of the islands,  $D$  (i.e.  $D$  can represent the number of different classes of size for the islands). In particular,  $s_{max}$  converges to  $D$  when the level of complexity increases. From now on we will identify  $s_{max}$  with  $D$  in all equations.

Figure 5



Log-log plot of the measured, averaged, and normalised distribution of sizes of islands with  $s$  habitations  $\langle f(s) \rangle$  for the ensemble of Fig. 1. The continuous line represents the best adjust given by the power-law  $\langle f(s) \rangle = \langle f(1) \rangle \cdot s^{-\tau}$ , with  $\langle f(1) \rangle = 0.49$ , and  $\tau = 1.6$ .

See text, section 2-C for details.

The non-normalized distribution,  $\langle n(s) \rangle$ , satisfies in general the constraint  $\langle n(s=D) \rangle = 1$ , that is, there is on the average a single island with the maximum size  $s=D$  in the scaling. This result leads to  $1 = \langle n(1) \rangle \cdot D^{-\tau}$ , or

$$\langle n(1) \rangle = D^{\tau}, \quad (3)$$

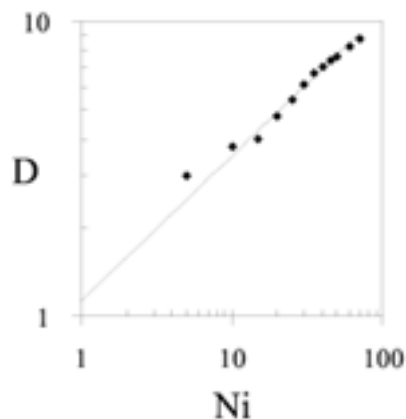
i.e., there is a simple relationship connecting the number of smallest islands ( $s=1$ ),  $n(1)$ , with the observed diversity of size of islands,  $D$ . When the first quantity increases (decreases), the second also increases (decreases), and the degree of coupling between  $n(1)$  and  $D$  is controlled by the nontrivial exponent  $\tau$  of the distribution. We can say, as a consequence, that  $n(1)$  and  $D$  are two sides of a same coin. To increase the diversity of size of islands in a spontaneous settlement we need to increase the total number of islands, and this last quantity is mainly controlled by the number of isolated habitations  $n(1)$ . The dependence of  $n(1)$  with  $D$  given in (3) allows equation 2 to be written as

$$\langle n(s) \rangle = \langle n(1) \rangle s^{-\tau} = (s/D)^{-\tau}, \quad \tau = 1.6 \pm 0.2, \quad (4)$$

what means that if one knows the diversity (generally equivalent to the size of its biggest island) of a squatter settlement, it is possible to estimate the number of islands with any size  $s$ , and vice versa.

The diversity of sizes as represented by the variable  $D$  here (see definition in the second paragraph of section 2-B) has been identified in studies of fragmentation dynamics with the overall complexity of the process or structure [7]. It is of interest to study how this diversity of size increases with the total number of islands,  $N_i$ . To examine this relationship we define for each settlement represented in Figure 1 a family of arbitrary balls with irregular contours in a such way that the family of balls contains successively  $N_i=1, 5, 10, 15, 20, 25, \dots, 100$  islands. The dependence of  $D$  with  $N_i$  is shown in Figure 6 in a log-log plot for all settlements; the diamond marks in this figure refer to the ensemble averages. The continuous line in Figure 6 represents the best fit  $D = 1.1N_i^{0.49}$ , for  $1 < N_i < 80$ . This relation says that the diversity of size of islands in a spontaneous settlement increase as the square root of the total number of islands. This last scaling law is in agreement with several recent experiments [9] and computer simulations [8] that have studied the evolution of the diversity in a fragmented system when its global size (e.g. the number of fragments) increases.

Figure 6



The diversity of sizes of islands of habitations,  $D$ , as a function of the number of islands,  $N_i$ . The continuous line represents the best fit  $D = 1.1N_i^{0.49}$ .

See text, section 4 for details.

### 3 OBTAINING PARAMETERS OF INTEREST

We have suggested that irregular settlements within the spatial constraints and statistical fluctuations described here, present the same pattern of fragmentation. These patterns occur on both the built and void spaces, and define their size distribution. We argue, as well, that it is possible to estimate global properties from general or local information of these settlements. Consequently, we can estimate global parameters as total area, number of houses and population. Obviously, the more developed the settlement (high level of diversity, great number of habitations, and consequently more data), the more precise will be the simulation.

The reader can observe that the distribution (4) is extremely economical: it depends only on a single parameter, namely  $D$  (the diversity of size of the settlement), With equation 4 valid on the average for all settlements studied, we can calculate several statistical parameters of interest after a simple integration, as we will show in the following.

The total area  $A$  occupied by the islands in a certain settlement is given by

$$A = \int_{s=1}^{s=D} \langle n(s) \rangle \cdot s \cdot a_h \cdot ds = \int_{s=1}^{s=D} (s/D)^{-\tau} \cdot s \cdot a_h \cdot ds = a_h \cdot \frac{[D^2 - D^\tau]}{2 - \tau} \quad (5)$$

where  $a_h$  is the average area per habitation. Since  $a_h$  can be easily guessed, equations 5 show that the total built area of a settlement is controlled by a single parameter, the diversity of size of island,  $D$ . Moreover, the total number of habitations in a settlement,  $N_h = A/a_h$ , takes the simple forms

$$N_h = \frac{[D^2 - D^\tau]}{2 - \tau}, \text{ or} \quad (6)$$

If the average population per habitation,  $p$ , is estimated by any mean, the total population,  $P$ , can be expressed in terms of the diversity  $D$ :

$$P = p \cdot N_h = p \cdot \frac{[D^2 - D^\tau]}{2 - \tau}, \text{ or} \quad (7)$$

Thus, the total population  $P$  is known if  $D$  is given and vice-versa. Another quantity of interest is the total number of islands in a given settlement,  $N_i$ , which is expressed as

$$N_i = \int_{s=1}^{s=D} n(s) \cdot ds = \frac{[D^\tau - D]}{\tau - 1}, \text{ or} \quad (8)$$

In summary, if the distribution of islands or fragments for a particular fragmented system is known, all the statistical quantities of interest can be obtained. Hyperbolic distributions of the type given in (2) or (4) are specially robust and universal when they appear in a certain class of problems [1]. We conjecture that all spontaneous settlements that present the same kind of spatial constraints, are described by a single hyperbolic distribution of the type given in equation 4 with the scaling exponent  $\tau$  assuming the robust value  $\tau = 1.6 \pm 0.2$ .

### 4 BOUNDARIES, PACKING & DIVERSITY

It is important to remember that the evolution process of the settlements analyzed in this work is not related to spreading, as the boundaries around the settlement limit the growth. Actually, it is a process of packing within a limited space for development. So, when the number of islands increase, the general size of the settlement remains the same and the density of the system raises, as each new building added to the system is submitted to the constraints of spatial availability.

If a settlement were composed only by islands of size 1 (isolated habitations), the resulting density would be considerably low, due to the large amount of void spaces, and we could conclude that in this case the occupation would be not optimized. On the other hand, if a structure were composed by a few amounts of really big islands, the rate of density would be really high. However, the resulting occupation would not be appropriate, due to some problems of access, privacy and salubrity caused by the lack of void spaces connecting houses. This would be, as well, a kind of non-optimized occupation. So, we can conclude that the best response to optimize the occupation of a decentralized system is through the diversity of size of its islands.

We can verify this relation about boundaries, packing and diversity by analyzing an actual example: the squatter settlements along the Mathare Valley in Nairobi, Kenya. In this case, we have compared the structure of two settlements (A and B), with the same age, but with distinct configurational patterns. In figure 7 it is shown a general view of the valley and the area around it. The settlements A and B are highlighted (the shaded and circled areas) in the general map and have their built structure detailed in specific plans, in which the shaded objects represent the islands of habitations. The settlement A is completely constrained by rigid boundaries: it is surrounded on the left and below by high-density urban structures; above by the Gitathuru river; below by the Juja road and on the right by property limits. On the other hand, the settlement B is completely free of boundaries, whether natural, urban or property related.



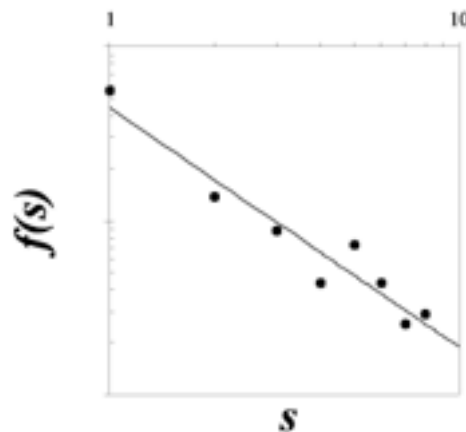
Figure 7



General view of the Mathare Valley (Nairobi – Kenya) and the area around it. The settlements A and B are highlighted (the shaded and circled areas) in the general map and have their built structure detailed in specific plans, in which the shaded objects represent the islands of habitations. See text, section 4 for details.

By analyzing the detailed maps of built structures, we clearly observe a great difference on the configurational structure of these settlements: the settlement B is practically composed by islands of isolated habitation [ $s=1$ ], spread in a low-density structure; and the settlement A is highly packed (dense) and present islands with size from 1 to 8 (high level of diversity comparing to B). And what is more important: the frequency of islands [ $f(s)$ ] according to the sizes follow a power law (see figure 8) defined by an exponent (1.4) similar to the exponent found for the settlements in Brazil. These results seem to indicate a deterministic order, where boundary is the cause, packing is the effect and diversity is the route.

Figure 8



Log-log plot of the measured, and normalised distribution of sizes of islands with  $s$  habitations  $\langle f(s) \rangle$  for the settlement A ensemble of Fig.7. The continuous line represents the best adjust given by the power-law  $\langle f(s) \rangle = \langle f(1) \rangle \cdot s^{-\tau}$ , with  $\langle f(1) \rangle = 0.44$ , and  $\tau = 1.4$ .

See text, section 4 for details.

## 5 CONCLUSIONS

We have shown that there are robust (possibly universal) distribution functions associated to the fragmented structures of these spontaneous settlements. Using these distribution functions, many statistical quantities of interest can be obtained. In particular, we have stressed the importance between the variable diversity, packing and boundaries. We conjecture that the hyperbolic distribution functions given in equations 1 and 4 are robust and universal, that is, they control the statistical aspects discussed here in all squatter settlements irrespective cultural particularities. An important characteristic of the settlement studied is that all them are embedded in urban networks and most of them submitted to very rigid boundary conditions. The development of these settlements occurs not as a spreading, but as a kind of packing process. Consequently, as the spatial limit of the settlement is previously defined, the diversity of size is the response of the system to optimize the occupation. If there is not rigid boundaries, the response is trivial: houses distributed by a disordered way, isolated in islands of size 1. Anyway, a detailed analysis of other spontaneous settlements in different regions is needed to test the robustness of the present conjecture.

## 6 REFERENCES

- Bak P, HOW NATURE WORKS. The science of self-organized criticality, Oxford University Press, Oxford, 1997.
- Batty M, and P. Longley, FRACTAL CITIES - A GEOMETRY FORM AND FUNCTION, 1<sup>st</sup> ed., Academic Press, London, 1994.
- Gomes M, Garcia J, Jyh T, Rent T, and Sales T, "Diversity and Complexity: Two sides of the same coin?", in 'THE EVOLUTION OF COMPLEXITY', Vol 8, pp 117 - 123, Kluwer Academic, Dordrecht, 1999.
- Mandelbrot B, THE FRACTAL GEOMETRY OF NATURE, Freeman, New York, 1983.
- Benguigui L, J. Phys. I France **2**, pp 385 - 388 (1992); Physica A **191**, pp 75 - 78 (1992); **219**, pp 13 - 26 (1995).
- Nagel K, and M. Schreckenberg, J. Phys. I, **2**, 2221 (1992).
- Makse H, Andrade J, Batty M, Havlin S, and Stanley E, Physical Review **58**, , pp 7054 - 7062 (1998).
- Alexander C, ENSAYO SOBRE LA SÍNTESIS DE LA FORMA (NOTES ON THE SYNTHESIS OF FORM), 2 ed., Ediciones Infinito, Buenos Aires, 1971.
- Hiller B, SPACE IS THE MACHINE, 1ed., Cambridge University Press, London, 1996.
- Jacobs J, THE DEATH AND LIFE OF GREAT AMERICAN CITIES, Vintage Books, New York, 1996.
- Hillier B, and J. Hanson, THE SOCIAL LOGIC OF SPACE, Cambridge University Press, London, 1997.
- Gomes M; Souza F e Adhikari S, Journal of Physics A: Mathematical and General **28** (1995) L613.
- Stosik B, Gomes M, and Adhikari S, Phys. Rev. E , **61**, 6111(2000), and references therein.
- Brito V, Gomes M, Souza F, and Adhikari S, Physica A, **259**, 227 (1998).
- Meibom A and Balslev I, Phys. Rev. Lett., (14), 2492 (1996).

# Gaza City: Virtual space and the control of physical space

*Abdulrahman MAHROUQ & Baha'uddin AL-HADDAD*

Dr. Abdulrahman Mahrouq, Head of Architectural Engineering Department, Islamic University Gaza  
Eng. Baha'uddin Al-Haddad, Department of GIS, Municipality of Gaza

## ABSTRACT

The interaction between virtual space and physical space is increasingly gaining more importance and consideration [1]. Much of the interest concentrates upon theorizing this interaction and investigating the different concepts behind it [2]. Another concern is to explore aspects of the physical space through its virtuality especially in the field of architecture and urban design [3]. Yet with the evidence that the increasing pace of development in multimedia, information and communications technology is exerting vast changes on the physical space, there is a disparate need for control over these very fast changes. Control of the physical space is the main subject of physical planning where it is crucial to develop new tools and procedures for better control of the urban change. Applications of data, information and communications technologies in urban planning and geographic information system (GIS) constitute one of the vital fields for the control and guidance of urban development.

In Gaza Strip for example, unprecedented developments resulted after the declaration of the Palestinian- Israeli peace agreements in 1994. Information and communications technologies and data sources were improved with the introduction of computers, modern telephone and wireless communications and satellite imaging. The new developments began to impinge the existing British Mandate system and the physical planning process. The municipality of Gaza city took the lead and became the most important and active local planning institution to benefit from the new situation. Although the new developments are in their early stage, the positive impact on the planning process and the control over the built environment in the city are paramount.

This paper aims at exploring the new developments of spatial technologies in the municipality of Gaza and their impact on the planning conduct and the built environment in the city.

## 1 BACKGROUND

The modern physical planning system in Palestine was early established during the British Mandate period at the beginning of the 20<sup>th</sup> century. Several ordinances consequently laid down the basis of this system from 1921 to 1948 [4]. Information and communications technologies and data sources were very simple and all the work was done manually [5]. The planning process went on in a traditional slow fashion depending on the fundamental doctrine of the period: "Survey- Analysis- Plan" [6]. The preparation of planning schemes took a very long period and continued for several years. Accordingly, the control over the built environment which is the main goal of the planning system was not efficient and the Palestinian settlements grown up mainly by their own. They were greatly affected by other factors much stronger than the physical planning system such as political complications and regional conflicts[4].

After 1948, this system was halted when Palestine was split into Israel, the West Bank and Gaza Strip [7]. The same system with the same conditions continued in Gaza Strip during the Egyptian role from 1948 to 1967 and under the Israeli occupation from 1967 to 1994 [8].

The Israeli- Palestinian peace process brought important developments to information and communications technology in the West Bank and Gaza. A Palestinian telecommunications company (PALTEL) was established in August 1995 with the scope of bringing Palestine to the most advanced technologies in the field. Internet access became also available through several Palestinian Service Providers [5]. Nowadays, most of the Palestinian governmental and non-governmental institutions are provided with telephone, email and internet access. Many of them have even launched their own web sites.

Although the same British Mandate physical planning system remained in force, the motivation and administrative conduct of the planning institutions were greatly developed. At the same time, several programs have been initiated by European donor countries for the development of the planning conduct in Palestine. One of the main projects was the project of "Physical Planning and Institutions Building" funded by Norway. It started in 1995 at the Ministry of Planning and International Cooperation (MOPIC) for the development of the physical planning system and the planning process [9]. The result was the preparation of two Structure Plans for Ramallah- Albereh and Gaza, and two Regional Plans for the West Bank and Gaza Strip. This project also brought vital developments to the planning process in MOPIC where a special urban and regional planning unit was established. Modern computers, plotters and projectors were employed and the data exchange was facilitated through modern telephony and the internet. The production of the plans was also digitized through software applications like Autocad and Coreldraw. The two regional plans provided the basic framework for some large strategic development projects while the two structure plans offered the base for detailed plans. Yet unfortunately, and because of basic needs and the lack of funding. The efforts were limited to the production of the basic statutory plans according to the British Mandate planning system model. The project could not bring any changes to integrate this system with the emerging technologies. Nor any mechanisms were introduced to customize the available technology and data sources. The other two major problems include:

- The accuracy of the plans is very bad since they lack a satisfactory coordination system.
- The project has terminated with no vision for updating and future development.

## 2 GIS PROJECT FOR GAZA MUNICIPALITY

All the previous deficiencies and shortages urged the municipality of Gaza to seriously consider the establishment of an efficient Geographic Information System (GIS) system in order to improve the spatial planning services in the municipality as the main tool for better control over the built environment in the city.

In order to achieve this aim the following objectives have also been considered:

- To establish an entrusted data source for the municipality.
- To provide the necessary hardware, software and personnel for the system.
- To save old data archives which are badly damaged and seriously exposed for deteriorating.
- To provide better customer services in the planning departments and other departments of the municipality.

### 3 ORIGINS OF THE PROJECT

- In 1996, some donor countries supported the development of the municipal services of Gaza municipality. A field survey was thence funded by the World Bank in order to aid the planning departments of the municipality.
- The same year a team of Argentinean Volunteers helped to conduct some planning exercises and to start developing the database of the municipality. Yet no decision was taken to establish a GIS system in the municipality.
- In 1997, the awareness was raised among the decision makers in the municipality for the importance of GIS for the modern municipality. A visibility study was ordered.
- A GIS department was the same year established upon the decision of the Mayor of the municipality **Mr. Aown Shawa**. The municipality adopted a comprehensive training program in order to develop the human capacity in the field. The World Bank funded a training course in some GIS software like Arc View and Arc Info where an Egyptian expert was the trainer.
- The work on Arc View and Arc Info continued until 1999 where a new set of software was introduced. They were the products of the U.S company Intergraph especially Geomedia professional program.
- By the end of 1999, the World Bank funded the completion of the of the hardware requirements of the system. A British team from Soil and Water company directed a new training course for Geomedia. This course was further elaborated by a Jordanian expert until the end of 2000.

### 4 DEVELOPMENTS AND TRANSFORMATIONS

- In 1997 and after the establishment of the GIS department, the United Nations Development Program- West Bank and Gaza provided the municipality of Gaza with some old cadastral plans for the city from the days of the British Mandate in Palestine. These plans suffered from two shortages:
  - They did not have a good level of accuracy.
  - They lacked the definition of coordinate points and therefore they did not have a defined registration system. Each plan had its own scale and its own correlation with the arial photo of the city.
- In the same year 1997, 141 blocks from these plans and the aireal photo of the city were digitized using Autocad and then were transferred to Arc View. Corrections were made and they helped the establishment of a database for planning purposes of the municipality.
- After the completion of the training course of Geomedia in 2000, all the digital plans used in 1997 were transferred to Geomedia. They were also updated using the new arial photo of the city of 1999 (Figure 1).



Figure ( 1): Satellite Image Of Gaza Strip. (LANDSAT 7- 15m Resolution).

Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza.

### 5 GEOMEDIA PROFESSIONAL APPLICATIONS FOR THE CITY OF GAZA

Geomedia Professional applications went through the following procedures:

- The transformation of the cadastral plans which were digitized by scanning and Autocad to Geomedia files.
- The transforming of the of the 1996 arial photo to Geomedia files.
- Building database and comprehensive attributes for the details of the spatial characteristics of the city.
- Each member of the GIS team is responsible for certain blocks of the plans and has special folders to save his work on the network for each feature of the city separately.
- Information of the same feature is afterwards collected from the different officers and after being checked, it is saved in special folders on the network.

### 6 EXAMPLES OF GEOMEDIA PROFESSIONAL APPLICATIONS

There are two kinds of applications:

- Structure (Outline) plan applications.
- Detailed applications.

### 6.1 Structure (Outline) applications

#### 6.1.1 Structure plan of Gaza city with general attributes for the administrative areas of the municipality (Figure 2)

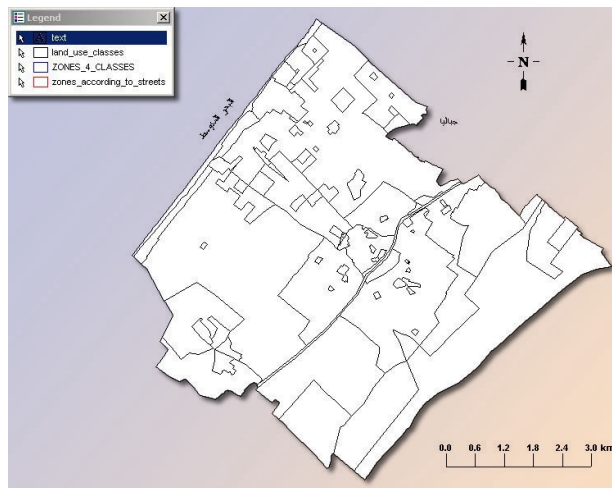


Figure ( 2 ): Structure plan of Gaza city. Source: Courtesy GIS . artment, Municipality of Gaza

#### 6.1.2 Neighborhoods of Gaza with all their relevant data (figure 3)

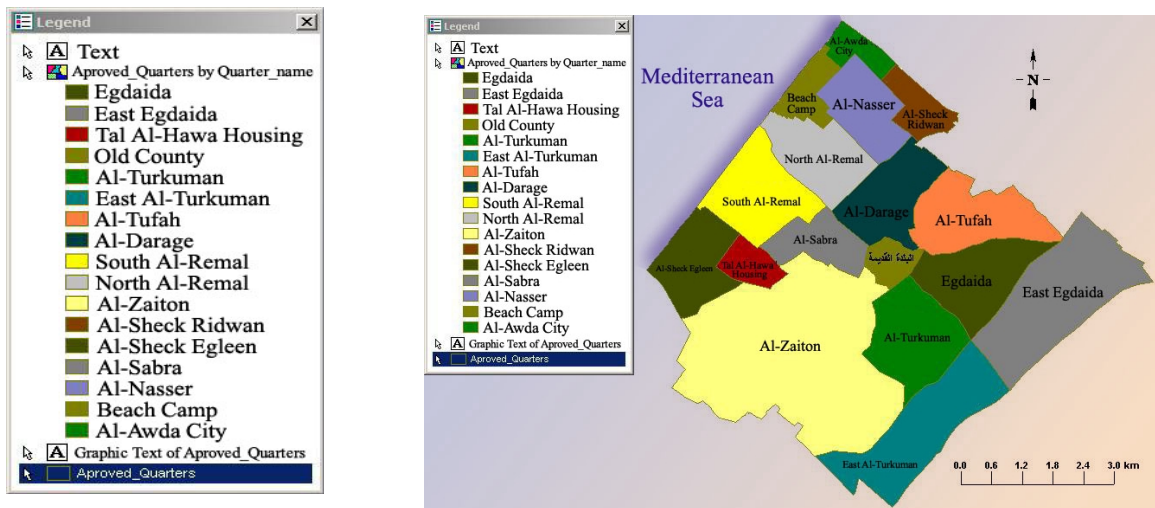


Figure ( 3 ): Neighborhoods of Gaza with all their relevant data. Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza

#### 6.1.3 Landuse of Gaza (figure 4)

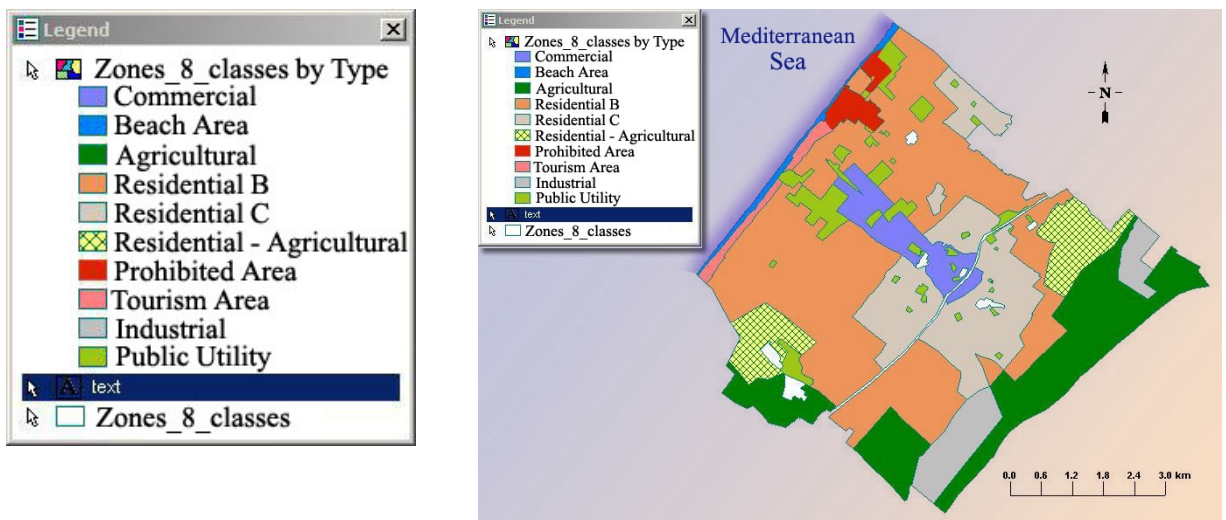


Figure ( 4 ): Landuse of Gaza. Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza.

6.1.4 Special landuses of Gaza (figure 5)

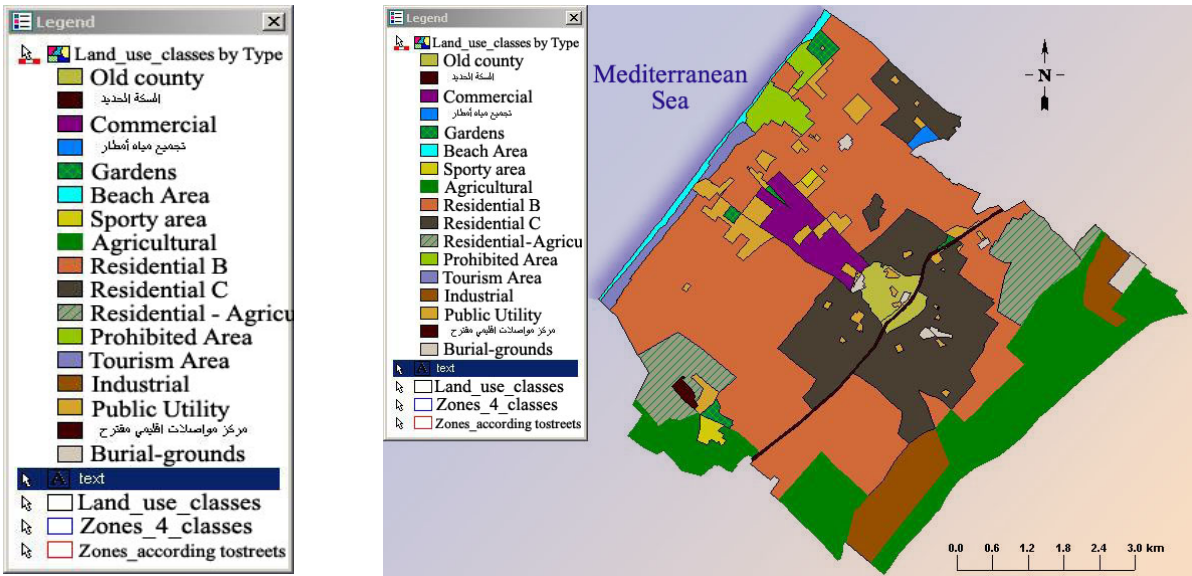


Figure ( 5 ): Special landuses of Gaza. Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza.

6.2 Detailed applications

6.2.1 Street numbering

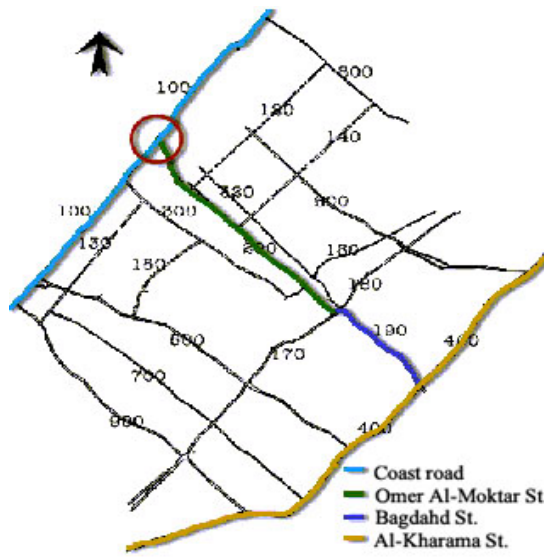


Figure ( 6 ): Street numbering. Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza.

- A base point was determined at the intersection of the main street (Omar Al-Mukhtar street) and the Coast street. This point was chosen because there is no streets beyond the Coast street which therefore became the first street next to the beach. Omar Al-Mukhtar street is also the most important street in the city (figure 6).
- Coast street took the number 100 while Omar Al-Mukhtar street took the number 200.
- Main streets took the number format X00. Collector streets took the number format XX0 while local streets took the number format XXX.
- Special attributes of each street were also given in order to provide a more comprehensive database for the city (table 1).

Street_Name	Street_No
Right_Start	Street_Width
Right_End	Left_Start
Street_Location	Left_Start
Street_Type	Services
Street_Style	Notes

Table ( 1 ): Special attributes of Gaza streets. Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza.

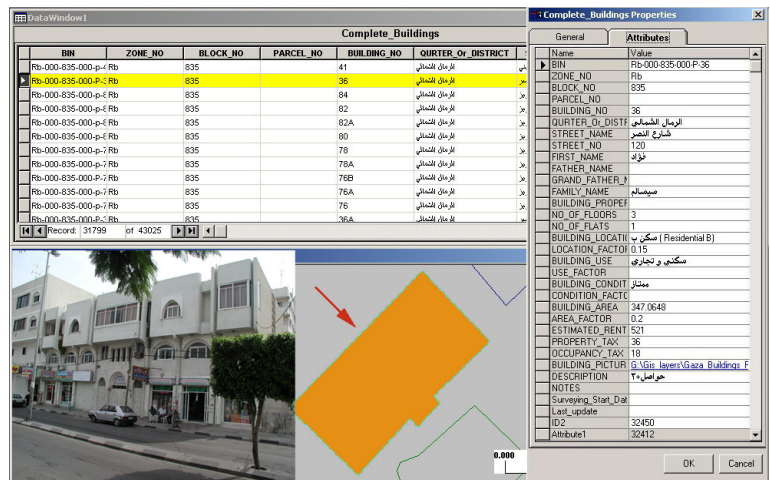
### 6.2.2 Building plans

- The city was divided into 468 blocks and each block was given its Identity Number.
- Buildings in each block were numbered according to block and street numbers determined in the previous procedure.
- Each building was given its detailed attributes which include (table 2).

<b>Bin</b>	<b>CONDITION Factor</b>
<b>First_Name</b>	<b>Building Area</b>
<b>Father_Name</b>	<b>Area_Factor</b>
<b>Grand_Father_Name</b>	<b>Block_NO</b>
<b>Family_Name</b>	<b>Parcel_No</b>
<b>Quarter</b>	<b>Flat_NO</b>
<b>Building_Owner</b>	<b>No_Of Flats</b>
<b>No_Of_Floors</b>	<b>Estimated_Rental_Value</b>
<b>Zone_NO</b>	<b>Occupancy_Tax</b>
<b>Building_Location</b>	<b>Property_Tax</b>
<b>Location_Factor</b>	<b>Description</b>
<b>Building_Use</b>	<b>Building_Picture</b>
<b>Use_Factor</b>	<b>Last_Update</b>
<b>Building_Condition</b>	<b>Notes</b>

Table ( 2 ): Special attributes of Gaza building. Source: Courtesy GIS department, Municipality of Gaza.

- A new photograph for each building was also introduced in its attributes in order to follow any changes in the physical character of the building (figure 7).
- Surveyors recently conduct detailed survey for the buildings in order to update the existing data.



## 7 PROBLEMS AND DIFFICULTIES

Laying the foundations for such an intricate multi-levelled project is not an easy task. And with the complicated current conditions of the Palestinian territories, the launch of the project thought to be an impossible mission. Several problems and difficulties confronted the project and needed to be considered for the future development of the project. They can be categorized into Strategic problems and technical problems.

### 7.1 Strategic problems

- The project started as special initiative of Gaza municipality with little support and coordination from other official Palestinian institutions. The pressure exerted on the municipality is enormous and other regional and national institutions should take their role.
- There is a lack of coordination and cooperation between the municipality and the professional and academic bodies in Gaza like the Engineers Association and the Islamic University Gaza. This cooperation and coordination bring mutual benefit for both sides and widen the range for knowledge transfer and exchange.
- The project needs numerous funding. Thanks to the efforts of the World Bank, but still there is a disparate need for international support for the municipality, the profession and the academia.

### 7.2 Technical problems

- The existing of land plots and land registration maps are not accurate and they affect the accuracy of the virtual reality of the city.

- Coordinate system is missing from these maps and therefore there is no registration system for the new plans. This also decreases the accuracy of the plans.
- Some very dense areas like the refugee camp and the old town can hardly be distinguished at the existing areal photos and need much more detailed and accurate areal photos and/or field survey.
- It is very crucial for keeping a continuous input from the changing physical space into the virtual space to provide the technology for continuous updating for the physical space.

## 8 COOPERATION AND INTEGRATION WITH OTHER INSTITUTIONS

In such a very complex environment, without accurate data there would be no real control over the built environment. Goals of social and economic development would therefore be hindered. The municipality of Gaza is quite aware that it should always develop and update its data sources. The Ministry of Housing is one of the most important sources of spatial data for the West Bank and Gaza. Its survey department contains most of the available information about land registration, land division, land survey, land ownership and land coordination. The Ministry of Housing was the first institute with which the municipality of Gaza sought cooperation and coordination. Main fields of cooperation included:

- The completion of land registration surveys of the city of Gaza.
- The creation of coordinates network of the city of Gaza.

The municipality of Gaza also plans to establish such cooperation and coordination with other institutes and data sources like the Ministry of Post and Telecommunications, the Palestinian Telecommunications company, Water Authority and Electricity Authority. The aim is to establish data sources about all aspects and features of the built environment in Gaza. Some agreements have also been signed to provide digital mapping services for some of these institutions.

## CONCLUSION

The planning process outlined in this paper - though at grass root level, clearly indicate the role of computer and telecommunications technology. Not only this role is crucial for understanding the physical space through virtualizing, but also the presentation of this understanding. More importantly, these technologies provide the only mean for processing the physical space for planning and development in an unimaginable accuracy and speed. The system has also a tremendous ability for development and instant treatment of any problems and difficulties and for continuous updating for data. The work is now concentrating on building a three dimensional model for Gaza using Geomedia Professional. The second major "dream" of the municipality is to connect to satellite imaging through Intergaph, the host of Geomedia in order to provide continuous and accurate updating for the urban structure of the city. These two developments would provide for exploring the physical space of Gaza from one side and to provide accurate planning control for development change in the city. This project indeed creates a revolution in the planning process in Palestine where its applied for the first time and only in Gaza. Finally, it should be acknowledged that without the international cooperation between many institutions, this project would never have come to reality.

## REFERENCES

- [1] Proceedings of the conference on "Cities in the Global Information Society: An International Perspective". Department of Town and Country Planning,, University of Newcastle, 22-24, November 1999.
- [2] Drewe, Paul. *In search of new concepts of physical and virtual space*. Conference on "Cities in the Global Information Society: An International Perspective". Department of Town and Country Planning,, University of Newcastle, 22-24, November 1999.
- [3] Page, Scott and Philips, Brian, *Telecommunications and urban design*. Conference on "Cities in the Global Information Society: An International Perspective". Department of Town and Country Planning,, University of Newcastle, 22-24, November 1999.
- [4] Mahrok, Abdel Rahman. *Physical planning system and physical spatial structure of the human settlement* \_ Unpublished Ph.D. thesis , Glasgow University , Glasgow , 1995 .
- [5] Mahrouq, Abdulrahman. *Physical planning system and the future of telecommunications and information technology in Gaza, Palestine*. Conference on "Cities in the Global Information Society: An International Perspective". Department of Town and Country Planning,, University of Newcastle, 22-24, November 1999.
- [6] Coon, A. *Urban planning in the West Bank under military occupation*. A pre-publication draft, Ramallah, Al-Haq, April 1991.
- [7] Cattar, H. *To whom does Palestine belong*. Beirut, Dar Al-Huda, 1967.
- [8] Mahrok, Abdel Rahman. *Physical planning system and the conservation of historic cities: The old town of Gaza, Palestine*. The 9<sup>th</sup> conference of Egyptian architects, Cairo, 18-19 April 1999.
- [9] Regional Plan for Gaza Governorates, Ministry of Planning and International Cooperation, 1998.



# Vergleichende Abschätzung des Flächenverbrauchs in Österreich

Karl Christian PETZ

Dipl.-Ing. Karl Christian Petz, Umweltbundesamt GmbH, Abteilung Allg. Ökologie / Naturschutz, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien,  
petz@ubavie.gv.at

## 1 EINLEITUNG

Ausgehend von der Tatsache, dass der Boden eine Grundlage des Lebens, nicht vermehrbar und nur schwer regenerierbar ist, ist neben dem qualitativen Schutz auch eine quantitative flächenhafte Sicherung notwendig. Umfassende Maßnahmen zum Schutz des Bodens müssen daher auch beim Flächenverbrauch einsetzen.

### Begriffsbestimmung:

*Flächenverbrauch bezeichnet die irreversible Inanspruchnahme land- und forstwirtschaftlicher Flächen für Siedlungs-, Verkehrs- und Wirtschaftszwecke sowie für die Entsorgung und Energiegewinnung.*

Hier wird der Begriff Flächenverbrauch also als Synonym für den *unmittelbaren Verbrauch an Bodenfläche* verwendet.

### Flächenverbrauch als Indikator:

Neben dem unmittelbaren Verlust an fruchtbarem Boden zieht der Flächenverbrauch eine Reihe von *Folgewirkungen* nach sich, darunter Zersiedelung, Verlust von Lebensräumen für Flora und Fauna, Zerschneidung der Landschaft (Barrieren), Beeinträchtigung des Landschaftsbilds, Reduktion der Wasserversickerung, Kleinklima usw. Da diese Folgewirkungen sehr schwer messbar und in Zahlen auszudrücken sind, soll der Flächenverbrauch als ein *Indikator für die Beeinträchtigungen von Natur und Umwelt* betrachtet werden.

*In der Europäischen Union wird diskutiert, ein Set von ‚Headline Indikatoren‘ zur Beschreibung der Umweltbelastungen zu etablieren, der Flächenverbrauch (‚growth of built up area‘) ist einer dieser ‚Headline Indikatoren‘<sup>1</sup>.*

## 2 VERWENDETE DATENQUELLEN

Voraussetzung für die Untersuchung des Flächenverbrauchs sind Daten über die Flächennutzung. Wesentliche Kriterien für die Verwendbarkeit dieser Daten sind

- Flächenangaben über „unfruchtbaren“ Boden (Bauflächen, Verkehrsflächen, Abbauflächen, Deponien, Kraftwerke, ...)
- Die Möglichkeit zur Bildung von Zeitreihen
- Die Möglichkeit zur regionalen Differenzierung auf Bezirksebene
- Die Möglichkeit zur Aktualisierung der Flächenverbrauchsrechnung

Für die Abschätzung der Bauflächenentwicklung wurden zwei Datenquellen verwendet: die Häuser- und Wohnungszählung von Statistik Österreich<sup>2</sup> sowie die Regionalinformation der Grundstücksdatenbank vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Für die Abschätzung der Verkehrsflächenentwicklung wurde die „Katasterfläche“ von Statistik Österreich herangezogen. Für alle anderen Faktoren des Flächenverbrauchs (Abbauflächen, Deponien, Kraftwerke etc.) gibt es keine geeigneten Datensätze. Daher wird der Flächenverbrauchsbegriff auf den Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche reduziert.

## 3 IST-STAND DER BAU- UND VERKEHRSFLÄCHEN

In Tab. 1 sind die aktuellen Bau- und Verkehrsflächen nach Bundesländern dargestellt. Eine wesentliche Kenngröße dabei ist der Anteil der verbauten Fläche (das ist die Summe der Bau- und Verkehrsflächen) am Dauersiedlungsraum.<sup>3</sup> Neben Wien ist in den Bundesländern Vorarlberg und Tirol der Anteil der verbauten Fläche am Dauersiedlungsraum am größten.

---

<sup>1</sup> „Towards a European Set of Environmental Headline Indicators“, zero version, a joint contribution from the Member States, the Commission (ENV & Eurostat) and the European Environment Agency (EEA), Draft, July 2000

<sup>2</sup> Bereinigte Werte nach Doubek & Winkler (1995)

<sup>3</sup> Der Dauersiedlungsraum ist definiert als die Summe der Kategorien Baufläche (komplett), landwirtschaftliche Nutzung (komplett), Gärten (komplett), Weingärten (komplett) sowie den folgenden Widmungen aus der Kategorie „sonstige“: Straßenverkehrsflächen, Abbauflächen, Bahngrund, Lagerplatz und Werksgebiete (Quelle: Statistik Österreich: Auswertung aus ISIS-Datenbank, Code V46)

Bundesland	Landesfläche (km <sup>2</sup> )	Fläche Dauersiedlungsraum (km <sup>2</sup> )	Bauflächen HWZ 1991 (km <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Bauflächen Grundstücksdatenbank 1999 (km <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	Verkehrsflächen 1998 (km <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>	Verbaute Fläche <sup>4</sup> (km <sup>2</sup> )	Anteil der verbaute Fläche <sup>4</sup> am Dauersiedlungsraum (km <sup>2</sup> )
Burgenland	3965,54	2527,64	111,14	109,0165	134,43	243,4465	9,6%
Kärnten	9533,12	2388,07	177,89	168,7728	176,58	345,3528	14,5%
Niederösterreich	19173,75	11327,55	549,58	540,2073	565,08	1105,2873	9,8%
Oberösterreich	11979,71	6683,89	388,53	371,3013	315,12	686,4213	10,3%
Salzburg	7154,15	1446,86	108,61	117,3944	90,18	207,5744	14,3%
Steiermark	16388,09	5065,63	368,60	344,6599	315,05	659,7099	13,0%
Tirol	12648,01	1552,02	138,27	146,2962	116,39	262,6862	16,9%
Vorarlberg	2601,40	603,30	80,82	75,5302	41,72	117,2502	19,4%
Wien	414,97	322,09	158,55	136,3759	20,43	156,8059	48,7%
Summe	83858,74	31917,05	2081,99	2009,5545	1774,98	3784,5345	11,9%

<sup>1</sup> bereinigte Werte der Häuser- und Wohnungszählung nach Doubek & Winkler (1995)

<sup>2</sup> Regionalinformation der Grundstücksdatenbank des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Stand: 31.12.1999

<sup>3</sup> Katasterfläche nach Statistik Österreich, Stand: 31.12.1998

<sup>4</sup> Verbaute Fläche = Summe Baufläche Grundstücksdatenbank 1999 + Verkehrsfläche 1998

Tab. 1: Ist-Stand der Bau- und Verkehrsflächen

Die nachfolgende Karte (s. Abb. 1) zeigt, dass neben den Groß- und Mittelstädten der Verbauungsgrad in folgenden Regionen am höchsten ist:

- Südliches Wiener Umland
- Rheintal und Walgau
- mittleres Inntal
- Mur- Mürzfürche
- Achse Salzburg - Linz

### Anteil der verbaute Fläche am Dauersiedlungsraum 1998/1999

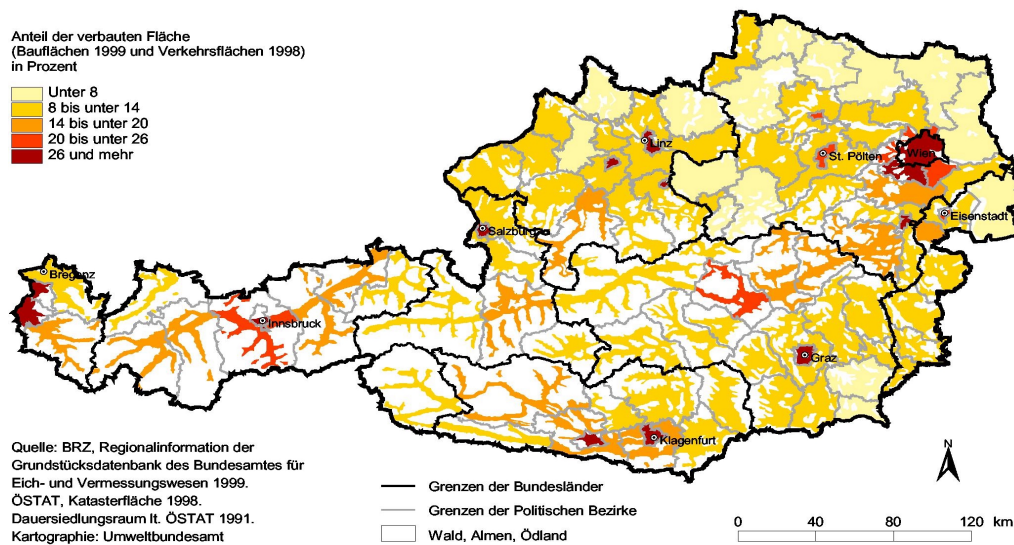


Abb. 1: Anteil der verbaute Fläche am Dauersiedlungsraum 1998/1999

## 4 ENTWICKLUNG DER BAU- UND VERKEHRSFLÄCHEN - FLÄCHENVERBRAUCH

Die Auswertungen zur Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen erfolgen anhand der drei unterschiedlichen Datenquellen

- Häuser- und Wohnungszählung 1971-1991<sup>4</sup>
- Regionalinformation der Grundstücksdatenbank 1995-1999
- Katasterfläche nach Statistik Österreich

### 4.1 Entwicklung der Bauflächen nach der Häuser- und Wohnungszählung 1971-1991

Nach der Häuser- und Wohnungszählung 1971-1991<sup>5</sup> gehen in Österreich täglich 6,7 ha für Bauzwecke verloren. Die stärksten Zuwächse an Bauflächen sind in den Bundesländern Tirol und Vorarlberg zu verzeichnen (s. Tab. 2, Abb. 2). Regional betrachtet ist die Bauflächenzunahme in den Umlandbezirken der Großstädte sowie im Inn- und Rheintal am größten (s. Abb. 3).

<sup>4</sup> bereinigte Werte nach Doubek & Winkler (1995) basierend auf der HWZ 1991

Bundesland	Bauflächen (km <sup>2</sup> )		Veränderung der Bauflächen 1971-1991		Durchschn. Veränderung pro Tag (ha)
	1971	1991	absolut (km <sup>2</sup> )	relativ (in % von 1971)	
Burgenland	85,07	111,14	26,07	30,65%	0,36
Kärnten	131,44	177,89	46,45	35,34%	0,64
Niederösterreich	437,54	549,58	112,04	25,61%	1,53
Oberösterreich	292,62	388,53	95,91	32,78%	1,31
Salzburg	78,18	108,61	30,43	38,92%	0,42
Steiermark	285,81	368,60	82,79	28,97%	1,13
Tirol	90,58	138,27	47,69	52,65%	0,65
Vorarlberg	53,82	80,82	27,00	50,17%	0,37
Wien	138,92	158,55	19,63	14,13%	0,27
Summe	1593,98	2081,99	488,01	30,62%	6,69

Quelle: bereinigte Werte der Häuser- und Wohnungszählung nach Doubek & Winkler (1995)

Tab. 2: Die Entwicklung der Bauflächen nach der Häuser- und Wohnungszählung 1971-1991

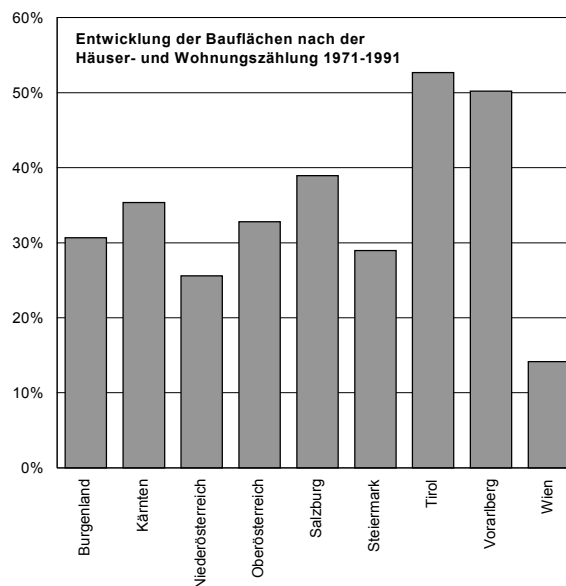


Abb. 2: Entwicklung der Bauflächen 1971-1991 nach der Häuser- und Wohnungszählung – Länderdiagramm

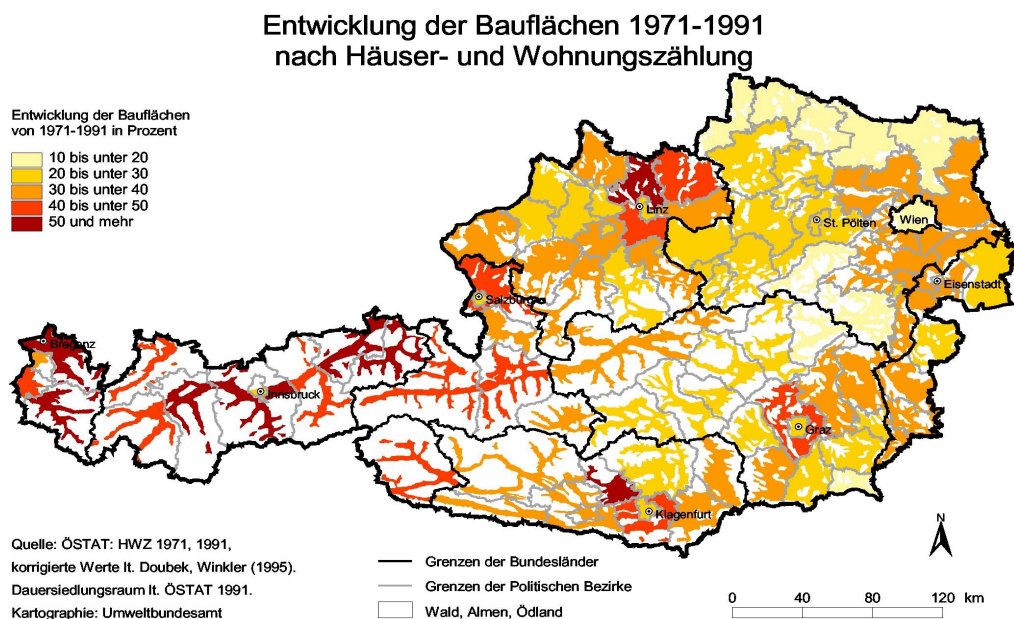


Abb. 3: Entwicklung der Bauflächen 1971-1991 nach der Häuser- und Wohnungszählung – Karte

<sup>5</sup> bereinigte Werte nach Doubek & Winkler (1995) basierend auf der HWZ 1991

## 4.2 Entwicklung der Bauflächen nach der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank 1995-1999

Nach der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank beträgt der Flächenverbrauch für Bauflächen durchschnittlich 27,7 ha pro Tag. Die größten Zuwächse an Bauflächen sind in den Bundesländern Tirol und Kärnten zu verzeichnen (s. Abb. 4).

Die Auswertung nach der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank unterscheidet sich also wesentlich von jener nach der Häuser- und Wohnungszählung. Dies kann mehrere Ursachen haben:

- Es handelt sich um Datenquellen aus verschiedenen Zeiträumen, nämlich 1971-1991 bzw. 1995-1999, daher kann sich die Entwicklung in der Zwischenzeit tatsächlich geändert haben.
- Die Auswertung aus der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank basiert auf einer relativ kurzen Zeitreihe von nur vier Jahren, längere Zeitreihen sind nicht möglich, weil die Definiton der Kategorie „Baufläche“ im Jahr 1994 geändert wurde. Aufgrund der sukzessiven Einarbeitung dieser Neudefinition in die Grundstücksdatenbank durch die einzelnen Vermessungsämter kann es hier zu verfälschten Werten kommen.

Bundesland	Bauflächen (km <sup>2</sup> )		Veränderung der Bauflächen 1995-1999		Durchschn. Veränderung pro Tag (ha)
	1995	1999	absolut (km <sup>2</sup> )	relativ (in % von 1995)	
Burgenland	92,66	109,02	16,35	17,6%	1,12
Kärnten	114,55	168,77	54,22	47,3%	3,71
Niederösterreich	463,73	540,21	76,48	16,5%	5,24
Oberösterreich	289,88	371,30	81,42	28,1%	5,58
Salzburg	98,90	117,39	18,49	18,7%	1,27
Steiermark	262,02	344,66	82,64	31,5%	5,66
Tirol	94,92	146,30	51,38	54,1%	3,52
Vorarlberg	62,51	75,53	13,02	20,8%	0,89
Wien	125,97	136,38	10,40	8,3%	0,71
Summe	1605,15	2009,55	404,40	25,2%	27,70

Quelle: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen: Regionalinformation der Grundstücksdatenbank, Stand 31.12.1995, 31.12.1999.

Tab. 3: Entwicklung der Bauflächen nach der Grundstücksdatenbank 1995-1999

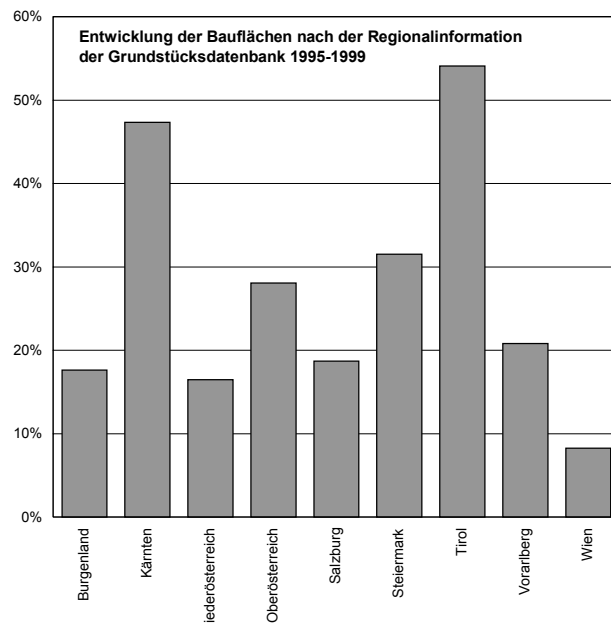


Abb. 4: Entwicklung der Bauflächen 1995-1999 nach der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank

## 4.3 Entwicklung der Verkehrsflächen nach der Katasterfläche (Statistik Österreich)

Für Verkehrszwecke gehen in Österreich durchschnittlich 5,8 ha pro Tag verloren. Die größten Zuwächse an Verkehrsflächen sind in den Bundesländern Steiermark, Salzburg und Tirol zu verzeichnen

(s. Tab. 4, Abb. 5).

Bundesland	Verkehrsflächen (km <sup>2</sup> )			Veränderung der Verkehrsflächen 1991-1998		Durchschn. Veränderung pro Tag (ha)
	1991	1995	1998	absolut (km <sup>2</sup> )	relativ (in % von 1991)	
Burgenland	128,10	130,99	134,43	6,33	4,9%	0,25
Kärnten	165,96	172,28	176,58	10,62	6,4%	0,42
Niederösterreich	522,32	546,81	565,08	42,76	8,2%	1,67
Oberösterreich	291,71	303,59	315,12	23,41	8,0%	0,92
Salzburg	80,46	85,19	90,18	9,72	12,1%	0,38
Steiermark	277,08	298,37	315,05	37,97	13,7%	1,49
Tirol	105,79	118,25	116,39	10,60	10,0%	0,41
Vorarlberg	40,11	39,86	41,72	1,61	4,0%	0,06
Wien	48,39	51,10	52,40	4,01	8,3%	0,16
Summe	1659,92	1746,44	1806,95	147,03	8,9%	5,75

Quelle: Statistik Österreich: Katasterfläche der Straßenverkehrsflächen und des Bahngrunds,

Stand: 1.1.1991, 1.1.1995, 1.1.1998

Tab. 4: Entwicklung der Verkehrsflächen 1991-1998

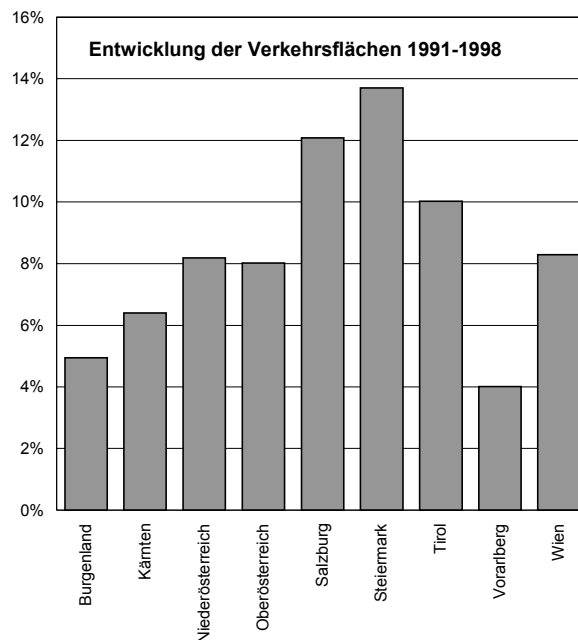


Abb. 5: Entwicklung der Verkehrsflächen 1991-1998 - Länderdiagramm

#### 4.4 Resümee

Der Flächenverbrauch in Österreich lässt sich aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse je nach Datenquelle nur sehr grob abschätzen:

Die Zunahme an Bauflächen beträgt nach der Häuser- und Wohnungszählung 6,7 ha / Tag, nach der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank 27,7 ha / Tag. Diese unterschiedlichen Ergebnisse können mehrere Ursachen haben:

- Die Häuser- und Wohnungszählung stammt aus dem Jahr 1991, die Entwicklung des letzten Jahrzehnts ist darin also nicht mehr enthalten.
- Die Auswertung aus der Regionalinformation der Grundstücksdatenbank basiert auf einer relativ kurzen Zeitreihe von nur vier Jahren, längere Zeitreihen sind nicht möglich, weil die Definition der Kategorie „Baufläche“ im Jahr 1994 geändert wurde. Der Flächenverbrauch durch Bauflächen dürfte durch die Regionalinformation der Grundstücksdatenbank tendenziell überschätzt werden.

Der tatsächliche Flächenverbrauch durch Bauflächen dürfte daher zwischen 10 und 20 ha / Tag liegen. Der Flächenverbrauch durch Verkehrsflächen beträgt im österreichweiten Durchschnitt 5,8 ha / Tag.

*Der gesamte Flächenverbrauch in Österreich kann daher mit 15 bis 25 ha / Tag abgeschätzt werden. Das entspricht einem Pro-Kopf-Flächenverbrauch von 7 bis 12 m<sup>2</sup> / Jahr und Person.*

Die unterschiedlichen Ergebnisse der Auswertungen je nach Datenquelle (Häuser- und Wohnungszählung bzw. Regionalinformation der Grundstücksdatenbank) zeigen aber sehr deutlich, dass die vorhandenen Datenquellen für die Ermittlung des Flächenverbrauchs

nur bedingt geeignet sind. Eine vertiefende Analyse mit alternativen Datenquellen – eventuell CORINE Landcover<sup>6</sup> – scheint im Zuge der Aktualisierung der Flächenverbrauchs-Rechnung als sinnvoll.

## 5 FLÄCHENVERBRAUCH ALS INDIKATOR FÜR UMWELTBEEINTRÄCHTIGUNGEN ?

Umweltindikatoren sind notwendig, um den Zustand der Umwelt zu beschreiben sowie um Strategien im Hinblick auf eine Entlastung der Umwelt umzusetzen. In Anlehnung an das von der OECD vorgeschlagene Pressure/State/Response-Indikatorenmodell (OECD, 1993) wird differenziert zwischen Indikatoren die die Umweltbelastung (pressure), den Umweltzustand (state) sowie die notwendige Antwort zur Reduzierung der Umweltbelastung (response) beschreiben. Der Flächenverbrauch ist als Indikator zur Beschreibung der Umweltbelastung (pressure) geeignet.

Flächenverbrauch stellt eine existenzielle Schädigung der Umwelt dar. Neben dem unmittelbaren Verlust an fruchtbarem Boden zieht der Flächenverbrauch eine Reihe von *Folgewirkungen* nach sich, darunter Zersiedelung, Verlust von Lebensräumen für Flora und Fauna, Zerschneidung der Landschaft (Barrieren), Beeinträchtigung des Landschaftsbilds, Reduktion der Wasserversickerung (mit Auswirkungen auf das Grundwasser und den Hochwasserabfluss), Kleinklima usw. Da diese Folgewirkungen sehr schwer messbar und in Zahlen auszudrücken sind, kann der Flächenverbrauch als ein *Indikator für die Beeinträchtigungen von Natur und Umwelt* betrachtet werden.

Das Umweltbundesamt veranstaltet am 15. März 2001 eine Tagung zum Thema „*Versiegelt Österreich? – Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen*“. Eine ausführlichere Darstellung der Flächenverbrauchsrechnung wird bei dieser Tagung präsentiert. Die Beiträge zu dieser Tagung werden im gleichnamigen Tagungsband sowie im Internet unter [www.ubavie.gv.at/flaechen](http://www.ubavie.gv.at/flaechen) publiziert.

## 6 LITERATUR

- Aubrecht, P. (1998): CORINE Land Cover Österreich. Hrsg.: Umweltbundesamt, Monographien Band 93. Wien.
- Doubek, C. & Winkler, P. (1995): Siedlungsentwicklung in Österreich, Band I: Trends 1971-1991, ÖROK-Schriftenreihe Nr. 121, Wien.
- European Commission (ENV & Eurostat) and European Environment Agency (EEA) (2000): Towards a European Set of Environmental Headline Indicators<sup>6</sup>, zero version, a joint contribution from the Member States, the Commission (ENV & Eurostat) and the European Environment Agency (EEA), Draft jointly prepared by European Commission (ENV & Eurostat) and European Environment Agency (EEA) for the meeting of the Expert Group on Indicators on 18<sup>th</sup> July 2000
- OECD (1993): Group on the State on the Environment: Environmental Indicators.c

---

<sup>6</sup> vgl. Aubrecht (1998)

# **Grünrauminventar im städtischen Bereich**

## **Methodik und Anwendung der flächendeckenden Erfassung Wiener Grünräume**

*Werner PILLMANN, Klaus KELLNER, Johann KLAR*

Werner Pillmann; Klaus Kellner, Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Stubenring 6, 1010 Wien, pillmann/kellner@oebig.at  
Johann Klar, Magistrat der Stadt Wien, MA 22 - Umweltschutz, Stabsstelle, Ebendorferstraße 4, 1082 Wien, kla@m22.magwien.gv.at

### **1 WERTHALTUNGEN GEGENÜBER STÄDTISCHEN GRÜNRÄUMEN**

Stadtkarten zeigen die Stadtstruktur vorwiegend anhand von Bauwerken und Verkehrsbereichen. Grünräume werden darin meist generalisiert oder stark schematisiert abgebildet. Diese Art der Darstellung kann als Spiegel der Wertschätzung dienen, das den Vegetationsbereichen gegenüber Verkehrsflächen, Wohn- und Arbeitsstätten in der Öffentlichkeit entgegengebracht wird.

Mit zunehmender Urbanisierung zeigt sich allmählich ein Wandel dieser Werthaltungen. Stand noch bis Ende der 70er Jahre die Stadterneuerung mit einer Verbesserung der Bausubstanz im Vordergrund des Interesses, werden im räumlichen Leitbild des Stadtentwicklungsplans Wien (STEP 1985) Grünverbindungen, Grünkeile und Grüngürtel als Ziel der Stadtentwicklung angegeben.

Die Fortschreibung des Stadtentwicklungsplans für Wien 1994 weist Bedarfswerte für Grün-, Frei- und Sportflächen aus und versucht, die Ziele der städtischen Wirtschaftspolitik mit einer ökologischen Stadtentwicklung zu verknüpfen (STEP 1994). Auch werden ökonomische Zielsetzungen der Stadtentwicklung zusätzlich in einen sozialen und ökologischen Kontext gesehen. Die Entwicklung von (Umwelt-) Indikatoren (BOSSEL 1999), die Naturvermögens- und Materialflussrechnungen, Fortschritte in der Entwicklung einer „Ökologischen Gesamtrechnung“ und einer „Ökologischen Steuerreform“ zeigen zwar noch wenig Wirkung, bieten aber Ansatzpunkte, politische und wirtschaftliche Entscheidungen der Stadtentwicklung im Sinne einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung zu beeinflussen.

### **2 GEWINNUNG NATURBEZOGENER INFORMATION**

#### **Biotopkartierung**

Frei- und Verkehrsflächen repräsentieren einen bedeutenden Flächenanteil im Stadtgebiet Wiens. Der Grünanteil in diesen Bereichen ist vielfachen Belastungen ausgesetzt und in seinem Bestand oftmals gefährdet. Zur Erhebung schutzwürdiger Flächen wurde zwischen 1980 und 1988 i. A. der Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz, eine Biotopkartierung durchgeführt (BLUBB 1990, KLAR 1990), mit der schutzwürdige bzw. potentiell schutzwürdige Biotope erfasst wurden. Die Datenbank der Biotopkartierung ermöglicht Bilanzierungen für etwa 40 % der Fläche Wiens. Weniger als 2 % dieses Anteils liegen im dichtverbauten Stadtgebiet. Zur Fortschreibung der vegetationskundlichen Bestandsaufnahme zu den Grünflächen der Stadt sollten Daten kostengünstig gewonnen werden.

#### **BiotopMonitoring**

Am Österreichischen Bundesinstitut für Gesundheitswesen werden schon seit 1979 Luftbilder zur periodischen, flächendeckenden Kartierung von Stadtbiotopen eingesetzt (BRAUN 1990). Mit Hilfe von stereoskopischen Farb-Infrarot Luftbildern können Vegetationsflächen einfach von vegetationsfreien und versiegelten Flächen unterschieden werden. Die Differenzierung verschiedener Pflanzentypen ist möglich und der Detaillierungsgrad, der über ein Untersuchungsgebiet gewonnen werden kann, ist durch den Aufnahmemaßstab und Aufnahmezeitpunkt wählbar.

Aus diesem Grund wurde 1992 das Arbeitsprogramm BiotopMonitoring begonnen. Zur Unterscheidung von der Biotopkartierungen wurde für die Methodik, aus Luftbildern Daten zu Vegetationsflächen zu erfassen und deren Veränderung zu dokumentieren, der Begriff „BiotopMonitoring“ gewählt. „Monitoring“ soll dabei verdeutlichen, dass ein Überblick über die Entwicklung und Veränderung von Flächen - z. B. der Stadtvegetation - objektiviert erfolgen soll (PILLMANN, KLAR 1995).

#### **Methodenentwicklung**

Erste Aufgabe war es, diejenigen Daten auszuwählen, die in einem Grünflächen-Informationssystem enthalten sein sollten und Methoden zu deren Erfassung und digitalen Aufbereitung zu entwickeln. Vordergründige Ziele des BiotopMonitoring sind die Erfassung von

- Flächenbestand und Flächenveränderungen der Vegetationsbedeckung
- Lage, Vernetzung und Qualität der Grünflächen inkl. dem Kronenzustand der Bäume
- Funktion und die Stellung der Grünflächen in der Stadtstruktur
- Flächenversiegelung und die
- Beweissicherung von Veränderungen im Grünraum.

Zur Schaffung einer Datengrundlage für das BiotopMonitoring wurde im September 1991 ein Bildflug über Wien durchgeführt. Das gesamte Stadtgebiet Wiens wurde auf rund 600 Farbinfrarot-Luftbildern (FIR-LB) aufgenommen. Die in den Bildern deutlich erkennbaren Bäume, Sträucher und Wiesen werden zu Befundeinheiten zusammengefaßt. Die Abgrenzungen dieser Flächen werden in die digitale Mehrzweckkarte 1:1.000 für Wien (MZK 1000) eingetragen. Während der visuellen, stereoskopischen Betrachtung der FIR-LB werden die Befundeinheiten klassifiziert. Der (mittlere) Bildmaßstab von 1:7.700 ermöglicht es, die Art der Grünflächen (Grünflächen-Toptyp GTT), deren Stellung in der Stadtstruktur (Grünflächen-Strukturtyp GST) und weitere 25 Parameter mit rund 130 Ausprägungen anzugeben. Die folgende Liste zeigt eine Auswahl der Attribute mit zugehörigen Beispielen

Grünflächen-Strukturtyp (z.B. Verkehrsfläche, Innenhof)	Vegetationsausstattung (z.B. Laubholz, Nadelholz, Busch, Wiese, Ziergehölz)	Busch/Wiese; versiegelte/verbaute Fläche)
Grünflächen-Toptyp (z.B. Baumreihe, Allee, Hofplatz, Hofgarten, Park) Inselfläche	Alleen/Baumreihen (Kronenschlußgrad, Lückigkeit)	Weitere 40 Merkmale in 7 Gruppen wie z.B. Artenvielfalt, Schichtaufbau, Nutzung, Beeinträchtigungen, Boden, Neupflanzungen, Bauwerke, Pflegeintensität u.a.m.
Örtliche Zuordnung Bezirk, Block Nr., MZK-Blatt	Anzahl der Bäume (nach Durchmesserklassen)	
Fläche der Befundeinheit (m <sup>2</sup> ) und Nettogrünfläche	Kronenzustand der Bäume Prozent der Flächenbedeckung (Projizierte Baumkronenfläche,	

### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Basisdatenerfassung für Wien

##### Dicht verbautes Gebiet

Im Rahmen der Ersterfassung der Grünflächen Wiens wurden rund 20.000 Befundflächen im dicht verbauten Stadtgebiet erfasst. Die Daten sind in einem geographischen Informationssystem (GIS) verfügbar. Bei der Aufbereitung der Primärdaten wird MapInfo eingesetzt. Das Anwendersystem läuft unter Arc/Info in der Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz der Stadt Wien.

##### Periurbane Bereiche

Im nicht dicht verbauten (periurbanen) Stadtgebiet wurde die Erhebungsmethodik des BiotopMonitoring modifiziert. Als Erhebungsgrundlage werden die in der digitalen Stadtkarte eingetragenen Nutzungseinheiten zur Erfassung von Informationen zur Vegetationsausstattung verwendet. Für rund 15.000 dieser Areale werden acht Kenngrößen durch visuelle Luftbildinterpretation erhoben. Dazu gehören die Art der Grünfläche (Toptyp), die Stellung in der Stadtstruktur (Strukturtyp), die tatsächlich begrünte Fläche (Baum-, Strauch- und Wiesenfläche) sowie versiegelte, nicht versiegelte und verbaute Flächenanteile.

##### Grünflächenstatus Wien

Mit den Grünflächendaten besteht erstmals die Möglichkeit, einen quantitativen Überblick über den gesamten Grünbestand der Stadt Wien zu geben. Die 35.380 Erhebungseinheiten (Befundflächen und Nutzungseinheiten) für das dicht verbaute und periurbane Stadtgebiet wurden bezüglich ihrer Art, Anzahl, Fläche und Ausstattung zu einer Gesamtstatistik aggregiert. Die Gliederung erfolgte nach 62 Toptypen (Art der Grünfläche) und 26 Strukturtypen, mit denen die Stellung der Grünfläche in der Stadtstruktur beschrieben wird. Bild 1 zeigt die Flächenverteilung, gegliedert nach Grünflächen-Strukturtypen. Für das dicht verbaute Gebiet besteht darüber hinaus noch die Möglichkeit, Auswertungen nach 24 weiteren Parametern (Anzahl der Bäume, Kronenzustand, Grünflächenausstattung u. a.) durchzuführen.

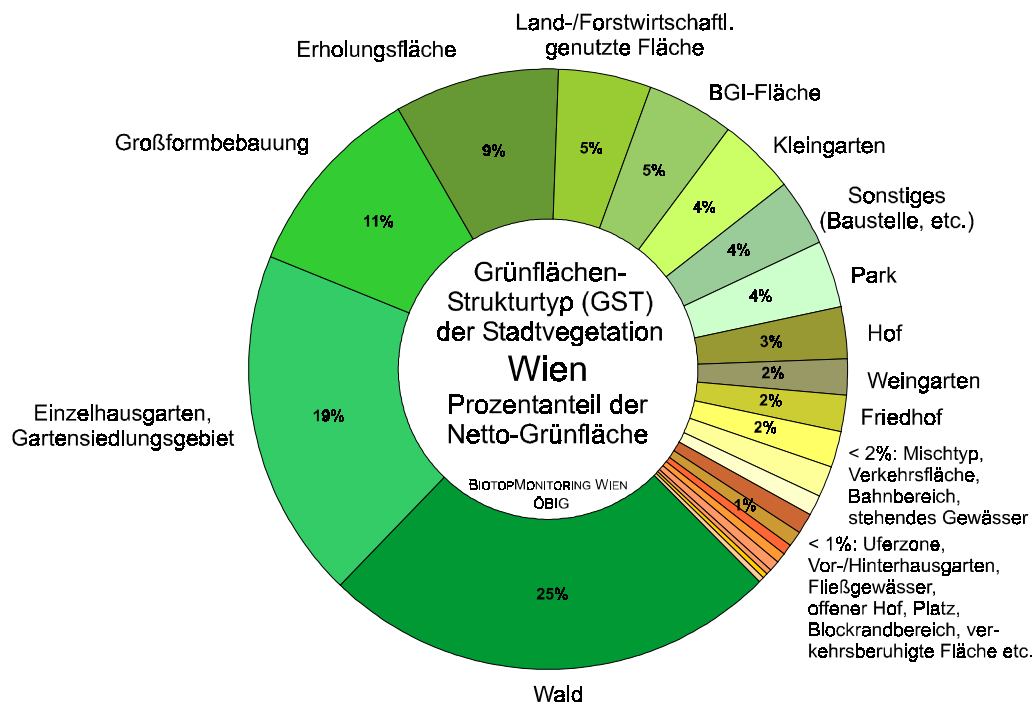


Abb.1: Anteil der Grünflächen-Strukturtypen (GST) an der Gesamtgrünfläche Wiens

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Modulen für jeden Bezirk und zusammenfassend für das gesamte Stadtgebiet. Dabei werden auf den im GIS erzeugten Karten die Nettogrünflächen, die verbauten, versiegelten und unversiegelten Flächen dargestellt. Weiters sind tabellarisch die Anzahl und die Flächenanteile der Struktur- und Toptypen aufgelistet. Auf detaillierte Ergebnisse kann im World Wide Web unter <http://www.magwien.gv.at/ma22/pool/biomon.htm> zugegriffen werden (KELLNER, PILLMANN 1999).



### 3.2 Grünflächenmonitoring

Die Erfassung der Veränderungen der Stadtvegetation erfordert den Vergleich von Luftbildern. Aus diesem Grund wurde die Zeitreihe der Messflüge in den Jahren 1997 und 2000 fortgesetzt. Durch weitgehend identische Flugparameter und den damit annähernd gleichen Bildmaßstab ist es möglich, Bilder aus unterschiedlichen Flugjahren stereoskopische gleichzeitig zu betrachten. Nach intensivem Training können Veränderungen in der Vegetationsausstattung visuell gut identifiziert und gleichbleibende Objekte „räumlich“ wahrgenommen werden. Mit der Wiederholungsinterpretation werden u. a. Veränderungen der Grünbedeckung, der Grünausstattung und des Baumkronenzustandes erfasst. Zusätzlich erfolgt eine Kontrolle der Erstinterpretation. Die erfassten Veränderungen werden derzeit noch in MS Excel abgelegt und ausgewertet. An einer praxistauglichen Datenbankstruktur, in der die Vielfalt der Erhebungsmerkmale abgebildet werden kann, wird derzeit gearbeitet. Tabelle 1 zeigt quantitativ die positiven, neutralen und negativen Effekte der Grünraumentwicklung zwischen 1991 und 1997 in den Wiener Innenbezirken.

<i>Bewertung der Grünflächenveränderung</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Fläche (ha)</i>
Zustand unverändert oder aufgrund einer Bilanz positiver und negativer Effekte als unverändert eingestuft	2384	117
Positive Effekte wie Flächenvergrößerung, besonderer Zuwachs oder eine Zustandsverbesserung	1103	101
Negative Effekte wie Schadensmerkmale, Flächenverlust oder Baumentnahmen	1964	91

Tab. 1: Grünflächenmonitoring Wien 1991 - 1997

## 4 NUTZUNG DES BIOTOPMONITORING

Eine Auswahl von Zielgruppen aus Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit, die Nutzenwender von Grünraumdaten sind, sein sollten oder sein könnten zeigt Tabelle 2. Unserer Erfahrung nach besteht ein latentes Interesse an Luftbildern und Informationen aus dem BiotopMonitoring, das sich meist unerwartet zeigt.

<i>BEDARFSTRÄGER / Aufgaben</i>	<i>Zweck der Bestandsaufnahme</i>	<i>Zielgruppen(Institution)</i>
<b>STADTVERWALTUNG</b> Raumordnung (Bauordnung) Naturschutz (Neufassung in Vorbereitung) Baumschutzgesetz Landschaftspflege: Grünordnungsplan (Zielvorstellung) Waldentwicklungsplan Gewässerschutz Schaffung umweltrelevanter Informationszugänge Wirtschaftliche und soziale Zielsetzungen in der Stadtplanung und Stadtgestaltung	Flächenwidmungs- und Bebauungsplan; Bauleitplanung Fachplanungen (Schutzausweisung) Grünflächenpflege; Kontrolle Planfeststellung Biotopverbund Planung und Biotopsicherung Anteil versiegelter Flächen Umweltinformationssystem WUIS Landschafts-/Stadtplanung Sicherung v. Grün- und Freiflächen; künstlerische Gestaltung	MA 21 - Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung MA 22 - Umweltschutz Ref. Naturschutz MA 42 - Stadtgartenamt MA 18 - Stadtplanung MA 49 - Forstamt MA 30 Wien Kanal, MA 45 - Wasserbau Magistrat und MD-ADV Datenverarbeitung Planer, Architekten, Statistik, Umwelthanwaltschaft
<b>POLITIK</b> Siedlungspolitik, Verkehrspolitik, Ökologischer Stadtumbau	Freiflächenpolitik Schutz vor Stadtfucht Integration von Habitaten	Bürgermeister Stadtrat, Gemeinderäte Aktivbürger
<b>BÜRGER / PRESSURE GROUPS</b> Umweltschutz Lebensraumgestaltung, Naturerleben, Erholung Gärtnerische Nutzung Menschliche Gesundheit Erhaltung der Biodiversität Erweiterung des Wissens	Wohnumfeld evaluieren; Aufzeigen von Defiziten Verbesserung des Kleinklimas; Flächenerhebung Prävention Ökosystembereicherung Funktionstypen, Nutzung, Vielfalt; Vegetationszustand	Bürger Umweltschützer Hausbewohner Kleingärtner Betroffene, Mediziner, Versicherungsträger Naturschützer Wissenschaftler, Öffentlichkeitsarbeiter, Bildungseinrichtungen

Tab. 2: Bedarfsträger und Zielgruppen für Grünflächeninformation

Seitens der Stadtverwaltung bestehen derzeit mehrere Nutzungsansprüche für Informationen aus dem BiotopMonitoring. Es sind dies die:

- Verbesserung und Erhaltung der Grünversorgung durch Erfassung des Baumbestandes, von begrünten Innenhöfen, Biomassen; überlagerten Nutzungen und von Versiegelungsgraden z. B. im Hinblick auf einen ökologischen Stadtumbau

- Stellungnahmen zum Flächenwidmungs- und Bebauungsplan durch die MA 22 - Umweltschutz mit Einspruchsmöglichkeit zur Mitgestaltung der Stadtentwicklung
- Evaluierung des Stadtentwicklungsplanes 1994 durch Kontrolle der Erreichung von Zielvorgaben

und die Lösung des Gegensatzes „Naturschutz“ (konservativ) und „Gestaltung von Flächen für Menschen“ durch die aktiv Veränderungen herbeigeführt werden (s.a. SUKOPP 1998).

## 5 SYSTEMISCHE GESICHTSPUNKTE ZUM BIOTOPMONITORING

### Planungsaufgaben

Mit der Gewinnung von Daten und daraus abgeleiteter Informationen wird auf die Einbeziehung solcher Informationen in die Verwaltungstätigkeit des Magistrates abgezielt. Die Abb. 2 zeigt, wie Informationen aus dem „BiotopMonitoring“ in Politikfelder, das Verwaltungshandeln und in die Öffentlichkeitsarbeit eingebunden sind und einzubinden sein werden. Weitere Einblicke in Entwicklungen der Grünflächeninformationssysteme finden sich z. B. in Beisch (1998) und GOLIBERSSUCH, WESSELS (1999).

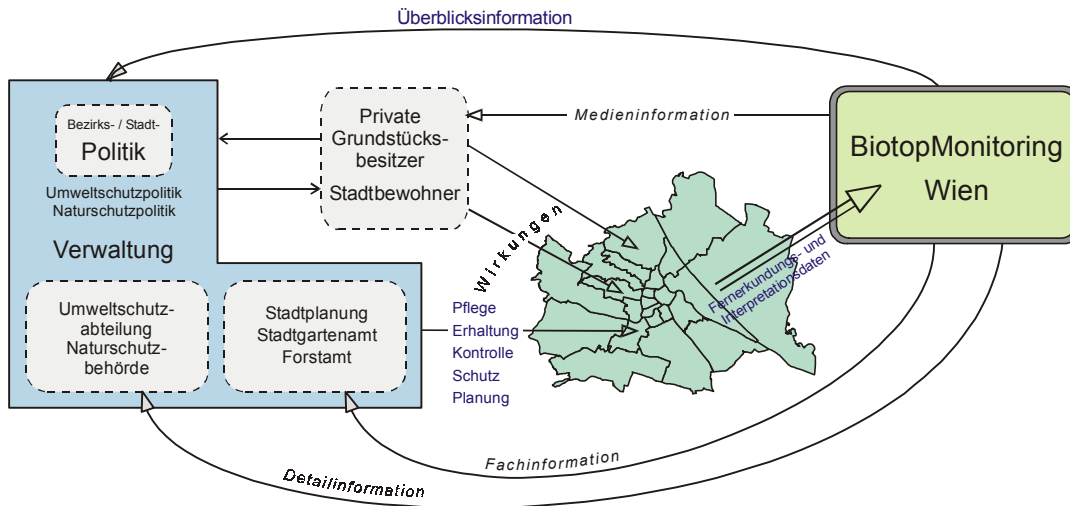


Abb. 2: Informationsflüsse im BiotopMonitoring: Datenerfassung, Informationsgewinnung, Informationsverteilung und Wirkungen auf die Grünraumentwicklung

### Nutzen städtischer Grünbereiche

Mit zunehmender Urbanisierung gewinnen Frei- und Grünräume in Städten an Bedeutung. Parks, Grünräume und Hofbäume sind mehr als Luftbefeuchter, Staubfilter, Klimaregulatoren oder die „Grüne Lunge“ der Stadt. Die psychosoziale Dimension der Beziehung zwischen Mensch und Natur zeigen sozialwissenschaftliche Studien. Zu den individuellen Vorteilen zählen die Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten, die Arbeitszufriedenheit, die Reduktion von physiologischer Belastung in einem naturnahen Umfeld (ULRICH 1999) und kurz: die Erhöhung der Lebensqualität. Für Familien, Kinder, Jugendliche und alte Menschen sind Grün- und Freiräume für die Erziehung und Gesundheitsförderung hilfreich, um positives Verhalten zu begünstigen und Belastungen des städtischen Umfeldes in den unterschiedlichen Lebensabschnitten zu verringern (WOLF, www.mrsc.org/environment/urbanforest/benetrees.htm, 1998)

### Europäische Forschungsprogramme

Auf Europäischer Ebene wird die Bedeutung, die der städtischen Grünraumentwicklung beigemessen wird z. B. durch Themen in 5. Forschungs-Rahmenprogramm (City of Tomorrow and Cultural Heritage) und die Gründung der COST-Aktion E12 "Bäume und Wälder im städtischen Raum" erkennbar (COST = Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research). In COST E12 werden in drei Arbeitsgruppen über Grünflächenplanung, Management, Politik, Einrichtung, Artenwahl und Pflege von Grünanlagen zwischen Vertretern aus 25 Europäischen Ländern halbjährlich Informationen ausgetauscht (COST 1999, URBAN GREENING 1999). Im Web finden sich Publikationen und Ergebnisse der Arbeitsgruppenarbeit (Progress Report) unter [http://www.fsl.dk/cost\\_e12/publ/index.html](http://www.fsl.dk/cost_e12/publ/index.html). Die Erkenntnis, dass mit der Stadtentwicklung die Qualität, die Attraktivität und die Wohlfahrtswirkung von Grünräumen verringert wird, führte auch zur verstärkten Beachtung der Struktur und des monetären Wertes solcher Flächen (KONIJNENDIJK 1999, TYRVÄINEN 1999).

Weiters sind in einer Studie des Joint Research Centre der Europäischen Kommission (Ispra, Italien) die Flächennutzung von 25 Europäischen Städten zu vier Zeitpunkten innerhalb der vergangenen 50 Jahre erhoben worden (LAVALLE et al. 2000). Im Jahr 2000 wurde mit einem weitem COST Programm C11 „Greenstructures and Urban Planning“ begonnen, das in Form von Fallstudien einen Vergleich der Grünflächenplanung Europäischer Städte erarbeiten soll (<http://www.netmaniacs.com/cost/>, Scope).

### Optimierung der Methoden des BiotopMonitoring

Gleichzeitig mit den Luftbildern werden Multispektral-Scannerdaten im sichtbaren, roten Infrarotbereich und im Thermalbereich aufgenommen. Bei einer geometrischen Auflösung von im Mittel 3 m in 11 Spektralkanälen kann ein Großteil der Grünflächen durch digitale Bildverarbeitung ausgewiesen werden. Mit den verfügbaren Daten hoher Auflösung aus der visuellen Interpretation kann die Genauigkeit digital klassifizierter Daten evaluiert werden. Derzeit ist die geometrische Entzerrung der 26 Scanstreifen mit einer Gesamtlänge von rund 380 km in Vorbereitung. Mit den Ergebnissen wird untersucht, in welchem Ausmaß die Erkennung von Grünraumveränderungen durch Bildinterpretation durch die Verarbeitung von digitalen Bilddaten unterstützt oder ersetzt werden kann.

## Freier Zugang zu Umweltinformationen

Ein entscheidender Schritt zum freien Zugang zu Umweltinformation erfolgte in der Europäischen Union mit der Richtlinie 90/313/EEC. Weitere Schritte waren das 5. Aktionsprogramm der EU und die „Rio Declaration on Environment and Development“ (UNCED 1992), mit der Agenda 21 (<http://www.igc.apc.org/habitat/agenda21>) und die „Convention concerning the access to environmental information and public participation in environmental management“ (Århus Konvention 1998, <http://www.mem.dk/aarhus-conference/issues/public-participation/ppartikler.htm>). Weitere Fortschritte sind aus dem 6. Aktionsprogramm der EU, der UNCED 2002 und allgemein aus der Kommunikation umweltrelevanter Informationen zu erwarten (PILLMANN 2000). Die Förderung von Wissen über Natur und Umwelt in der Stadt (auf der Grundlage des BiotopMonitoring), die Nutzung von Grünrauminformation für die Stadtgestaltung verbunden mit einem Grünordnungsplan würde eine konsequente Umsetzung der Verbreitung von Umweltinformation bedeuten.

## 6 REFERENZEN

- Beisch T.: Städtische Baum- und Grünflächeninformationssysteme – Ein Beitrag zur stadtoökologischen Forschung. Dissertation an der Georg-August-Universität, Göttingen 1998
- BLUBB - Biotope Landschaften Utopien Bewußt Beleben. Presse und Informationsdienst der Stadt Wien, MA 22 - Umweltschutz und ARGE Biotopkartierung; Styria Graz, 1990
- Bossel H.: Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, Canada 1999
- Braun Chr.: Der Zustand der Wiener Stadtbäume. Pillmann W. (Projektleitung). Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, 1990
- COST Action E12 – Research and development in urban forestry in Europe. Office for Official Publications of the European Communities, ISBN 92-828-7578-4, Luxembourg 1999
- Golibersuch W., Wessels K.: Grünflächeninformationssysteme. Konzeption – Aufbau – Einsatz. MATEC Software-Systeme GmbH, Isernhagen, Druck- und Verlagscooperative 85 GmbH, Osnabrück 1999
- Kellner K., Pillmann W.: BiotopMonitoring Wien – Komplettdaten über die Vegetationsausstattung Wiens. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien 1999
- Klar H.: Erfahrungen aus dem Aufbau und der Anwendung eines Naturschutzinformationssystems am Beispiel der „Biotopkartierung Wien“. In: Informatik für den Umweltschutz, Informatik Fachber. Nr. 256, Springer Verl. 1990
- Konijnendijk C.C.: Urban Forestry: Comparative Analyses of Policies and Concepts in Europe – Contemporary Urban Forestry-making in Selected Cities and Countries in Europe. European Forestry Institute, Torikatu, Finland 1999
- Lavalle C., Niderhuber M., McCormick N., DeMicheli L.: The MURBANDY/MOLAND Methodology and its Potential to Support Sustainable City Development. In: 14. Symposium „Umweltinformatik 2000 - Umweltinformation für Planung, Politik und Öffentlichkeit. Metropolis, Marburg 2000
- Pillmann W.: Environmental Communication - Systems analysis of environmentally related information flows as a basis for the popularization of the framework for sustainable development. In: 14. Symposium Computer Science for Environmental Protection, Cremers A., Greve K. (Hrsg.), Metropolis, Marburg 2000
- Pillmann W., Klar J.: BiotopMonitoring. Systementwicklung zur Erfassung des städtischen Grüninventars. In: Proceedings „Informatik für den Umweltschutz“, Berlin 1995, Metropolis Verlag, Marburg, 1995
- Sukopp H., Wittig R.: Stadtökologie. Urban & Fische, München 1998
- Tyrväinen L.: Monetary valuation of urban forest amenities in Finland. Acad. Dissertation, University of Joensuu 1999
- Ulrich R. S.: Benefits of Urban Greening for Human Well-Being. In: Urban Greening and Landscape Architecture 1999
- Urban Greening and Landscape Architecture. Proceedings T.B. Randrup (ed.), Danish Forest and Landscape institute, Denmark 1999)

# Modell zur Prognose der Ausbreitung von Siedlungen im Bereich urbaner Zentren

Daniel BOGNER & Karin BARTL

Daniel Bogner, DI Karin Bartl, Bogner&Golob OEG, Büro für Ökologie und Landwirtschaft, Kranzmayerstrasse 61 F/1, 9020 Klagenfurt, [bgolob@carinthia.com](mailto:bgolob@carinthia.com)

## 1 EINLEITUNG

Das Büro Bogner & Golob arbeitet im Auftrag des BMBWK seit 1998 an einem internationalen Projekt mit dem Titel "Virtuelles Projekt - Urbanisierung". Das Projekt findet in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus aller Welt überwiegend im Internet statt (<http://business.carinthia.com/bgolob/virp/virphome.html>). Schwerpunkt des Projektes ist das Thema "Urbanisation als räumlicher Prozess".

An Hand der Stadtregion Innsbruck wurde ein **GIS Simulationsmodell** entwickelt, das Zukunftsszenarien der Ausbreitung von Siedlungen berechnet. Die Prognose des Siedlungswachstums basiert auf der Analyse der Veränderungen im Stadt-Land-Gefüge in der Zeit von 1971 bis 1991. In diesem Zeitraum beobachtete Trends werden linear bis 2010 fortgesetzt. Parameter, die das Siedlungswachstum bestimmen, wie zum Beispiel das Bevölkerungswachstum, die Pendlerströme und die Veränderung der Arbeitsplätze sind im Modell miteinander verknüpft. Verschiedene Zukunftsszenarien des Siedlungswachstums können durch Veränderung dieser Parameter berechnet werden.

Vorhandene Modelle mit ähnlichen Zielsetzungen (Loibl 2000, Clarke 2000) wurden bei der Bearbeitung des Modells berücksichtigt. Das GIS Simulationsmodell wurde neben Innsbruck auch auf die Beispielsregion Linz angewendet. Sydney ist in Bearbeitung.

Im vorliegenden Artikel wird die Funktionsweise des Modells beschrieben und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis diskutiert. Die hier gezeigten Beispielskarten stellen die Region Linz/OÖ dar.

## 2 ANFORDERUNGEN AN DAS GIS SIMULATIONSMODELL

Das GIS Simulationsmodell gibt Auskunft über den künftigen Flächenverbrauch innerhalb einer Stadtregion. An das Modell wurden folgende Anforderungen gestellt:

- Es soll räumliche Zusammenhänge quantitativ darstellen.
- Es soll mit wenigen und leicht verfügbaren Parametern arbeiten.
- Es soll auf unterschiedliche Stadtregionen anwendbar sein.
- Es soll als Instrument in der Raum- und Stadtplanung einsetzbar sein.

## 3 VERWENDETE DATEN

### 3.1 Demographische Daten

Bevölkerung 1971 und 1991 auf Gemeindeebene

Einpendler und Auspendler 1971 und 1991 auf Gemeindeebene

Gebäudeanzahl 1991 auf Siedlungsebene

Arbeitsplätze 1971 und 1991 auf Gemeindeebene

### 3.2 Räumliche Daten

Gemeindegrenzen (70er und 90er Jahre)

Siedlungsgrenzen (90er Jahre)

Dauersiedlungsraumgrenzen

Verkehrsrouten (Bundesstrassen, Landesstrassen)

Gewässer

## 4 FUNKTIONSWEISE DES GIS SIMULATIONSMODELLS

Das Siedlungswachstum wird vom Bevölkerungswachstum und von wirtschaftlichen Faktoren bestimmt. Ein bedeutender Faktor sind unter anderem die zur Verfügung stehenden Arbeitsplätze in einer Region. Diese konzentrieren sich meist auf wenige **regionale Wirtschaftszentren**, die die Entwicklung einer ganzen Region entscheidend beeinflussen.

Als erster Schritt in der Entwicklung des Simulationsmodells wurden die regionalen Wirtschaftszentren in der Beispielsregion bestimmt. Die Auswahl dieser Zentren erfolgte über den sog. "**Arbeitsplätze/Bevölkerungs-Index**". Dieser Index ergibt sich aus der Division der „absoluten Veränderung der Arbeitsplätze von 1970 bis 1990“ durch die „absolute Veränderung der Bevölkerung 1970 bis 1990“. Die Berechnung wurde für jede Gemeinde des Untersuchungsgebietes durchgeführt. Das Ergebnis gibt an, wie weit die Entwicklung von Arbeitsplätzen und Bevölkerung in jeder einzelnen Gemeinde auseinanderliegt. Ist der "Arbeitsplätze/Bevölkerungs"-Index hoch, so ist das Bevölkerungswachstum hinter der Entwicklung der Arbeitsplätze zurückgeblieben und es stehen theoretisch freie Arbeitsplätze für die Bevölkerung der Nachbargemeinden zur Verfügung. Umgekehrt gilt, dass wenn der "Arbeitsplätze/Bevölkerungs"-Index niedrig ist, das Wachstum der Arbeitsplätze mit dem der Bevölkerung nicht mithalten konnte und ein Teil der Bewohner der Gemeinde in Nachbargemeinden auspendeln muss. Man kann sagen, dass je höher der "Arbeitsplätze/Bevölkerungs"-Index einer Gemeinde ist, umso höher ist der Einfluss dieser Gemeinde auf andere Gemeinden in der Umgebung.

Eine manuelle Überprüfung und Korrektur der durch die Berechnung des Index gewählten Gemeinden ist notwendig, da sehr niedrige absolute Werte der Arbeitsplätze- und bevölkerungsentwicklung das Ergebnis verzerren (Abb.1).

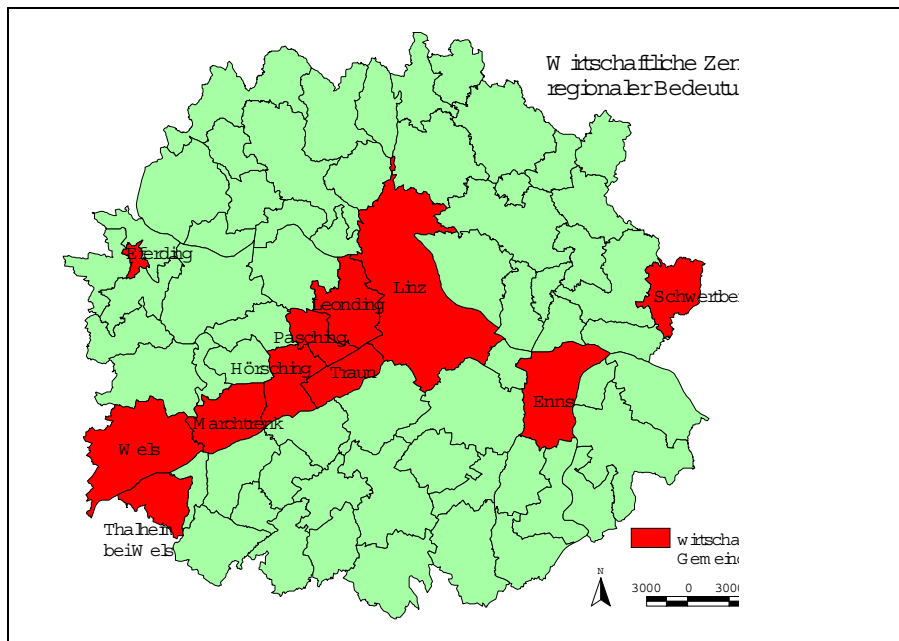


Abb.1: regionale Wirtschaftszentren der Region Linz/OÖ

Die gewählten regionalen Wirtschaftszentren beeinflussen die Entwicklung der Gemeinden der Region indem eine Veränderung der Arbeitsplätze in einem der gewählten regionalen Wirtschaftszentren zu einer Veränderung der Bevölkerung in den umliegenden Gemeinden führt.

Um diese Zusammenhänge quantifizieren zu können, wurde zuerst angenommen, dass jede Änderung der Bevölkerungszahlen in einer Gemeinde auf eine Veränderung der Arbeitsplätze in einem regionalen Wirtschaftszentrum zurückzuführen ist. Diese Annahme wurde anschließend mit der Anzahl der Erwerbstätigen, die tatsächlich von der Gemeinde in das jeweilige regionale Wirtschaftszentrum pendeln, gewichtet. Das heisst, dass für Gemeinden, von denen viele Erwerbstätige in das regionale Wirtschaftszentrum pendeln, der Faktor "Veränderung der Bevölkerung in der Gemeinde/Veränderung der Arbeitsplätze im Wirtschaftszentrum" stark gewichtet wird. Für Gemeinden, deren Hauptziel der Pendler woanders liegt, wird der Faktor nur schwach gewichtet. Diese Berechnung wurde für jedes gewählte Zentrum und alle Gemeinden durchgeführt (Abb.2). Je höher der errechnete Wert ist, umso größer ist die Abhängigkeit der Gemeinde vom jeweiligen Zentrum.

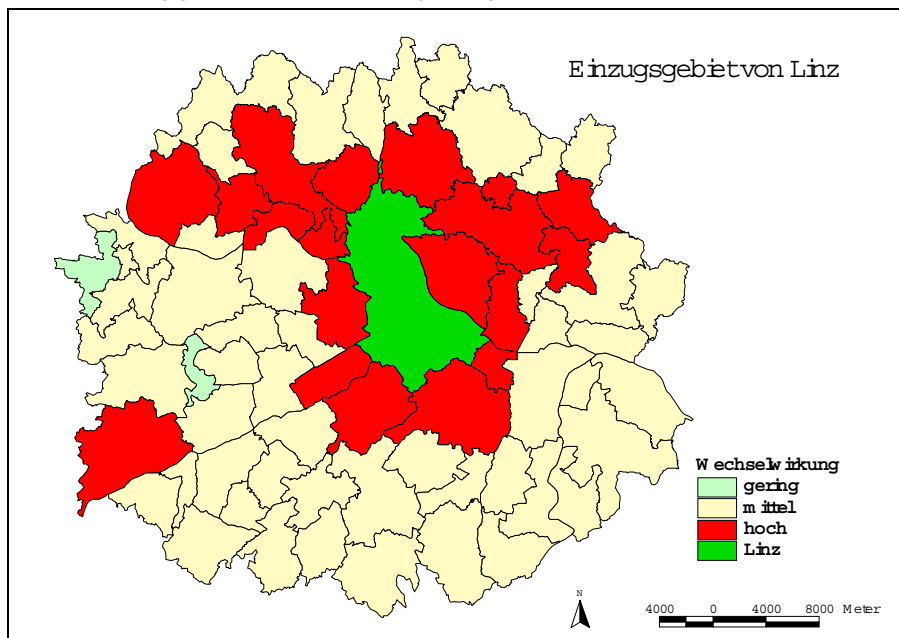


Abb.2: Das Einzugsgebiet von Linz, klassifiziert nach dem Ausmaß der Wechselwirkungen zwischen Linz und den Gemeinden des Untersuchungsgebietes

Als nächstes wurden die Auswirkungen der Veränderungen der Arbeitsplätze und der Bevölkerung auf die verbaute Fläche einer Gemeinde bestimmt. Dazu wurden zwei lineare Regressionen, die die quantitative Beziehung zwischen der Veränderung von Bevölkerung und von Gebäuden und zwischen der Veränderung von Arbeitsplätzen und von Gebäuden im Zeitraum von 1971 bis 1991 darstellen berechnet (Abb. 3 und 4).

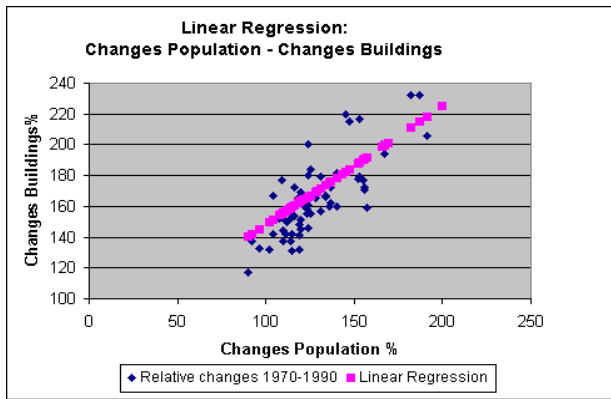


Abb.3: Veränderung von Bevölkerung und von Gebäuden von 1971 bis 1991

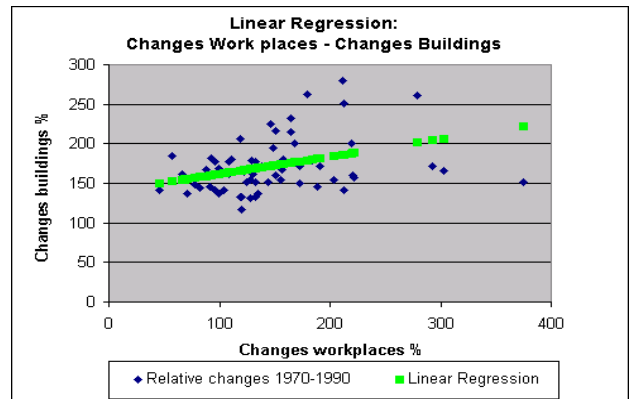


Abb.4: Veränderung von Arbeitsplätzen und von Gebäuden von 1971 bis 1991

Unter zuhelfenahme beider Regressionen wurde der Zuwachs an Gebäuden für jede Gemeinde geschätzt.

Im nächsten Schritt wurden die Bereiche, wo das Siedlungswachstum stattfindet, bestimmt. Analysen der Situation im Beispielsgebiet Innsbruck haben ergeben, dass das Siedlungswachstum eng an bestehende Siedlungen und an das bestehende Verkehrsnetz gebunden ist. Bis zu einem Abstand von ungefähr 100 Metern von bestehenden Siedlungen und Strassen ist die Bautätigkeit am höchsten. Mit steigender Entfernung sinkt die Wahrscheinlichkeit für das Entstehen neuer Siedlungen stark ab. Strassen, die das Entstehen von neuen Siedlungen fördern, sind Landes- und Bundesstrassen. Autobahnen haben keinen vergleichbaren Effekt. Mit Hilfe eines Raster-GIS wurden diese Funktionen abgebildet und das Siedlungswachstum verortet.

## 5 PROGNOSE DER SIEDLUNGSENTWICKLUNG FÜR DAS JAHR 2010

Die Aufgabe des Modells ist die Schätzung und Darstellung zukünftigen Siedlungswachstums. Dazu wird der beobachtete Trend der Veränderung der Arbeitsplätze linear bis 2010 fortgesetzt. Auch die in der Zeitperiode 1971 bis 1991 festgestellten Zusammenhänge zwischen Arbeitsplätzen in regionalen Wirtschaftszentren und der Bevölkerungsentwicklung in umliegenden Gemeinden werden für die Zeitperiode 1991 bis 2010 übernommen. Von der Veränderung der Arbeitsplätze in den Zentren wird auf eine Veränderung der Bevölkerung in den umliegenden Gemeinden geschlossen und aus dieser wird wiederum die Zunahme der verbauten Flächen für jede Gemeinde bis ins Jahr 2010 geschätzt. Die Lage der prognostizierten Siedlungen wird bestimmt von der Nähe zu bestehenden Siedlungen und Verkehrsrouten (Abb. 5).

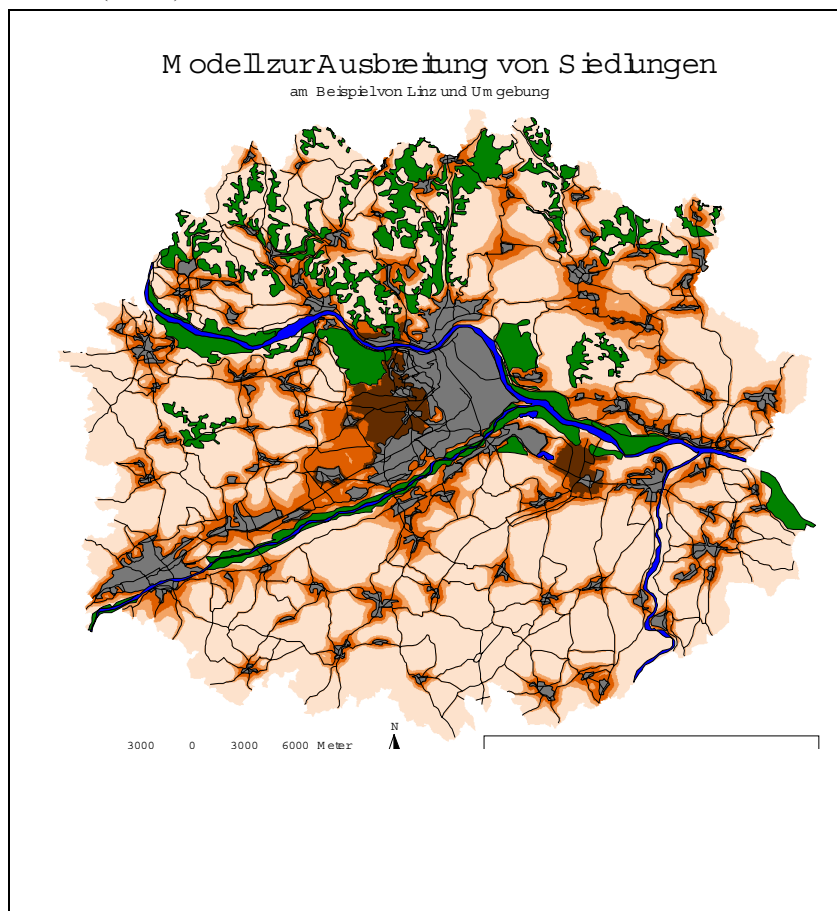


Abb.5: Simulation der Siedlungsausbreitung bis 2010 in der Beispielsregion Linz und Umgebung

Die Veränderung bestimmter Parameter ermöglicht die Simulation zukünftigen Siedlungswachstums, wie es unter veränderten Bedingungen stattfinden würde.

Parameter, auf die Einfluss genommen werden kann sind

- die Entwicklung der Arbeitsplätze,
- die Beziehung zwischen regionalen Wirtschaftszentren und den umliegenden Gemeinden und
- der Einfluss von bestehenden Siedlungen und Strassen auf zukünftige Bautätigkeiten.

## 6 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die Ergebnisse stellen den Bebauungsdruck auf die offenen Flächen dar und weisen Bereiche aus, in denen Handlungsbedarf der Raum- und Stadtplanung gegeben ist. Bei den Ergebnissen handelt es sich somit nicht um die genaue Ausweisung von Flächen, die bis 2010 bebaut sein werden, sondern nur um die Darstellung von Bereichen, in denen die Nachfrage nach Bauland sehr groß sein wird.

Eine Weiterentwicklung des Simulationsmodells soll durch die Berücksichtigung weiterer Parameter zu einer Verfeinerung der Ergebnisse führen. Bis zum derzeitigen Entwicklungsstand des Modells wurde angenommen, dass das Wachstum von Siedlungen ausschließlich von der Bevölkerung und den Arbeitsplätzen in einer Region bestimmt wird. Diese Annahme stellt aber ein stark vereinfachtes und nicht realistisches Bild der wirklichen Situation dar. Deshalb müssen weitere wichtige Parameter wie

- die Verfügbarkeit von Bauland,
- der Bodenpreis,
- die Attraktivität der Lage und
- bestehende Planungsgrundlagen berücksichtigt werden.

Die Anwendungsgebiete des Simulationsmodells in der Praxis liegen in der Raum- und Stadtplanung als Instrument zur Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen und zum Aufzeigen von Bereichen mit Aktionsbedarf.

So können mit Hilfe des Modells zum Beispiel die räumlichen Auswirkungen der Schaffung von neuen Gewerbebezonen simuliert werden. Diese können als Entscheidungsgrundlage für die Auswahl des geeignetsten Standortes herangezogen werden. In diesem Fall würde man praktisch folgendermaßen vorgehen:

Der Benutzer verändert die Anzahl der Arbeitsplätze eines vorgeschlagenen Standortes. Das Modell, das aus den Arbeitsplätzen eines Zentrums auf die Bevölkerung der umgebenden Gemeinden schließt, steigert dort den Bevölkerungszuwachs. Daraus wiederum resultiert eine Zunahme der verbauten Fläche in diesen Gemeinden. Man kann diesen Vorgang für alle vorgeschlagenen Industriestandorte wiederholen und alle möglichen, aus der Schaffung von Arbeitsplätzen resultierenden räumlichen Veränderungen simulieren und einander gegenüberstellen. Auf diese Weise schafft man nachvollziehbare Entscheidungsgrundlagen.

## 7 LITERATUR

Loibl, W. 2000: Modellierung der Siedlungsdynamik mit einem GIS-basierten Zellularen Automaten – Konzeption, GIS-Integration und erste Ergebnisse. In: Strobl, J. & Blaschke, T. (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XII. Beiträge zum AGIT-Symposium, Salzburg 2000.

Project Gigalopolis – The Clarke Urban Growth Model. <http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/gig/model.htm>

# Gesammelte Berichte von Ingo an CCCameroon – ein sehr persönlicher Tätigkeitsbericht

Ingo LANTSCHNER

Ingo Lantschner, NTx Backoffice Consulting Group, Senior Consultant, Email: ingo@ntx.at

**Von: Ingo**

**An: cccameroon@egroups.com,**

**Betreff: Ein Hoch auf die Woessche Unterhose**

**Datum: Wed, 27 Dec 2000 19:20:19 +0100**

Soeben hab ich die Notre Dame besichtigt - schaut aus wie eine Kirche, nur gross is' sie halt. Ich kann Euch sagen, man glaubt an alles gedacht zu haben, und dann passiert das unvermeidliche: Die "Friendly Airline" troedelt so lange mit Triebwerke eintesen etc. herum, dass ich meinen Anschlussflug nach Duala verpasse. Jetzt sitz ich sturzbesoffen in einem wenig malerischen dafuer aber Cybercafe in der Rue Mignon und berichte Euch zum occasionalen Tarif von FF 1 per minute.

Sorgen mach ich mir um meine beiden Abholerinnen, die jetzt gerade von Air France erfahren haben duerften, dass sie sich eine Nacht in Duala durchschlagen muessen. Bitte transferiert Wendi ggf. die Hintergruende und versichert ihr, dass ich morgen um 17h10 Ortszeit in Duala sein werde - noch mal lass ich mich von den Froschschenkelfressern nicht haeckeln! Apropos: Die Kueche einTraum: Knoblauchbuttergetraenkte Molusken, blutige Rinderleiche und dazu ein Flaeschen 96er Merdoc - drunter machens die Franzosen anscheinend nicht.

Damit Schluss fuer heute, ich mach mich jetzt auf die Suche nach einer Whiskyflasche, seit der Tip von Gusti Woess, sich durch das Mitfuehren einer Unterhose im Handgepack gegen Schicksalsschlaege zu wappnen so prompt ins Schwarze getroffen hat, sind mir ihre Ratschlage heilig!

cu, Ingo.

**Von: Ingo**

**An: CCCameroon**

**Betreff: Und seelig ist, wer sich nicht an mir ärgert (Math. 11,6)**

**Datum: Wed, 27 Dec 2000 19:20:19 +0100**

Hi,

das uebliche Ritual, Licht an, Schuh aus, Kakerlake erlegen, Mathaeus Evangelium lesen - letzteres dank einer deutschsprachigen Bibel, die zur Standardausstattung des Hotels gehoert.

Was ist geschehen: Problem 1: Keine Grassfieldwomen an Airport, nur Taxler, Gepacktrager u.a. die gegen Einwurf kleiner Muenzen das Blaue vom Himmel versprechen.

Problem 2: AF hat einen der Koffer verschlampt. Ich soll morgen Abend mal vorbeikommen und schauen ob er vielleicht da ist, meint der stets hilfsbereite Mr. Josef, der mir dann auch noch ein Hotel checkt.

So gesehen stellt Problem zwei die Loesung fuer Problem eins dar - zumindest schiebt es dieses auf. Denn irgendwann wuerde ich dann doch ganz gerne damit beginnen, dieses vermaledaite Postoffice aufzubauen.

cu, Ingo.

**Von: Augustine Woess**

**An: CCCameroon**

**Betreff: AW: Danke**

**Datum: Fri, 29 Dec 2000 13:12:51 +0100**

Hallo Ingo,

so ein Mist. Habe versucht Dich 2x in Paris anzurufen - ist mir leider auch nicht gelungen. Simons Bruder ist im Moment in Kamerun auf Urlaub und hat die Handynummer ..... Er heisst Serge und spricht Deutsch.

Alles Gute Gusti

**Von: Ingo**

**An: CCCameroon**

**Betreff: I believe in angels**

**Datum: Fri, 29 Dec 2000 23:55:42 +0100**

Von der Heiligen Schrift flugs zu ABBA - aber mir ist ernsthaft ein Engel in Form von Serge zugeflogen. Liebe Gusti, das war super! Sehr klug auch ihn per email vorzubereiten und mir zusaetzlich ein Fax zu senden. Morgen werd ich nach Bamenda fahren, auch mein Koefferchen kam heute auf suspekten Foerderbaendern aus dem Bauch einer CamAir-Maschine.

Es wird also alles gut. Jetzt muss ich nur noch zumindest versuchen zu verhindern, dass Wendi morgen nach Duala reist, hoffe das klappt nun wenigstens. Ich sende ihnen jetzt ein Email und Fax - anrufen hat bisher nicht geklappt.

cu, Ingo.

**Von: Ingo**

**An: CCCameroon**

**Betreff: I will arrive tomorrow in Bamenda**

**Datum: Sat, 30 Dec 2000 00:00:23 +0100**

Pls. deliver to Wendi!

Dear Wendi,

fortunately I figured out a way (with lots of help from many people in Austria and Serge from Cameroon) how to go to Bamenda. I will start in Duala tomorrow 30 Dec. at 9h in morning.

cu soon, Ingo.

**From ingo@localhost.localnet Tue Jan 2 20:30:52 2001**

**Date: Tue, 2 Jan 2001 20:30:06 -0100 (GMT+1)**

**From: ingo@localhost.localnet**

**To: cccameroon@egroups.com**

**Cc: Lisbeth.e@netway.at**

**Subject: Erster Bericht**

31.12.2000

*EIN PRINZ BRINGT MICH NACH BAMENDA*

Hach soeben neigt sich dieses Jahrtausend dem Ende zu. Und was mich betrifft war das eher ein finale furioso. Wie den vorangegangenen Berichten ja zu entnehmen war, ist der Weg nach Bamenda mit mehr als nur einem Steinchen gesegnet gewesen.

Am 30.12. in der Frueh um 7 holte mich Serge im Hotel ab, wir nahmen noch gemeinsam ein Fruehstueck ein, bei welchem er mir seine neue Erungenschaft, die wirklich allerneueste Digitalkamera von Sony zeigte - ein tolles Teil. Als Demofilmchen waren die Festvorbereitungen fuer Neujahr zu sehen, konkret das "kuechenfertigmachen" eine Huehnchens. Dann erfahre ich, dass Serges Grossvater ein Koenig ist. Am Tisch des Prinzen sitzend mein Baguett zu knabbern, waehrend zu meiner Linken gerade ein Federvieh sein Blut versprueht, wertete ich untruergliches Zeichen fuer den Beginn einer netten Afrikafahrt.

Und in etwa so ging es weiter: Die Busfahrt war sehr entspannt, von Serge auf Engelsfluegel bis in den Bus hineingetragen, auf einen guten Platz gesetzt, vorher sogar noch mal mit Wendi telefoniert - jawohl, es ist uns tatsaechlich gelungen sie hoechstpersoenlich ans Phone zu bekommen - sah ich der Reise nach Bamenda zuversichtlichst entgegen. Nicht zuletzt deswegen, weil meine Rueckenprobleme sich Tage vor der Abreise ungeahnt de-dramatisiert haben, was uebrigends nach wie vor gilt. Da bin ich wirklich sehr froh!

Gut die Busfahrt war an sich sehr nett, neben mir ein ganz ein suessere Knopf, dem Anoki ziemlich aehnlich. Fuer Abwechslung war auch gesorgt: eines der putzigen Kleinen lehnte sich ganz still und heimlich nach vorne, kuschelte sich an den Ruecken eines Passagiers um ihm dann in aller Ruhe zwischen Sacko und Rueckenlehne zu reiern - eine koestliche Szene, fuer so schadenfrohe Gesellen wie mich. Ganz der stille Geniesser, verspielte ich mir trotzdem nicht die Sympatien der Mitreisenden.

In Bamenda dann das uebliche Wechselspiel der Gefuehle. Zunaechst bin ich mal alleine, auf einem Busbahnhof im Norden von Kamerun - weit und breit keine Wendi, niemand kennt sie hier, ich rufe an der Nummer, unter der ich sie noch vor 7 h erreichen konnte an - auch dort, keine Sau kennt eine Wendi Losh. Bin ich nach drei Tagen Aerger mit Air France vielleicht im falschen Bamenda?

Nur 20 Min. spaeter ist sie dann da, mit der ersten Sekraeterin, die mir eine in offensichtlich schon mehrfach verwendets Schmuckplastik gewickelte Rose uebreicht. Wer kann da noch boese sein - ich zeige mich geruehert.

Im Taxi klaeren wir die gesammelten Missverstaendnisse der vergangenen 72 h ab. Zusammengefasst, war das alles ziemlich viel Pech - unser Fehler war, dass wir nicht bedacht haben, dass bei einem Flug mit nur etwas mehr als einer Stunde Aufenthalt in Paris, es eben schon mal passieren kann, dass man den Anschluss verpasst. Und fuer diesen Fall hatten wir schlicht nichts vereinbart, somit waren wir auf Air France angewiesen, und das sollte man schlicht nicht tun. Diese Airline ist ein ordentlicher Sauhaufen, die haben die Wendi Girls in Duala einfach dumm dastehen lassen, und keine Silbe davon verraten, dass ich 24h spaeter ankomme - und das obwohl sie mir in Paris zugesagt hatten, dass sie sich darum kuemmern wuerden.

Ok, dann waren wir auch schon am Hotel, das den Charm eines von Amnesty kritisierten Ostblockgefaengnisses ausstrahlt. Der absolute Tiefschlag. Gemaess dem Gesetz der Achterbahn musste es danach steil bergauf gehen, was es auch tat: Ein erstes Meeting mit Wendi und einigen ihrer Mitglierer laesst erahnen, dass es sich um eine sehr gut organisierte Gruppe handelt, die die nach aussen hin vetretenen Anliegen engagiert und ehrlich verterten. Es herrscht auch ein super kooperatives Klima was die Einteilung der Teilnehmenden betrifft, es sind in allen Gruppen leicht ausreichend Frauen, so dass es nicht nur per forma ein Frauenprojekt ist. Was fehlt, ist das ohnedies unnoetige gegen-die-Maenner-Resentiment, das viele europaeische Frauenprojekte mehr oder weniger umnebelt. Seitdem fuehle ich mich hier pudelwohl, so kleine Problemchen, wie dass ich vom Basieren einen Ausschlag bekommen habe, laesst sich mit ein bisschen Whisky (auesserlich angewendet) leicht beheben. Das Hotel, das extra darauf hinweist, dass Affen nicht aufs Zimmer mitgenommen werden duerfen, werd ich dann wohl



morgen verlassen, und meine Zelte im Hinterkammerl des Schulungsraums aufschlagen.

Was schwerstens genial laeuft ist das Training: Heute, am ersten Tag, war Hardware, Netzwerk und Linux-Basics dran. Hardware und Netzwerk flutschte wie Vanillepudding: Computer auf, Harddrive austauschen, Netzwerkkarte rein, BNC/Verkabelung, Endwiderstaende anbringen, LAN, WAN, Modem, ISP, 10Base2, etc, pp. alles kein Problem. Am Nachmittag dann praktische Wissensueberpruefung: Sie bekommen die Teile, und sollen daraus selbststaendig ein Netzwerk zimmern: Bin kuerzester Zeit steht das alles. Und das bitte mit einer Gruppe aus 13 Leutchen, von denen gerade mal 3 einen Computer auch nur bedient haben. Die andern 10 kennen Compis ueberhaupt nur aus dem Fernsehen und vom Hoerensagen. Linux ist dann nicht mehr ganz so einfach, primaer weil der Postofficeserver schlicht spinnt, kryptische Fehlermeldungen ausspuckt und ich selber keinen Durchblick mehr habe - aber morgen ist ja auch noch ein Tag.

In diesem Sinne, Euch allen eine wunderhuesches und erbauliches 2001 - wir haben ja die selbe Zeitzone, und ich hau mich jetzt ins Bettchen. Morgen starten wir um 7h (sic! und zwar in der Frueh), damit die Jungs und Maedls tagsueber ihre Feierlichkeiten erledigen koennen.

1.1.2001

#### HAVE YOU BEEN IN BEIJING?

Irgendwie ein gutes Datum und es war ein guter Tag. Mit dem Hotel komme ich inzwischen zurecht, als sehr wertvoll erweisen sich die von Rupi eingeschmuggelten Ohrenstoepsel. Die Kamerunesen sind ausgesprochene Krachmeier. Vor allem die Herren sprechen gerne dem Bier zu, und das ist zu Silvester und Neujahr noch verschaerft. Interessant ist, dass fast niemand den droehenden Fernsehern und Musikanlagen wirklich zuhoert - nur kommt auch niemand auf die Idee, diese abzustellen. Ich hab mir inzwischen angewoehnt, wann immer ich mit Leuten reden will, nicht die diversen Geraete uebertoenen zu wollen, sondern darum zu bitten sie abzustellen. Fast immer ist die Reaktion: Ja super, danke, eine gute Idee.

Am Nachmittag war heute Pause - neujahrsbedingt. Dafuer besuchte ich mit Wendi eines der ACTWID Mitglieder - Marry. Nettes Haeusschen im Gruenen, also einem etwas ruhigeren Teil von Bamenda. Wie fast ueberall abseits der Hauptstrassen eine wilde Staubpiste, die von Taxifahrern gemieden wird - wir machen also einen kleinen Fussmarsch. Angekommen, empfangen uns eine schier unueberschaubare Kinderschar: Marrys eigene 8 Kinder, plus die von ihrem verstorbenen Bruder, plus Nachbarskinder, die magisch angezogen von dem Farb-TV das Wohnzimmer bevoelkern. Im Zuge des Mittagessens kommen Genderfragen zur Sprache: Ich kann nur sagen gruselig, wie es noch vor kurzem zuing: Maenner die vollkommen "zu recht" ihre Frauen krankenhausreif pruegeln, wenn sie nicht spuren. Frauen, die in der Entbindungsklinik vergeblich auf die vom Mann versprochenen Medikamente warte, waehrend der zugehoerige Vater das fuer die Medikamente notwendige Geld anlaewsslich der Gebuert eines weiteren Sohnes mit Kumpels versaufte.

Das war ueberhaupt eine Sache, die ich lange nicht kapiert habe, warum Ehemaeenner Kinder buchstaeblisch aus den Frauen herauspruegeln, obwohl sie an deren Erziehung genau null Interesse haben, sie kaum eines Blickes wuerdigen. Der Hintergrund ist der, dass eine grosse Anzahl von Kindern das Prestige des Mannes erheblich hebt. Ob das ueber die Potenzschiene gespielt wird, oder ein jedes Familienoberhaupt so viele Untertanen wie moeglich schaffen will, weiss ich bis dato nicht - ist irgendwie auch wurscht, vermutlich trifft beides zu. Entscheidend ist, dass zumindest laut Wendi, und alles was ich bisher so gesehen habe deutete darauf hin dass da durchaus recht hat, seit der Konferenz in Peking (Weltkonf. Zu Frauenrechten) damit ziemlich Schluss ist. Viele Maenner grummeln zwar herum, doch sind die diversen Frauenorganisationen inzwischen so stark, dass die Machos keine Chance mehr haben. Ein gefluegeltes Wort, wenn Frauen aufmuepfig werden, ist: "Have you been in Beijing?".

Ansonsten unterhalten wir uns ueber Erziehungsfragen - neuerdings kann ich mich ja auch in diesem Thema verbreiten - ueber Marrys Versuche, den Fernsehkonsum der Kleinen einzudaeimmen sowie deren trickreiche Umgebungsstrategien. Ziemlich merkwuerdig erscheint ihr, dass man in Oesterreich nur ein Kind haben kann, sie ist ja auch da fuer, dass man nicht mehr so viele Kinder bekommt - aber vier waeren eh schon wenig.

Was mich am Ende dieser Unterhaltung beschaeftigte: Warum diese Frauen trotz ihrer haarstraubenden Geschichte und ihren Erfahrungen, nicht viel, viel mehr angefressen auf Maenner im A. reagieren.

Am Abend trafen wir dann noch einen Kollegen von mir, den lieben Herrn Asobo, der sich mir als "Trainer of Trainer" vorstellt. Er wird von ACTWID eingesetzt, um Bauersfrauen in modernere Formen von Landwirtschaft einzuschulen - d.h. er uebersetzt die Lehrinhalte so, dass sie es verstehen koennen. Als Beispiel brachte er den Anbau von "Huckeberly", einem Gemuese, das man traditionell angebaut nur saisonal ernten kann, mittels Bewaesserung aber das ganze Jahr ueber. Die damit erzielten Ueberschuesse koennen dann verkauft werden, und so ein bisschen Kapital fuer Schulgeld etc. ins Haus bringen.

2.1.2001

#### ULP in CAMEROON

Der heutige Tag stand unter dem Motto "Reality in Cameroon". Noch vor dem Trainingsbeginn, um 7h30 trafen Wendi und ich uns, um die Bank heimzusuchen - wiederum umsonst, da die erwarteten Zahlungen nicht eingetroffen sind. Dann gehts weiter zu Camtel, der Telefoncompany. Wendi gelangt immerhin bis zur Sekretaerin des zustaendigen Herrn, erklart ihren Fall, schiebt am Ende eine Referenznummer ueber den Tisch, die von der Sekretaerin dann irgendwann mal an den wichtigen Herren gegeben wird. Die Nummer endet mit /98 - das Jahr in welchem um die Telefonleitung angesucht wurde. Wir sollen in einer Stunde wiederkommen.

Die Zeit nuetzen wir um bei Allied Engineers vorbeizuschauen: Seitdem ist mir allerhand klar: Die Emails werden ausgedruckt, von einer Buerokraft in haendisch beschriftete Kuverts gefalzt und dann in Kartons gelagert, die dann den p.t. Kunden zum Aussuchen ihrer Emails uebergeben werden. Heute Vormittag

waren keine Emails fuer uns da. Heute Nachmittag brachte dann ein von Wendi gesendeter Bote ca. 5 Umschlaege, die die von mir und Franz am 27. und 28. gesendeten Emails enthielten.

Am Rueckweg von Allied Engineers, die uebrigens der einzige zuverlaessige Emailprovider in Baemnda sind - man fragt sich wie dann die unzuverlaessigen funktionieren - statten wir wieder Camtel einen Besuch ab. Der wichtige Herr ist nach wie vor unauffindbar - ich sag nur: Unsere Liebe Post.

Wem nichts zuviel ist, der besucht nach Bank und ULP das Wasserwerk. Im Prinzip das selbe Spiel: Man latscht hin, verdoedelt seine Zeit, legt Geld ab und am Ende wartet man nach wie vor auf den Wasseranschluss. Ergo, kein Wasser im Office, ich bleib also bis auf weiteres im Hotel.

Ansonsten: Die Jungs und Maedels sind spitze. Lernen unheimlich schnell und begeistert. Ich bin nach wie vor guter Hoffnung, dass wir mehr als nur das Postoffice umsetzen koennen. Zum anderen haben mir gerade die Besuche bei Allied gezeigt, wie wichtig diese Emailverbindung fuer Actwid ist, welche Chancen damit verbunden sind. Es gibt in der Stadt wahrscheinlich hundert Emailshops, die alle nicht funktionieren. Allied hat das Quasimonopol und somit ist der Markt super aufbereitet. Alle wollen Emails schreiben, die wenigsten koennen es aber. Usmoehr freut und motiviert mich, dass wir auf ein eher simples aber robustes System gesetzt haben und wir uns darin bestaetigt fuehlen koennen, etwas wirklich nuetzliches mit diesem Projekt auf die Beine gestellt zu haben. Vor allem Wendi unterstuetzt den Focus auf Email (anstelle div. Spielereien wie Sound) sehr. Sie ist ueberhaupt eine sehr gute Fuehrerin und hat ihre Leutchen bestens im Griff. So ist z.B. Puenktlichkeit kein Thema hier - um 10 Min. nach der vereinbarten Zeit sind alle da. Ich kann nur sagen: Hut ab!

Von: Ingo

An: CCCameroon

Betreff: Hitlertrauma

3.1.2001

#### WE MUST STOP THIS CORRUPTION!

Darf das wahr sein? Ich kann euch sagen, die Post, konkret die Camtel, ist so was von muehsam, das ist fuer jemanden der nicht dabei war unvorstellbar: Zur Erinnerung: ACTWID suchte bereits im Jahre 1998 um die Leitung an. Nachdem wir gestern auf Freitag vertroestet wurden, und es sehr wenig wahrscheinlich ist, dass sich durch pures Abwarten etwas aendern wird, entsann ich mich einer legendareren Aktion der Magnet X-Forces: Anlaesslich einer Show, oder einer Messe, ich weiss nicht mehr so genau was das war, hatte ihnen ULP nicht rechtzeitig die Telefonleitung bereitgestellt, worauf sie kurzerhand im naechsten Telefonhaeusschen den Muenzer abgeschraubt und sich in die Leitung gehaengt hatten. Was in Oesterreich an Anarchie recht ist, sollte in Kamerun billig sein. Ergo schlug ich vor (Telefonhaeusschen gibts hier nicht) bei einem Nachbarn anzudocken.

Grosse Begeisterung, wir machen uns also auf zur Camtel, um ein Kabel zu organisieren. Bereits bei den vorherigen Besuchen stachen mir die dort offensichtlich weggeworfenen Kabelreste ins Auge. Wir versuchten, einen der Techniker dazu zu ueberreden, uns diese Reste zu ueberlassen: Eine Mischung aus gespielter Empoerung und Hinterfotzigkeit macht sich in seinem Gesicht breit, waehrend er uns erklart, dass er "Governmentproperty" nicht stehlen kann. Aber er haette da eine Rolle niegelagelneuen Kabels, die er uns fuer die Kleinigkeit von 2000 CFAs (= halber Monatslohn) ueberlassen koennte. So ein Arsch! Ein Kollege von ihm begleitet uns mit diesem Kabel ins Office, um von Wendi die Kohle zu holen. Das haette er besser nicht tun sollen, das Buerscherl ist dummerweise der Sohn des Camtel-Beamten, der die ACTWID seit dem 98er Jahr an der Nase herumfuehrt. Die Wendi hat ihn verbal windelweich geklopft, und ihm kurzerhand das Kabel abgenommen. Widerausfoelung nur gegen Vorfuehrung seines Vaters. Gut, nachdem sie ihn ein bisschen duensten hat lassen, bekam er das Kabel dann doch wieder zurueck, nur wird er wohl genauso wie sein Vater die Upper Commercial Road, jene Strasse in der die Actwid-Frauen ihr Shop und das Office haben, bis auf weiteres meiden.

Nachdem sie schon mal so schoen in Fahert war, verliess Wendi mit den Worten "We must stop this corruption!" das Office, dueste gleich einem Rachengel zur Camtel, steuerte ins Buero des Chefs, und knallte ihm bruehwarm diesen aktuellen Fall von Korruption eines Untergebenen auf den Tisch - angeblich bekommen wir jetzt morgen die Leitung. Im Vergleich zum Stand von heute Vormittag, als es noch hiess am Freitag duerfen wir wieder vorsprechen, ein doch erheblicher Fortschritt.

Ein aehnliches Theater mit dem Wasser: Der Installateur, der den Anschluss machen soll, ist nicht greifbar. Also abwarten. Fuer morgen hab ich vorgeschlagen, dass waehrend der ersten Pause alle sternfoermig ausschwaermen, um nach offensichtlich unbenuetzten Kabeln Ausschau zu halten. Die zwicken wir dann einfach vom Masten und Ende des Theaters.

4.1.2001

SOME LETTERS ....

Date: Tue, 2 Jan 2001 14:02:40 -0100 (GMT+1)

From: grassfieldwomen@gmx.net

To: maoja@yahoo.com

Subject: greetings

dear sister it is with profound gratitude for i picking up my golden pen to write you this few words of greetings. How is studies I pray is moving on well. I received your letter which dated 8th November 2000.

yours sister Neh BUMA



moechte. Wir tragen das Teil also in seinen Shop und nach drei Stunden des Probierens und Beratens wissen wir genauso viel wie vorher, und dass andere Leute auch nicht schlauer sind.

Am Heimweg mit Wendi, sie hat auf gut Glueck bei den AE vorbeigeschaut, und uns soi abgeholt, predigt mir Solomon dann noch den wahren Glauben. Der Schweinebauer und erfolgreiche Techniker hat eine ganze Latte von Gottesbeweisen auf Lager - angefangen von boesen, in der Luft schwebenden Vergewaltigern, die solcherart bestraft wurden bis hin zum Phaenomen des durch Gebete verschwundenen Schweinefiebers.

Religiositaet ist ein unuebersehbares Thema in Cameroon. In Wien ist Kirchengehen ja mehr was fuer Rosenkranz rubbelnde Omas - hier sind junge und gut ausgebildete Leute in einem Ausmass religioes, das sagen wir mal fuer mich ungewoehnlich ist.

Damit endet dieser Tag auch schon, ich krabble in mein Feldbett, und doesel dann wohl bald ein.

### Ein AUSSERIRDISCHER in der LEHMHUETTE

9. I. 2001

Wie bereits angekuendigt: Der Sonntag brachte eine kleine Ueberraschung: Wir besuchten die MAMBI WOMENSGROUP. Mambi ist, so wurde mir erklart, die Geiss - eine Frau muss wenn sie heiraten will, eine Geiss kochen - daher der Name. Die Oertlichkeit ist ziemlich ethno - Lehmhaus, angenehm kuehl, eher dunkel, und bis auf den letzten Platz mit Mambi Women in knallorangenen Uniformblusen und einigen wenigen Maennern angefuellt, die auf ihre massiv freundlichen Art den fremdlaendischen Besucher willkommen heissen. Wo kommt er her? Aus Austria. Aha, und wo ist das? In Europa - verdutzte Gesichter. Wendi hilft mir: "You need an Aeroplae to travel." Aha, die Haelfte der Gesichter wird heller, die andere Haelfte erst, als Wendi den Aeroplane gestisch beschreibt - also irgendwie durch die Luft kommt der daher. Kurze Erklarung von Wendi wer ich bin und was ich hier mache, und das mit der Zeit alle Mitglieder die Moeglichkeit haben werden, an solchen Computerkursen teilzunehmen - angesichts der Urigkeit der ganzen Szene eine merkwuerdige Vorstellung, die Mambi Women passen so gar nicht zu den gaengigen Vorstellungen von Computer&Internet. Aber dazu machen wir ja solche Projekte um die gaengigen Vorstellungen zu sprengen. Unterm Strich fuehle ich mich genauso fremd wie willkommen geheissen, ein bisschen wie auf einem freundlichen aber anderen Planeten gelandet.

Anschliessend Essen und Tanz: Ein wilder Singsang, Roehren, Klatschen und Rasseln hebt an. Nach kurzer Zeit bebte die ganze Huette, ich bleibe vorsichtshalber sitzen, von einem Marsmaennchen erwartet man ja auch nicht, dass es sich schuachplattelnd in einen Tirolerabend einbringt.

Auf der Rueckfahrt sticht mir dann noch der Reifen des Taxlers ins Auge - nicht dass das Profil auf genau 0mm abgefahren ist, das ist normal. Interessant finde ich die hangenaechten Pneus. Auf die Frage, wie lange denn dieses Flickwerk halten wird meint er ganz kuehl: ca. 3 Wochen. Also alle drei Wochen ein Reifenplatzer, da muss man schon viel Vertrauen in seine Schutzengel haben bzw. halt sehr, sehr wenig Geld verdienen. Vermutlich haengen die beiden Faktoren ja auch zusammen.

Die Fertigkeit zu improvisieren ist, wenig erstaunlich, sehr ausgepraegt. Trotzdem bin ich immer wieder baff. Kleines Beispiel ist die Thermoskanne, die mir in der Frueh zum Kaffeemachen gebracht wird. Dass heisse Wasser ist auch nach Stunden noch bruehwarm - und das obwohl der Stoepsel fehlt. In Oestereich waere das wohl das Ende der Kanne, in Cameroon nimmt man ein Stueckchen Holz, schitzt daraus einen konischen Propfen, der durch den aufsteigenden Wasserdampf weich wird und druch den sich abkuehlenden Inhalt nach innen gesogen wird, und so nach kurzer Zeit hermetisch abdichtet. Elektro und Buerogerate werden ebenfalls in fast jedem Stadium der Zerstoerung wieder zum Funktionieren gebracht. Insofern mache ich mir relativ wenig Sorgen um die Wartung der Hardware.

Vor allem die Vollkornfraktion neigt ja dazu, diese Form des Recycling aus Not mit Umweltbewusstsein verwechseln. Ein lebendes Beispiel fuer das krasse Fehlen auch der grundlegendsten Regeln umweltschonenden Verhaltens sind die Reperaturwerkstaetten fuer KFZs. Auf deren Boden wuerde ich besser keine Zigarette auszutreten versuchen, der Lehm Boden dort ist bis zur Saettigung mit Oel und Benzin getraenkt.

### Neues von der Techfront:

Seit 2 Tagen sitze ich viele, viele Stunden bei Allied Engineers, die haben ein Telefon \*und\* Strom. Nachdem dieses leidige Problem nach nur 11 Tagen geloest, oder sagen wir mal provisorisch behoben werden konnte, begannen damit die technischen Herausforderungen, mit denen ich ja durchaus gerechnet hatte. Nur eben vor 11 Tagen und nicht jetzt, wo ich bald schon wieder weg bin. Man kann durchaus sagen, dass ich in dieser Sache jetzt auesserts angespannt bin.

Die erste Huerde war der Verbindungsaufbau: CAMNET verwendet keinen Terminalmode, sondern nur PAP zur Authentifizierung. Das hatte ich noch nie gesehen, aber nach 2 Tagen probieren und RFCs lesen, war ich da drueber. Dann kam das Routingproblem: Die weisen doch tatsaechlich fuer die PPP-Endpoints Adressen aus dem Bereich 192.168 zu. Hab ich auch noch nie gesehen - und nochdazu genau das Subnet 25, das wir auch fuer die interne Postofficeverbindung verwenden. Die Wahrscheinlichkeit ist uebrigends 1 zu 254, und genau dieser Fall ist eingetroffen. Also erst einmal das interne IP Schema umkonfigurieren. Danach konnte ich doch tatsaechlich den sekundaeren Nameserver pingen, der zusaetzlich auch der SMTP und der POP Host ist - also viele Server koennen die bei Camnet nicht haben - schaut so ein bisschen nach "Box unter dem Bett"-Provider aus.

Apropos Camnet: Wir haben versucht telefonisch herauszufinden, wie man Linux einwaehlen lassen kann. Nachdem ich ihnen Linux buchstabieren musste, haben wir das Telefonat abgebrochen.

Wie erfinderisch man in der Not wird, zeigt vielleicht jenes Beispiel: Der hiesige "Provider", Allied Engineers hat einen Windows NT Rechner, der sich zum selben Provider einwaehlt. Nun wusste ich, wie man im NT das PPP Logging einschaltet, das haben wir dann auch gemacht und so eine erfolgreiche Verbindung

mitprotokolieren koennen. Die dann der nicht erfolgreichen gegenueber zu stellen, hat den notwendigen Durchbruch gebracht.

### "DER NEGER WOLLT NICHT ZAHLEN"

Ziemlich stark und eigentlich unglaublich ist, wie unkompliziert man sich in Bamenda hilft: Der NT Server ist \*das\* Herzstueck der Allied Engineers, und der Boss hatte nicht das geringste Problem damit, dass ich damit um halb 9 in der Nacht herumbastle, waehrend er einen Drucker noch mal eben reparierte. Auch dass ich seit Tagen in ihrem Bueru herumsitze, komme und gehe wann's mir passt, ist kein Thema - man hilft sich einfach. In ganz Bamenda herrscht, obwohl es sich eindeutig um eine Stadt handelt, eine Vertrauenseligkeit, die ihrgleich sucht. Kein Kaffe in der Frueh und kein Geld? Kein Problem: Man gehe in den naechsten Laden, bitte um eine Dose und sage man komme dann spaeter zum Zahlen. Jetzt drehen wir mal die Szene um: In sagen wir Krems betritt ein stark pigmentierter und so eindeutig fremdlaendisch wirkender Herr einen Laden, bittet die vielzierte Emma um ein paar Semmerln, und will diese dann mit dem Versprechen spaeter zum Zahlen zu kommen auf der Stelle verspeisen. Wuerde mich interessieren, wie weit er kommt, bevor er von den gruenen Maennchen mit festem Zugriff hops genommen, und als "der Neger wollt nicht zahlen"-Eintrag in den polizeilichen Protokollen verewigt wuerde.

Die Trainings gehen, den Umstaenden entsprechend doch ganz gut voran. Was massiv behindert, ist dass erst jetzt, nachdem das schon mehrfach versprochene Geld endlich eingetroffen ist und die diversen buerokratischen Huerden endlich genommen sind, ich mich der Loesung der Verbindungsprobleme widmen kann. Und das an einem mehrere hundert Meter von den Trainings entfernten Ort. Doch die Leute schlagen sich super durch. Heute am Nachmittag, als sie eh schon muede waren, ich aber mal kurz Zeit hatte, haben wir uns das Linux FHS angesehen und IP-Netzwerke auf die Tafel gemalt. Das war schon taff, und ueber die Haelfte der Trainees hats nicht kapiert. Aber morgen ist ja auch noch ein Tag, und von den 5en haben doch 2 es geschafft, die Rechner dann IP-maessig richtig zu konfigurieren, die diversen Servername, Usernames und Passworts richtig in die Konfigurationsfiles zu schreiben. Also, ich finde das eine tolle Leistung. Dass es nur noch 5 sind, ist auf eine Initiative meinerseits zurueck zu

fueheren. Es waren die Tage davor, dauern irgendwelche Leute im Office die die Computer und den weissen Mann beichtigen wollten, und dann so halb an den Trainings teilgenommen hatten. Damit ging es viel zu langsam voran. Auch mussten wir einige der zwar sehr verdienten ACTWID Funktionaerinnen ausladen, sie waren einfach zu langsam. Die zum Teil, aber nicht nur, sehr jungen Leute, die ueber geblieben sind, mussten sich vor versammelter Menge verpflichtet, ihr Wissen unmittelbar nach meiner Abreise an die langsameren Leute weiter zu geben. Wendi befuechtet zu recht, dass diese jungen Leute sich bald auf und davon machen, um vielleicht in einer andern Stadt ihr Glueck zu versuchen - und dann hat ACTWID keine Admis mehr.

Namentlich handelt sich bei den Fuenfen um Eunice, Amos, Calina, Geradine und Agnes. Um allen, die jetzt jetzt zwecks Ermittlung der Maennlein-/Weiblein-Relation zu zahlen versuchen die Arbeit zu erleichtern: Es sind 4 Weibleins und ein Maennchen.

Bei dieser Gelegenheit hat sich einmal mehr gezeigt, wie gut man mit Wendi auch schwierige Themen klaeren und umsetzen kann. Was mich im Gegensatz zu den buerokratischen und logistischen Schwierigkeiten, die ich bei weitem unterschaezt hatte, ausgesprochen positiv ueberrascht, wie klar, rational und transparent die ACTWID oganisiert und gefuehrt wird. Die Zusammenarbeit, nicht nur mit Wendi, ist das pure Vergnuegen. Was wegfaellt, ist das schon fast synonym fuer NGO stehende Getue um den "guten Ruf", Geld und aehnliche Muehsamkeiten. Das ist interessant, denn Wendis Besuch in Wien hat mich oerentlich verunsichert, auf wen wir uns da einlassen und meine Meinung ueber die ACTWID war nicht gerade die beste. So kann man sich tauschen ....

10. I. 2001

Schoen langsam ist meine Frustrationstolrenanzschwelle ueberschritten. Heute morgen standen - oh Wunder - zwei Camtel Beamte in der Tuer und legten binnen 15 Minuten die Leitung, die im Dezember 1998 beantragt worden war. Misstrausch, wie ich inzwischen bin, hab ich sie erst gehen lassen, als ich den Waehlton selber hoeren konnte. Dieses Misstrauen war eindeutig zu wenig. Jetzt am Nachmittag, nachdem wir nach langem hin- und herprobieren die richtigen Kabel haben, um das Modem anzuschliessen, wir den Computer von Allied zurueck ins ACTWID Office transportiert haben, stellt sich heraus, dass der Anschluss ein nur lokaler ist, wir also nicht Bafousam, wo der Provider ist telefonieren koennen. Und jetzt sind es nicht einmal mehr 7 Tage bis zur Abfahrt - ich bin ziemlich ratlos.

Von: Ingo

An: CCCameroon

Betreff: From the ACTWID Email Postoffice

Finally schauts so aus, als wie wenn wir doch tatsaechlich alles noch geschafft haben. Ich kanns noch gar nicht fassen. Soeben ist ein hoellische Willkommensfeier zu Ende gegangen, um mich und Gusti zu begruessen. Letzeter kam etwas spaet, das lag daran, das dem ORF Team das Gepaeck nicht in der Maschine mitgenommen wurde - jetzt ist es verschollen. Passt super zu dem sonstigen Verlauf des Projektes.

(...)

Liebe Gruesse und Danke an alle die mitgeholfen haben das hier auf die Beine zu stellen - schade dass ihr nicht hier seid, ich hab aber eifrig gefilmt und geschrieben und so hoffe ich ein wenig davon zumindest gen Oesiland transferieren zu koennen.

Ingo.

Von: Ingo

An: CCCameroon

Betreff: BUSCHFEUER und der KOENIG von WUM

Liebe Freunde,

seit gestern bin ich wieder in Wien - gewisse projektbedingte Akklimatisierungsschwierigkeiten, wie die Umstellung auf ein germanfkezbord sind noch nicht ganz abgeschlossen, aber auch das wird noch gut.

Spannend war es ja bis zur letzten Minute. Doch besser ich erzähl dir

Reihe nach. Am 12. 1. haben wir den 2 Tage zuvor installierten Anschluss dann endlich auf national umgeschaltet bekommen. D.h. wir konnten endlich den Provider in Bafosam anwählen. Zunaechst ging alles gut, die Tage zuvor bei Allied Engineers hatten sich ausgezahlt, denn nun wusste ich einerseits ueber die Merkwuerdigkeiten der PPP-Konfiguration bescheid, andererseits hatte ich beim Logging den providereigenen Account samt Password notiert. Somit war es uns Wurscht, dass wir nach wie vor kein gueltiges Einwahlkonto erhalten haben.

Die Tage danach waren dann mit eifrigsten Schulungsaktivitaeten erfuellt - es gab ja soviel nachzuholen, das in dem Telefonchaos davor nicht besprochen und trainiert wurde. Am Ende trainierten wir dann ueberhaupt ab 6h in der Frueh und ueber Nacht, um in der verbleibenden Zeit wirklich das letzte aus den Leuten (und mir) zu holen. Wer sich nicht nach Hause traute, da die Strassen zu dunkel sind, brachte eine Matratze mit und uebernachtete im ACTWID-Office.

Mittendrin dann noch der ORF, der dank fehlendem Gepaeck auch so seine Schwierigkeiten hatte und die paar noch vollen Akkus sehr sorgfaeltig einsetzen musste. Doch auch hier, in letzter Minute kam ein Freund aus Yaounde, der das fehlende Gepaeck mitbrachte. Gemeinsam mit Wendi und Marry besuchten wir das ca. 4 h von Bamenda entfernte Wum - inklusive dem dorfeigenen Palast nebst Koenig, der uns trotz Verspaetung eine Audienz gewaehrte. Die Fahrt wurde nicht nur durch die abenteuerliche Strasse sondern auch durch Herden der wunderhueschen Kuehe gebremst. Deren Hirten sind wohl auch fuer die unzähligen Buschfeuer verantwortlich, welche uns den Heimweg leuchteten.

Am 16. 1., dem unwiderruflich letzten Tag, planten wir um 10h abzufahren. Die Abschiedsszene fand insgesamt 3 mal statt, zwei mal zwecks flimischer Dokumentation und einmal dann noch wirklich.

Fuer die notwendige Spannung sorgte der "Mann mit dem Hut", ein Ingenieur von Allied, der um 9h30 mit einem handgemalten Zettel aufkreuzte, auf dem die "richtigen" Providerdaten standen. Naturlich wollten wir das noch konfigurieren, solange ich dabei bin: Also alles umschreiben, testen, Test schlaegt fehl - PAP Authentication Error. Nochmal testen, diesmal mit eingeschalteten Logfile - wieder der selbe Fehler nur haben wir es jetzt schwarz auf weiss und koennen es den Allied unter die Nase halten. Damit wurde allerdings notwendig, das Postofficesystem auf die provisorischen Daten zurueck zu konfigurieren: Diesmal schaffen es die ACTWID-Leute sogar auf Anhieb alleine. Ich finde beim Checken keine Fehler mehr, und auch der ultimative Test, das Senden an und Empfangen von einer Email an bzw. von grassfieldwomen@gmx.net ist erfolgreich.

Grosse Erleichterung, alles freut sich und ich hab damit keinen Grund mehr meine Abreise laenger aufzuschieben. Im Jeep des ORF gehts zurueck nach Duala, und keine 24h spaeter waren wir alle wohlbehalten in Wien.

#### ONE HAND CAN NOT BIND A BUNDLE

In meinem ganzen bisherigen Leben hab' ich kein Projekt erlebt, dass sowohl in der Vorbereitung als dann auch in der Durchfuehrung so viele Pannen zu ueberstehen hatte. Die Berichte sind trotz ihrer Laenge nicht komplett und erzaeln nur von denen, die mir interessant bzw. originell erschienen.

Dass es trotzdem letztendlich geklappt hat, ist meiner Meinung nach auf mehrere Faktoren zurueck zu fuehren: Zum einen waren die Vorbereitungen in Wien sehr gut gemacht worden, vor allem die sehr unbeliebte aber Sorgfalt erfordernde Arbeit des Verpackens, war mustergueltig erledigt worden, somit war alles Equipment vollstaendig angekommen. Gleiches gilt fuer die Vorbereitung der ROCK Linux Postoffice Software, die klaglosest funktioniert hat. Die mitunter sehr muhsame Kommunikation nicht nur aber auch mit den Kamerunesinnen lag waehrend der vielen Monate in den wohl besten Haenden, die man sich dafuer vorstellen kann. Auch als in letzter Minute noch am Projekt Beteiligte querschossen und sich nicht an die Abmachungen halten wollten, haben sich Leute in Bewegung gesetzt, um diese Spinner wieder auf Kurs zu bringen - auch das hat des Projekt einmal mehr gerettet.

Fuer mich am unmittelbarsten war natuerlich die Faehigkeit der ACTWID organisiert zusammen zu arbeiten und das Gemeinwohl ueber den persoelichen Vorteil zu stellen. Es war sicherlich alles andere als leicht, die vielfachen Wuensche von ACTWID Mitgliedern und Sympatisanten unter einen Hut zu bringen, wenn man den enormen Wert dieser Ausbildung bedenkt. (Der finanzielle Wert alleine der EDV-Trainings, ohne die Hardware, kann mit mindestens 3000 ATS per Teilnehmenden und Tag veranschlagt werden. Bei 800 ATS Monatseinkommen ist das sehr, sehr viel Geld.) Trotzdem sind wann immer es notwendig wurde, Leute freiwillig zurueckgetreten und haben denen Platz gemacht, die besser in der Lage sind, schnell so viel wie moeglich an Wissen und Koennen aufzusaugen, im Vertrauen darauf, dass sie bei den Folgetrainings dann profitieren werden. Die Kommunikation darueber und ueber andere schwierige Themen sowohl mit Wendi als auch mit anderen ACTWID-Leuten war von einer fantastischen Leichtigkeit und Klarheit. Haette es hier auch nur die leistesten Misstoene gegeben, ich haette wohl die Nerven weggeschmissen, und alles waere den Bach hinunter gegangen. Alleine dieses Erlebnis von Solidaritaet und Gemeinsinn, war die ganzen Anstrengungen wert.

Dass es solche Menschen und noch viel mehr eine solche Organisation gibt, hat mich wirklich ueberrascht. In Oesterreich, wie in vielen anderen "reichen" Laendern, wuerde solches Tun sofort mit Vereinsmeierei abgetan. Eine Kultur, die solches hervorbringt, koennte mit Recht stolz auf sich sein. Ich befuehrte jedoch, dass sie selbst es als nichts Aussergewoehnliches erachtet, da ihr kein finanzieller Wert entspricht. Das ist schade, denn je laenger ich dort war um so weniger sicher war ich mir, wer nun die armen Schweine sind: Die unter, fuer mich aussergewoehnlichen materiellen Einschränkungen lebenden Kamerunesen oder

meine Landsleute, die in einer truegerischen "Unabhaengigkeit" und "Sicherheit" an Wesentlichem vorbei leben.

Dass 'reich' bei Laender im obigen Absatz ist uebrigends \*nicht\* aus Gruenden der politischen Korrektheit, weil man dies halt so macht, um nur ja keine Ueberlegenheit zu demonstrieren, sondern wegen etwas anderem in Gaensefusschen gesperrt worden: Ich denke, dass reich fuer z.B. Oesterreich nur stimmt, wenn man sehr einseitig die materiellen Werte kalkuliert. Eine Rechenfehler, der sehr gerne gemacht wird, und der sich z.B. dann zeigt, wenn Mitglieder der eigenen Kultur per se nicht verstehen koennen, wieso man sich in einem solchen Projekt in dieser Weise engagiert. In ihrer Hilflosigkeit mich aus dem Blickwinkel der eigenen und an so manchem verarmten Kultur zu verstehen, versteigen sich Leute irgendwo zwischen Verdaechtungen, dass ich schon hinten herum Geld bezahlt bekomme, Unsterblichkeitsueberlegungen, einem auf katholischer Praegung beruhendem Schuldkomplex gegeneuber den armen Negerleins oder Heiligsprechungen. Keines davon trifft zu. Ich selber sehe meinen Teil in diesem Projekt weder als Kompensation fuer die Untaten des boesen Kapitalismus und auch nicht als selbstloses Engagement. Im Gegenteil es hat sich fuer mich voll ausgezahlt, ohne dass ich auch nur einen Schilling dafuer kassieren musste.

Somit vielen, vielen Dank an alle die mitgeholfen haben, nicht zu vergessen jene, die die materiellen Voraussetzungen organisiert und beschafft haben.

#### "One Hand Can Not Bind a Bundle" - die Mitarbeitenden:

##### An diesem Projekt haben u.a. mitgearbeitet:

Albert Brandl-Humanistische Plattform-Wien, Arthur George Assiedu--Wien, Carsten Wagner-VUM-Wiesbaden, Cathie Britton-TIV-Wien, Chris Haderer-Coolcam-Wien, Christian Apl-Humanistische Plattform-Perchtoldsdorf, Christiana Weidel-The World of NGOs-Wien, Clemens Gottfried--Wien, Clifford Wolf-ROCK Linux-Wien, Edwin Hofer-VUM-Wien, Franz Nahrada-Project  
GIVE-Wien, Christiane Ugbor-ADA-Wien/Bamenda, Fritz Poelzl-Die Presse-Wien, Gusti Woess- ORF-Wien, Hamidu-Orange 94.0-Wien, Horst-Dieter Kaiser-Die Presse-Wien, Ingo Lantschner-VUM/Humanistische Bewegung-Wien, Johannes Hacker-VUM-Wien, Judith Zoehmeister-VUM-Wien, Juri Andraschko-NTx BackOffice Consulting Group-Wien, Katrin Baumann-Mountain Unlimited-Wien, Kurt Sedlak- Kulturverein Kabelwerke-Wien, Dr. Lisbeth Eischer-Wien, Manuela Dobeiner-VUM-Wien, Michael Muehlberger-VUM-Wien, Michael Titgemeyer- Muenchen, Miecz Flor-Global Village-Wien, Nicole Pinteritsch- AAI-Wien, Nora Sternfeld-Global Village-Wien, Peter Mahler- Die Presse-Wien, Peter Markom--Wien, Regina Akhtar-Lustig--Wien, Renate Schneider-Baobab-Wien, Serge Chouchou-Douala, Simon Inou--Wien, Stefan-Silverserver-Wien, Stephan Barasits-VUM-Wien, Swanhild Montoya-Vienna Institute for Developement and Cooperation-Wien, Viateur Kamali-VUM-Wien, Wendi Losha Berdnadette - ACTWID-Bamenda, Geraldine Njua - ACTWID-Bamenda, Eunice Wirba - ACTWID-Bamenda, Eugene Berka - ACTWID-Bamenda, Agnes Beri - ACTWID-Bamenda, Lovert Shiyka - ACTWID-Bamenda, Amos Fosam - ACTWID-Bamenda, Caline Ndenge - ACTWID-Bamenda, Wendi Comfort Mungho - ACTWID-Bamenda, Chenwi Mary  
Magdalene - ACTWID-Bamenda, Chenwi Irene Siri - ACTWID-Bamenda, Odilia Ndenge, Helen Lonla - ACTWID-Bamenda, Mary Akundu - ACTWID-Bamenda, Solomon Nche - ACTWID, Martin Oben - Camtel-Bamenda, Dr. Patrick Fusi - International University of Bamenda, John Ategwa - ACTWID-Bamenda, Benedicta Nkcolo - ACTWID-Bamenda, Rev. Father Bonnaventure - Youth Chaplain-Bamenda, Warah Cecilia - ACTWID-Bamenda, Celestina Bodzemo - ACTWID - Bamenda



# WORKSHOP: Raumbezogene Daten – Nutzen für Planer und Bürger

Mario MARTH

Dipl.-Ing. Mario Marth, Magistrat d. Stadt Wien, MA 21C - Stadtteilplanung und Flächennutzung Nordost, Rathausstraße 14-16, A-1082 Wien, [mar@m21abc.magwien.gv.at](mailto:mar@m21abc.magwien.gv.at)

In den letzten Jahren wurden die Aktivitäten der Wiener Stadtplanung auf dem Sektor der fachlichen Öffentlichkeitsarbeit in ihrem Umfang ausgeweitet und in ihrer Qualität gesteigert.

Zu dieser Entwicklung wesentlich beigetragen haben vor allem die Anstrengungen, EDV-gestützte Methoden bei der Erstellung und Verteilung von planungsrelevanten Sachverhalten zum Einsatz zu bringen.

Die Zielsetzung dabei war und ist es, komplexe planerische Sachverhalte in verständlicher Form aufzubereiten und möglichst einem weiten Nutzerkreis zugänglich zu machen. Dies soll sowohl einer verbesserten Bürgerinformation dienen als auch stadtplanungsintern für Planer und Entscheidungsträger von Nutzen sein.

Ein wesentlicher Schwerpunkt wird dabei auf die räumliche Verortung von Sachinformationen gelegt. Die Basis dafür bilden digitale Bestandsaufnahmen, Kataster- und Grundbesitzdaten sowie Infrastrukturdaten.

An die Entwicklung von entsprechenden GIS-Systemen sind daher folgende grundsätzliche Zielsetzungen geknüpft:

- **Beschleunigung** von Routinearbeiten Vereinfachung, Beschleunigung und Standardisierung von Informationsbeschaffung bzw. -verteilung von Planungsdaten
- **Standardisierung** Homogenität des Datenbestandes (über Gesamt-Wien Daten gleicher Schärfe und somit Plangebietsunabhängigkeit)
- Steigerung der **Aktualität** und **Qualität** von Daten
- **Automationsgestützte** grafische **Ausgabe** von (aggregierten) Daten in Planform
- **Analytische Verarbeitung** der erfassten Daten
- bedarfsorientierte Nutzung dieses Datenbestandes durch andere Dienststellen über das **EDV-Netz der Stadt Wien**
- Verbreitung planungsrelevanter Informationen sowie der Flächenwidmungs- und Bebauungsplaninhalte über den **Web-Grafikdienst**

Um diese Ziele erreichen zu können, wurde in den letzten Jahren - gemeinsam mit der für den EDV-Bereich zuständigen Magistratsabteilung - die Entwicklung raumbezogener Informationssysteme vor allem in folgenden Gebieten der Stadtplanung gestartet bzw. weiter vorangetrieben:

## 1 STANDARDISIERTE ERSTELLUNG VON PLANGRUNDLAGEN

Der erste Schritt für die Entwicklung eines Raum-Informationssystem für die Widmungstätigkeit lag in der Normierung der Vorgangsweise bei der Durchführung von (überwiegend an externe Auftragnehmer vergebene) städtebaulichen Bestandsaufnahmen.

Im Rahmen dieser städtebaulichen Bestandsaufnahmen werden räumlich verortbare Nutzungen von Baulichkeiten sowie von Freiflächen in standardisierter Form erhoben und in einer Datenbank gespeichert.

Als Basis für den räumlichen Bezug der erhobenen Nutzungsdaten dient die digitale Mehrzweckkarte der Stadt Wien (MZK), die für den GIS-Nutzung entsprechend aufbereitet wird. Nach der Erhebung der Objekt- bzw. Freiflächenutzungen vor Ort werden die Daten in eine Datenbank-Applikation eingegeben und nach mehreren Bearbeitungsschritten mit dem geometrischen Bestand (adaptierte Mehrzweckkarte) automationsgestützt verknüpft. Die Zusammenführung dieser Datenbestände erfolgt über ein GIS, wo auch umfangreiche logische und inhaltliche Prüfroutinen durchgeführt werden.

Nach dieser Verknüpfung können die Nutzungsdaten lagerichtig visualisiert und in Form von Themenkarten unterschiedlicher Schärfe ausgeplottet werden.

## 2 Beispiele für automatisch generierbare Themenkarten:

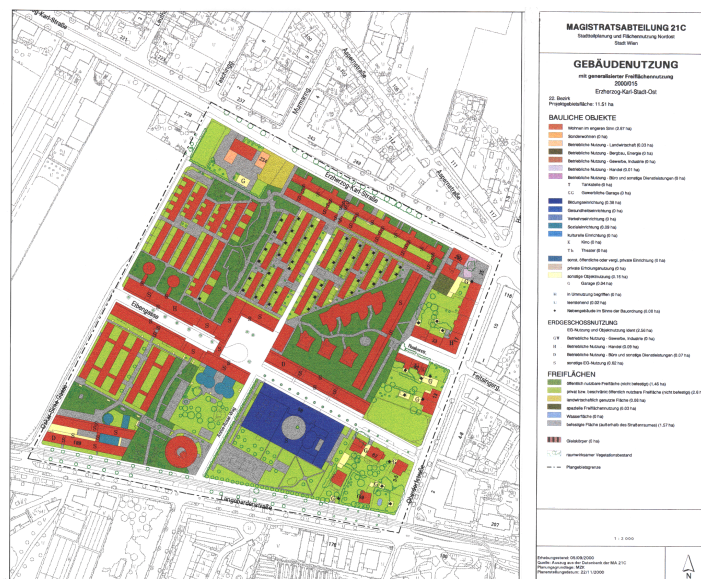


Abb. 1: Gebäudenutzungsplan mit generalisierter Freiflächennutzung

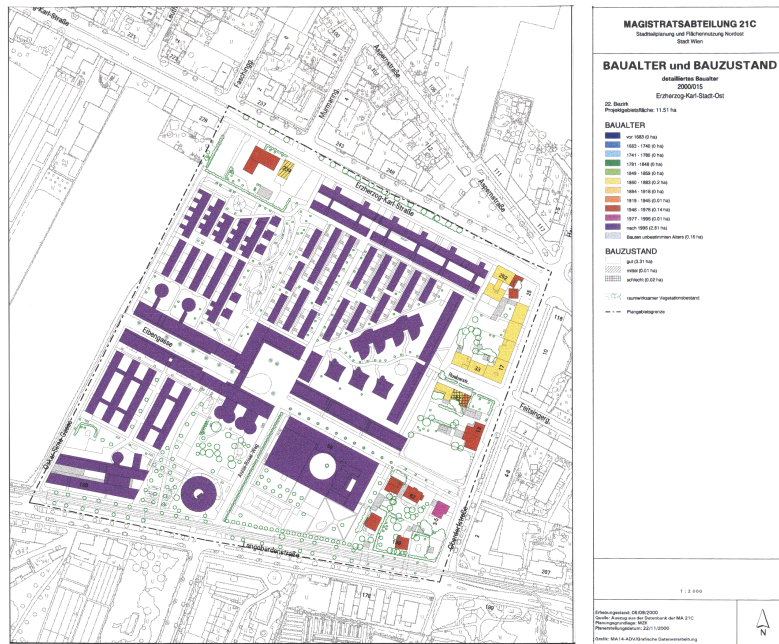


Abb. 2: Baulter- und Bauzustandsplan

Nachdem die Erfassung der Nutzungsdaten bereits sehr weit fortgeschritten ist (ca. 50 % des bebauten Gebietes), wurde bereits mit der Entwicklung zusätzlicher analytischer Auswertungen begonnen. Dies umfasst vor allem die Ermittlung von **städttebaulich relevanten Kenngrößen**, die bereits automationsgestützt auf der Basis verschiedener Bezugsflächen (Nettobauland, Bruttobauland, Siedlungsfläche) aus diesen Nutzungsdaten berechnet und planlich dargestellt werden können (Bruttogeschossfläche, Bebauungsgrad, Geschossflächendichte etc.).

Abgesehen von diesen Datenbeständen können weitere **Pläne im Zuge der Grundlagenforschung** (wie beispielsweise Grundeigentum; verkehrliche, soziale und technische Infrastruktur; sozioökonomische Daten) automationsgestützt in den Planungsdienststellen erstellt werden. Auf die dafür erforderlichen Daten, die größtenteils flächendeckend für Wien vorliegen und von der jeweils zuständigen Fachdienststelle verwaltet werden, wird über das magistratsinterne Datennetz **online** zugegriffen. Durch Definition der Inhalte und des Layouts der dargestellten Inhalte weisen diese Karten auch eine hohe - auf die Planungsebene der Flächenwidmung- und Bebauungsplanung zielgerichtete - kartografische Qualität auf.

Eine weitere Vertiefung im analytischen Bereich ist in einem nächsten Schritt dahingehend beabsichtigt, grafische Überlagerungen und Verknüpfungen der verschiedenen Datenbestände vorzunehmen. Die Ermittlung von Versorgungsgraden sowie Erreichbarkeitsanalysen stehen bei der Entwicklung dieser analytischen Prozeduren im Vordergrund.

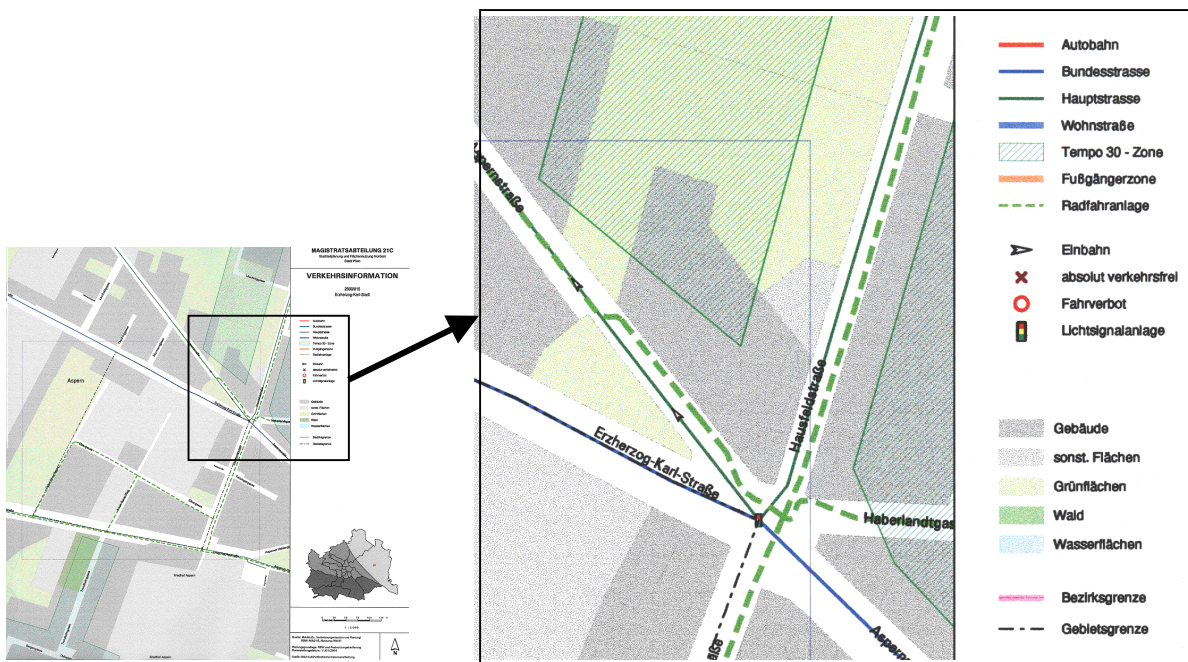


Abb. 3: Verkehrsinfos

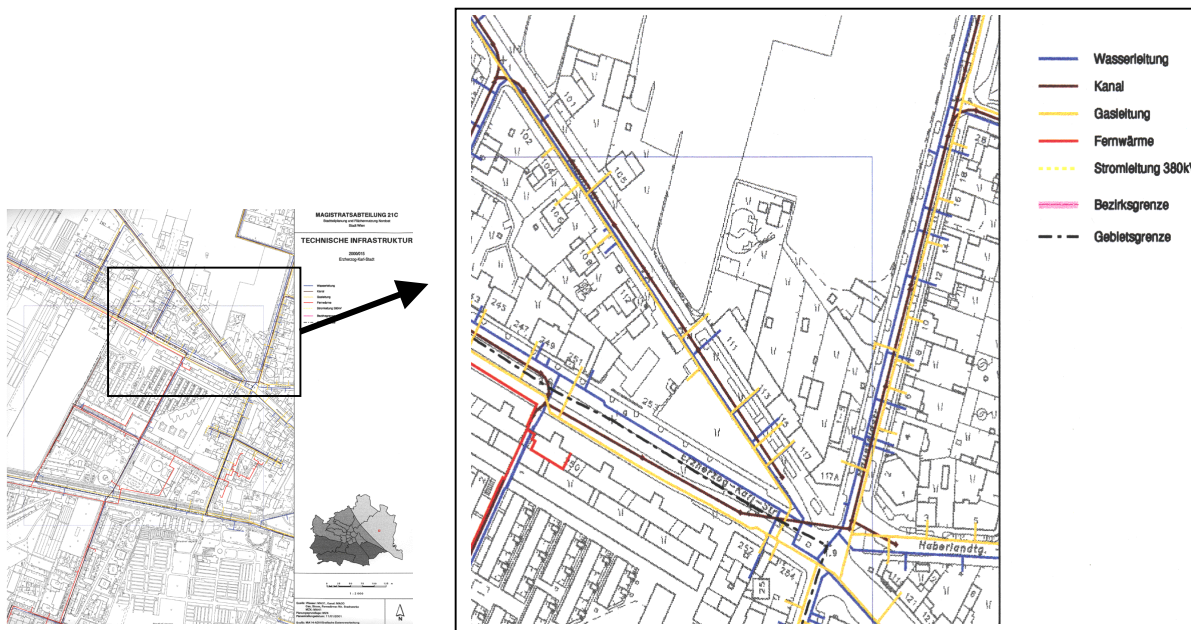


Abb. 4: Technische Infrastruktur

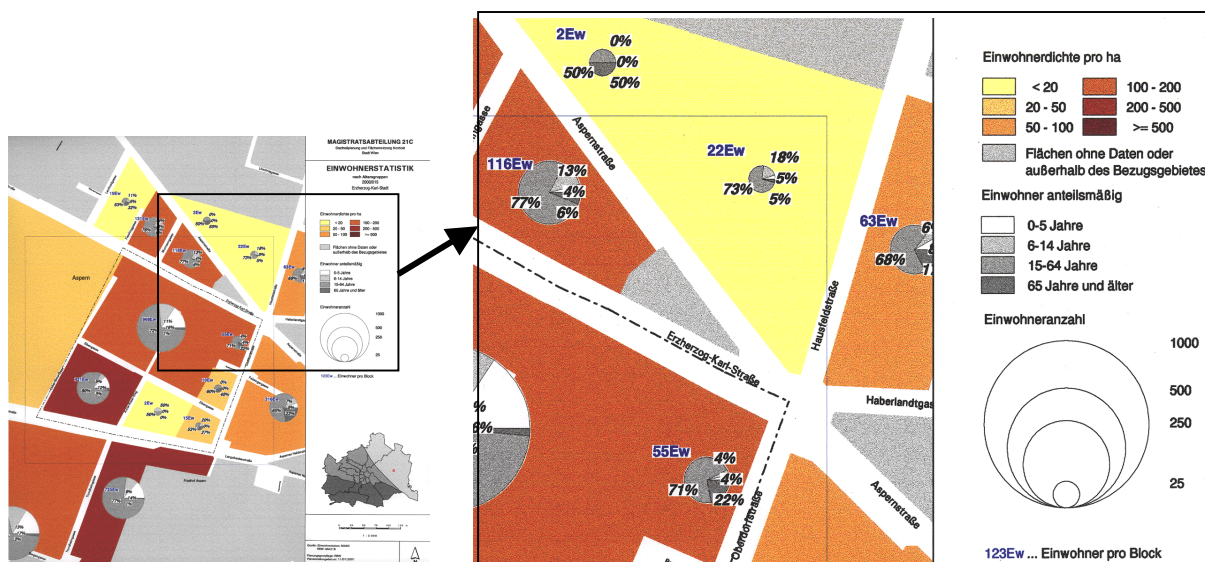


Abb. 5: Einwohnerstatistik

## 2 DIGITALER FLÄCHENWIDMUNGS- UND BEBAUUNGSPLAN:

Zur Realisierung eines digitalen Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes für Wien bedarf es im Wesentlichen zweier Komponenten:

- Digitales Planoperat mit den grafischen Inhalten des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes
- Textliche Bestimmungen (= Antragstext) in EDV-strukturierter Form zur räumlichen Zuordnung der Einzelbestimmungen zu dem grafischen Operat

### 2.1 Planoperat:

Seit Beginn des Jahres 2000 werden alle neuen Flächenwidmungs- und Bebauungsplanentwürfe (= sog. Plandokumentsentwürfe) mit Hilfe einer eigens entwickelten CAD-Applikation digital erstellt. Als Arbeitsbehelf für die Konstruktion der Fluchtlinien dienen vektoruell verfügbare Datenbestände (z.B. Mehrzweckkarte, digitale Katastralmappe; siehe Abbildung 6), wodurch idente Linien - je nach sachlichem Erfordernis - direkt zur Konstruktion von Fluchtlinien übernommen werden können.



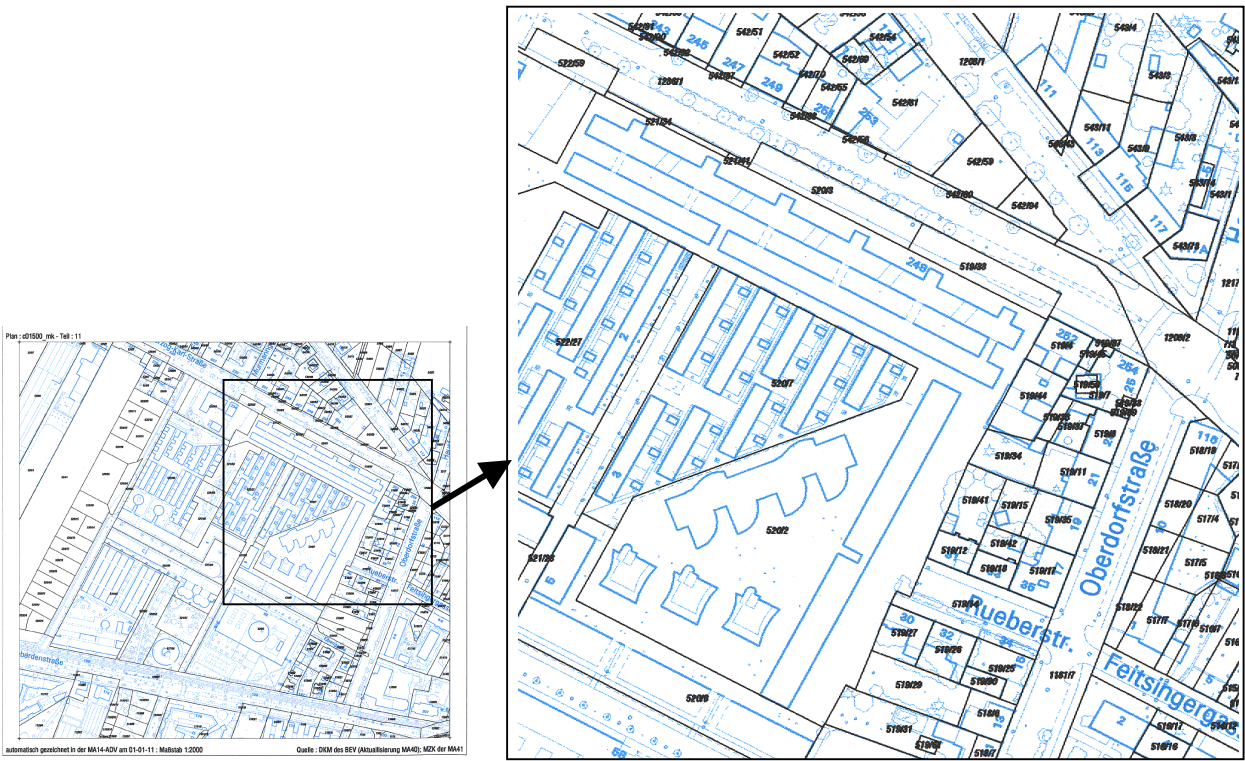


Abb. 6: Digitaler Kataster und Mehrzweckkarte der Stadt Wien

Durch die Erfassung und Verwaltung in einem speziellen Datenmodell, bestehend aus Layern, Blöcken, Schriftarten, Texten und Linientypen, können die Planinhalte einer logisch-inhaltlichen Prüfung unterzogen und in der Folge verschiedene analytische Auswertungen (Bilanzierung, Ausnutzbarkeiten etc.) vorgenommen werden.

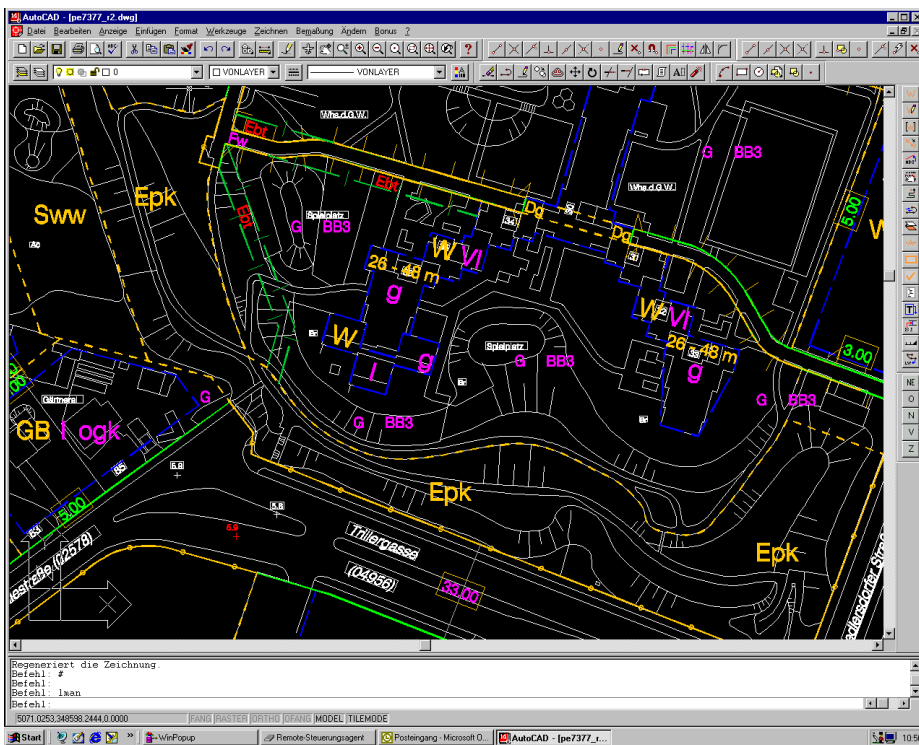


Abb. 7: Digitalisieroberfläche für den Flächenwidmungs- und Bebauungsplanentwurf

## 2.2 Antragstext:

Ergänzt werden soll dieses System durch die strukturierte Erfassung und Verwaltung der dem Planoperat zugehörigen textlichen Bestimmungen. Damit ist eine Verknüpfung der Textteile mit den entsprechenden Bestimmungen im Plan möglich sowie der Aufbau eines GIS-Bestandes Flächenwidmungs- und Bebauungsplan für Wien, wodurch sich ein weites Feld von Abfrage- und Auswertungsmöglichkeiten eröffnet.

### 3 DATENVERTEILUNG – DATENZUGRIFF:

Eine zentrale Frage in Bezug auf die Nutzbarkeit dieser Datenbestände besteht jedoch generell darin, wie diese Daten einem möglichst breiten Kreis von Nutzern zugänglich gemacht werden können.

Einerseits erfolgt dies (wie oben beschrieben) durch standardisierte Plandarstellungen, die zentral über eine entsprechende Applikation generiert werden. Andererseits besteht bereits seit längerem die Möglichkeit aufgrund der vorhandenen EDV-Infrastrukturen (Grafik-Arbeitsplätze) in den Planungsdienststellen, diese Datenbestände auch über das magistratsinterne GIS-Netz abzurufen und individuell weiter zu bearbeiten. Dadurch lassen sich die jeweils benötigten Informationen sehr rasch beschaffen. Allerdings ist diese Lösung aufgrund der Lizenzkosten sowie der erforderlichen Infrastruktur relativ kostenintensiv und erfordert zudem gute Kenntnisse im Umgang mit den verwendeten EDV-Werkzeugen.

Eine zweite Lösung, die parallel dazu entwickelt worden ist und verstärkt vorangetrieben wird, ist das Anbieten von Online-Diensten über das Intra- bzw. Internet. Mit dieser – abgesehen von der Entwicklung – kostengünstigen Alternative ergibt sich die Chance, praktisch jeden PC-Arbeitsplatz über Web-Applikationen (unter MapObjects) mit planungsrelevanten Informationen zu versorgen. Diese als Abfragesysteme konzipierten Anwendungen haben überdies den wesentlichen Vorteil, dass auch „normale“ PC-Benutzer einen direkten Zugriff auf diese Datenbestände erhalten und damit rasch aktuelle Informationen für Routinearbeiten beziehen können.

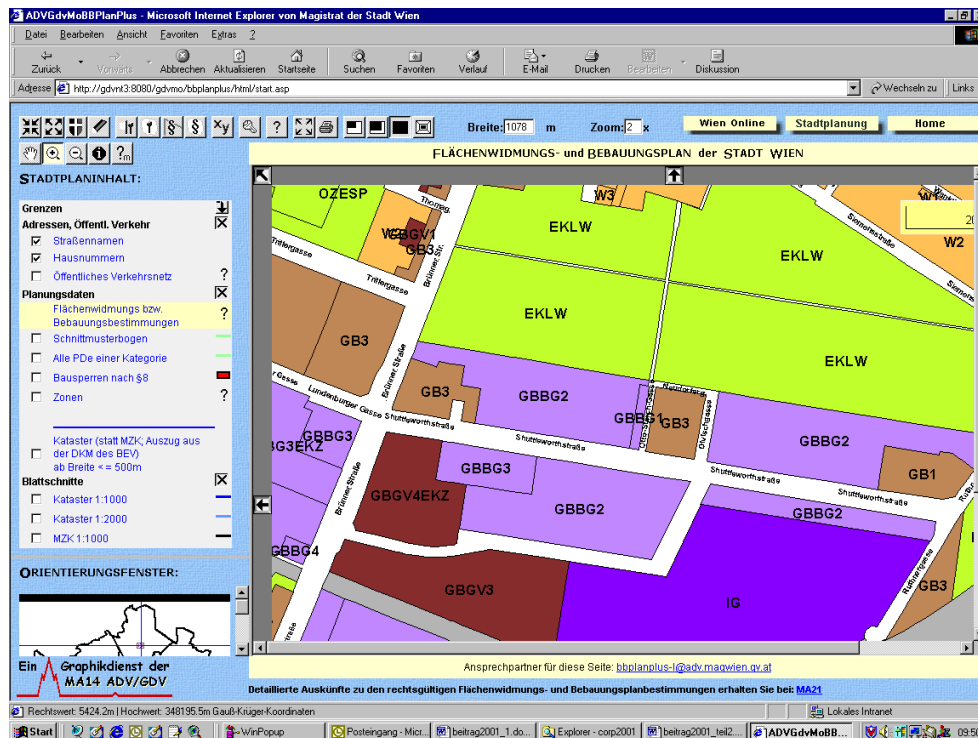


Abb. 8: Intranet - Grafikdienst

Ein wesentliches Augenmerk bei der Entwicklung dieser neuen Methoden wurde ebenso stets darauf gerichtet, dass auch die BürgerInnen auf einfache Weise stadtplanungsrelevante Informationen über die neuen Medien beziehen können.

Neben elektronischen Medien wie Videos, CD-ROMs etc. ist mittlerweile das Internet jene Plattform, über das sehr umfassend verschiedene Themenbereiche der Stadtplanung der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Unter <http://www.magwien.gv.at/ma18/> können Informationen unter anderem über die Instrumente der Stadtplanung, über aktuelle Widmungsverfahren, Planungen und Projekte, über die Stadtgestaltung, über EU-Projekte im Bereich der Stadtentwicklung sowie allgemeine Informationen zur Organisation der Stadtplanung abgerufen werden.

Darüber hinaus steht dem Benutzer ein sehr umfassender grafischer Online-Dienst unter <http://service.wien.gv.at/flaechenwidmung/> zur Verfügung. Mit diesem Informationsdienst erhält der Benutzer für jeden beliebigen Bereich des Stadtgebietes die Auskunft, welche stadtplanerischen Zielsetzungen hinsichtlich der künftigen bestehen.

Dieses Abfragesystem, das über die Adress- und Grundstückssuche bzw. über die freie Definition eines Gebietsfensters gestartet werden kann, enthält grundsätzlich drei Informationsebenen:

- **Flächenwidmung** als **Basisebene** differenziert nach Widmungskategorien
- **Situation** (in Abhängigkeit des gewählten Bildmaßstabes)
  - Mehrzweckkarte - IST-Stand der Nutzung (Gebäude, Vegetation, Straßen)
  - Blockstrukturkarte - Nutzungsdarstellung in generalisierter Form

- **Kataster** - Grundstücksgrenzen und -nummern

Für das 1. Quartal 2001 ist vorgesehen, dieses Auskunftssystem um folgende Informationsebenen zu erweitern:

- Bebauungsplaninhalte
- Abgrenzung der Plandokumente

- Abgrenzung jener Plangebiete, für die ein Flächenwidmungs- und Bebauungsplanentwurf zur öffentlichen Einsichtnahme aufgelegt ist

Trotz der vielen bereits realisierten Schritte ist die Wiener Stadtplanung bemüht, dieses umfangreiche und aktuelle Informationsangebot noch zu erweitern. Konkret besteht die Absicht, über das Internet einen bidirektionalen Informations- und Kommunikationsfluss im Rahmen eines öffentlich-rechtlichen Planungsverfahrens aufzubauen. Im Zuge von Pilotprojekten sollen die Weichen dahingehend gestellt werden, dass - neben den bisherigen Formen der Partizipation der Bürger an Planungsprozessen - das Internet eine neue zusätzliche Kommunikationsebene bilden wird.

## WORKSHOP: GIS-Einsatz im Magistrat der Stadt Linz

*Karl HASLINGER & Elke ACHLEITNER*



Dipl.-Ing. Dr. Univ.Doz. SR Karl Haslinger, Magistrat der Landeshauptstadt Linz, Hauptstraße 1 – 5, A-4041 Linz, [karl.haslinger@mag.linz.at](mailto:karl.haslinger@mag.linz.at)  
Dipl.-Ing. Elke Achleitner, Abteilung Grundlagen und Landinformation, Kellergasse 2/9, 4910 Ried, [elke.achleitner@mag.linz.at](mailto:elke.achleitner@mag.linz.at)

Die gesamten Planungstätigkeiten in der Stadt Linz basieren auf hochwertigen, sowohl in Vektor-, als auch in Rasterform vorliegenden digitalen Daten. Im Speziellen sind dies Daten des Grundstückskatasters (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), Naturbestandsdaten, Leitungsinformationen und Orthofotos, die flächendeckend über das gesamte Stadtgebiet zur Verfügung stehen. Im Sinne einer Datendrehscheibe werden diese Daten vom städtischen Vermessungsamt angekauft, laufend aktualisiert und für die weitere Planung aufbereitet. Diese anspruchsvolle Datenaufbereitung ist ein wesentlicher Bestandteil für eine optimale Erfüllung von Raumordnungsaufgaben besonders dann, wenn GIS-Systeme als Planungswerkzeuge verwendet werden. In der Linzer Stadtplanung werden speziell für die Flächenwidmungsplanung die Softwareprodukte ResPublica (Fa. GISquadrat), Microstation (Fa. Bentley) und GeoMedia (Fa. Intergraph) eingesetzt. Diese Softwareprodukte bedingen besonders für die Flächenbildung „saubere“ Vektordaten, d.h. eine durchgehende Knoten-Kanten-Struktur. Wie generell bei Praktikern bekannt, ist diese Datenstruktur zwar theoretische Vorgabe der Digitalen Katastralmappe (DKM), die Realität zeigt aber, dass mühsame Vorbereitungen zu tätigen sind, bis die DKM auch in GIS-Programmen mühelos verwendet werden kann. Im Stadtvermessungsamt Linz wird zur Aufbereitung der Katasterdaten inklusive der Verknüpfung und Anpassung mit den Daten der Grundstücksdatenbank das Softwareprodukt DKM-TOPO (Fa. GISquadrat) verwendet, die u.a. eine Markierung und Protokollierung aller Fehler, eine Prüfung der eindeutigen Zuordnung von Grundstücksnummern zu Grundstücken und Nutzungssymbolen zu Nutzungsflächen, einen Objektgleich mit der Grundstücksdatenbank (GDB) und eine Topologiebildung für Katstralgemeinden-, Grundstücks-, und Nutzungsgrenzen ermöglicht.

Für die Bebauungsplanung, die derzeit in Linz noch vorwiegend auf CAD Produkten (Autocad 14) durchgeführt wird, werden alle Daten des Katsters, der Naturbestands- und der Leitungsinformationen incl. der Höheninformationen in den geeigneten bzw. notwendigen CAD-Formaten bereitgestellt.

Für die Visualisierung der Geo- und Planungsdaten wird in Linz das Softwareprodukt WebKIS (Fa. GISquadrat) eingesetzt. Dieses intelligente Informationssystem in Intra- bzw. im Internet ermöglicht umfassende GIS-Informationen und den zielgenauen Zugang zu geocodierten Daten. Mit speziellen, maßgeschneiderten Einstiegsmasken und Abfragemöglichkeiten werden vom Stadtvermessungsamt in Linz für verschiedene Dienststellen des Magistrats (z.B.: Liegenschaftsverwaltung) die Daten so zur Verfügung gestellt, sodass per Mausclick die raumbezogenen Sachdaten für deren spezifischen Aufgaben jederzeit und schnell zur Verfügung stehen.

Somit verfügt die Stadt Linz über ein kommunales geographisches Informationssystem, das mittels einer intelligenten Datendrehscheibe im Sinne eines Datenservicecenters allen Ansprüchen einer modernen Planung und Verwaltung gerecht wird.

# WORKSHOP: GIS in der Stadtplanung

*Dietmar DÜTZ*

Dipl. Ing. Dietmar Dütz, Landeshauptstadt Stuttgart, Stadtplanungsamt, Eberhardstr. 10, 70173 Stuttgart, dietmar.duetz@stuttgart.de

## 1 DIE STADT

Stuttgart Hauptstadt des Landes Baden-Württemberg

Wirtschaftliches und kulturelles Zentrum der Region Stuttgart

Fläche ca. 207 qkm

Einwohner ca. 550.000

Homepage [www.stuttgart.de](http://www.stuttgart.de), [www.stuttgart-tourist.de](http://www.stuttgart-tourist.de), und [www.region-stuttgart.de](http://www.region-stuttgart.de)

## 2 DAS STADTPLANUNGSAMT

### 2.1 Die Aufgaben- und Personalstruktur

- Vorbereitende Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Stadtentwicklungsplanung)
- Verbindliche Bauleitplanung (Bebauungsplanung)
- Denkmalschutz und Stadtgestaltung
- Grünordnungs- und Landschaftsplanung
- Verkehrsplanung
- Sonderplanungen und besondere städtebauliche Projekte
- Derzeit 173 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

### 2.2 Die Informations- und Kommunikationstechnik

Sämtliche vorgenannten Bereiche sind IuK-technisch unterstützt !

Software:

- Geografisches Informations-System (GIS) = SIAS (Spatial Information and Access Services)
- Grafische Datenverarbeitung (CAD) = AutoCAD + Fachapplikationen
- Bürokommunikation und Groupware-Lösungen = LOTUS Notes
- Allgemeine Datenverarbeitung = Microsoft-Office-Paket
- Haushalts- und Finanzwesen = SAP
- Desktop Publishing (DTP) = Apple McIntosh mit diverser DTP-Software von Quark und Adobe
- Sonstige Fach-Software (z.B. VISUM in der Verkehrsplanung, 3D-Studio zur Planungs-visualisierung) und Eigenentwicklungen

Hardware:

- Vernetzte Client-/Server-Architektur mit derzeit rund 170 Rechnern, Druckern, Plottern
- Betriebssysteme = AIX, LINUX, WindowsNT, MacOS

### 2.3 Die Internet-Präsenz:

Momentan wird stadtweit eine Rahmenkonzeption für eine neue Internet-Präsentation umgesetzt.

Ab 02. April 2001 finden Sie unter „[www.stuttgart.de](http://www.stuttgart.de)“ ein Portal mit dem Titel „Bürgerservice Stuttgart“.

In diesem Online-Service der Stadt wird auch die Stadtplanung mit ihrem gesetzlichen Auftrag zur Bürgerbeteiligung zeitgemäß präsent sein.

# **WORKSHOP: Geodatenbearbeitung mit der Feature Manipulation Engine (FME)**

*Axel AXMANN*

Dipl.-Ing. Axel Axmann, AXMANN Geoinformation, Hans Kudlich-Gasse 11, A-2230 Gänserndorf, office@axmann.at

## **KURZBESCHREIBUNG**

Der Workshop vermittelt einen Querschnitt über die Anwendung von FME in der GIS-Praxis.

FME ist ein universelles Werkzeug für die Bearbeitung von Geodaten. Nicht nur für die Formatkonvertierung, sondern auch für die Prüfung, Analyse und Bearbeitung steht eine Vielzahl von Werkzeugen zur Verfügung (Filterung, Flächenbildung, Overlay, Aggregate, Match, Clip, Warp, u.v.m.).

Folgende Themen werden behandelt:

- Überblick über die Module der „FME Suite“
- visuell geführtes Design von Bearbeitungsvorschriften
- Einführung in den funktionalen Umfang
- Beispielhafte Datenverarbeitung und Formatkonvertierungen

## **WORKSHOP: Map-Info**

*Vera HINTERLEITNER & Georg ODENAHN*

Dipl.-Ing. Vera Hinterleitner, Dipl.-Ing. Georg Odenahl, AGIS GmbH, Linke Wienzeile 4, 1040 Wien, Email: [office@agis.at](mailto:office@agis.at)

Dieser Workshop gibt Ihnen einen Überblick über die Funktionen und Möglichkeiten von MapInfo.

MapInfo stellt eine Reihe von leistungsfähiger Tools bereit, mit denen anspruchsvolles Business-Mapping und GIS-Analysen ausgeführt werden können. Anwendungen findet MapInfo im betrieblichen Bereich und in der Forschung.

MapInfo, der Weltmarktführer im Desktop Mapping und Geomarketing, bietet neben einer großen Anwenderfreundlichkeit die Integration in die Office-Umgebung und eine standardmäßige Verbindung zum Oracle Spatial Cartridge.

**Zielgruppe:** alle, die MapInfo kennen lernen und sich davon überzeugen lassen wollen.

# WORKSHOP: FläwiCheck – GIS-gestützte Überprüfung von Flächenwidmungsplänen

Angelos SANOPOULOS & Leopold RIEDL

Dipl.-Ing. Angelos Sanopoulos, planners@work, www.plannersatwork.net,

Dipl.-Ing. Leopold Riedl, Institut für Stadt- und Regionalforschung TU Wien, leopold.riedl@tuwien.ac.at

## 1 HINTERGRUND

Laut Bundesverfassung sind österreichische Gemeinden verpflichtet, örtliche Raumordnungspläne (Flächenwidmungspläne) im Rahmen ihres eigenen Wirkungsbereiches zu erstellen (PERNTHALER 1989). Die Landesregierung agiert in diesem Zusammenhang als Aufsichtsbehörde und behält sich das Recht vor, die vorgelegten Pläne zu genehmigen oder abzulehnen.

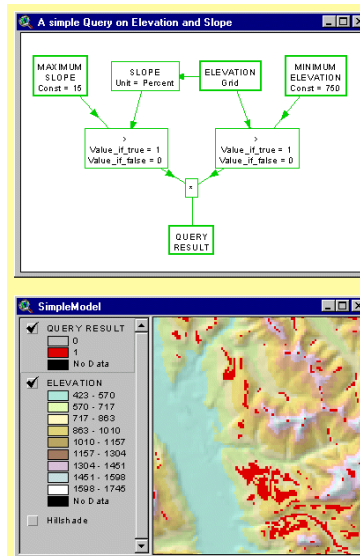
Die Planungsämter der Länder haben die Potentiale von geographischen Informationssystemen erkannt und versuchen, diese in ihren Tätigkeitsbereich einzubinden. Lag der Schwerpunkt in der Pionierphase eher im Erstellen von digitalen Grunddaten, so verlagert sich das Interesse in den Bereich von Applikationen, welche die SachbearbeiterInnen in ihren Aufgaben unterstützen.

Die burgenländische Landesregierung zeigte im Rahmen der Erstellung eines GIS für das ganze Bundesland Interesse für die Entwicklung eines GIS-Instrumentes, das die Behörde bei der Überprüfung der Rechtmäßigkeit von vorgelegten Flächenwidmungsplänen unterstützt. Das Institut für Stadt- und Regionalforschung (SRF) der TU-Wien, welches Vorarbeit in diesem Bereich geleistet hat (vgl. WIDMANN 1997) bekundete ebenfalls Interesse an der praktischen Umsetzung eines solchen Konzeptes. Im Rahmen einer Diplomarbeit (SANOPOULOS 2000) ergab sich die Chance, ein räumliches Entscheidungsunterstützungssystem (Spatial Decision Support Systems, SDSS) für die Überprüfung der oben genannten Pläne prototypisch zu entwickeln und gleichzeitig eine Verbindung zwischen Lehre und Forschung auf der einen und Praxis auf der anderen Seite herzustellen.

## 2 EINGESETZTE SOFTWARE

Als Software wird das Programm ArcView-GIS-3.1 der Firma ESRI (siehe [www.esri.com](http://www.esri.com)) eingesetzt, erweitert um die Zusatzmodule „Spatial Analyst“ (für die Bearbeitung von Daten in Rasterformat und für räumliche Analysen) und „MapModels“ (für die Erstellung und Programmierung der Datenflußgraphen).

MapModels ist eine an der TU-Wien entwickelte visuelle Programmiersprache zur Erstellung räumlicher Analysemodelle, wobei dem Anwender mit Hilfe einer graphischen, auf Flowcharts aufgebauten Benutzerschnittstelle weitgehende Möglichkeiten zur explorativen Analyse und adhoc-Modellierung räumlicher Fragestellungen geboten werden, ohne daß Programmierkenntnisse im engeren Sinn vorausgesetzt werden müssen. Die erstellten Modelle bestehen aus ausführbaren Flußdiagrammen, die zugleich der Steuerung und der Dokumentation der Modellierung dienen (Riedl und Kalasek 1998). Aus der MapModels-Homepage stammt folgendes einfaches Beispiel zur Veranschaulichung der Funktionsweise.



### Ein einfaches Beispiel

Sie suchen **relativ flache** (maximal 15% Hangneigung) und **hoch gelegene** (über 750m Seehöhe) Gebiete.

Nebenstehendes **Datenflußdiagramm** berechnet alle notwendigen Daten aus einem gegebenen Höhenmodell (*elevation*) und den vom Benutzer festgelegten Grenzwerten.

Das **Ergebnis** (*query result*) wird in einer View angezeigt.

Sie können nun die **Parameter** im obigen Modell mit einem Mausklick **ändern** (z.B. auf höchstens 5% Hangneigung) und das **Resultat** wird je nach Systemeinstellung entweder automatisch oder auf Knopfdruck **aktualisiert**.

Abb. 1: MAPMODELS-Beispiel

(Quelle: <http://esrnt1.tuwien.ac.at/MapModels/MapModels.html>, RIEDL 2000)

## 3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND DATEN

Die zur Untersuchung und Auslegung herangezogenen Rechtsdokumente, nämlich das Raumplanungsgesetz 1969 (RPL-G) und das Landesentwicklungsprogramm 1994 (LEP), werden als komplementär betrachtet. Das RPL-G befaßt sich, abgesehen von den allgemeinen Zielen und den Bestimmungen zum Verfahrensablauf bei der Erstellung von Raumplänen, mit den Legaldefinitionen der im Gesetz enthaltenen Begriffe. Das auf dem RPL-G basierende LEP bedient sich dieser Definitionen und konkretisiert, wie z.B. die Ausweisung vom Bauland-Wohngebiet im Raum zu gestalten ist, unter 3.1.1.1: „*Wohngebiete: Die Bedarfsabschätzung hat von einer wirtschaftlichen Baulandnutzung und im allgemeinen von einer Mindestwohndichte von 55 Einwohnern pro Hektar Bruttobauland auszugehen. ... In den zentralen Standorten ist verdichteten Bauungsformen der Vorzug einzuräumen.*“ Folglich wird den Inhalten des LEP bei der Überprüfung des untersuchten FWPL mehr Gewicht verliehen, eine gesonderte Behandlung der Bestimmungen des RPL-G erfolgt nur, wenn sie im LEP nicht ausdrücklich wiederzufinden sind, wie das z.B. im § 14d RPL-G bezüglich Einkaufszentren der Fall ist.

Zahlreiche Bestimmungen in den erwähnten Dokumenten lassen sich nicht, bzw. schlecht in einem GIS darstellen und sind somit im hier abgesteckten Rahmen nicht überprüfbar, wie z.B. die Punkte im LEP, welche die Wirtschaftsförderung betreffen. Als Entscheidungskriterium, ob nun eine gesetzliche Bestimmung im SDSS bearbeitet werden kann, wird der explizite räumliche Bezug herangezogen. Die Übersetzung der im jeweiligen Artikel festgelegten Bedingungen in MapAlgebra-Funktionen (TOMLIN 1991) fällt in diesem Fall viel einfacher, da der Bezug zum physischen Raum („...*Kuppen, Hänge...sind ... freizuhalten...*“) und der Elemente



zueinander („Siedlungsgebiete... nur im Anschluß an bestehende Bebauung zu erweitern“) ziemlich eindeutig formuliert, und somit in einem FWPL wiederzufinden ist.

Verstöße gegen die genannten Bestimmungen werden nach der Analyse des vorgelegten FWPL aufgezeigt, das System selbst trifft aber keine Aussage über die Gesetzwidrigkeit des Raumplanes. Diese Kompetenz verbleibt beim Sachbearbeiter, der letztlich zu entscheiden hat, ab welchem Grad eine Unstimmigkeit zwischen FWPL und RPL-G oder LEP nicht mehr dem Geist des Gesetzes entspricht.

Wie das im einem konkreten Fall geschieht, wird nun anhand eines Beispiels ausführlich demonstriert. Als Testdaten dienten an der TU-Wien vorhandene Datenbestände, die an die burgenländischen Bestimmungen angepasst wurden.

#### 4 EIN BEISPIEL: LEP 1.3.3. „NEUE BAUGEBIETE UND INFRASTRUKTUR“

Ein oft diskutiertes Thema in der örtlichen Raumplanung ist die Ausweisung von Bauland und die damit verbundene Erschließungspflicht mit infrastrukturellen Einrichtungen seitens der Gemeinde. Nicht allzu selten haben großzügige und unüberlegte Ausweisungen Kommunen in finanzielle Bedrängnis gebracht, die sie für Jahrzehnte begleitet und jegliche Investition in andere Bereiche verhindert hat. Um einer solchen Situation vorzubeugen, lautet LEP 1.3.3:

*„Bei Ausweisung neuer Baugebiete ist insbesondere auf die Erschließbarkeit durch den öffentlichen Verkehr und eine wirtschaftliche Ver- und Entsorgung Bedacht zu nehmen...“.*

Die Interpretation dieser Bestimmung mündet in folgende

##### 4.1 Operationalisierung

- Alter und neuer FWPL werden miteinander verglichen, neu hinzugekommenes Bauland wird dabei identifiziert.
- Die relevanten Infrastrukturnetze werden herangezogen. In unserem Fall sind dies die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs, das Straßennetz, das Wasserversorgungsnetz und die Starkstromleitungen. Diese Auflistung der Infrastruktur ist natürlich nicht erschöpfend. Zusätzliche Daten zum Wasserentsorgungsnetz, zur Abfallentsorgung usw. würden die Analyse zwar verfeinern, aber keine wesentliche Änderung in der Architektur des Modells bewirken. Als entscheidendes Kriterium wird die Distanz zu den Infrastruktureinrichtungen betrachtet. Je näher ein Bauland-Grundstück zu ihr ist, desto „gerechtfertigter“ ist die Widmung.
- Die „Nähen“ zu den vier angeführten infrastrukturellen Einrichtungen werden – jeweils mit einem Gewicht versehen – miteinander kombiniert. Daraus entsteht eine flächendeckende Datenschicht der „Qualität der Infrastrukturerschließung“, deren Werte sich im Intervall 0..1 bewegen. Werte nah an 0 bedeuten schlechte Anbindung, ein Wert von 1 drückt eine „perfekte“ Infrastrukturerschließung aus.
- Diese „Qualität der Infrastrukturerschließung“ wird auf das neu hinzugekommene Bauland reduziert.
- Das so bewertete Bauland wird mit der Grundstücksdatenbank (GDB) verschnitten. Grundstücke sind diskrete räumliche Einheiten, die oben formulierte Oberfläche ist jedoch von kontinuierlicher Natur. Es besteht nun die Notwendigkeit jedem Grundstück einen eindeutigen Wert zuzuweisen. Hierzu werden drei Möglichkeiten (Strategien) zu Verfügung gestellt:
  - Die „defensive“ Variante berücksichtigt den höchsten (i.e. günstigsten) Wert aller innerhalb des betrachteten Grundstücks liegenden Rasterzellen.
  - Die „offensive“ genügt sich im Gegensatz dazu mit dem niedrigsten Wert.
  - Der „Mittelweg“ bedient sich des Mittelwertes aller mit dem Grundstück räumlich zusammenfallenden Zellen der Bewertungsoberfläche.
- Nun besitzen alle neue Bauland-Grundstücke einen Wert von 0 bis 1. Dieser ist so zu interpretieren, daß z.B. die Parzelle mit der Nummer 2333/2 der Katastralgemeinde A eine Baulandeignung von 72% (Wert=0,72) hat. Es gilt noch eine Schranke festzulegen, ab welchem Prozentsatz die Widmung Bauland gesetzeskonform ist oder nicht. Das Endergebnis ist eine eindeutige binäre Aussage.

##### 4.2 Umsetzung in ein MAPMODEL

Das zugehörige MAPMODEL (siehe Abb. 3) wird optisch so konzipiert, daß der Anwender (i.e. der Sachbearbeiter der Landesregierung) ohne viel Aufwand in der Lage ist, den Prozeßablauf zu verfolgen und zu interpretieren. Die Eingangsdaten erscheinen meistens links oder oben im Modell, Ergebnisse meistens rechts oder unten, eine Reihenfolge die den Schriftzug unserer Breitengrade annähert und somit als leicht verständlich gelten sollte. Eingangsdaten und Ergebnisse sind mit unterschiedlichen Farben (und Schriftarten für die Erkennung bei schwarz/weißen Ausdrucken) versehen. Ähnliches geschieht mit den Funktionen, wo der Anwender Änderungen und Festlegungen vorzunehmen hat. Diese sind meistens die Festlegung von Schranken (z.B. „ab wieviel % ist die Widmung zulässig?“), Strategien der zonalen Zuordnung („defensiv“, „offensiv“ und „Mittelweg“), Gewichtungen und „Fuzzifizierungen“ von Datenschichten (siehe Abb. 2)

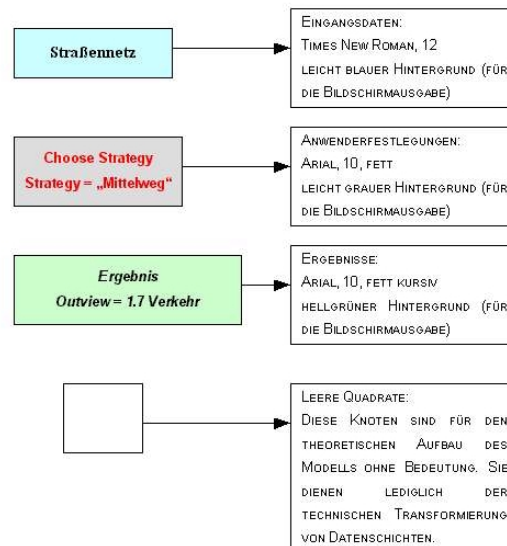


Abb. 2: Legende zu den MapModels (Quelle: eigene Darstellung)

In Abb. 3 werden die verschiedenen Operationen Schritt für Schritt erläutert und ihre Zwischen- und Endergebnisse präsentiert.

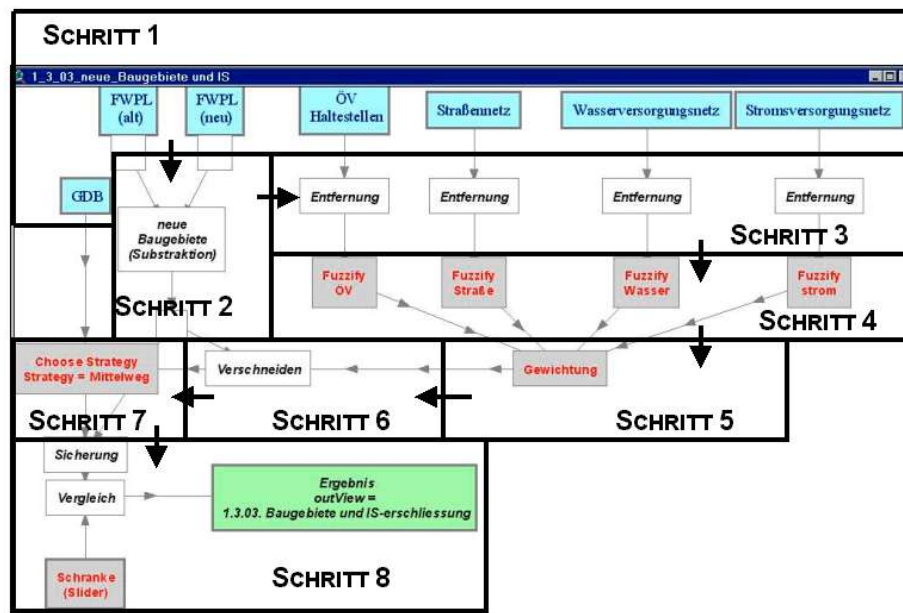


Abb. 3: MAPMODEL LEP 1.3.3 „neue Baugebiete und Infrastruktur (IS)“ (Quelle: eigene Darstellung)

**Schritt 1:** Die Eingangsdaten werden ins Model importiert.

**Schritt 2:** Alter und neuer FWPL werden reklassifiziert. Die nominale Skala (1=Verkehrsfläche, 2= Grünland, 3=Verkehrsfläche) wird zu einer „Pseudo“-Intervallskala umgewandelt, um die Subtraktion vom Bauland des alten vom neuen FWPL zu ermöglichen. Differenz dieser Subtraktion ist das neue Bauland.

**Schritt 3:** Die euklidische Entfernung zu Haltestellen, Straßen-, Wasser- und Stromnetz werden berechnet.

**Schritt 4:** Die Entfernungsdatenschichten aus Schritt 2 werden „fuzzifiziert“, d.h. auf den Zahlenbereich 0 bis 1 bezogen, wobei Nähe zu infrastrukturellen Einrichtungen den Wert 1 bringt und mit der Entfernung kontinuierlich bis zum Wert 0 fällt.

**Schritt 5:** Die Fuzzy-Schichten werden gewichtet und mit einander kombiniert. Die Gewichte für unser Beispiel lauten 1 für ÖV, 4 für Straßen, 3 für Wasser und 2 für Strom. Das Ergebnis siehe Abb. 4.

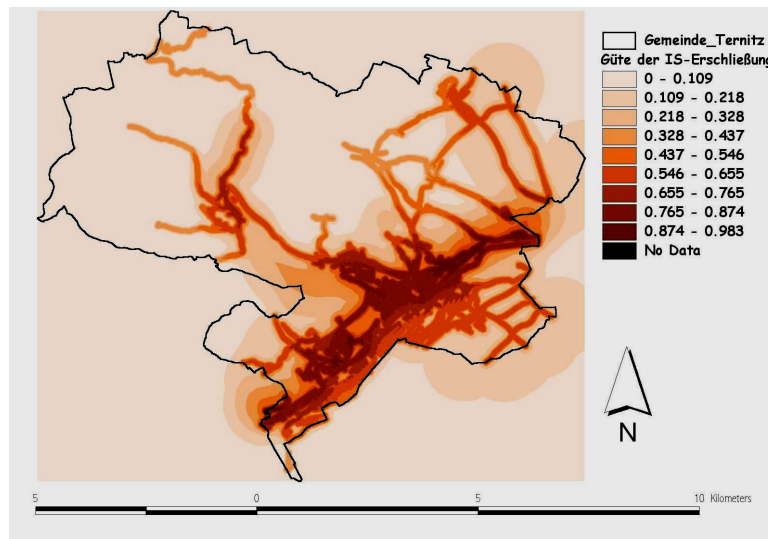


Abb. 4: Oberfläche der „Qualität der Infrastrukturerschließung“ (Quelle: eigene Darstellung)

**Schritt 6:** Das neu ausgewiesene Bauland wird wieder in eine nominale Skala reklassifiziert (1=Bauland, alles andere=„No data“) und anschließend mit dem Ergebnis von Schritt 5 verschnitten.

**Schritt 7:** Jedem Grundstück (aus dem neuen Bauland) wird ein einzelner Wert, je nach gewählter Strategie (siehe Abschnitt „Operationalisierung“), zugeordnet. Die ausgewählte Strategie war in diesem Fall der „Mittelweg“. Zusätzlich wird das Ergebnis dieser zonalen Zuordnung nochmals mit dem ausgewählten Bauland multipliziert, um etwaige Zuordnung von Werten aus dem Schritt 5 an Nicht-Bauland Grundstücke auszuschalten. Diese falsche Zuordnung kann vor allem dann vorkommen, wenn für explorative Zwecke, z.B. bei Änderung der Modellparameter, die Zellengröße vergrößert wird, um den Prozeß zu beschleunigen .

**Schritt 8:** Der Anwender setzt eine Schranke, die als Mindestgüte gilt. Die Bauland-Widmung aller Grundstücke, die einen höheren Wert aufweisen, gilt als gesetzeskonform. Die Schranke wurde in diesem Beispiel auf 0,4 gesetzt (40%).

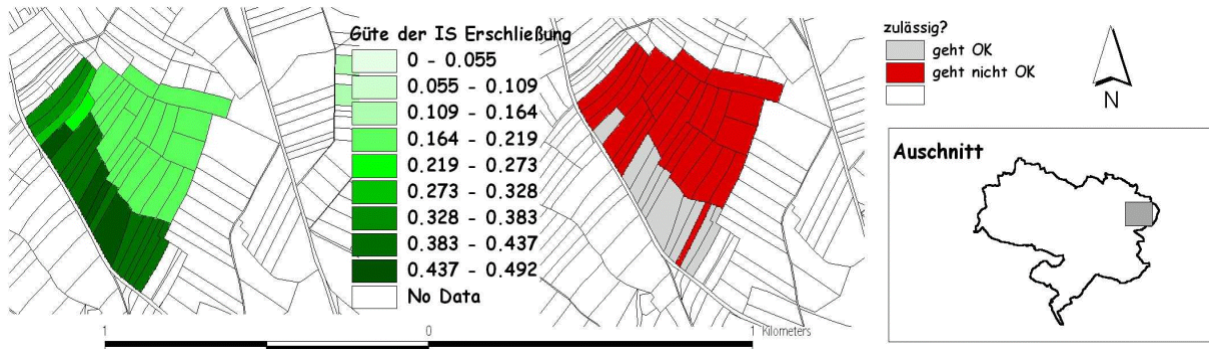


Abb. 5: Güte der Erschließung und Zulässigkeit der Widmung (Quelle: eigene Darstellung)

Das Ergebnis für einen Ausschnitt der Testgemeinde ist in Abb. 5 zu sehen. Links im Bild sind die Werte(-klassen) denen die einzelnen Grundstücke zugeordnet worden sind, rechts die endgültige Aussage. Gemäß der gewählten Untergrenze von 40% werden die Grundstücke mit der unzulässigen Baulandwidmung ausgewiesen.

### 4.3 Kritische Reflexion des Modells

Dem Benutzer ist es „gelingen“, eine sehr kontroverielle Frage (bez. Baulandausweisung) mit einem klaren und (parzellen-)scharfen Urteil zu beantworten. Ist es aber wirklich so?

Es ist zumindest in einigen Punkten Kritik an den Annahmen und Ergebnissen angebracht:

- Man könnte bemerken, daß eine einheitliche Betrachtung vom Bauland als fachlich unzulänglich anzusehen ist. Ein Bauland-Industriegebiet hat andere Anforderung an das Wasserversorgungsnetz als ein Wohn- oder Feriengebiet. Dieser durchaus begründete Einwand wird in diesem Modell außer Acht gelassen, weil
  - erstens eine solche Erweiterung der Analyse Daten zum Wassernetz benötigen würde, die im vorliegenden Testfall einfach nicht vorhanden waren. Sollten sie zu einem späteren Zeitpunkt verfügbar werden, wäre ihre Einbindung (als Attributdaten, z.B. Durchmesser der Leitungen, angehängt zu den geometrischen Daten, z.B. die unterschiedlichen Leitungsabschnitten) technisch-methodisch völlig unproblematisch.
  - zweitens die Differenzierung nach beispielsweise Industrie- und Wohngebiete erschöpfend in anderen Punkten des LEP geschieht. Im Punkt 1.3.3 ist lediglich die Rede von „neuen Baugebieten“, eine genauere Abstufung kommt an dieser Stelle nicht vor.
- Die Auswahl der jeweiligen Strategie ist maßgeblich für die Ergebnisse. Wenn beispielsweise als Strategie „offensiv“ gewählt wird, bekommt ein Grundstück die Note „nicht genügend“, wenn eine einzige Zelle innerhalb der Parzelle einen Wert unter der gewählten Schranke aufweist. Welche Strategie nun in der konkreten Fragestellung die geeignete ist, muß vom Sachbearbeiter bestimmt werden. Ein gewisser Ermessensspielraum ist jedenfalls gegeben und auch notwendig. Analoges gilt für die auszuwählende Schranke. Eine Formalisierung dieser Auswahloptionen z.B. mittels einer Verordnungs-

(„...Bei den Punkten 1.3.3, 1.3.4 und 1.3.6 LEP 94 ist ausnahmslos die Strategie „defensiv“ anzuwenden...“), um Manipulation vermeintlich auszuschalten, scheint wenig sinnvoll.

- Die Ergebnisse des Modells können im ersten Blick Verwirrung verursachen. Abb. 5 zeigt, daß nebeneinander Grundstücke existieren, wo die Bewertung abwechselnd „geht OK“ oder „geht nicht OK“ ist. Ein eindeutiger Unterschied zwischen den Parzellen ist nicht offenkundig. Der hypothetische Eigentümer der mit „ungenügend“ benoteten Parzelle würde dieses Urteil als zumindest ungerecht empfinden, vor allem dann, wenn sein unmittelbarer Nachbar sich auf sein „frischgetauftes“ Bauland freuen kann. Wie kommt es zu der unterschiedlichen „Note“?

Der Grund liegt darin, daß die geometrische Form eines Grundstückes das Ergebnis beeinflusst. In diesem Beispiel haben besonders lange Grundstücke zwangsläufig einen großen Flächenanteil in größerer Entfernung von der Infrastruktur (in Abb. 5 die Straße). Dies bewirkt, daß der Mittelwert (bei der Strategie „Mittelweg“) aller Zellen unter der Schranke liegt. Wäre die gewählte Strategie „defensiv“ (also der höchste Zellenwert wäre maßgebend), wären diese Grundstücke mit Sicherheit oberhalb der Schranke. Diese „Besonderheit“ des Modells sollte keineswegs den Anschein erwecken, dass die Anwendung Ergebnisse liefert, die als willkürliche Werte, Manipulationsprodukte oder Zufallstreffer zu betrachten sind. Der Anwender muß ausreichende Kenntnisse über die eingesetzten Funktionen und Annahmen besitzen, um in der Lage zu sein, für die jeweilige Fragestellung die *passende* Lösung zu entwerfen und die Ergebnisse sachgemäß zu interpretieren.

Im konkreten Beispiel muß dem Sachbearbeiter transparent sein, wann Parzellen mit ähnlichen topologischen Eigenschaften aufgrund ihrer unterschiedlichen geometrischen Formen verschiedene Ergebnisse aufweisen. Ob im Allgemeinen kompakte Grundstücke besser als längliche für Bauland geeignet sind, wird dahingestellt.

## 5 GESAMTBEURTEILUNG DER MODELLE

In (SANOPOULOS 2000) wurden insgesamt 26 Modelle konzipiert. Die rechtliche Grundlage für 3 davon stammt aus dem bgl. RPL-G, für die restlichen 23 aus dem LEP 94. Eine Angabe des Anteils der behandelten Paragraphen bezogen auf die gesamten rechtlichen Bestimmungen ist nicht möglich und irreführend, da ein Raumplanungsgesetz oder ein Landesentwicklungsprogramm nicht als simple Checkliste zu verstehen ist. RPL-G und LEP weisen einerseits erwartungsgemäß zahlreiche inhaltliche Überschneidungen auf, andererseits sind die einzelnen Punkte beider Rechtsdokumente als partielle bzw. sektorale Annäherung an die gleiche Problematik zu betrachten. Die getroffene Auswahl an Paragraphen und Punkten hatte das Ziel, eine möglichst umfassende (und in einem GIS umsetzbare) Palette zu präsentieren. Die behandelten Modelle werden nun nach folgenden Kriterien analysiert:

- Ist das Resultat eindeutig interpretierbar oder bedarf es noch einer näheren Analyse seitens des Bearbeiters?  
Eine kommentarlose Präsentation der Resultate ist problematisch. Die visuelle Aufbereitung der Ergebnisse ermöglicht zwar dem Betrachter, die finale Aussage als solche zwar zu verstehen (in Form von „ist zulässig/ ist unzulässig“) aber nicht ihr Zustandekommen nachzuvollziehen. Nur der Einblick in die innere Struktur und Logik der Modelle ermöglicht dem (fachkundigen!) Beobachter, die Ergebnisse auch sachgemäß zu interpretieren.
- Erfolgt die Überprüfung vollautomatisch und „objektiv“? Oder ist der Bearbeiter in der Lage, das Resultat mittels Parameterfestlegung „übermäßig“ zu beeinflussen?

In sehr wenigen Fällen besteht die Möglichkeit einer automatisierten Überprüfung. Dies beruht einerseits auf der allgemeinen Formulierung der Rechtsdokumente und andererseits auf der Natur der Raumordnung, die größere Ermessungsspielräume zuläßt und gleichzeitig braucht. Der Bearbeiter verfügt meistens über die Möglichkeit, das Ergebnis mittels der Festlegung diverser Parameter erheblich zu beeinflussen bzw. zu manipulieren. Diese Tatsache mindert keineswegs den Wert der Ergebnisse. Die Stärke des SDSS liegt sowieso nicht in der automatischen Bewertung eines Flächenwidmungsplans „mit einem Knopfdruck“, sondern in der Dokumentation und Strukturierung des Entscheidungsweges. Ein vollautomatisiertes System würde lediglich die Möglichkeit zur Manipulation um eine Ebene verschieben (nämlich auf der Ebene des Programmierens) und sie folglich von den Augen der Öffentlichkeit fernhalten. Ein System mit variablen Parameter und Annahmen zwingt den Entscheidungsträger seine Position offen zu legen und stellt seine Entscheidung der öffentlichen Diskussion und ggf. Kritik zur Verfügung.

### 5.1 Anforderungen an die Landesregierung

Eine Implementierung des vorgestellten Prototyps würde die GIS-Abteilung der Landesregierung auch vor gewisser Anforderungen stellen. Allen voran besteht die Forderung nach der Einführung von Standards für die Verwaltung von flächendeckenden Datensätzen und auf deren Zugriff. Versuche in diese Richtung wären sinnvollerweise mit den bisherigen Bemühungen im Rahmen des GIS-Burgenland zu koordinieren.

Die fortschreitende Einführung der DKM für das ganze Bundesland bietet eine brauchbare Datengrundlage. Davon ausgehend, sind für jede Gemeinde ArcView-Shapefiles zu erzeugen, die alle Grundstücke als eindeutig (durch die Katastralgemeinde- und Grundstücksnummer) identifizierbare Polygone enthalten. Den geometrischen Daten können weitere Attributdaten, wie z.B. Widmung, Nutzung, Eigentümer etc. zugeordnet werden, welche die Daten für mehrere Zwecke geeignet machen. Die Ableitung weiterer Datenschichten, wie z.B. Forstflächen, Wohngebiete usw., wäre somit relativ unproblematisch.

### 5.2 Nutzen für die Landesregierung

Die Modelle überprüfen die Rechtmäßigkeit eines von einer Gemeinde vorgelegten FWPL gemäß den raumrelevanten Bestimmungen des Bgld. RPL-G und des LEP 94.

Die Konzeption der Modelle erlaubt dem Anwender eine große Flexibilität bei der Festlegung von Grenzwerten und Parametern. Dies führt dazu, daß das jeweilige Modell keine allgemeingültigen Ergebnisse liefert. Allein eine geringfügige Änderung eines maßgeblichen Grenzwertes kann zu völlig verschiedenen Resultaten führen. Diese Tatsache mag zwar für den akademischen Diskurs willkommen sein, kann aber im Bereich der Verwaltung der Landesregierung zumindest für Verwirrung sorgen. Die unkommentierte oder nicht interpretierte Verwendung der Ergebnisse könnte sich als sehr problematisch erweisen, da die Ergebnisse für dritte, beispielsweise interessierte Bürger, nicht hinreichend nachvollziehbar wären. Ein ausgereiftes System kann vor allem dem Bearbeiter helfen – durchaus auch experimentell – Erkenntnisse zu gewinnen, die anders nur mit übermäßigem Aufwand zu erzielen wären. Eine komplett automatisierte Überprüfung wäre nur in sehr wenigen Fällen möglich und sinnvoll.

Die wirklichen Stärken der Modelle liegen in der Phase der Erstellung von Raumplänen und nicht darin, dem Bearbeiter mit einer definitiven Aussage bezüglich der formalen Bewilligung oder Ablehnung eines Plandokumentes auszustatten. Ein derartiges System sollte somit nicht nur der Landesregierung sondern auch den Gemeinden und den Ortsplanern zu Verfügung stehen. Die Modelle

könnten sinnvollerweise als Mittel zur Kommunikation und Verhandlung zwischen Gemeinden und Landesregierung, als Instrument zur Lösungs- und Konsensfindung und zur Vorbereitung von Entscheidungen fungieren. Noch wichtiger erscheinen die dynamischen Simulationsmöglichkeiten, die das Auflösen von (mental)en Barrieren bewirken können (nach dem Motto "Hier war immer Bauland!").

## 6 RESUMEE

Der Einsatz eines solchen Instrumentes in allen Phasen der Erstellung eines Flächenwidmungsplans kann dazu beitragen, daß der/die PlanerIn/GemeindevertreterIn/LandesregierungsbearbeiterIn seinen/ihren gewohnten Blickwinkel radikal verändert. Die übliche Vorgehensweise, nämlich „Wo besteht eventuell ein Verstoß gegen die gesetzlichen Bestimmungen beim vorgelegten Flächenwidmungsplan?“ kann so in einen „Wie kann ich den Plan so gestalten, daß er dem Sinn der Gesetze entspricht?“-Prozeß umgewandelt werden.

Dies bedarf jedoch noch eingehender Diskussion aller an der Planung Beteiligten – ein Prozeß, welcher nicht zuletzt im Rahmen des Workshops auf der CORP2001 initiiert werden soll.

## 7 LITERATUR

- BURGENLÄNDISCHE LANDESREGIERUNG, Burgenländisches Raumplanungsgesetz, LGBl. Nr.18/1969, Änderung LGBl. 17/1997 (VfGH)
- BURGENLÄNDISCHE LANDESREGIERUNG, Landesentwicklungsprogramm 1994, LGBl. 29/1994
- BURGENLÄNDISCHE LANDESREGIERUNG, Planzeichenverordnung LGBl 21/1998
- PERNTHALER, P., FEND, R., Kommunales Raumordnungsrecht in Österreich, Österreichischer Wirtschaftsverlag, Wien 1989
- RIEDL, L., KALASEK, R., „MapModels-Programmieren mit Datenflußgraphen“ in: STROBL, DOLLINGER (Hsg.), *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung: Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1998*, Wichmann Verlag Heidelberg, Salzburg 1998
- RIEDL, L. 2000, MapModels download Demoversion + Dokumentation, [esrnt1.tuwien.ac.at/MapModels/MapModels.html](http://esrnt1.tuwien.ac.at/MapModels/MapModels.html)
- SANOPOULOS, A., 2000, GIS-gestützte Überprüfung von Flächenwidmungsplänen, Diplomarbeit am Institut für Stadt- und Regionalforschung der TU-Wien, Wien 2000
- TOMLIN, C., D., „Cartographic Modelling“, in MAGUIRE, GOODCHILD, RHIND (Hsg.), *Geographical Information Systems-Volume 1: Principles*, Longmann Group UK Ltd, Harlow, 1991
- WIDMANN, N., RIEDL, L., „Wieviel GIS steckt im NÖROG? – GIS-unterstützte Beurteilung digitaler örtlicher Raumordnungsprogramme in Niederösterreich“, in SCHRENK (Hrsg.), *Computergestützte Raumplanung. Beiträge zum Symposium CORP97*, TU Wien, Wien, 1997