

Potentiale webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure in der Entwicklung ländlicher Räume

– Dargestellt anhand der explorativen Untersuchung des
Herstellungs- und Anwendungskontexts webbasierter
touristischer GIS

Dissertation der Fakultät für Geowissenschaften der
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Dipl.-Geogr. Stefan Neumeier

im Januar 2005

Erste Berichtserstatterin:

Prof. Dr. Sylvia Herrmann

Zweiter Berichtserstatter:

Prof. Dr. Andreas Koch

Tag der mündlichen Prüfung:

12.10.2005

Danksagung

Die Idee für nachstehende Arbeit entstand während meiner wissenschaftlichen Tätigkeit am Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München im Rahmen der Durchführung des High-Tech-Offensive Bayern Forschungsprojektes HTO 33-5. Meinen dortigen Kollegen möchte ich für das angenehme Arbeitsklima danken. Dem Lehrstuhlinhaber Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Magel danke ich dafür, daß er mir die Bearbeitung des Forschungsprojektes ermöglicht und meine Arbeit begleitet hat.

Mein Dank gilt auch den Projektpartnern im Bayerischen Wald, den Interviewpartnern im Berchtesgadener Land sowie allen weiteren Ansprechpartnern und Institutionen, ohne deren Auskunftsbereitschaft und Kooperation die Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Das breite Spektrum der untersuchten Thematik machte es notwendig, mit vielen Experten aus den unterschiedlichsten Fachdisziplinen zu sprechen. Herzlichen Dank an alle, die mich bei der Erstellung meiner Arbeit unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt meiner Doktormutter, Frau Prof. Dr.-Ing. Sylvia Herrmann, die mir zu Beginn meiner wissenschaftlichen Tätigkeit den entscheidenden Impuls für die bearbeitete Themenstellung gegeben hat. Sie hat mir in vielen Gesprächen immer wieder entscheidende Anregungen gegeben und mich in schwierigen Situationen stets motiviert.

Herrn Prof. Dr. Andreas Koch danke ich für die vielfältige Unterstützung, stets konstruktive Kritik und wohlwollende Begleitung meiner Arbeit sowie für die Übernahme des Korreferats.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	IX
Verzeichnis der Abkürzungen	X
Kurzfassung	XII
I. Einleitung	1
1. Ausgangslage und Hintergrund.....	1
2. Forschungsdefizite und Forschungsmotivation	2
3. Ziele und Aufbau der Arbeit	5
4. Einordnung der Arbeit in das Drei-Säulen-Modell der Geographie	6
II. Theoretische Grundlagen.....	9
1. Anmerkungen zur Stellung von GIS innerhalb der Geographie	9
2. Definition ländlicher Raum.....	12
2.1 Mögliche Definitionen des ländlichen Raums	13
2.2 Einschränkungen der Definition des Begriffs „ländlicher Raum“ durch eindimensionale Kriterien	16
2.3 Definition des Begriffs „ländlicher Raum“ innerhalb der Arbeit	17
3. Definition ländliche Entwicklung.....	19
4. Informations- und Kommunikationstechnologie in der Raumentwicklung	20
4.1 Bisheriger Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie in der Raumentwicklung.....	21
4.1.1 Indirekter IKT-Einsatz zur Unterstützung von Raumentwicklungsmaßnahmen und deren Durchführung	21
4.1.2 Direkter IKT-Einsatz – IKT als Maßnahme im Rahmen der Raumentwicklung....	22
4.2 Einführung und Überblick über webbasierte Geoinformationssysteme	26
4.2.1 Exkurs: Geoinformationssysteme.....	26
4.2.2 Einführung in die Web-GIS-Technologie.....	31
4.3 Mehrwert, Nutzen und Potentiale von Web-GIS als nutzerorientierte Technologie im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume	39
4.3.1 Der Mehrwert von (Web-)GIS im Vergleich zu herkömmlichen Informationssystemen	39
4.3.2 Nutzen von GIS in der Entwicklung ländlicher Räume.....	40
4.3.3 Potentiale von Web-GIS in der Entwicklung ländlicher Räume	43

5. Analyserahmen: Actor-Network Theory	43
5.1 Actor-Network Theory als Antwort auf die Kritik an Sozialkonstruktivismus und Technikdeterminismus in der Technikforschung	44
5.2 Charakterisierung der Actor-Network Theory	45
5.3 Erläuterung der Begrifflichkeit der ANT.....	46
5.4 Actor-Network Theory angewandt.....	48
5.5 Latours Beispiel vom moralischen Gewicht des europäischen Hotelschlüssels	48
5.6 „After ANT“: Anmerkungen zur ANT als Forschungsprogramm.....	50
6. Fragestellung und weiteres Vorgehen.....	51
III. Beispiel: Konzeption, Entwicklung und Untersuchung webbasierter touristischer Geoinformationssysteme.....	52
1. Methodik der Untersuchung.....	52
2. Fallbeispiel A: Konzeption und Entwicklung eines webbasierten touristischen GIS für die Nationalparkregion Bayerischer Wald	56
2.1 Charakterisierung des Forschungsprojekts HTO 33-5	56
2.2 Systemkonzeption und -entwicklung.....	57
2.2.1 Anforderungsanalyse und Systemkonzeption	58
2.2.2 Technische Entwicklung.....	72
2.3 Betrachtung des Prozesses der Systementwicklung	83
2.3.1 Akteursbeteiligung	83
2.3.2 Förderung der intra- und interregionalen Zusammenarbeit	86
2.3.3 Thematisierung von Aspekten der regionalen Entwicklung.....	88
2.3.4 Thematisierung von GIS- und IT-Aspekten.....	91
2.3.5 Einfluß der an der Systementwicklung beteiligten Akteure auf das WebGIS Tourismus TUM	92
3. Fallbeispiel B: Regionales Informationssystem für das Berchtes- gadener Land und Oberallgäu	93
3.1 Charakterisierung des „Regionalen Informationssystems für das Berchtesgadener Land und Oberallgäu“	93
3.2 Technische Charakterisierung des Systems info-bgl	95
3.3 info-bgl als Initiator von Entwicklungsimpulsen	97
3.3.1 Entwicklungsrelevante Auswirkungen im Umfeld des Systementwicklungsprozesses und Systembetriebs von info-bgl	99
3.3.2 Auswirkungen der Interaktion des Systems mit den Benutzern	101
3.3.3 Neue/unvorhergesehene Nutzung	104
4. Synthese der Fallbeispiele – Zwischenergebnis	105
4.1 Zusammenfassung der technischen Ebene der Ergebnisse	105
4.2 Zusammenfassung der empirischen Ebene der Ergebnisse	106

IV. Analyse der Fallbeispiele	107
1. Analyse des entwicklungsstrategischen Potentials des Herstellungs- und Anwendungskontexts – eine Actor-Network Theory-Perspektive	107
1.1 Analyse des Prozesses der Systementwicklung.....	107
1.1.1 Akteursbeteiligung	113
1.1.2 Förderung der intra- und interregionalen Zusammenarbeit	113
1.1.3 Thematisierung von GIS und regionaler Entwicklung.....	114
1.1.4 Herstellungskontext eines PPGIS als Motor der regionalen Entwicklung.....	115
1.2 Analyse der Interaktion des Web-GIS mit den Benutzern	116
2. Leitfaden zur technischen Umsetzung.....	119
2.1 Systemarchitektur	119
2.2 Systemdesign – GUI	123
2.3 Synthese der technischen Aspekte	127
V. Diskussion der Arbeit und weiterführende Ansätze	128
1. Diskussion des theoretischen Konzepts.....	128
2. Kritische Reflexion: Actor-Network Theory als Analyserahmen.....	135
3. Herausforderungen der Systemimplementierung.....	138
4. Offene Fragen und weiterführende Ansätze	142
Literaturverzeichnis	146

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Forschungsansatz.....	5
Abbildung 2: Drei-Säulen-Modell.....	7
Abbildung 3: Gesellschaft Technik Interaktion als ein Themenbereich der integrativen Gesellschaft-Umwelt-Forschung.....	8
Abbildung 4: Definition des Begriffs „ländlicher Raum“ innerhalb der Arbeit	18
Abbildung 5: Indirekter und direkter IKT-Einsatz in der Raumentwicklung.....	21
Abbildung 6: Bestandteile der GIS-Software	27
Abbildung 7: Eigenschaften des Vektor- und Rastermodells	29
Abbildung 8: Die drei Ebenen der Modellierung	30
Abbildung 9: Realisierungsmöglichkeiten von Online-GIS	32
Abbildung 10: Server-Side-GIS/ Client-Side-GIS	33
Abbildung 11: Entwicklungsphasen von Web-GIS.....	34
Abbildung 12: Umsetzungsmöglichkeiten von Web-GIS	38
Abbildung 13: Actor-Network Theory als mögliche Antwort auf die Kritik an sozialkonstruktivistischer und technikdeterministischer Technikforschung.....	45
Abbildung 14: Projektgebiet HTO 33-5.....	57
Abbildung 15: Allgemeines Systemkonzept eines touristischen Web-GIS.....	70
Abbildung 16: Technisches Systemkonzept eines touristischen Web-GIS.....	72
Abbildung 17: Systemarchitektur.....	74
Abbildung 18: Aufbau des Tourismus TUM Web-GIS Client	75
Abbildung 19: Angepasster WebGIS Tourismus TUM Web-GIS Client.....	76
Abbildung 20: WebGIS Tourismus TUM Sachdatenanzeige	77
Abbildung 21: WebGIS Tourismus TUM Datenbankreport	77
Abbildung 22: Systemarchitektur.....	79
Abbildung 23: WebGIS Tourismus TUM Datenbankinterface für AdreObjekte.....	83
Abbildung 24: Akteursbeteiligung am Systementwicklungsprozeß des WebGIS Tourismus TUM	84
Abbildung 25: Projektgebiet info-bgl	93
Abbildung 26: info-bgl Client.....	96

Abbildung 27: Routing mit info-bgl.....	97
Abbildung 28: Entwicklung der Besucherzahlen des Informationsportals www.info-bgl.de	98
Abbildung 29: Interessennetzwerk der Systementwicklung eines Web-GIS	108
Abbildung 30: HTO 33-5 – Actor- Network/ Phasen des Actor- Networks.....	109
Abbildung 31: Entwicklungsstrategisches Potential eines Web-GIS als Akteur der ländlichen Entwicklung	117
Abbildung 32: Iterative GUI-Entwicklung des info-bgl.....	126
Abbildung 33: Iterative GUI-Entwicklung des WebGIS Tourismus TUM	126
Abbildung 34: Frage nach Kontrolle des Systementwicklers sowie des technischen Akteurs.....	134

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Charakteristika traditioneller Forschung und angewandter Forschung nach Hills, 1999.....	12
Tabelle 2:	Zentrale Aspekte der ANT.....	47
Tabelle 3:	Dominant Assumptions of the Interpretative Perspective.....	53
Tabelle 4:	Funktionen eines touristischen Web-GIS.....	61
Tabelle 5:	Themenbereiche eines touristischen Web-GIS.....	62
Tabelle 6:	Handlungsschwerpunkte gemäß REK Regen.....	64
Tabelle 7:	Handlungsschwerpunkte gemäß REK Freyung-Grafenau.....	66
Tabelle 8:	Möglichkeit der Abbildung regionaler Entwicklungsziele in einem Web-GIS.....	67
Tabelle 9:	Systemplattform HTO 33-5.....	73
Tabelle 10:	Im Rahmen des Forschungsvorhabens HTO 33-5 verwendete Daten.....	80
Tabelle 11:	Zusammenfassung der Diskussion über mögliche Regionen zur Einführung des WebGIS Tourismus TUM.....	87
Tabelle 12:	Zusammenfassung der Aspekte des ersten Workshops zum Projekt „WebGIS Tourismus TUM“.....	90
Tabelle 13:	Umsetzung der Gestaltungsrichtlinien für das GUI-Design in den Fallbeispielen.....	125

Verzeichnis der Abkürzungen

ADSL	Asymmetric DSL
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch
ANT	Actor-Network Theory
ASP	Application Service Provider
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BmaA	Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten Österreich
BML	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BTL	Bayern Tourismus Line
BW	Bayerischer Wald
CGI	Common Gateway Interface
COM	Windows Components Model
DB	Datenbank
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DSL	Digital Subscriber Line
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
FIS	Fachinformationssystem
GIS	Geographisches Informationssystem, Geoinformationssystem
GUI	Graphical User Interface
GPS	Global Positioning System
GSMR	Generalized Sparse Matrix Reduction
HAFAS	HaCon Fahrplaninformationssysteme
HTML	Hypertext Markup Language
HTO	High-Tech-Offensive
IAKF	Interessensgemeinschaft für autofreie Kur- und Fremdenverkehrsorte
IMS	Internet Map Server
IT	Informationstechnologie
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IS	Informationssystem
IV	Individualverkehr
LEADER	Liaison entre actions de développement de l'économie rurale
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LIS	Landinformationssystem
NCGIA	National Center for Geographic Information & Analysis
NIS	Netzinformationssystem
OGC	Open GIS Consortium
OPP	Obligatory Passage Point
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr

PARC	Palo Alto Research Center
POI	Point of Interest
PPGIS	Public Participatory GIS
REK	Regionales Entwicklungskonzept
RVO	Regionalverkehr Oberbayern
SDE	Spatial Database Engine
SGK	Sozialdemokratische Gemeinschaft für Kommunalpolitik in der Bundesrepublik Deutschland e. V.
StmLF	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten
StmUGV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
STS	Society and Technology Studies
SVV	Salzburger Verkehrsverbund
TIN	Triangulated Irregular Network
TUM	Technische Universität München
TVO	Tourismusverband Ostbayern
UIS	Umweltinformationssystem
UMTS	Universal Mobile Telecommunications Systems
VML	Virtual Markup Language
VRML	Virtual Reality Markup Language
WAP	Wireless Application Protocol
WWW	World Wide Web

Kurzfassung

Hintergrund

In Europa machen ländliche Gebiete derzeit 80 % des Territoriums aus. Diese ländlichen Räume sind nicht nur ein Gegenpol zu den Ballungsräumen, sondern auch ein wichtiges dynamisches Element für die gesamte wirtschaftliche und soziale Entwicklung.

Vor dem Hintergrund des in diesen ländlichen Räumen stattfindenden Strukturwandels in allen Lebens- und Aufgabenbereichen – nicht nur in der Landwirtschaft – wurde bereits 1999 beim EU-Gipfel in Berlin im Rahmen der Agenda 2000 die Förderung und Entwicklung der ländlichen Räume explizit als neue zweite Säule der EU-Agrarpolitik in das Europäische Agrarmodell aufgenommen. In diesem Rahmen sollen somit zielgerichtet Maßnahmen und Vorhaben zur Entwicklung der ländlichen Räume initiiert und unterstützt werden.

In der aktuellen Diskussion über die Ausgestaltung dieser zweiten Säule der EU-Agrarpolitik wird – ganz in der Tradition des Einsatzes der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in der Raumentwicklung – auch die Nutzung neuer Medien für die Belange ländlicher Räume bzw. die Hinentwicklung zu einer Wissens- und Informationsgesellschaft in ländlichen Räumen thematisiert und gefordert.

Eine Betrachtung der Praxis der IKT-Nutzung in der Entwicklung ländlicher Räume führt zu dem Ergebnis, daß sich auch dort, wie in der Raumentwicklung insgesamt, ausgehend von der anfänglich gezielten Ansiedelung von Unternehmen der IKT-Produktion, der Schwerpunkt hin zur zielgerichteten Initiierung von Einzelmaßnahmen für kleinräumige Gebiete, v. a. im Bereich der Telematik, verschoben hat. Dabei kommt in Deutschland jedoch nicht das gesamte Spektrum der Telematik zum Einsatz, sondern im wesentlichen die Telearbeit und Etablierung von Telecentern.

Dies ist überraschend, wenn man bedenkt, daß in Verdichtungsräumen z. B. im Rahmen der Stadtplanung bereits gezielt Informationssysteme – basierend auf der Geoinformationstechnologie – eingesetzt werden, um die Bürger über die Verkehrssituation, den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) oder stadtplanerische Belange zu informieren.—Ähnliche Systeme, die hauptsächlich der Information über planerische Belange dienen, werden auch im internationalen Kontext – dort jedoch nicht nur auf Städte beschränkt – unter der Bezeichnung Public-Participatory GIS (PPGIS) diskutiert und eingesetzt.

Forschungsmotivation und Zielsetzung

Aufgrund der Aktualität und ständig steigenden Anzahl wissenschaftlicher Forschungsbeiträge zur Thematik PPGIS ist davon auszugehen, daß solche Systeme eine vielversprechende Möglichkeit bieten, neue Medien für die Belange ländlicher Räume zu nutzen, so wie dies im

Rahmen der Diskussion über die neue zweite Säule der EU-Agrarpolitik gefordert wurde. Bislang liegt das Hauptaugenmerk der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit PPGIS jedoch auf GIS-technischen oder raumplanerischen Aspekten. Erst vereinzelt werden in diesem Zusammenhang auch Themen wie „Empowerment and Marginalization“ etc. diskutiert.

Die auf der 2003 von der Urban and Regional Information Systems Association veranstaltete Public Participation GIS Conference ausgesprochene Forderung, daß PPGIS bedarfsorientiert sein und das Hauptaugenmerk nicht auf der Technik, sondern der Gesellschaft liegen sollte, zeigt jedoch, daß bereits erkannt wurde, daß die Notwendigkeit besteht, sich bei der Auseinandersetzung mit PPGIS auch weiteren gesellschaftlich relevanten Themen außerhalb der Planung und Technik zuzuwenden. In diesem Bereich besteht somit noch weiterer aktueller Forschungsbedarf.

In der aktuellen Diskussion über nachhaltige Planung im Rahmen der Agenda 2000 wird zugleich deutlich, daß das Thema der Bürgerbeteiligung in den Bereichen der Architektur, Stadt-, Landschafts- und Umweltplanung – besonders im ländlichen Raum – zunehmend an Bedeutung gewinnt. Heutzutage geht es nicht mehr nur um die reine Information der Betroffenen, sondern immer mehr um deren aktive Einbeziehung in den Planungsprozeß. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob ein PPGIS zur Bewußtseinsbildung, Förderung der Bürgerbeteiligung und Bildung von Netzwerken eingesetzt werden kann, indem es raumbezogene Belange und Entwicklungsziele transparent macht. Somit tritt das entwicklungsstrategische Potential von PPGIS in den Vordergrund und die Funktion als Informationsträger in den Hintergrund.

Vor diesem Hintergrund besteht die Forschungsmotivation dieser explorativen Studie in der Untersuchung und Analyse des Potentials webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure in der Entwicklung ländlicher Räume. Damit läßt sich der Beitrag aufdecken, den der Einsatz entsprechender PPGIS bei der Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume zu leisten vermag, und gleichzeitig der Forderung nachkommen, bei der Beschäftigung mit PPGIS vermehrt gesellschaftlich relevante Themen zu fokussieren.

Das Ziel der Arbeit besteht dementsprechend in der Analyse des entwicklungsstrategischen Potentials des Herstellungs- und Anwendungskontexts entsprechender GIS-Applikationen. Gleichzeitig sollen dabei aber auch GIS-technische Aspekte diskutiert werden, so daß die Untersuchung auch als Leitfaden für die Entwicklung und Einführung von PPGIS mit der Intention die Entwicklung ländlicher Räume zu unterstützen dienen kann.

Methodik

Die vorliegende explorative Arbeit beruht auf den Ergebnissen zweier sich ergänzender Fallstudien, die mittels qualitativer Verfahren der empirischen Sozialforschung gewonnen wurden.

Der eingeschlagene Weg der Erkenntnisgewinnung ist somit derjenige der Induktion, bei welcher die Einzelsituation als Reflex auf soziopolitische Rahmenbedingungen im Spiegel dieser Situation untersucht und analysiert wird.

Die Fallstudien behandeln Web-GIS, die zur Unterstützung der Entwicklung eines ländlichen Raums (Bayerischer Wald; Berchtesgadener Land) entwickelt wurden. Sie basieren auf Forschungsberichten, Workshopergebnissen, Experteninterviews, Beobachtungen sowie Forschungsaufzeichnungen aus Primär- und Sekundärquellen, welche in einem Zeitraum von drei Jahren gesammelt wurden.

Da bei der Interpretation der gewonnenen Erkenntnisse auch die sozialen, technologischen und politischen Interaktionen berücksichtigt werden müssen, wurde für die Analyse des nichttechnischen Prozesses der Systementwicklung sowie des Anwendungskontexts die Actor-Network Theory herangezogen, da diese es im Gegensatz zu technikdeterministischen und sozialkonstruktivistischen Ansätzen der Gesellschaft-Technik-Forschung erlaubt, Technik und Gesellschaft in ihrem dialektischen Verhältnis zueinander zu betrachten.

Ergebnisse

Als Ergebnis der Untersuchung der sozialen Implikationen des Herstellungs- und Anwendungskontexts lassen sich folgende Thesen aufstellen:

- Der Prozeß der Entwicklung und Einführung eines nutzerorientierten PPGIS trägt dazu bei, regionale Interessennetzwerke aufzubauen, in denen Aspekte über die angestrebte Entwicklung thematisiert werden. Gleichzeitig wird die regionale Zusammenarbeit forciert und gestärkt sowie die Entwicklung einer regionalen Identität gefördert.
- Eine entsprechende Umsetzung vorausgesetzt, fungiert das Web-GIS als Akteur der Raumentwicklung, indem es in der Lage ist, deren Inhalte und Ziele seinen Benutzern näherzubringen. Dadurch kann es diese aktiv dahingehend beeinflussen, sich freiwillig den Zielen gemäß zu verhalten bzw. freiwillig den Zielen gemäß zu handeln, und kann eine Diskussion über diese Ziele anregen;
- Durch Redefinition des Handlungsprogramms eines Web-GIS zur Raumentwicklung können neue positive (aber prinzipiell auch negative) Entwicklungsimpulse initiiert werden, indem es auch für andere Interessen genutzt wird, für die es ursprünglich nicht entwickelt wurde.

Die gewonnenen Erkenntnisse zum entwicklungsstrategischen Potential des Herstellungs- und Anwendungskontexts eines Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung des ländlichen Raums weisen somit darauf hin, daß entsprechende PPGIS durch die dynamische Kombination der Informationsmedien Internet, GIS, Karte, Bild und Text weitaus mehr zu leisten vermö-

gen, als nur über räumliche Sachverhalte zu informieren bzw. kommunales Innen- und Außenmarketing zu unterstützen.

Web-GIS, so das Ergebnis der Betrachtungen, stellen durch die aufgezeigte Möglichkeit, endogene Potentiale in ländlichen Räumen zu mobilisieren, eine Diskussion zwischen verschiedenen regionalen Akteuren und Interessengruppen anzuregen sowie deren Verhalten gemäß im System abgebildeter Entwicklungsziele zu lenken, somit nicht nur Informationswerkzeuge dar, sondern auch eine soziale Technologie.

Als solche bieten sie eine interessante Perspektive der geforderten IKT-Nutzung für die Belange ländlicher Räume, um den gegenseitigen Austausch regionaler Akteure sowie deren Partizipation in Planung etc. anzuregen, die regionale Zusammenarbeit zu fördern und die regionale Identität zu stärken.

Die Betrachtung technischer Aspekte entsprechender Web-GIS führt zu der Erkenntnis, daß Inhalt und Funktionalität nur in Abhängigkeit vom speziellen Einsatzzweck sowie den regionalen Bedürfnissen festgelegt werden können und sich somit nicht a priori benennen lassen. Des weiteren stellte sich heraus, daß der Nutzbarkeit des Systems aufgrund des Anspruchs, eine nutzerorientierte IT-Lösung zu bieten, hohe Bedeutung zukommt.

I. Einleitung

1. Ausgangslage und Hintergrund

„Der Weltkongreß Rural 21 in Potsdam hat es klar gezeigt: Die ländlichen Räume dieser Welt (...) benötigen Antworten auf brennende Struktur- und Wirtschaftsfragen und Standortprobleme. Sie suchen nach geeigneten Strategien und angepaßten Instrumenten zur Stärkung ihrer ländlichen Gebiete als möglichst eigenständige und ein attraktives Gegengewicht zur Verstädterung bildende Lebensräume“ (Magel, H. (2): 2001. S. 4).

Diese Aussage, mit welcher Magel [2001:2] seine Thesen zu einem Paradigmenwandel in der Landentwicklung und Flurbereinigung Europas einleitet, zeigt, daß das Thema „Entwicklung ländlicher Räume“ nach wie vor hoch aktuell ist.

Darüber hinaus ist das, was als ländlicher Raum zu gelten hat und was im ländlichen Raum geschieht vermehrt unterschiedlichen Interessen unterworfen (vgl. Laschewski & Neu, 2004). Die Landwirtschaft, die ursprünglich den ländlichen Raum prägte, spielt für die ländliche Wirtschaft eine immer geringere Rolle. Neue, konsumptive Landnutzungsinteressen wie z.B. Tourismus gewinnen immer mehr an Bedeutung; die Unterschiede der Entwicklungspfade der einzelnen ländlichen Räumen treten mehr und mehr hervor (vgl. Laschewski & Neu, 2004).

Maßnahmen der Agrarstrukturförderung alleine reichen heute nicht mehr aus, um dieser Entwicklung adäquat zu begegnen. Daher stellt sich die Frage, welche Maßnahmen die Politik ergreifen kann um entsprechend auf den Strukturwandels zu reagieren, um dessen negative Auswirkungen auf die ländlichen Räume möglichst gering zu halten (vgl. Griese, T.: 2002. S. 123).

Ländliche Räume werden heute in Wissenschaft und Politik als ein eigenständiges, für die Gesamtentwicklung eines Landes wichtiges Kräftefeld angesehen, in denen nur durch die Verknüpfung von landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Tätigkeiten und Handlungsfeldern neue Einkommens- und Arbeitsplatzperspektiven geschaffen werden können.

Dieser Erkenntnis wurde 1999 beim EU-Gipfel in Berlin im Rahmen der Agenda 2000 Rechnung getragen, indem die Förderung und Entwicklung des ländlichen Raums als neue zweite Säule der EU-Agrarpolitik in das europäische Agrarmodell aufgenommen wurde. Damit ist die EU-Agrarpolitik heute nicht mehr nur sektoral ausgerichtet, sondern stellt einen integrierten Ansatz dar, bei dem das Augenmerk auf einer ganzheitlichen und von der Region getragenen ländlichen Entwicklung liegt.

Im Rahmen der Diskussion über die Ausgestaltung dieser zweiten Säule¹ rückt unter anderem die Mobilisierung der endogenen Entwicklungspotentiale ländlicher Räume mehr und mehr in den Vordergrund (vgl. Laschewski & Neu, 2004; Magel, H., (1): 2001). Die Herausforderung politischer Strategien zur Entwicklung ländlicher Räume besteht demnach nicht mehr nur darin alternative Einkommensquellen und Arbeitsplätze außerhalb der Landwirtschaft zu schaffen, sondern auch darin endogene Potentiale zu mobilisieren, unterschiedliche Interessenslagen auszugleichen und die regionale Identität zu stärken (vgl. Laschewski & Neu, 2004).

2. Forschungsdefizite und Forschungsmotivation

Vor dem Hintergrund des derzeitigen Übergangs zur Informationsgesellschaft wird heute bei der Auseinandersetzung mit der Entwicklung ländlicher Räume verstärkt die Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) diskutiert². Die Spanne der angesprochenen Maßnahmen und Konzepte reicht von der Förderung der Ansiedlung von Unternehmen der Informations- und Kommunikationstechnologie im ländlichen Raum bis hin zum Einsatz und zur Nutzung der Telematik z. B. in landwirtschaftlichen Betrieben.

Desto mehr überrascht es, daß sich die Ausführungen zum IKT-Einsatz im Rahmen der Raumentwicklung in der Regel auf allgemeine Aussagen beschränken,³ wie z. B.:

- „Nutzung neuer Medien für die Belange des ländlichen Raums“
- „Hinentwicklung zu einer Wissens- und Informationsgesellschaft“

Konkrete Beispiele, Fallstudien und Einsatzmöglichkeiten werden i. d. R. nicht erörtert (siehe Kapitel II/4).

Eine Sichtung von Quellen zur IKT-Nutzung in der Raumentwicklung⁴ zeigt, daß implizit unter dem Einsatz neuer Medien meist Telematik – jedoch beschränkt auf Telearbeit, E-Commerce sowie E-Government im engeren Sinn– verstanden wird. Darüber hinausgehende Anwendungsmöglichkeiten der IKT und Telematik in ländlichen Räumen – besonders im Bereich der Bürgerbeteiligung – finden kaum Beachtung (vgl. Walter & Lautz, 1997; Bauer, 2004; Kersting, 2004; tnsinfratest & initi@tive D²¹, 2005), obwohl, wie z. B. von Bill postuliert, der Einsatz unterschiedlicher Medien (Multimedia) und die Integration von Geoinformationssystemen

¹ Vgl. z. B. die Ergebnisse zur „European Conference on Rural Development“ , Cork, 1996 oder der „Europäischen Konferenz zur ländlichen Entwicklung“, Salzburg, 2003.

² Vgl. z. B.: BML [2000]; Hernández und Fuertes [2003]; Magel [2001:1].

³ Vgl. z. B.: BML [2000]; Hernández und Fuertes, [2003]; Magel [2001:1].

⁴ Vgl. z. B.: BMFSFJ [2005]; Gurstein [2000]; Hernández und Fuertes [2002]; Klaus-Stöhner und Zabel [1987]; Lanner [1990]; Lintl [1997]; Lorig [2004] Ray und Talbot [1999]; Richardson [2002].

zunehmend wichtige Kriterien für den Erfolg der Verbreitung kommunaler Informationen im World Wide Web sein werden (vgl. Bill, R.: 2002. S. 364).

Die von Bill angesprochenen Geoinformationssysteme bieten dem skizzierten Diskurs über die IKT-Nutzung in der Raumentwicklung eine neue interessante Perspektive. Durch die Möglichkeit, Informationen und Raumbezug miteinander in Beziehung zu setzen, eröffnen sie vielversprechende Anwendungspotentiale, die herkömmlichen Informationssystemen und -medien verwehrt bleiben. Eine GIS-gestützte Modellierung kann z. B. helfen unterschiedliche Fachbereiche miteinander zu verknüpfen, Planungsergebnisse zu visualisieren und zu präsentieren (vgl. Herrmann, 2001; Appleton, 2003) und dadurch Transparenz schaffen und zur Bürgerbeteiligung anregen.

Im Zusammenhang mit der aktuellen Forderung nach Nutzung neuer Medien für die Belange des ländlichen Raums sowie der Forcierung der Bürgerbeteiligung in der Raumentwicklung stellt sich damit die Frage, ob und wie sich die GIS-Technologie und insbesondere die Web-GIS-Technologie – abgesehen von der Nutzung als Expertenwerkzeug zur Datenbearbeitung und Datenanalyse – erfolgversprechend für Belange ländlicher Räume einsetzen läßt.

Im Gegensatz zu ländlichen Regionen haben Städte die Potentiale des Telegeoprocessing – wie die Verknüpfung von GIS und Telematik in der jüngeren Fachliteratur vereinzelt bezeichnet wird (vgl. Kapitel II/4) – erkannt und setzen bereits vermehrt die (Web-)GIS-Technologie als neues Informations- und Kommunikationsmedium ein (vgl. Bill, R.: 2002. S. 364). Beispiele dafür sind das Web-GIS der Stadt Sindelfingen⁵, der Stadt Weinsberg⁶ oder das Informationssystem der Bonner Stadtplanung.

Dementsprechend ist in Bezug auf die Wirkung der IKT auf Städte und Verdichtungsräume in den letzten Jahren eine Fülle an Literatur erschienen (vgl. Pasch, J.: 2000. S. 1)⁷.

Obwohl für einige Agglomerationsräume mit Erfolg auf der Web-GIS-Technologie basierende Stadt- und Verkehrsinformationssysteme eingeführt worden sind, gibt es in Deutschland derzeit noch keine vergleichbaren Systeme, bei denen gezielt Telegeoprocessing als eigene Entwicklungsmaßnahme zur Bürgerinformation und -mobilisierung eingesetzt wird, die speziell auf die Bedingungen ländlicher Räume abgestimmt sind (vgl. Gräf, P.: 2003).

Gerade durch das positive Feedback, das Stadtinformationssysteme in jüngster Zeit erfahren haben, erscheint der Ansatz, Telegeoprocessing auch im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume zu nutzen, vielversprechend.

⁵ URL: <http://www.stadtplan.sindelfingen.de/vermessung/> (Stand 21.09.2004).

⁶ URL: <http://mapguide.bw-online.de/softplan/weinsberg/html/indexcab.html> (Stand 21.09.2004).

⁷ Als Auswahl sei hier auf die Veröffentlichungen von Graham et al. [1996] und Castells [1985 und 1989] verwiesen.

Betrachtet man die internationale Diskussion zu diesen Aspekten, so ist festzustellen, daß insbesondere vor dem Hintergrund des Digital Divide in Nordamerika im ländlichen Raum GIS vermehrt als Medium zur Bürgerinformation zum Einsatz kommen. Beispiele dafür sind das Internet-GIS der Town of Blacksburg oder das Burnaby Mountain Community Project.

Bislang blieb das Telegeoprocessing aber auch dort eher traditionellen Anwendungen im Bereich der Planungsinformation vorbehalten. In jüngster Zeit ist aber vereinzelt eine Nutzung dieser Technologie für über die reine Informationsbereitstellung hinausgehende Anwendungsbereiche zu verzeichnen. Unter den Begriffen „Public Participatory GIS“ und „Community GIS“ werden Anwendungen diskutiert und eingesetzt, die teilweise sogar eine Interaktion mit dem Nutzer ermöglichen (vgl. z. B. Barndt, 1998; Hart & Pflüger, 2004; Howard, 1998; Schlossberg & Shuford, 2005). Wissenschaftlich werden diese Systeme jedoch zumeist immer noch entweder aus rein technischer Sicht diskutiert oder aber lediglich unter dem Gesichtspunkt der Bereitstellung von Informationen sowie deren Nutzung und Analyse für Planungsbelange und Regionalmarketing betrachtet. Die entwicklungsstrategische Nutzung ist offensichtlich nicht Ziel der Betrachtungen (vgl. Kapitel II/4.3.2).

Die Motivation der Arbeit besteht deshalb darin, die entwicklungsstrategischen Potentiale und Chancen zu untersuchen, welche die Web-GIS-Technologie bei der Entwicklung ländlicher Räume bietet. Da nicht alle denkbaren Aspekte abgedeckt werden können, soll in einer ersten explorativen Betrachtung ermittelt werden, wie sich der Implementierungsprozeß eines nutzerorientierten Web-GIS zur Förderung und Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume auf die daran beteiligten Akteure auswirkt und was die Interaktion des operationellen Systems mit den Nutzern bewirken kann.

3. Ziele und Aufbau der Arbeit

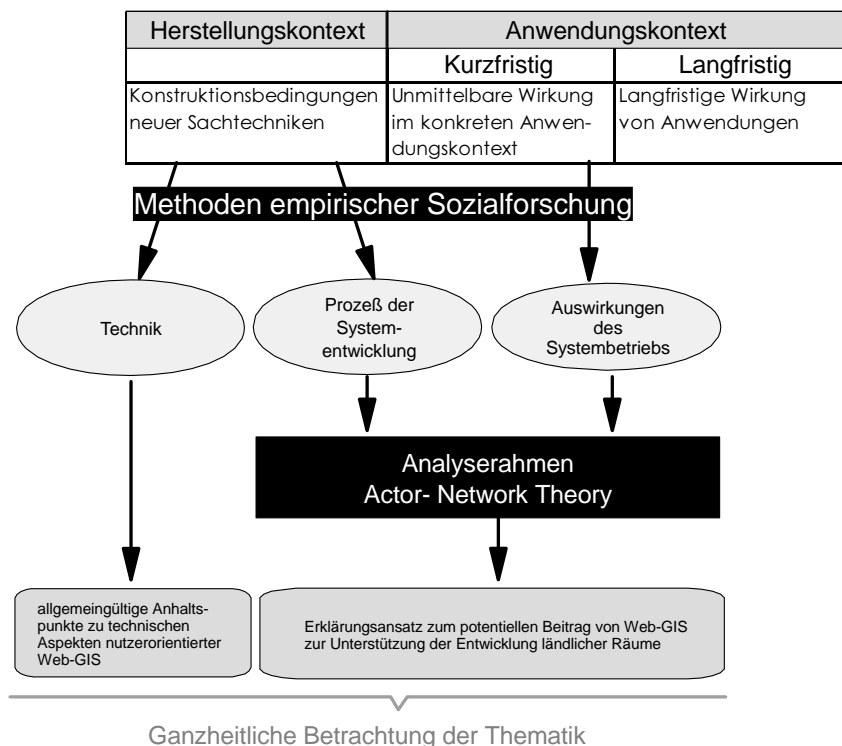


Abbildung 1: Forschungsansatz
(Quelle: eigene Darstellung)

Das Ziel der Arbeit besteht darin, die Bedeutung der Web-GIS-Technologie für die Verbreitung und Förderung kultureller, sozialer und ökonomischer Werte ländlicher Räume zu erörtern und in diesem Zusammenhang das entwicklungsstrategische Potential von Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume zu betrachten. Dabei soll unter Zuhilfenahme der Actor-Network Theory der Beitrag von Web-GIS zur Unterstützung ländlicher Räume untersucht werden. Diese Theorie bietet im Gegensatz zu technikdeterministischen und sozialkonstruktivistischen Ansätzen eine vielversprechende Möglichkeit zur Untersuchung der Gesellschaft-Umwelt-Aspekte (siehe Kapitel II/5). Um das Thema möglichst umfassend zu untersuchen, werden technische Aspekte entsprechender Web-GIS und der Prozeß der Systementwicklung (Herstellungskontext) genauso in die Betrachtungen mit einbezogen wie der operationelle Systembetrieb selbst (Anwendungskontext) (vgl. Abbildung 1).

Inhaltlich werden folgende Themenbereiche diskutiert:

- Kapitel II beschäftigt sich mit theoretischen Grundlagen zu ländlichen Räumen, dem Wesen der ländlichen Entwicklung sowie dem bisherigen Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie im Rahmen der Raumentwicklung. Anhand der Erkenntnis, daß in diesem Zusammenhang in Zukunft vermehrt nutzerorientierte IT-Systeme für Bürger eingesetzt werden müssen, werden schließlich die Perspektiven, welche die Web-GIS-Technologie diesbezüglich bieten kann, diskutiert. Ziel des Kapitels ist es, einen Überblick als Hintergrundinformation für die folgenden Ausführungen zu geben.

- In Kapitel III und IV wird anhand zweier deskriptiver Fallstudien aufgezeigt und anschließend unter Zuhilfenahme der Actor-Network Theory untersucht, welche Auswirkungen die Entwicklung eines nutzerorientierten Web-GIS sowie dessen Interaktion mit dem Benutzer hat. Dabei wird insbesondere der Frage nach dem entwicklungsstrategischen Potential von Herstellung und Anwendung dieser Systeme im Hinblick auf die Förderung und Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume nachgegangen.
- In Kapitel V werden die Ergebnisse diskutiert, offene Fragen und weiterführende Ansätze genannt und Herausforderungen besprochen, welche sich bei der Einführung entsprechender Web-GIS ergeben.

4. Einordnung der Arbeit in das Drei-Säulen-Modell der Geographie

Blotevogel sieht die besondere Kompetenz der Geographie in der Lösung komplexer Probleme, die sowohl die physische als auch die soziale Umwelt betreffen. Gemäß Blümel bildet die übergreifende ökologische Betrachtungsweise des Gesellschaft-Umwelt-Verhältnisses einen zentralen Kern des Faches und liefert einen wichtigen Beitrag für die raumbezogene Planung und Politik (Blotevogel, H.: zitiert nach Blümel, W. D.: 2002. o. S.). Dies verdeutlicht, daß sich die Geographie heute einer innovativen interdisziplinären, transdisziplinären⁸ und integrativen Umweltwissenschaft nicht verschließen kann und darf (vgl. Baume, O.: 2002. o. S.).

Einen vielversprechenden Ansatz für eine solche integrative Umweltwissenschaft⁹ an der Schnittstelle zwischen Physio- und Sozialgeographie stellt Weichhart [2003]¹⁰ mit der Einführung des Drei-Säulen-Modells vor (vgl. Abbildung 2).

⁸ Von interdisziplinärer Zusammenarbeit spricht man, wenn die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und Fachgebieten gemeint ist. Von transdisziplinärer Zusammenarbeit spricht man, wenn die Zusammenarbeit auch außerhalb der Wissenschaft (z. B. mit Wirtschaft, Politik, Lebenswelt) stattfindet. Transdisziplinäre Zusammenarbeit findet insbesondere bei gesellschaftlich relevanten Problemen statt (vgl. Balsiger, P. W.; Kötter, R.: 2000. S. 187 ff.).

⁹ Um Mißverständnissen vorzubeugen, die sich bei der Diskussion über die Gesellschaft-Umwelt-Forschung aus dem unterschiedlichen Gebrauch des Begriffs „Umwelt“ innerhalb der beiden geographischen Disziplinen ergeben könnten, sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der Begriff „Umwelt“ in diesem Zusammenhang nicht als Synonym für „Natur“ verstanden werden darf. Vielmehr muß er im Sinne der Ökologie verwendet werden; d. h. zu berücksichtigen ist auch die sozial- und geisteswissenschaftliche Dimension von Umwelt, die zunehmend wichtiger wird (vgl. Baume, O.: 2002. o. S.).

Mit der Umwelt des Menschen ist laut Haase und Haase [1971] dementsprechend die natürliche physische Umwelt, die gebaute und sozioökonomische sowie ideologische und kulturelle Umwelt gemeint (vgl. Haase, J.; Haase, G.: 1971 zitiert nach Weichhart, P.: 2003. S. 27). Dazu zählt auch die technische Umwelt (Technik als kulturelle Artefakte), mit der sich diese Arbeit befaßt.

¹⁰ Vgl. hierzu auch Weichharts Beitrag zum Münchner Symposium zur Zukunft der Geographie 2003. URL: <http://mailbox.univie.ac.at/~weichhp3/shared/Homepage/P206PHMuc.pdf> (Stand 17.03.2004)

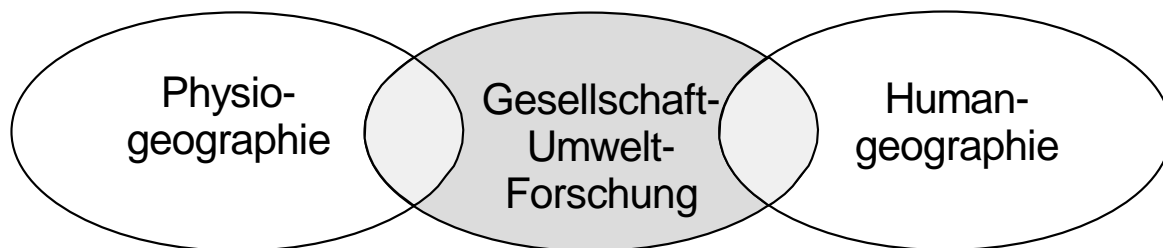


Abbildung 2: Drei-Säulen-Modell
(Quelle: Weichhart, P.: 2003. S. 25)

Ziel dieser geographischen Gesellschaft-Umwelt-Forschung ist es, als „Brückenfach“ die natur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen sowie ingenieurwissenschaftlichen Fächer miteinander zu verknüpfen und durch raumbezogene Forschungsinhalte sowie Praxisorientierung zu ergänzen (vgl. Blümel, W. D.: 2002. o. S.).

Folgt man Weichharts Argumentation, so ist davon auszugehen, daß durch das Thema der Gesellschaft-Umwelt-Interaktion ein eigenständiges geographisches Erkenntnisobjekt konstituiert wird, deren spezifische Fragestellungen bislang weder in der Physio- noch in der Humangeographie allein bearbeitet worden sind (vgl. Weichhart, P.: 2003. S. 25). Gemäß Baume setzt die Etablierung der geographischen Gesellschaft-Umwelt-Forschung eine disziplinüberschreitende Theorie- und Methodenentwicklung voraus (vgl. Baume, O.: 2002. o. S.). Dies auch deshalb, weil Gesellschaft-Umwelt-Forschung zwangsläufig auch immer im Spannungsfeld zwischen angewandter Geographie und theoretisch ausgerichteter geographischer Forschung stattfindet. Als mögliche Kooperationsfelder zwischen Physio- und Sozialgeographie schlägt Baume [2002] Themenbereiche vor, die sich z. B. mit Umweltressourcen und Umweltrisiken sowie mit Umweltplanung und Umweltmanagement (Landnutzung, Naturschutz, Stadtökologie, Stadtplanung etc.) befassen.

Trotz dieser Erkenntnisse – das zeigten z. B. die Symposiumsbeiträge und Diskussionen während des Münchner Symposiums zur Zukunft der Geographie 2003 deutlich – besteht unter den Vertretern der verschiedenen geographischen Fachrichtungen noch kein Konsens darüber, wie diese intra-, inter- und transdisziplinäre Gesellschaft-Umwelt-Forschung gestaltet werden soll und kann. Daher existieren hierzu bislang nur wenige entsprechende geographische Beiträge (vgl. Weichhart, P.: 2003. S. 25).

Eine Herausforderung für die Entwicklung einer integrativen Gesellschaft-Umwelt-Forschung liegt im Weltverständnis der klassischen Geographie begründet, welche durch das grundlegende Konzept der Einteilung der Welt in die Bereiche Umwelt einerseits und Gesellschaft andererseits gekennzeichnet ist (vgl. Weichhart, P.: 2003. S. 26; sowie Demeritt, D.: 1996. S. 487).

In Konsequenz bedeutet das, daß jeder Forschungsansatz, der die Wechselbeziehungen zwischen Umwelt und Gesellschaft untersuchen will, in Schwierigkeiten gerät, denn eine

trennscharfe Abgrenzung dieser beiden Gegenstandsbereiche ist kaum möglich (vgl. Weichhart, P.: 2003. S. 26). Weichhart [o. J.] fordert deshalb bei den Bemühungen um eine integrative Umweltwissenschaft nach geeigneten Lösungsansätzen für dieses Problem zu suchen.

Gesellschaft-Umwelt-Forschung durch die „Brille“ der Actor-Network Theory zu betrachten stellt eine Möglichkeit dar, diesem Problem zu begegnen (vgl. hierzu z. B. auch Zierhofer 1999 und 2002; Demeritt, D.: 1996. S. 498), da die Actor-Network Theory es durch die Überwindung der Subjekt-Objekt-Dualität ermöglicht, die gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen Elementen der beiden Kategorien zu analysieren (vgl. Kapitel II/5).

Auch die vorliegende Arbeit versucht dies zu praktizieren und die Actor-Network Theory dabei einerseits als methodologischen Analyserahmen einzusetzen, andererseits jedoch die Erkenntnisse auf die Praxis zu übertragen und damit Möglichkeiten der Nutzung neuer, innovativer IKT für die Belange des ländlichen Raums zu untersuchen.

Damit verfolgt die Arbeit durch die Beschäftigung mit den Wechselwirkungen zwischen Technik (GIS) und Gesellschaft das Ziel, einen Beitrag zu einer integrativen geographischen Umweltwissenschaft zu leisten (vgl. Abbildung 3).

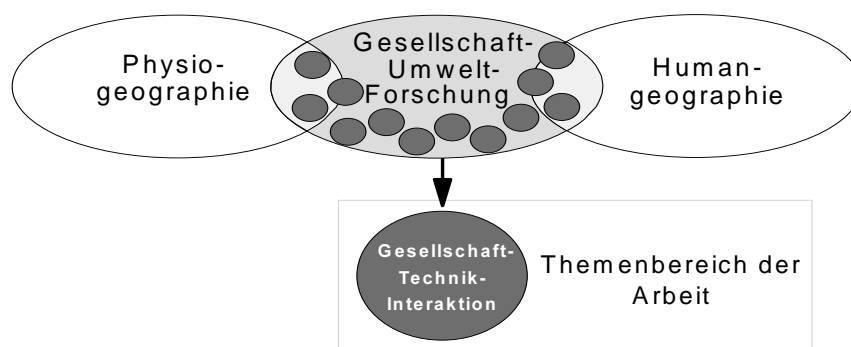


Abbildung 3: Gesellschaft Technik Interaktion als ein Themenbereich der integrativen Gesellschaft-Umwelt-Forschung
(Quelle: eigene Darstellung)

Gleichzeitig will die Arbeit durch die Untersuchung der Potentiale webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure der Entwicklung ländlicher Räume zur weiteren Positionierung von GIS als einem vielversprechenden geographischen Forschungsgegenstand beitragen.

Gemäß der Intention, einen Beitrag zur Gesellschaft-Umwelt-Forschung zu leisten, werden in der Arbeit physiogeographische und humangeographische Themen sowie deren Arbeitsweisen bzw. diejenigen der entsprechenden Nachbardisziplinen vereint. Es ist allerdings anzumerken, daß die Studie eine stärkere humangeographische Tendenz aufweist, was sich durch den Forschungsgegenstand erklären läßt.

II. Theoretische Grundlagen

1. Anmerkungen zur Stellung von GIS innerhalb der Geographie

“Livingstone states that stories of different traditions are always told by storytellers. The subject of geography is no exception in this regard. (...) The important work of mapping the world and exploring new countries and continents has changed to the abstract difficult interpretation of information technology, analysis of flows of financial attributes and goods, and evaluation of the ever accelerating and transforming social and cultural realm of postmodern society (...) but in the end the very essence of the subject is still the same – to explore the world we know” (Inkinen, T.: 2003. o. S.).¹¹

Um die Untersuchung der Auswirkungen der Informationstechnologie – die Potentiale web-basierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure der Entwicklung ländlicher Räume – und somit um die Erweiterung des Wissens über unsere Welt geht es auch in vorliegender Arbeit.

Ähnlich wie Inkinen [2003] betont Eppink, daß es im Zeitalter der Informationstechnologie erforderlich ist, daß Geographen an der technischen Entwicklung teilhaben und in der Lage sind, technologische Fragestellungen zu bearbeiten (vgl. Eppink, T.: 1988. S. 8).

Seit ihrer Einführung durch den kanadischen Geographen Roger Tomlinson um 1960 sind Geoinformationssystememittlerweile interdisziplinär etabliert und haben in den letzten Jahren – ausgehend von Nordamerika – auch in die deutsche Geographie Eingang gefunden.

Zunächst standen primär Geo-Statistik-Programme und Methoden der digitalen Kartographie zur Visualisierung und Analyse empirischer Forschungsergebnisse im Vordergrund. GIS können aber nicht nur als Werkzeug dienen, sondern selbst Gegenstand der Forschung sein.

Ein Blick in die aktuellen Publikationen der GIS-Forschungsschwerpunkte geographischer Institute in Deutschland offenbart diesbezüglich, daß sich die geographische GIS-Forschung derzeit hauptsächlich technologischen Themenbereichen sowie der Entwicklung spezieller Fachschalen (z. B. für E-Government) widmet. Insgesamt unterscheidet sie sich somit nicht von der GIS-Forschung in den Ingenieurwissenschaften oder in der Informatik. Eine eigene geographisch geprägte GIS-Forschung, die sich nicht nur mit GIS-technischen Fragestellungen auseinandersetzt, sondern auch mit dem Nutzen und den Auswirkungen von GIS, befindet sich in Deutschland gerade im Aufbau, wie die stetig steigende Zahl von Veröffentlichungen deutscher Geographen zu diesem Thema belegt.¹²

¹¹ Vgl. auch Livingstone, D. N.: 1993. S. 4 ff.

¹² Vgl. z. B. Koch, 1995, 1996, 1997; Rauh, 1999; Popp & Rauh, 2003.

Ähnlich sieht es in der angloamerikanischen Geographie aus. Allerdings hat sich dort bereits – ganz in der Tradition der „Society and Technology Studies“ – neben der traditionellen technischen GIS-Forschung eine spezielle geographische GIS-Forschung etabliert, die sich mit der Schnittstelle zwischen GIS und Gesellschaft befaßt.¹³ Diese Entwicklung hat auch dazu geführt, daß ein noch nicht abgeschlossener kontroverser Diskurs über die Stellung von GIS innerhalb der Geographie ausgelöst wurde. Zusammengefaßt lassen sich bei diesem Diskurs folgende drei Richtungen erkennen:

1. GIS werden als reine Werkzeuge betrachtet, mit deren Hilfe sich bestimmte geographische Fragestellungen effizienter bearbeiten lassen.¹⁴ GIS selbst sind dabei nicht Forschungsobjekt der Geographie.
2. GIS werden als Entwicklung, Verbesserung und Anpassung von Werkzeugen zur Lösung geographischer Fragestellungen betrachtet. Bei dieser Position wird GIS ein bedeutender Status als geographisches Forschungsobjekt beigemessen. Im Interesse der Forschung stehen die Anwendungsentwicklung und Anwendung selbst sowie die kritische Reflexion über den Nutzen von GIS (vgl. Wright, D. J.; et al.: 1997. S. 10). Bei letzterem ist der Übergang zur dritten Blickrichtung – der Beschäftigung mit GI-Science – fließend und eine trennscharfe Abgrenzung nicht immer möglich.
3. Die Beschäftigung mit GI-Science. Im Zentrum des Interesses stehen dabei die technische Grundlagenforschung (z. B. im Bereich Standards, Schnittstellen oder Daten) sowie die Untersuchung der Auswirkungen der GIS-Technologie und deren Nutzen für die Gesellschaft (Digital Divide, Empowerment, etc.).

Während zwischen der Sichtweise 2 und 3 eine klare Abgrenzung in bezug auf Anwendungsentwicklung und Weiterentwicklung der GIS-Technologie möglich ist, ist dies in bezug auf die Auswirkungen und den Nutzen nicht der Fall. Dementsprechend kommen Wright et al. bei ihrer Untersuchung der Stellung von GIS innerhalb der Geographie zu dem Schluß, daß GIS ein Kontinuum zwischen Werkzeug und Wissenschaft darstellen (vgl. Wright, D. J.; et al.: 1997. S. 10). Aufgrund dieser Überlegungen schlußfolgern Wright et al., daß GIS eine neue Art der Wissenschaft darstellen, die visuellen Ausdrucksformen, kollektiver Arbeit sowie der Erforschung der Einzigartigkeit von Standorten mehr Aufmerksamkeit widmet als der traditionellen Testung von Hypothesen und Suche nach Allgemeingültigkeit (vgl. Wright, D. J.; et al.: 1997. S. 10). GIS, so Wright et al., bieten sich besonders als Bereich der geographischen Forschung an, da sie sowohl im Spannungsfeld zwischen Grundlagen- und ange-

¹³ Vgl. z. B. die jüngeren Veröffentlichungen von Leitner, H.; Craig, W.; McMaster, S.; Pickles, J. bzw. die Beiträge und Veröffentlichungen der Initiative 19 des NCGIA: „GIS and Society: The Social Implications of How People, Space, and Environment are Represented in GIS“.

¹⁴ Vgl. hierzu z. B. Hill, J.; Mauser, W.; Menz, G.: GIS und Fernerkundung – Werkzeuge in der Mensch-Umwelt-Forschung für die Zukunft. In: Ehlers, E.; Leser, H.: (Hrsg.): Geographie heute – für die Welt von morgen. 2002. S. 99-120.

wandter Forschung als auch zwischen der Geographie im allgemeinen und im besonderen angesiedelt sind – insbesondere wenn es darum geht, geographisches Wissen z. B. für Vorhersagen, Politikberatung und Entscheidungsunterstützung in der Praxis anzuwenden (vgl. Wright, D. J.; et al.: 1997. S. 10).

Gerade die interdisziplinäre Ausrichtung der GI-Science ermöglicht und erfordert es, daß sich Geographen nicht nur mit Aspekten von GIS als Werkzeug für die Datenbearbeitung auseinandersetzen, sondern sich auch eigenen geographischen Fragestellungen aus dem Bereich der GIS-Nutzung widmen.

Die oben vorgestellte Gesellschaft-Umwelt-Forschung bietet Platz, innerhalb der geographischen Forschung deutlich stärker als bisher solche Aspekte zu fokussieren. Trotzdem – und das muß betont werden – ist für die Auseinandersetzung mit GIS ein fundiertes technisches Know-how eine notwendige Voraussetzung. Ebenso wie sich die geographische Fernerkundung i. d. R. nicht mit der technischen Entwicklung von Satellitensystemen und Sensoren befaßt, so kann es nicht Ziel der geographischen GIS-Forschung sein, sich hauptsächlich mit technologischen Aspekten von Geoinformationssystemen zu beschäftigen. Vielmehr sollten Fragen im Vordergrund stehen, welche sich durch die Anwendung von GIS ergeben, um so ein eigenes Profil zu entwickeln, das sich von demjenigen der Ingenieurwissenschaften oder der Informatik deutlich abhebt.

GIS nicht nur als Werkzeuge, sondern als eigenen Forschungsgegenstand zu behandeln erfordert oftmals auch ein methodisches Umdenken. Der Großteil der Forschung über Geoinformationssysteme bzw. deren Anwendung befaßt sich i. d. R. mit ganz speziellen anwendungsorientierten Problemlösungen, nicht mit der Untersuchung genereller Gesetzmäßigkeiten oder Theorien. Traditionelle geographische Forschungsmethoden lassen sich daher nicht immer sinnvoll einsetzen. Zum Teil ist es notwendig, Arbeitsweisen aus anderen Fachgebieten zur Problemlösung heranzuziehen, wie z. B. der Informatik oder den Ingenieurwissenschaften. Auch ist es erforderlich, zum Teil verstärkt deskriptiv zu arbeiten, ohne dabei jedoch die analytische Vorgehensweise, welche die etablierte geographische Forschung kennzeichnet, zu vernachlässigen. Gerade die Arbeit in diesem Spannungsfeld zwischen theoretischer und angewandter Forschung bzw. Wissenschaft und Praxis ermöglicht die ausgewogene Betrachtung sowohl technischer als auch organisatorischer Aspekte der GIS-Entwicklung. Dies trägt letztendlich auch zu einer Erhöhung der Praxistauglichkeit von GIS-Projekten bei. Die eben angesprochenen Unterschiede zwischen der traditionellen geographischen Forschung und der speziellen geographischen GIS-Forschung hat Hills [1999] in folgender Übersicht anschaulich dargestellt (vgl. Tabelle 1):

Mode 1 (traditionelle Forschung)	Mode 2 (angewandte Forschung)
Subject, and publication specialization, and fragmentation of knowledge	Holistic, not reductionist
Curiosity-driven, often blue-skies research usually within subject. Objectivity and disinterestedness	Mission-orientated, not blue-skies research - usually strategic or applied. Context-driven, not subject-driven. Service of practical interests involving subject values
Sets out to produce general laws or statements but sometimes fails	Context-specific results - results <i>must be</i> obtained
Impersonal attitudes, open publication and open argument. Progress by conjecture and refutation	Reflexive philosophy rather than absolute judgements
Sometimes (though less and less common) the work of a solitary scholar	Team-work based, not an individual scholar
Leads to convergence, consistency, reliability, but also consolidation of establishment values	Divergent, not convergent
Publications may be single- or multi-authored, homogeneous knowledge bases. Typically published in openly accessible, refereed scientific journals - but often with substantial publication delay	Multi-authored publications, heterogeneous knowledge bases. Some work not published if it provides competitive advantage, e.g. for exploitation of Intellectual Property Rights. Much use made of the Internet
Long-established scientific method, widely accepted within science community	Reflects the world outside academia - the world in which graduates work
Life-long vocation on part of researchers	Professional teams, re-assembled on project basis

Tabelle 1: Charakteristika traditioneller Forschung und angewandter Forschung nach Hills, 1999
 (Quelle: Longley, P. A. ; et al.: 2001. S. xi)

Einordnung der Arbeit

Vorliegende Studie befaßt sich mit Aspekten des Herstellungs- und Anwendungskontexts eines webbasierten GIS, um dessen Einsatzpotential zur Unterstützung der ländlichen Entwicklung zu untersuchen.

Sie ist also im Überschneidungsbereich der beiden Ebenen „GIS as toolmaking“ und „Science of GIS“ (vgl. Wright, D. J.; et al.: 1997) angesiedelt. Die Arbeit läßt sich daher weder eindeutig dem von Hills [1999] vorgestellten Mode-1- bzw. Mode-2- Ansatz zuordnen, sondern vereint Methoden beider Ansätze.

2. Definition ländlicher Raum

“The debate about the conceptualization of rurality strikes at the heart of rural studies” (Pratt, C.: 1996. S. 71)

Diese Formulierung Pratts weist treffend auf das Problem hin, mit dem man konfrontiert ist, wenn man sich mit der Entwicklung ländlicher Räume beschäftigt, denn „während sich die Bezeichnung ‚ländlicher Raum‘ als dauerhaft erwiesen hat, sind deren Inhalte inzwischen so sehr vom Wechsel gekennzeichnet, daß eine allgemeingültige Beschreibung kaum noch möglich erscheint“ (Henkel, G.: 1999. S. 28 und SGK: 2002. S. 2). Henkel kommt daher zu der Erkenntnis, daß der Begriff „ländlicher Raum“ ein künstlicher Begriff ist, der sich einer Absi-

cherung durch mathematisch-naturwissenschaftliche oder statistische Formeln entzieht (vgl. Henkel, G.: 1999. S. 28).

Plessis et al. skizzieren den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs um die Bemühungen einer Definition recht anschaulich, indem sie anführen, daß bereits seit geraumer Zeit darüber debattiert wird, ob der ländliche Raum ein geographisches Konzept, eine kartographisch abgrenzbare Örtlichkeit, eine soziale Repräsentation, eine Interessengemeinschaft oder einen Kultur- und Lebensstil darstellt (Plessis, V.; et al.: 2001. S. 4).

Im selben Aufsatz kommen Plessis et al. jedoch auch zu der Erkenntnis, daß eine klare, vom jeweiligen Untersuchungsgegenstand abhängige Definition des Begriffs notwendig ist, wenn man sich wissenschaftlich mit dem „ländlichen Raum“ auseinandersetzt (vgl. Plessis, V.; et al.: 2001. S. 9 u. S. 92).

Daher ist es auch für die vorliegende Studie wichtig zu klären, welche Auffassung von ländlichem Raum ihr zugrunde liegt. Vor einer entsprechenden Definition muß jedoch eine Auseinandersetzung mit den verschiedenen möglichen Definitionsansätzen erfolgen.

2.1 Mögliche Definitionen des ländlichen Raums

Aufgrund der Vielzahl an Definitionsansätzen ist es nicht möglich, den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs zu dieser Thematik an dieser Stelle erschöpfend wiederzugeben. Stattdessen werden in diesem Kapitel die wichtigsten Eckpunkte des Diskurses zusammengefaßt. Die Ausführungen stützen sich dabei insbesondere auf die Werke von AvRuskin, 1996; Cruickshank, 2003; Heins und Damm ,2000; Henkel, 1999; Saraceno, 2003; Steiner, 2003; Plessis et al. , 2001; Pratt, 1996 und Woods, 2003.

Eine Auswertung der verschiedenen Definitionen des Begriffs „ländlicher Raum“ zeigt, daß sich folgende vier Ansätze abzeichnen:

- 1) ein funktionaler Ansatz, der dem „ländlichen Raum“ bestimmte Funktionen bzw. Eigenschaften zuordnet;
- 2) ein räumlicher Ansatz, der eine räumliche Abgrenzung des „ländlichen Raums“ anhand festgelegter Kriterien vornimmt;
- 3) ein sozialkonstruktivistischer Ansatz, bei welchem der „ländliche Raum“ als soziales Konstrukt betrachtet wird;
- 4) ein dekonstruktivistischer Ansatz, der das Wesen des ländlichen Raums durch Dekonstruktion beschreibt und die Pluralität „ländlicher Räume“ hervorhebt.

Die Charakteristika dieser Definitionsansätze lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1) Funktionaler Ansatz

Im funktionalen Ansatz werden dem ländlichen Raum verschiedene Funktionen – Henkel [1999] spricht hier von inneren Werten bzw. Eigenschaften – zugeschrieben, wie z. B. das Dominieren extensiver Landnutzung, Vorherrschen der Forst- und Landwirtschaft, Naturschutz, Erholung, Vorherrschen kleiner Siedlungen niedriger Zentralität etc. Die Abgrenzung des ländlichen Raums erfolgt dabei anhand von festgelegten Indizes wie z. B. Anteil der Forst- und Landwirtschaft an der Landnutzung oder die Bevölkerungsdichte (vgl. hierzu auch Pratt, A. C.: 1996. S. 70-71).

2) Räumlicher Ansatz

Im räumlichen Ansatz wird der ländliche Raum als eine spezielle „Örtlichkeit“ definiert, die anhand bestimmter Kriterien abgegrenzt wird. Vielfältig sind die Vorschläge und Versuche, die „Außengrenzen“ des ländlichen Raums zu markieren. In der Regel wird der ländliche Raum dabei mit einer Negativdefinition abgegrenzt (vgl. Henkel, G.: 1999. S. 30), indem unter dem ländlichen Raum eine Restkategorie außerhalb der als Verdichtungsräume klassifizierten Raumeinheiten verstanden wird. Die Abgrenzung erfolgt auch hier anhand von festgelegten Indizes (vgl. hierzu auch Pratt, A. C.: 1996. S. 70-71).

Entsprechende Abgrenzungen haben i. d. R. eine besondere Bedeutung, weil sich an ihnen die staatliche Raumordnungs- und Förderungspolitik orientiert. Ein Beispiel dafür ist die Abgrenzung des ländlichen Raums in der Raumplanung der Bundesrepublik Deutschland (vgl. Leser, H.; et al.: 1993. S. 345).

3) Der ländliche Raum als soziales Konstrukt

Bei diesem Definitionsansatz wird davon ausgegangen, daß eine Vielzahl unterschiedlicher sozialer Räume existiert, die Ergebnis der Konstruktion durch den Menschen, basierend auf orts- und zeitabhängigen sozialen und kulturellen Werten sowie persönlichen Erfahrungen sind. Diese überlagern sich mit dem physischen Raum (vgl. Heins, S.; Damm, F.: 2000. S. 3). Dementsprechend ist es nicht möglich, einen ganz bestimmten „ländlichen Raum“ auszumachen bzw. abzugrenzen.

Nicht selten setzt sich innerhalb einzelner Akteursgruppen (z. B. Politiker, Landwirte, Raumplaner), Kulturkreise, Länder¹⁵ etc. eine bestimmte Auffassung über das „Wesen“ des ländlichen Raums durch. Diese unterschiedlichen Auffassungen können daher als Mikroulturen angesehen werden und mit Vorstellungen wie landschaftliche Idylle, Landwirtschaft, Ruhe, Natur, Erholung, Rückständigkeit etc. verknüpft sein (vgl. Hoggart et al.: 1995. S. 26).

¹⁵ Für die Mitgliedsstaaten der EU haben Hoggart et al. exemplarisch die verschiedenen sozialen Repräsentationen ländlicher Räume in ihrer Monographie „Rural europe. Identity and change“ zusammengefaßt (vgl. Hoggart, K.; et al.: 1995. S. 90-109).

Beim ländlichen Raum als sozialem Konstrukt wird der ländliche Raum somit als „fluid malleable space“ gedacht, bei dem Identitäten und Grenzen nur provisorisch gefestigt und festgelegt sind und der sich aus heterogenen „flows and complexities“ zusammensetzt (vgl. Heins, S.; Damm von, F: 2000. S. 3). Da „fluid space“ und dessen soziale Konstruktion in hohem Maße politischer Natur sind (vgl. Heins, S.; Damm von, F: 2000. S. 3), geben existierende Konflikte und unterschiedliche Auffassungen über die Raumnutzung einen Hinweis darauf, daß soziale Konstrukte ländlicher Räume auch eng mit „politics of difference“¹⁶ verknüpft sind (vgl. Pratt, A. C.: 1996. S. 70).

4) Dekonstruktivistischer Ansatz

Dieser Ansatz steht in enger Beziehung zum Ansatz, den ländlichen Raum als soziales Konstrukt zu betrachten.¹⁷

Das Augenmerk liegt hier auf der Dekonstruktion der Meta-Kategorie der Ländlichkeit¹⁸ (Rurality) (vgl. Heins, S.; Damm von, F: 2000. S. 3). Dabei wird in zunehmendem Maße unterschieden zwischen der Bedeutung der „Ländlichkeit“ und der „Örtlichkeit“ ländlicher Gebiete sowie den Anzeichen für das Ländliche und der Bedeutung/dem Sinn des Ländlichen und seiner örtlichen Repräsentation. Die „Ländlichkeit“ zu dekonstruieren bedeutet, wie Heins und Damm [2000] zusammenfassen, den Terminus des Ländlichen in konkretere, von verschiedenen Akteuren als ländlich angesehene Attribute und Charakteristika zu zerlegen (vgl. Heins, S.; Damm von, F: 2000. S. 3). Als Konsequenz muß sich das „Ländliche“ nicht mit „dem Lande“ decken oder mit diesem übereinstimmen (vgl. Heins, S.; Damm von, F: 2000. S. 3).

Als Beispiel dafür führen Heins und Damm an, daß ländliche Wohngebiete nicht unbedingt auf „dem Lande“ liegen müssen, sondern genauso auf „dem Lande“ ausgemacht werden können, wie sie auch in oder in der Nähe von Agglomerationsräumen angelegt werden können (vgl. Heins, S.; Damm von, F: 2000. S. 3).

Die Erkenntnis, daß der ländliche Raum und das „Ländliche“ nicht länger als synonym angesehen werden, ist der wichtigste Aspekt des von der postmodernen Denkweise inspirierten (vgl. Pratt, A. C.: 1996. S. 71) dekonstruktivistischen Ansatzes.

¹⁶ Hier wurde der englische Begriff, den I. M. Young in ihrem Werk „Justice and politics of difference“ entwickelte, in Ermangelung einer entsprechenden deutschen Übersetzung verwendet.

¹⁷ Konstruktion und Dekonstruktion bedingen sich gegenseitig. Erst durch Dekonstruktion z. B. einer sozialen Repräsentation des ländlichen Raums ist es möglich, zu einer neuen sozialen Repräsentation desselben zu kommen.

¹⁸ In Ermangelung einer entsprechenden deutschen Übersetzung des englischen Begriffs „rurality“ – ein Ausdruck, der die ländliche Lebensweise, ländliche Produktionsformen und ländliche Werte subsumiert –, wird hierfür im Rahmen der Arbeit der Begriff „Ländlichkeit“ eingeführt.

2.2 Einschränkungen der Definition des Begriffs „ländlicher Raum“ durch eindimensionale Kriterien

Der Überblick über die verschiedenen Ansätze, den ländlichen Raum zu definieren, zeigt, daß der ländliche Raum nicht existiert. Ländliche Räume sind keine homogenen Gebilde mit gleichen Entwicklungshemmnissen und -chancen. Vielmehr sind sie durch Vielfältigkeit und Eigenständigkeit gekennzeichnet. Als Wirtschafts-, Natur- und Kulturstandorte sind sie „komplexe Standorte“, die sich nicht durch eindimensionale Kriterien wie Bevölkerungsdichte, Lage, Landwirtschaft oder natürliche Ressourcen charakterisieren lassen (vgl. Knauber, R.: 2000. S. 9). Somit kann keiner der vorgestellten Definitionsansätze allein den Wesensinhalt ländlicher Räume vollständig fassen.

Defizite des funktionalen Ansatzes

Der funktionale Ansatz vernachlässigt die soziale Repräsentation des ländlichen Raums genauso wie die mögliche Trennung der „Örtlichkeit“ ländlicher Gebiete und der „Ländlichkeit“. Ob eine Raumeinheit zum ländlichen Raum gezählt wird oder nicht, hängt ausschließlich von der Erfüllung vordefinierter Eigenschaften bzw. der Übernahme bestimmter definierter Funktionen ab, die als charakteristisch für den ländlichen Raum angesehen werden.

Eine solche Abgrenzung bedeutet in Konsequenz die Negation der Existenz unterschiedlicher ländlicher Räume, denn sie ermöglicht es nicht, deren Vielfältigkeit und Eigenständigkeit adäquat zu berücksichtigen.

Defizite des räumlichen Ansatzes

Der räumliche Ansatz scheint insbesondere für Studien, die sich mit der wirtschaftlichen Entwicklung des ländlichen Raums befassen, vielversprechend zu sein, da hier der ländliche Raum als eine eindeutig durch definierte Kriterien abgrenzbare territoriale Einheit mit einer eigenen multifunktionalen Wirtschaftsstruktur angesehen wird, die sich von Agglomerationsräumen unterscheidet. Eine Abgrenzung, die sich jedoch nur auf festgelegte (subjektive) Indikatoren stützt, birgt aber – ähnlich wie auch die Abgrenzung des funktionalen Ansatzes – einige Probleme in sich.

Dies läßt sich am Beispiel des Bayerischen Landesentwicklungsprogramms (LEP) gut verdeutlichen. Im LEP werden anhand festgelegter Indikatoren sogenannte Verdichtungsräume ermittelt und ausgewiesen. Sämtliche Gebiete außerhalb dieser Verdichtungsräume werden zunächst pauschal als ländlicher Raum klassifiziert. Allerdings wird im LEP erkannt, daß dies der Vielfältigkeit und Eigenständigkeit ländlicher Räume nicht gerecht wird und eine weitere

Untergliederung notwendig ist. So wird im LEP der ländliche Raum nochmals anhand von festgelegten Indikatoren in unterschiedliche Kategorien unterteilt.¹⁹

Aber selbst solch eine Einteilung stellt – trotz der Möglichkeit der Kategorienbildung – ein zu starres Korsett dar, das der Eigenständigkeit und Vielfältigkeit ländlicher Räume nicht wirklich gerecht wird.

Defizite des sozialkonstruktivistischen Ansatzes

Die Betrachtung ländlicher Räume als soziales Konstrukt berücksichtigt zwar die Vielfältigkeit und Eigenständigkeit ländlicher Räume, schließt eine klare Abgrenzung jedoch explizit aus. Verschiedene Personen können, wie erläutert, verschiedene Auffassungen vom ländlichen Raum besitzen. Eine einheitliche, allgemeingültige Auffassung vom ländlichen Raum bzw. ländlichen Räumen zu erreichen ist im Prinzip nicht möglich. Außerdem ist das, was in Folge sozialer Konstruktionsprozesse als ländliche Räume bezeichnet wird, einer ständigen Veränderung (Dekonstruktion mit anschließend erneuter Konstruktion) unterworfen.

Defizite des dekonstruktivistischen Ansatzes

Das einmal in Folge eines (sozialen) Konstruktionsprozesses definierte Wesen ländlicher Räume durch Dekonstruktion in Frage zu stellen und dabei den ländlichen Raum und das „Ländliche“ nicht länger als synonym anzusehen trägt zwar der Vielfältigkeit und Eigenständigkeit ländlicher Räume in hohem Maße Rechnung, bedingt in Folge jedoch auch wieder eine Konstruktion des Wesens ländlicher Räume und schließt so eine klare eindeutige allgemeingültige Abgrenzung ländlicher Räume – ähnlich wie auch der sozialkonstruktivistische Definitionsansatz – aus.

2.3 Definition des Begriffs „ländlicher Raum“ innerhalb der Arbeit

Wie diese kurze Betrachtung der verschiedenen Ansätze, ländliche Räume zu definieren, zeigt, liefert jeder Ansatz für sich genommen interessante Ansatzpunkte, bietet jedoch auch Anlaß zu Kritik. Wenn man das Ziel verfolgt, eine dem Wesen der ländlichen Räume möglichst gerecht werdende Definition zu finden, ist daher eine Abgrenzung anhand eindimensionaler Kriterien unbefriedigend.

Die im weiteren Verlauf der Arbeit verwendete Definition trägt daher folgenden Erkenntnissen Rechnung:

- Wie bereits von Plessis et al. [2001] vorgeschlagen, sollte die Definition in Abhängigkeit vom speziellen Einzelfall, dem Untersuchungsziel bzw. der Fragestellung vorgenommen werden.

¹⁹ Das LEP unterteilt den ländlichen Raum in folgende Kategorien: „allgemeine ländliche Räume“, „Stadt-Umlandbereiche im ländlichen Raum“ und „ländliche Teilräume im Umfeld der großen Verdichtungsräume“.

- Ländliche Räume sind „komplexe Standorte“, die sich nicht adäquat durch eindimensionale Kriterien beschreiben lassen (vgl. Knauber, R.: 2000, S. 9).

Ziel dieser Definition ist es, den Begriff des ländlichen Raums möglichst weit zu fassen, um die Vielfältigkeit und Eigenständigkeit ländlicher Räume zu berücksichtigen, dabei gleichzeitig jedoch eine klare, sich von anderen Raumeinheiten unterscheidende soziale Repräsentation sowie räumliche und funktionale Abgrenzung von ländlichen Räumen vornehmen zu können. Um eine mehrdimensionale Betrachtung zu ermöglichen, vereint sie daher Charakteristika aller vier vorgestellten Definitionsansätze (vgl. Abbildung 4).

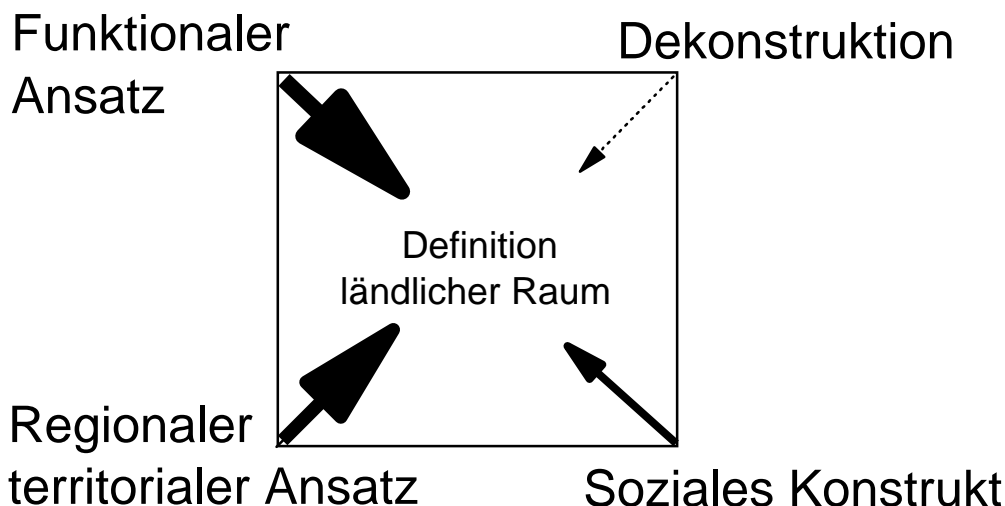


Abbildung 4: Definition des Begriffs „ländlicher Raum“ innerhalb der Arbeit
(Quelle: eigene Darstellung)

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden unter dem Begriff „ländlicher Raum“ – in Anlehnung an die im Dictionary of Human Geography gegebene Definition (vgl. Johnston, R. J.; et al.: 2003, S. 718) – daher Gebiete mit einer peripheren Lage zu Agglomerationsräumen [Räumlicher Ansatz] verstanden, denen kulturspezifische und aktuelle Charakteristika des „Ländlichen“ (soziale, ländliche und kulturelle Werte, die für den ländlichen Raum stehen) [Soziales Konstrukt/Dekonstruktion] zugeschrieben werden und die als Eigenschaften bzw. Merkmale die Dominanz einer extensiven Landnutzung, das Vorherrschen der Land- und Forstwirtschaft aufweisen, die Funktionen im Bereich der Erholung und des Natur- und Landschaftsschutzes erfüllen und in denen überwiegend kleine Siedlungen niedriger Zentralität vorzufinden sind [Funktionaler Ansatz].

3. Definition ländliche Entwicklung

Im Rahmen der Diskussion über die neue EU-Agrarpolitik wird von der zweiten Säule „ländliche Entwicklung“²⁰ gesprochen, ohne jedoch den Inhalt dieses sehr weit gefaßten Begriffs exakt zu definieren.

Obwohl es ebenfalls eine Vielzahl internationaler Studien gibt, die sich mit dem Thema „Rural Development“ beschäftigen, ist es interessant, daß nur sehr wenige Arbeiten näher auf die Bedeutung des Begriffs „ländliche Entwicklung“ eingehen. Dieser ist ebenso erklärungsbedürftig wie der Begriff „ländlicher Raum“. Um Mißverständnissen vorzubeugen, soll dabei gleich zu Beginn darauf hingewiesen werden, daß es in der folgenden Betrachtung um den Kerngedanken von „ländlicher Entwicklung“ geht, nicht um die unterschiedliche fach- oder länderspezifische Begrifflichkeit.

Ein Problem bei der Begriffsdefinition ist, daß es derzeit mehrere unterschiedliche Definitionen gibt, die i. d. R. in einem engen Zusammenhang mit einem bestimmten politisch motivierten, entwicklungsstrategischen Anliegen vorgenommen wurden (vgl. Bundesministerium für Auswärtige Angelegenheiten Österreich: 2003. S. 5).²¹ Dementsprechend beschränken sie den Begriff jeweils auf ganz bestimmte Teilaspekte.²²

Eine von politischer Motivation größtenteils unabhängige Auseinandersetzung mit dem Wesen der ländlichen Entwicklung ist in der von Machlis und Field [2000] kommentierten Aufsatzsammlung über „National Parks and Rural Development. Practice and Policy in the United States“ enthalten.

Summers und Field sehen ländliche Entwicklung als ein politisches Ziel, als einen Prozeß (vgl. Summers, G.; Field, D.: 2000. S. 97, zitiert nach Copp, J. H.: 1972. S. 518), bei dem eine Kommune ihr Handeln an dem ökonomischen und sozialen Wohlergehen der Bürger ausrichtet. (vgl. Machlis, G, E.; Field, D. R.: 2000. S. 93).

Des weiteren sehen Summers und Field [2000] ebenso wie Magel [2001:1] sowie Marcouiller und Green [2000] in der ländlichen Entwicklung in erster Linie einen endogenen Prozeß, der von den Bürgern des entsprechenden Raums ausgehen sollte. In ihrer Betrachtung definie-

²⁰ Der Begriff „Entwicklung“ wird in den weiteren Ausführungen verstanden als die Summe von Vorstellungen (meist politischer Art) über eine gewünschte Richtung von Veränderungen. Eine ausführliche Auseinandersetzung mit dem Begriff ist zu finden bei: Johnston, R. J., et al.: *The Dictionary of Human Geography*. Malden, Oxford, Victoria. 2000. S. 166 ff.)

²¹ Während man bei der Europäischen Kommission „Rural Development“ als Dachbegriff („umbrella“) auffaßt, der neben den herkömmlichen Bereichen Landwirtschaft, Viehzucht, Fischerei und Forstwirtschaft auch solche Themenbereiche wie Ernährungssicherung berücksichtigt, steht bei der Weltbank eher der räumliche Bezug und somit die Verbindung mit anderen Sektoren und Querschnittsthemen im Vordergrund. Im Rahmen der Systematik des Development Assistance Committee wird Rural Development demgegenüber als multisektorielle Materie angeführt (vgl. BmaA: 2003. S. 5).

²² In der Europäischen Union wird der Begriff z. B. von der „Förderszene“ Brüssels, ohne diesen exakt zu definieren, gebraucht; darunter werden sämtliche Maßnahmen subsumiert, mit denen die neue zweite Säule der EU-Agrarstrukturpolitik erreicht werden soll.

ren Summers und Field [2000] ländliche Entwicklung – ohne sich a priori auf Teilaspekte zu beschränken – schließlich als einen Prozeß, der die Spannweite der Möglichkeiten einer Gemeinde und deren Bürger verbessern soll (Summers, G.; Field, D.: 2000. S. 27).

Somit deckt sich die von Summers und Field vorgenommene Definition des Begriffs „ländliche Entwicklung“ mit dem allgemeinen Verständnis von Entwicklung im positiven Sinn und wendet dieses auf den speziellen Fall des ländlichen Raums an. Der Begriff läßt sich somit als übergeordnete Klammer ansehen, unter der sämtliche Entwicklungsprogramme für den ländlichen Raum subsumiert werden können. Zusammenfassend läßt sich ländliche Entwicklung also als Teilbereich der Raumentwicklung verstehen, welcher sich unter Zuhilfenahme formalisierter und nicht formalisierter Maßnahmen mit dem Erreichen einer gewünschten positiven Richtung von definierten ökonomischen, ökologischen und sozialen Veränderungen in ländlichen Räumen befaßt, um die multifunktionelle Entwicklung ländlicher Räume zu fördern. Die Umsetzung der initiierten Maßnahmen kann unterstützt werden durch eine Reihe formalisierter Instrumente, die sich in Planungs-, Durchführungs- und Förderinstrumente gliedern lassen.

In jüngster Zeit läßt sich ein Wandel im Verständnis des Wesens der Entwicklung ländlicher Räume verzeichnen. Im Gegensatz zu früher stehen nicht mehr einzelne Kommunen, sondern funktionale Raumeinheiten im Zentrum des Interesses. Laut Auweck läßt sich synonym für den Begriff „ländliche Entwicklung“ heute daher auch der Begriff „Regionalentwicklung“ verwenden,²³ da die verfolgten Ziele letztendlich dieselben sind.²⁴

4. Informations- und Kommunikationstechnologie in der Raumentwicklung

Im Hinblick auf das Ziel der Arbeit, den Beitrag eines webbasierten GIS-gestützten Informationssystems zur Unterstützung und Förderung der Entwicklung ländlicher Räume zu diskutieren, wird im folgenden Abschnitt zunächst die Rolle skizziert, welche der IKT-Technologie bei der Raumentwicklung zugemessen wurde und wird (Kap. 4.1).

Im Anschluß daran folgt ein kurzer Exkurs zu Geoinformationssystemen (Kap. 4.2) sowie eine Betrachtung über Nutzen und Potentiale von Web-GIS im Dienste der ländlichen Entwicklung (Kap. 4.3).

²³ Diskussion über Bedeutung und Wesen der Landentwicklung mit Prof. F. Auweck 26.03.2003.

²⁴ Um Unklarheiten zu vermeiden, ist jedoch anzumerken, daß in der Fachliteratur bei der Diskussion über Regionalentwicklung nicht immer konsequent zwischen Regionen im ländlichen Raum und Stadtregionen unterschieden wird. Der Begriff „Regionalentwicklung“ wird nicht selten auf beide Raumkategorien gleichermaßen angewendet. Es ist also von der betrachteten Raumeinheit abhängig, ob es sich dabei um die Entwicklung des ländlichen Raums bzw. von Regionen im ländlichen Raum handelt oder nicht.

4.1 Bisheriger Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie in der Raumentwicklung

Ganz allgemein lassen sich beim Einsatz der IKT im Rahmen der ländlichen Entwicklung zwei verschiedene Anwendungsbereiche unterscheiden (vgl. Abbildung 5):

- a) der indirekte Einsatz, bei dem die IKT als Werkzeug zur Unterstützung und Durchführung von Raumentwicklungsmaßnahmen (Datenverarbeitung, Kommunikation, etc.) verwendet wird, und
- b) der direkte Einsatz, bei welchem die IKT im Rahmen der Raumentwicklung als Maßnahme selbst zum Einsatz kommt.

Da der Herstellungs- und Anwendungskontext der Web-GIS-Technologie als Maßnahme im Rahmen der Raumentwicklung betrachtet werden soll, wird der Aspekt des indirekten IKT-Einsatzes nur in einigen kurzen Stichpunkten charakterisiert.

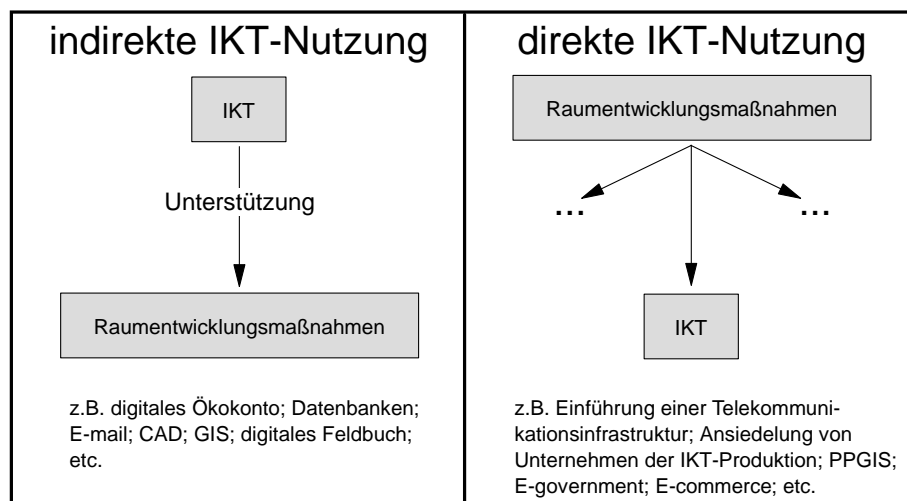


Abbildung 5: Indirekter und direkter IKT-Einsatz in der Raumentwicklung
(Quelle: eigene Darstellung)

4.1.1 Indirekter IKT-Einsatz zur Unterstützung von Raumentwicklungsmaßnahmen und deren Durchführung

Beim Einsatz formeller und informeller Methoden und Instrumente der Entwicklung ländlicher Räume (vgl. Kapitel II/3) werden Informations- und Kommunikationstechnologien i. d. R. als Werkzeug zur Unterstützung von Verwaltungshandeln und Planungsprozessen eingesetzt, z. B. zur Erhebung, Speicherung, Bearbeitung, Analyse sowie Visualisierung planungsrelevanter Daten.

Datenbanken und (Geo-)Informationssysteme werden als Werkzeuge gebraucht, um große Datenmengen zu verwalten, zu verarbeiten und miteinander in Beziehung zu setzen. Planungsszenarien können so am Computer errechnet und verglichen werden.

„Bei der Auswertung raumbezogener Daten kann z. B. die GIS-gestützte Modellierung einen wichtigen Beitrag leisten, die unterschiedlichen fachlichen Bereiche miteinander zu verknüpfen, aber auch als Medium zur Visualisierung und Präsentation der Planungsergebnisse genutzt werden“ (Hermann, S.: 2001. S. 3-4).

„Durch die Möglichkeit der Visualisierung und Analyse von Szenarien unterschiedlicher Entwicklungsoptionen kann letztendlich eine stärkere Information und Einbeziehung der betroffenen Bürger und damit eine Erhöhung der Akzeptanz erreicht werden“ (Hermann, S.: 2001. S. 4), als dies ohne Nutzung der IKT- Werkzeuge möglich wäre.

Die Telekommunikationsinfrastruktur und die Kommunikationssysteme werden eingesetzt, um die Kommunikation innerhalb der Verwaltungen im Raumentwicklungsprozeß sowie die Kommunikation nach außen zum Bürger zu gewährleisten und zu optimieren.

4.1.2 Direkter IKT-Einsatz – IKT als Maßnahme im Rahmen der Raumentwicklung

Um das Potential und die Bedeutung, die der Informations- und Kommunikationstechnologie bei der Förderung und Unterstützung der Raumentwicklung beigemessen wird, zu verdeutlichen, werden im Folgenden die verschiedenen Phasen und dabei vorherrschenden Konzepte des Einsatzes der IKT als zielgerichtete Maßnahme im Rahmen der Raumentwicklung zusammengefaßt. Diese sind:

- a) Ausgleich räumlicher Disparitäten durch Ansiedelung von IKT-Produzenten außerhalb der Wachstumsregionen
- b) Förderung der Raumentwicklung durch Ausbau der Kommunikations- und Informationsinfrastruktur
- c) Integration von Anwendungen und Nutzern: Telematik

Dabei ist anzumerken, daß die einzelnen Phasen nicht streng chronologisch aufeinander folgen, sondern eine Koexistenz der unterschiedlichen Phasen und Konzepte vorherrscht. Dennoch ist eine Verschiebung des Schwerpunkts hin zum jeweils aktuellen Paradigma zu erkennen. Zu Beginn der Diskussion des IKT-Einsatzes im Rahmen der Raumentwicklung standen zunächst größere Regionen im Interesse der Regionalplaner. Im Laufe der Zeit wurden zunehmend gezielte Maßnahmen zur Förderung einzelner (ländlicher) Räume bzw. kleiner funktionaler Regionen fokussiert.

a) Ausgleich räumlicher Disparitäten durch Ansiedelung von IKT-Produzenten außerhalb der Wachstumsregionen

Ende 1970/Anfang 1980 konzentrierte sich die Diskussion über IT als entwicklungspolitische Maßnahme ganz im Sinne des vorherrschenden „exogenen Entwicklungsparadigmas“ auf die IT-Industrie als wirtschaftliche Wachstumsbranche. Im Zentrum des wissenschaftlichen Interesses stand die Frage nach den Standorten der IT-Produktion. Untersuchungen konzen-

trierten sich auf die geographische Lokalisation und Beschreibung von Schwerpunktzentren der IT-Unternehmen. Durch Gründung sogenannter „Science Parks“ und Bemühungen um die gezielte Ansiedelung multinationaler IT-Unternehmen in peripheren Räumen wurde versucht, Regionalentwicklung zu betreiben und räumliche Disparitäten zu mindern. Wie Cornford resümiert, geriet dieses Entwicklungsparadigma jedoch letztendlich in Kritik, da behauptet wurde, die Regionalentwicklung als Folge der IT-Produktion zu betrachten sei so ähnlich, wie die Fertigung von Lokomotiven und Wagen als wichtigsten wirtschaftlichen Auslöser für die Entwicklung der Eisenbahn anzusehen (Cornford, J.: o. J. S. 4). Weiter führt Cronford aus, daß diese Kritik darauf abzielte, das Nachdenken über den IKT-Einsatz in der Raumentwicklung in zwei Richtungen zu erweitern: Erstens die Bedeutung der IT für die gesamte Wirtschaft anstatt eines einzelnen Sektors hervorzuheben und zweitens auf die steigende Bedeutung der Kommunikations- und Informationstechnologien hinzuweisen (vgl. Cornford, J.: o. J. S. 4).

Diese Auffassung teilte auch die Europäische Kommission und stellte diesbezüglich 1989 fest: Die Informations- und Kommunikationstechnologie stellt hauptsächlich Mittel zur Kommunikation und Informationsverarbeitung bereit, die dazu beitragen, die wirtschaftlichen Einschränkungen, die aufgrund der geographischen Lage charakteristisch für ländliche Räume sind, abzufedern. Dementsprechend werden entsprechende Technologien es ermöglichen, ökonomische Aktivitäten in ländlichen Räumen wieder zu beleben (Europäische Kommission: 1989. o. S.).

b) Förderung der Raumentwicklung durch Ausbau der Kommunikations- und Informationsinfrastruktur

Die Einsicht, daß die Informations- und Kommunikationstechnologie die wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Räume vorantreiben kann, führte dazu, daß verstärkt die Raumwirksamkeit der Kommunikations- und speziell der Telekommunikationstechnologie in das Blickfeld der Wissenschaftler und Regionalplaner geriet. Verschiedene Wissenschaftler wie z. B. Grentzer, 1999; Floeting und Schulz, 1995; Hoppe, 1997; Rauh, 1999; Greca, 2005 wiesen eine positive Relation zwischen regionalem Entwicklungsstand und Ausbaugrad des Telekommunikationsnetzes nach. Dies führte dazu, daß der Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur besonders in peripheren Regionen forciert wurde, um so die periphere Lage mittels einer leistungsfähigen Informations- und Kommunikationsinfrastruktur auszugleichen. Die zentrale Idee bei diesem Ansatz ist, daß peripheren Regionen durch die eingeführte Infrastruktur dieselbe Möglichkeit geboten wird, von der IT-Entwicklung zu profitieren, wie Verdichtungsräume.

Obwohl die Förderung der IKT-Infrastruktur eine wichtige Voraussetzung für die Möglichkeit der Nutzung der IKT im ländlichen Raum darstellt, erkannten Kritiker, daß dies allein nicht ausreicht, sondern daß nur die Förderung sowohl der Telekommunikationsinfrastruktur als

auch der potentiellen Benutzer und Anwendungsbereiche erfolgversprechend ist. In Folge wandte man sich der integrierten Förderung der IKT zu, also der Förderung der IKT-Infrastruktur, der IKT-Anwendungen und der potentiellen IKT-Nutzer (Cornford, J.: o. J. S. 6).

c) Integration von Anwendungen und Nutzern: Telematik

Bei der aktuellen Diskussion über die integrierte Förderung der IKT in der Regional- und Landentwicklung geht es um das Entwicklungspotential der Telematik im weitesten Sinn (vgl. z.B. Europäische Kommission, 2004; Europäische Kommission, 2005; Orwat & Grunwald, 2005). Durch Förderung der Einführung von sog. Teleservices, wie z. B. Callcenter, oder die Förderung von Telearbeit sowie der entsprechenden technischen Infrastruktur sollen in peripheren Regionen attraktive, zukunftsorientierte Arbeitsplätze geschaffen werden. Dadurch sollen die Regionen aufgewertet und die Abwanderung gut ausgebildeter Bürger verhindert werden (vgl. hierzu z. B. Carmona-Schneider und Schwetje, 1997; Lanner, 1990; Ray und Talbot, 1999; Pasch, 2000; Gebauer et al, 2004). Darüber hinaus wird in der Telematik eine vielversprechende Möglichkeit gesehen, die Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen in peripheren Regionen zu unterstützen. In Nordamerika wird diese Diskussion v. a. vor dem Hintergrund des Digital Divide²⁵ geführt.

Die Erwartungen, welche in die Telematik als entwicklungsfördernde Maßnahme gesetzt werden, reichen aber, wie Ray und Talbot [1999] zusammenfassen, noch weiter:

“The possibilities of enabling the territory and its components to generate their social and economic development rests on the understanding of telematics as a form of information flow but one which is controllable by local areas. This flow can be either a source of information that allows for the promotion of the territory itself, or it can draw in information from the outside to feed training and education and provide intelligence about markets and policy environments. Telematics appears to offer the possibility of transforming rural areas whilst, at the same time, helping to preserve their essential sociocultural characteristics. Even more intriguingly, it claims to be able to reduce the problems caused by geographical, economic and political peripheralisation whilst, at the same time, enhancing the vibrancy and identity of particular rural places” (Ray, C.; Talbot, H.: 1999. S. 955).

Telematikanwendungen können also gezielt zur Förderung ländlicher Räume eingesetzt werden. Prinzipiell unterscheiden die Autoren dabei zwischen Anwendungen, mit deren Hilfe Informationen und IK-Technologien für die Region bereitgestellt werden können, und solchen, die dazu genutzt werden können, Informationen über die Region zu transportieren. Nach Ray und Talbot [1999] können Telematikanwendungen auch dazu beitragen, die soziokulturelle Identität einer Region zu stärken.

²⁵ Der Begriff „Digital Divide“ (digitale Spaltung) beschreibt die Tatsache, daß die Gesellschaft eingeteilt werden kann in Menschen, welche IKT nutzen, und solche, die es nicht tun. Für diesen Split liegen drei Hauptursachen vor: die persönliche Befähigung, der Stand der Ausbildung sowie die bestehende Infrastruktur und der entsprechende Zugang. Diesem gesellschaftlich negativen Phänomen des *Splits* soll im Rahmen von E-Policy resp. E-Governance entgegengewirkt werden (vgl. auch eGovernment Glossar der Berner Fachhochschule URL: <http://glossar.iwv.ch>).

Ray und Talbot weisen jedoch darauf hin, daß sich Telematikanwendungen nur dann erfolgversprechend einsetzen lassen, wenn diese auf die Bedürfnisse der Region abgestimmt sind (vgl. Ray, C.; Talbot, H.: 1999. S. 959, zitiert nach Talbot, H. 1997).

Zusammenfassend wird deutlich, daß unter Telematik als Entwicklungsmaßnahme eine Vielzahl an Anwendungen und Technologien fallen. Allen gemeinsam ist das Ziel, in der ein oder anderen Weise zur Stärkung eines bestimmten, definierten Raums beizutragen.

Allerdings wird heute noch nicht das gesamte Potential, welches die Telematik im Rahmen der Raumentwicklung und insbesondere der Entwicklung ländlicher Räume besitzt, ausgeschöpft (vgl. Gräf, P.: 2003. o. S. ; Dickard, N.: 2002. S. 4 ; Sächsische Staatskanzlei, 2002).

Auffällig bei der Betrachtung des Telematikeinsatzes in der Entwicklungspolitik ist, daß von den vielfältigen Möglichkeiten, die die Telematik bietet, bislang fast ausschließlich Telearbeit und Callcenter zum Einsatz kommen. Andere Anwendungsmöglichkeiten, wie z. B. die Nutzung der Internettechnologie zum regionalen Innen- bzw. Außenmarketing, der Aufbau von sog. „Community Information Systems“ oder „Public Participatory GIS“ (PPGIS), finden in Deutschland bislang kaum Beachtung.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach den weiteren Potentialen der Telematik sowie nach der Möglichkeit, diese im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume noch besser zu nutzen.

Einige Fachleute (vgl.: Hart & Pflüger, 2004) ziehen heute bereits die Nutzung der Web-GIS-Technologie in Betracht. Inwiefern dieses Telegeoprocessing²⁶ als Erweiterung der Telematik für die Raumentwicklung genutzt werden kann und ob es dabei einen ähnlichen Stellenwert wie die klassische Telematik einnehmen wird, läßt sich derzeit noch nicht beurteilen. Hier ist weiterer Erklärungs- und Forschungsbedarf gegeben. Deshalb ist es interessant zu untersuchen, ob und wie das Telegeoprocessing vor dem Hintergrund der geforderten stärkeren Einbeziehung der Bürger in Prozesse der Raumentwicklung eingesetzt werden kann und welchen Beitrag es zur Entwicklung ländlicher Räume leisten kann. Zur Klärung dieser Frage will folgende Studie durch die Untersuchung der Potentiale webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure in der Entwicklung ländlicher Räume beitragen.

Bevor dieser Aspekt jedoch näher erörtert wird, ist es notwendig, den weiteren Ausführungen einige für deren Verständnis grundlegende Aspekte zu GIS- und Web-GIS voranzustellen.

²⁶ Vgl. hierzu auch Laurini, 1999.

4.2 Einführung und Überblick über webbasierte Geoinformationssysteme

4.2.1 Exkurs: Geoinformationssysteme²⁷

Im Folgenden werden kurz die Grundlagen der GIS-Technologie dargestellt. Ausführliche Erläuterungen darüber hinausgehender Aspekte finden sich in der Monographie „Geoinformatik“ von Bartelme [2000] bzw. dem Werk „Grundlagen der Geoinformationssysteme“ von Bill [1991] oder dem Buch „Geographic Information Systems and Science“ von Longley et al. [2001] ausführlich erläutert.

Definition Geographischer Informationssysteme

Geoinformationssysteme werden von den unterschiedlichsten Disziplinen bei einer Vielfalt von Themenbereichen eingesetzt, sind also nicht auf einen Anwenderbereich begrenzt. Jede Disziplin nutzt andere Funktionen dieses Werkzeugs. Damit es trotz des breiten Spektrums an möglichen Einsatzgebieten sinnvoll verwendet werden kann, ist eine exakte Definition notwendig. In der GIS-Literatur stößt man auf zwei verschiedene Ansätze. Exemplarisch dafür werden im Folgenden die Definitionen von Eastman et al. und Bill vorgestellt. Eastman beschreibt GIS folgendermaßen:

„A Geographic Information System (GIS) can be defined as a computer-based system for the digital entry, storage, transformation, analysis, and display of spatial data“ (Eastman, J. R.; et al.: 1993. S. 9).

Bill definiert GIS ähnlich; seine Erklärung schließt jedoch die verschiedenen Komponenten eines solchen Systems mit ein.

„Ein Geo-Informationssystem ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und den Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfaßt und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden“ (Bill, R.: 1991. S. 5)

Im Vordergrund steht damit die rechnergestützte Bearbeitung raumbezogener digitaler Daten. In der vorliegenden Arbeit wird ein GIS gemäß der Definition Bills als ein System, bestehend aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen, aufgefaßt. Bill spricht in diesem Zusammenhang auch vom Vier-Komponenten-Modell eines GIS (vgl. Bill, R.: 1997 S. 33). Zur angesprochenen Hardware zählen sämtliche technischen Geräte, wie Computer, Plotter, GPS-Empfänger etc. Die Software umfaßt das eigentliche GIS-Programm, eine Datenbank sowie zur Arbeit benötigte Tools, wie z. B. Konverter (vgl. Abbildung 6).

²⁷ Die Ausführungen zum Kapitel „Exkurs Geoinformationssysteme“ sind folgender Arbeit des Autors entnommen: Neumeier, S.: Konzeption eines Geographischen Informationssystems für das Katastrophenmanagement und den Wiederaufbau am Beispiel des Kosovos. Diplomarbeit am Geographischen Institut der TU-München, 2002.

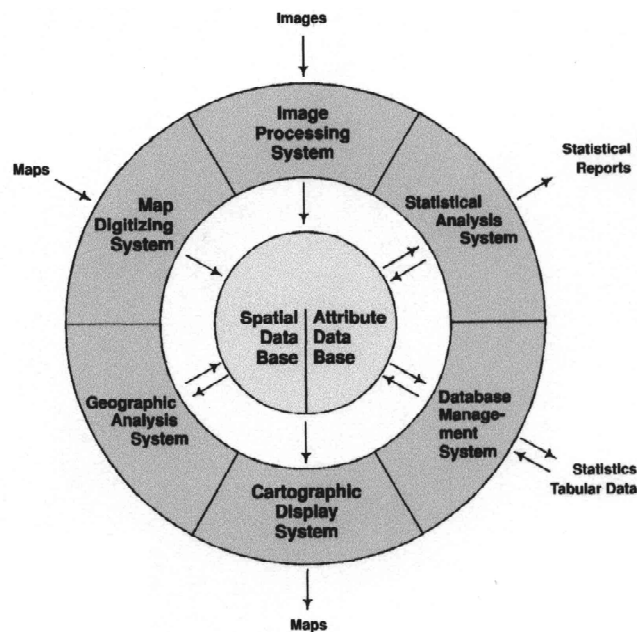


Abbildung 6: Bestandteile der GIS-Software
(Quelle: Eastman, R. J.: 1993. S. 5)

Den dritten Bereich stellen die Daten, also die Informationen über Geoobjekte,²⁸ dar. Der vierte Bereich des Systems sind die Anwendungen. Diese lassen sich je nach Ausprägung und Nutzung des GIS weiter unterscheiden.²⁹

Im Gegensatz zu einfachen Informationssystemen³⁰ haben die Daten eines GIS immer einen Raumbezug. Die Geoinformatik beschäftigt sich mit der Entwicklung und Anwendung informatischer Methoden zur Lösung geowissenschaftlicher Probleme (vgl. Streit, U.: Juni 2000. */kap4/k04_1.htm)

GIS-Daten

In einem GIS werden, wie im vorigen Abschnitt beschrieben, Daten über Objekte der Umwelt bearbeitet. Um diese Geoobjekte im Computer zu verwalten, benutzen Geoinformationssysteme unterschiedliche Arten von Daten³¹ (vgl. Stahl, R. <theorie/grundlag/datstruk/datstruk.htm>): geometrische Daten (Rasterdaten, Vektordaten), Sachdaten,

²⁸ „Ein Geoobjekt ist ein auf einen räumlichen Ausschnitt der Erde bezogenes reales oder gedankliches Objekt, das hinsichtlich seiner räumlichen Lage (Geometrie), seiner Lagebeziehung zu anderen Geoobjekten (Topologie), seiner fachlich relevanten Eigenschaften (Thematik) und seiner zeitlichen Veränderungen (Dynamik) gegenüber anderen Geoobjekten unterschieden werden kann.“ Streit, U.: Juni 2000. */kap4/k04_3.htm.

²⁹ Man unterscheidet dabei zwischen Landinformationssystemen (LIS), Rauminformationssystemen (RIS), Umweltinformationssystemen (UIS), Netzinformationssystemen (NIS) Fachinformationssystemen (FIS) und webbasierten Geoinformationssystemen (Web-GIS).

³⁰ Ein Informationssystem ist in seiner einfachsten Form ein Frage-Antwort-System auf einen Datenbestand. Vgl. Bill, R.: 1997. S. 2.

³¹ In der Literatur wird hier oftmals der Begriff „Datentyp“ verwendet. In der Informatik wird darunter jedoch der Wertebereich der Datenobjekte und der darauf definierten Operationen verstanden (vgl. Streit, U.: Juni 2000. */kap3/k03_4.htm). Um Mißverständnissen vorzubeugen, wurde hier deshalb der Terminus „Datenarten“ gewählt.

welche die Eigenschaften der Objekte beschreiben, und Metadaten, also Daten über die Sach- und geometrischen Daten.

Geometrische Daten:

Graphisch werden Vektordaten als Punkt-, Linien- und Flächensignaturen wiedergegeben. Da der Punkt das geometrische Grundelement der Vektordaten darstellt, kann die Geometrie einzelner Geoobjekte sehr genau beschrieben werden, denn er ist durch die Angabe seiner Koordinaten im gewählten räumlichen Bezugssystem eindeutig definiert (vgl. Streit, U.: Juni 2000. */kap4/k04_3.htm). Geometrisch lassen sich im Vektormodell linienhafte Elemente als eine Reihe von Punkten auffassen. Flächen werden als geschlossene Polygonzüge dargestellt. Rasterdaten beziehen sich im Gegensatz zu Vektordaten direkt auf Flächen. Sie repräsentieren eine Matrix von Bildpunkten (Pixeln) mit verschiedenen Werten. Das geometrische Grundelement bei Rasterdaten ist das Pixel. Im Gegensatz zu den Vektordaten kennen Rasterdaten keine Unterscheidung nach Punkt, Linie oder Fläche, d. h., zwischen den einzelnen Bildelementen existieren keine logischen Verbindungen (vgl. Bill, R.: 1997. S. 25). Diese Daten besitzen also streng genommen keine Topologie. Die Nachbarschaftsbeziehung läßt sich nur über Spalten- und Zeilennummer der Matrix ermitteln. Die Genauigkeit der geometrischen Beschreibung eines Geoobjekts hängt im Rastermodell von der Basisgröße der Rasterzelle ab³² (vgl. Streit, U.: Juni 2000. Kap/4/k04_3.htm).

Im Rastermodell läßt sich ein linienhaftes Element durch eine Reihe von Rasterzellen mit demselben Grauwert darstellen; Flächen werden hier durch eine Menge von Pixeln mit gleichen Grauwerten gebildet. Abbildung 7 veranschaulicht nochmals die Unterschiede zwischen den beiden beschriebenen Datenarten.

³² Vgl. zu Eigenschaften von Rasterdaten: T. M. Lillesand; R. W. Kiefer: 1994. S. 33 ff.

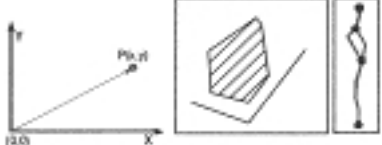
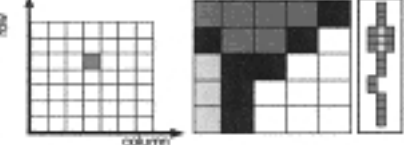
Vektordaten	Rasterdaten
	
Punkt und Linie als graphische Grundstrukturen, Fläche als geschlossener Linienzug	Pixel als graphische Grundstruktur
Daten nach Ecklinien geordnet, dadurch linienhafte Betrachtungsweise	Flächenhafte Betrachtungsweise
Logische Datenstrukturierung und Objektbezug leicht möglich	Logische Datenstrukturierung und Objektbezug sehr eingeschränkt
Punktuelle Datenerfassung durch den Einsatz von bewährten Methoden, jedoch hohe Erfassungszeiten	Einfache Datenerfassung, kurze Erfassungszeiten
Geringe Datenmengen, kurze Rechenzeiten	Große Datenmengen, dadurch hoher Rechenaufwand
Geoobjekte sind praktisch mit beliebig hoher geometrischer Genauigkeit der Lage und Form darstellbar	Ordnung nur nach Position der Pixel
Logische und algebraische Operationen sind i. d. R. wesentlich aufwendiger als bei Rasterdaten.	Logische und algebraische Operationen sind sehr einfach durchzuführen.
Koordinatentransformationen sind sehr einfach zu berechnen	Koordinatentransformationen sind dagegen wesentlich aufwendiger als beim Vektormodell.

Abbildung 7: Eigenschaften des Vektor- und Rastermodells
 (Quelle: eigene Darstellung nach Bill, R.: 1997; Fassmann, H.: 1997)

Sachdaten:

Sachdaten³³ dienen dazu, den Geometrische Daten je nach Anwendungszweck des GIS eine bestimmte Thematik zuzuweisen. Sie repräsentieren sämtliche nichtgeometrischen Elemente des Objekts, wie Texte, Zahlen, Meßwerte, Nummern, Namen etc. (vgl. Bill, R.: 1994. S. 29). Die Thematik ist jene Eigenschaft eines Objekts, welche in dessen Modellierung festgelegt wird. Der Inhalt der Thematik ist i. d. R. von der späteren Anwendung des GIS abhängig, ihre Erfassung erfolgt also in einem fachspezifischen Zusammenhang. Die Zuweisung der unterschiedlichen Thematiken zur Geometrie erfolgt über einen sogenannten Objekt-identifikator, welcher das geometrische Objekt eindeutig bestimmt. Diese Sachdaten werden in Tabellenform gespeichert.

³³ Sachdaten werden auch als thematische Daten oder Attribute bezeichnet, manchmal auch als beschreibende Daten.

Metadaten:

Als Metadaten werden datenbeschreibende Daten, also Informationen über Daten bezeichnet (vgl. Fassmann, H.: 1997. S. 70). Sie erläutern den genauen Bedeutungsinhalt der Daten, auf die sie sich beziehen, sowie deren formale Struktur (Datentyp, Datenstruktur) und die Nutzbarkeit (datenrechtliche Auflagen etc.). Obwohl Metadaten einen wichtigen Bestandteil der in einem GIS benötigten Daten darstellen, steckt deren Entwicklung und Implementierung noch in den Anfängen.

Grundlagen der Datenmodellierung

Um die verschiedenen Daten speichern, reorganisieren und analysieren sowie später alphanumerisch und graphisch präsentieren zu können, ist es notwendig, sie entsprechend der späteren Nutzung zu modellieren. Die Modellierung ist letztendlich verantwortlich für die Leistungsfähigkeit und Funktionalität des gesamten Systems. In der Geoinformatik werden nicht reale Objekte betrachtet, sondern vereinfachte Abbilder, also Modelle der Realität. Die Modellierung erfolgt dabei durch Abstraktion. Bei Geoobjekten kann diese sowohl die Geometrie, Topologie als auch die Thematik und das Verhalten betreffen (vgl. Streit, U.: Juni 2000. */kap4/k04_1.htm). Da bei Geoobjekten die geometrische, topologische, thematische und dynamische Beschreibung im Hinblick auf die fachspezifische Bedeutung die Geoinformation bildet, kann diese in Abhängigkeit von der Fragestellung für das gleiche Geoobjekt von unterschiedlicher Bedeutung sein (vgl. Streit, U.: Juni 2000. */kap4/k04_1.htm). Man muß sich also überlegen, welche Geoobjekte und welche Objekteigenschaften für die entsprechende Anwendung benötigt werden. Es lassen sich drei Ebenen unterscheiden: die externe, die konzeptionelle und die interne Ebene (siehe auch Abbildung 8).

Die drei Ebenen der Modellierung

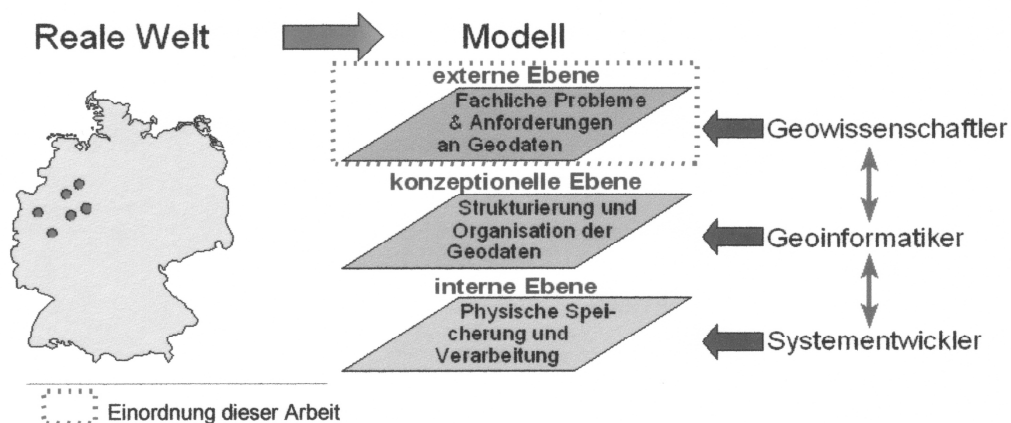


Abbildung 8: Die drei Ebenen der Modellierung
 (Quelle: Streit, U.: Juni 2000.*/kap4/k04_2.htm)

- **Externe Ebene:** In der externen Ebene wird in Abhängigkeit von der fachlichen Problemstellung die Anzahl und Art und Weise der Darstellung der im System abzubildenden Geoobjekte festgelegt. Hierzu ist es notwendig, die Zielsetzung der geplanten Anwendung sowie die geplanten Analysefunktionen festzulegen. Das Ziel besteht darin, einen Überblick zu erhalten, welche Daten für diese Anwendung benötigt werden. In einem weiteren Schritt werden vorhandene Datenquellen daraufhin untersucht, ob sich deren Inhalte für das geplante System verwenden lassen. Verantwortlich für diese Ebene sind die Geowissenschaftler, also die Fachanwender.
- **Konzeptionelle Ebene:** In dieser Phase werden die Daten durch den Geoinformatiker strukturiert und organisiert. Dabei sind geowissenschaftliche und informatische Aspekte zu beachten. Das Ziel besteht in der von einer fachlichen Fragestellung sowie Hard- und Softwareumgebung unabhängigen Modellierung der Daten.
- **Interne Ebene:** Verantwortlich für die interne Ebene ist der Systementwickler/ Informatiker. Hier werden ausgehend von der Modellierung die Datentypen sowie die Datenverwaltung, -speicherung und der Zugriff auf die Daten festgelegt (vgl. Streit, U.: Juni 2000. */kap4/k04_2.htm).

4.2.2 Einführung in die Web-GIS-Technologie

Da es aufgrund der ständigen Weiterentwicklung sowohl der Web-GIS- als auch der Internettechnologie unmöglich ist, alle Aspekte von Web-GIS anzusprechen, sei bei über die folgende Beschreibung hinausgehenden Fragen zu dieser Thematik verwiesen auf die im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten von Carver und Peckham [1999], Culpepper [1998 und 1999], Fitzke [1999], Fitzke et al. [1997], Hecht [2002], Herrmann [2000], Hughes [2001], Lake [2001:1; 2001:2], Limp [1999, 2000, 2002], MacEachren [1998], Marshall [2003], Plewe [1997] Strobl [1999], Strobl et al. [2000], Werner [2001].

Online-GIS, Internet-GIS und Web-GIS – Versuch einer Begriffsklärung

Häufig werden für Web-GIS relativ unreflektiert auch die Begriffe Online-GIS bzw. Internet-GIS verwendet. Da es sich dabei jedoch streng genommen nicht um dasselbe handelt, ist es notwendig, zunächst die Bedeutung der einzelnen Begriffe sowie die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der sich dahinter verbergenden GIS-Technologien zu klären.

Unter den synonym zu verwendenden Begriffen Online-GIS und Internet-GIS lassen sich alle Geoinformationssysteme zusammenfassen, die Daten etc. über das Internet austauschen, bzw. auf der Internettechnologie basieren.

Online-GIS entsteht also durch die Zusammenführung zweier Techniken: Internettechnik zur Kommunikation vernetzter Rechner und GIS-Technik zur Verarbeitung raumbezogener Informationen (vgl. Fitzke, J.: 1999). Gemäß Fitzke lassen sich dabei zwei unterschiedliche Ansätze unterscheiden (vgl. Abbildung 9):

1. Es werden bestehende Softwaresysteme miteinander gekoppelt, um GIS online zu realisieren. Je nachdem, welcher Technik dabei das größere Gewicht zukommt, kann dabei wiederum zwischen zwei verschiedenen Realisierungsansätzen unterschieden werden:

- a) dem Connectivity-Ansatz, bei dem Internet-Software (Web-Browser, Web-Server) um GIS-Funktionalität erweitert wird (Web-GIS im eigentlichen Sinn), und
 - b) dem Computing-Ansatz, bei dem umgekehrt GI-Software internetfähig gemacht wird.
2. Es werden neue Techniken der Softwareentwicklung genutzt, die von vornherein die Realisierung internetintegrierter Anwendungen erlauben. Die Vision bei dieser als Components-Ansatz bezeichneten Strategie ist die integrierte Nutzung von im Netz verteilten GIS-Objekten, die abhängig vom Anwendungsfall miteinander kombiniert werden können.

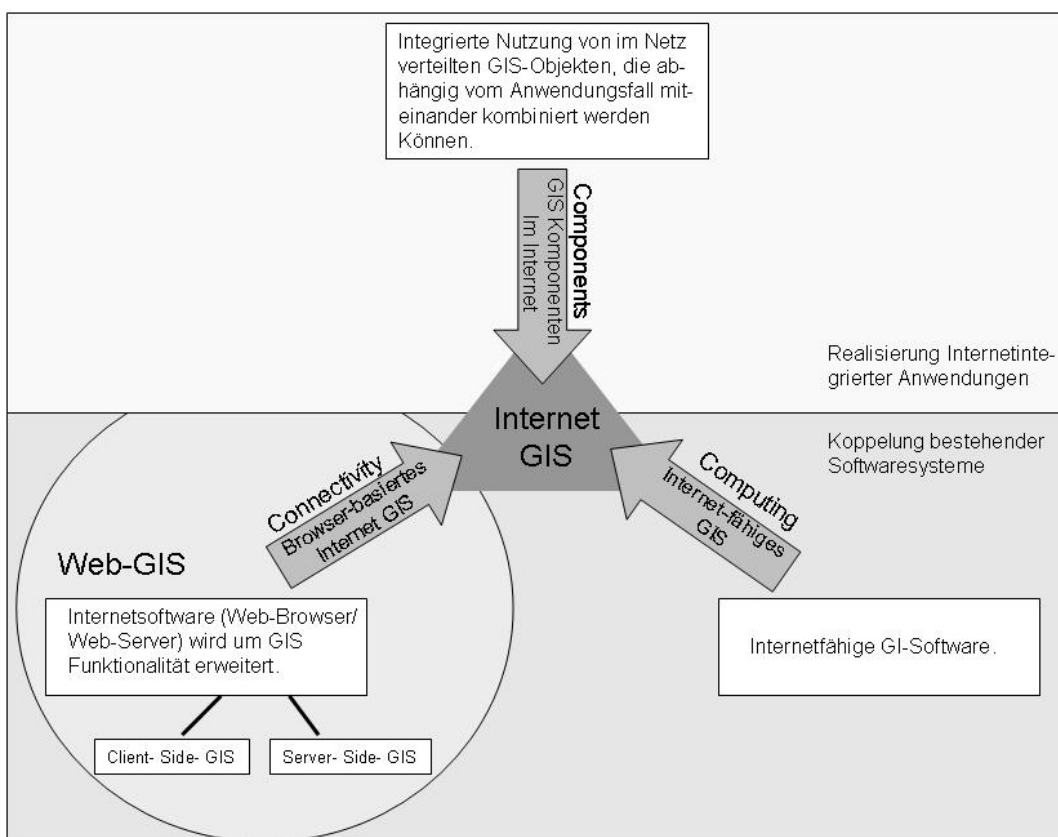


Abbildung 9: Realisierungsmöglichkeiten von Online-GIS
 (Quelle: eigene Darstellung nach Fitzke, J.: 1999)

Im Rahmen von Internet-GIS kann man von einem echten Web-GIS im eigentlichen Sinne im Prinzip nur dann sprechen, wenn das System vorsieht, daß über das 1990 am CERN in Genf entwickelte World Wide Web³⁴ mittels eines Web-Browsers auf das GIS zugegriffen werden kann. Alle anderen Online-GIS (Components- und Computing-Ansatz) sind somit streng genommen keine Web-GIS im eigentlichen Sinn.

Web-GIS können über den vorgestellten Connectivity-Ansatz entweder als Server-Side-GIS oder als Client-Side-GIS realisiert werden.

Der Server-Side-GIS-Ansatz sieht dabei vor, daß ein Nutzer über den Web-Browser Befehle an ein auf einem Server installiertes GIS übermittelt. Dieses führt die Befehle auf dem Server aus und liefert das Ergebnis als Raster- bzw. Vektordaten an einen auf HTML oder Javascript basierenden GIS-Client bzw. an ein Plug-in im Web-Browser des Nutzers zurück.

Bei einem Client-Side-GIS wird hingegen der Web-Browser des Nutzers durch Plug-ins, ActiveX, Java-Applets etc. (GIS-Client) in seiner Funktion derart erweitert, daß er in der Lage ist, selbst GIS-Funktionalitäten auf dem Client-Rechner auszuführen (vgl. Abbildung 10).

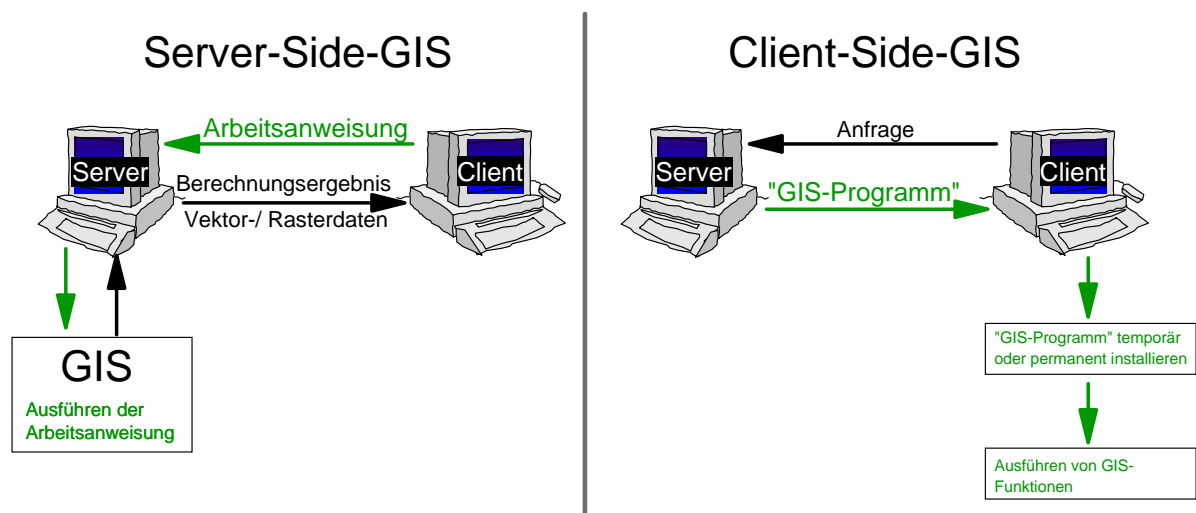


Abbildung 10: Server-Side-GIS/ Client-Side-GIS
(Quelle: eigene Darstellung)

³⁴ Obwohl fälschlicherweise oft synonym gebraucht, sind das Internet und das World Wide Web zwei verschiedene Dinge, die jedoch eng miteinander zusammenhängen. Das Internet ist ein Computernetz bestehend aus Teilnetzwerken, die alle über ein bestimmtes Protokoll (TCP/IP) miteinander kommunizieren. Das Internet verbindet Millionen von Computern weltweit und bildet so ein Netzwerk, in dem jeder angeschlossene Computer mit jedem anderen an das Netzwerk angeschlossenen Computer kommunizieren kann. Das World Wide Web (WWW) stellt eine Methode dar, Informationen über das Medium Internet auszutauschen. Es ist also ein Modell zum Informationsaustausch mittels Webdokumenten (Web-Pages), das über das Internet „gelegt“ wird. Das WWW nutzt zum Austausch von Informationen und zum Zugriff auf Webdokumente das sog. HTTP-Protokoll und bedient sich sog. (Web-)Browser.

Entwicklung von Web-GIS

GIS und Internet, zwei Teilbereiche der Informationstechnik zur Verarbeitung von raumbezogenen Daten und zur Kommunikation in Rechnernetzen, haben über 20 Jahre nebeneinander Bestand gehabt, ohne daß es zu einem engeren Austausch gekommen ist. Erst die Erfindung des World Wide Web als graphische Benutzeroberfläche für das Internet und der Boom des Web ab ca. 1993 haben dazu geführt, daß sich die GIS-Welt intensiv mit dem Internet befaßt (vgl. Fitzke, J.: 1999).

Strobl [1999] unterscheidet diesbezüglich drei Entwicklungsphasen von Web-GIS, nach denen auch die folgenden Ausführungen gegliedert sind (vgl. Abbildung 11).

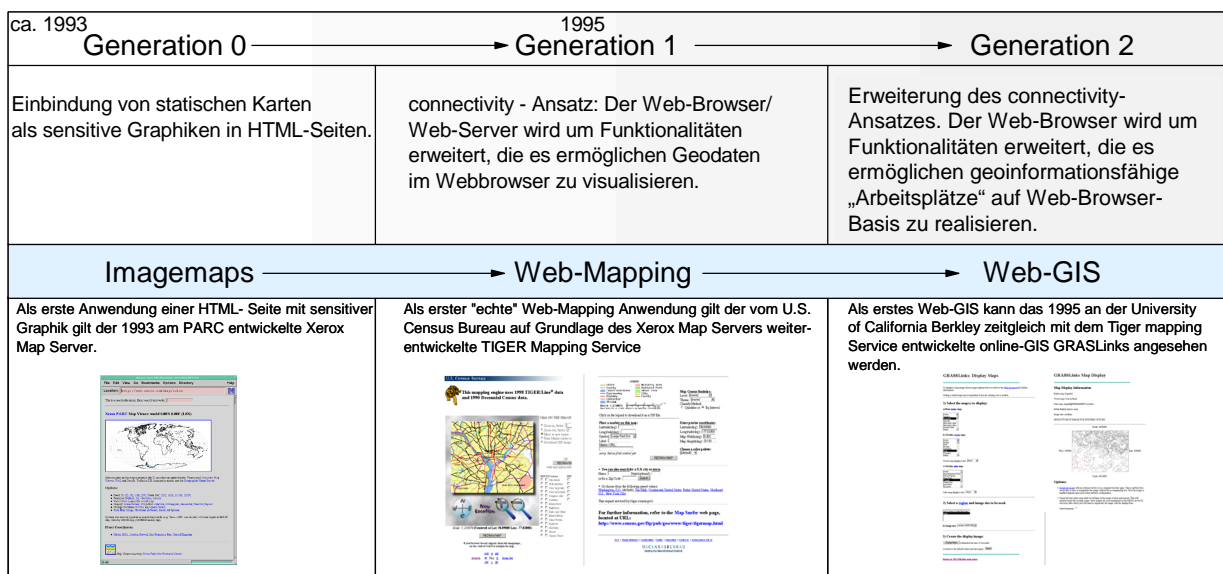


Abbildung 11: Entwicklungsphasen von Web-GIS
(Quelle: eigene Darstellung)

Generation 0 (um 1993): Einzelanwendungen / Statische Imagemaps

Zu Beginn der Entwicklung von Web-GIS standen Anwendungen, bei denen zunächst der Sprachumfang der Hypertext Markup Language (HTML) genutzt wurde, um eine GIS-Benutzeroberfläche in Web-Seiten abzubilden (vgl. Fitzke et al.: 1997). Insbesondere die Möglichkeit, Karten als Bilder in eine HTML-Seite einzubinden und diese über entsprechende Tags mit sensitiven Bereichen zu versehen, bei deren Anklicken mittels Hyperlinks weitere statische HTML-Seiten angezeigt werden können, förderten diese Entwicklung. Diese so eingebundenen Bilder oder Karten werden auch als sensitive Karten oder Imagemaps bezeichnet. Allerdings ist zu erwähnen, daß die Bilder dabei lediglich in sogenannten Bildkoordinaten³⁵ vorliegen und damit ohne Georeferenzierung. Streng genommen handelt es sich also

³⁵ Unter Bildkoordinaten versteht man ein Bezugssystem, das sich auf interne Koordinaten (Zeilen/Raster; Pixel in x und y etc.) bezieht und nicht auf eine geographische Projektion.

weniger um Web-GIS im heutigen Sinn, sondern eher um sehr einfache Web-Mapping-Applikationen zur Visualisierung vorgefertigter digitaler Karten.

Trotz der einfachen Umsetzung und des begrenzten Funktionsumfangs war diese Technologie ausschlaggebend für die weitere Web-GIS-Entwicklung. Herrmann mißt dem Web-Mapping daher einen ähnlich richtungsweisenden Charakter bei wie denjenigen, welche das Desktop-Mapping Ende 1980 und ca. zehn Jahre später die Geoinformationsverarbeitung hatte (vgl. Herrmann, C.: 2000). Den Mehrwert dieser Technologie gegenüber der herkömmlichen statischen Kartengestaltung sieht Herrmann dabei vor allem in der Möglichkeit, die gesamte Palette der Datenwiedergabe bis hin zu Multimedia und Animation zu integrieren, da dadurch eine Karte für einen bestimmten Gebrauch interaktiv userspezifisch generiert werden kann (vgl. Herrmann, C.: 2000. o. J.). Dies betrifft nicht nur die Webmapping-Technologie, sondern auch die folgenden Entwicklungen bis hin zum ‚echten‘ Web-GIS.

Als erste operationale Web-Mapping-Anwendung, basierend auf der beschriebenen Technologie, gilt der von Putz im Xerox Palo Alto Research Center (PARC) entwickelte und von 1993 bis 2002 online geschaltete Xerox Map Server (vgl. Plewe, B.: 1997. S. 6 und Roy, A.: 2002).

Eine erste Weiterentwicklung stellen Anwendungen dar, bei denen die Funktionalität der Web-Mapping-Applikation mittels Skriptsprachen wie Javascript oder VBScript oder durch Common Gateway Interface (CGI) erweitert wurde. Auch heute noch werden solche Techniken angewandt, um ohne großen technischen und finanziellen Aufwand einfache Online-Mapping-Anwendungen und -Auskunftssysteme zu erstellen. Ein aktuelles Beispiel stellt hier der von Rahm 2001 unter Zuhilfenahme von Javascript programmierte Internet- und CD-ROM-Auftritt der ARGE-Waldwildnis (<http://www.waldwildnis.de> [Stand 31.12.2001]) dar.

Generation 1 (um 1995): Web-Mapping

Durch die hohe Zahl potentieller attraktiver Anwendungen lag der Schritt zur Entwicklung neuer generischer Werkzeuge nahe. Diese bedienten sich unterschiedlicher Technologien, wobei meist sowohl der WWW-Server als auch die WWW-Browser durch spezielle „Add-ons“ (serverseitig: Map-Server; browserseitig: Plug-in) für die Arbeit mit räumlichen Informationen erweitert werden mußten (vgl. Strobel, J.: 1999. o. J.). Diese Erweiterungen stellen kleine Programme dar, die es ermöglichen, zusätzliche, anwendungsspezifische Funktionen auf dem clientseitigen Web-Browser zur Verfügung zu stellen. Dadurch können weitere spezielle Daten und Datenformate, die vom Browser standardmäßig nicht unterstützt werden, angezeigt werden.

Als Initiator dieser Entwicklung kann der vom U.S. Census Bureau auf Grundlage des Xerox Map Servers weiterentwickelte TIGER Mapping Service (<http://www.census.gov> [Stand 31.12.2004]) angesehen werden (vgl. Plewe, B.: 1997. S. 91).

Ein aktuelles Produkt, das auf dieser Technologie basiert, stellt z. B. das im Internet frei verfügbare Programm/plugin Jshape dar, welches es ermöglicht, Daten im Esri-Shapefileformat über ein Java-Plug-in im Web-Browser darzustellen sowie dessen Sachdaten abzufragen.

Generation 2 (ab ca. 1996) : Web-GIS

WWW-Browser entwickelten sich rasch zu Produkten mit immer umfassenderen Leistungsmerkmalen, wodurch die Basis für die Verarbeitung geographischer Informationen deutlich erweitert wurde: Die zunehmende Stabilisierung der Sprache Java, die verbesserte Integration von Datenbanken, die Spezifikation von Vektorgraphik für Browser (VML) und allgemeine mehrdimensionale Multimedialfähigkeiten (z. B. VRML) unterstützen die Entwicklung weg von reinen Geoinformations-Viewern hin zu vollwertigen geoinformationsfähigen Arbeitsplätzen auf Browser-Basis (vgl. Strobl, J.: 1999). Ab ca. 1996 ist laut Plewe [1997] aufgrund der immer weiter zunehmenden Popularität des Internets ein Trend hin zur Entwicklung solcher integrierten Web-GIS-Produkten und Anwendungen zu verzeichnen.

Zu diesen hier vorgestellten Applikationen der Generation 2 läßt sich nicht mehr einfach ein Anbieter oder System als Initiator benennen. Roy geht bei seinen Betrachtungen zu Webmapping Solutions davon aus, daß der 1997/1998 eingeführte Internet Map Server der Firma Esri als das erste Web-GIS dieser Gattung angesehen werden kann (vgl. Roy, A.: 2002. o. S.). Es ist allerdings anzumerken, daß das von Roy nicht beachtete, bereits 1995 – und damit zeitgleich mit dem TIGER MAPPING SERVICE an der University of California, Berkley – von Huse entwickelte, nicht kommerzielle Online-GIS GRASSLinks – eine Erweiterung zum frei erhältlichen GRASS GIS – als erstes Web-GIS im oben angesprochenen Sinn anzusehen ist.

Web-GIS – Versuch einer Klassifikation

Die Analyse heute vorhandener Web-GIS führt gemäß Fitzke et al. zu einer vierstelligen Ordnung der Möglichkeiten, Web-GIS technisch zu realisieren (vgl. hierzu auch Fitzke, J.: et al.: 2001. o. S.). Einige dieser Möglichkeiten sollen im Folgenden vorgestellt werden.

a) Geodaten-Server: Geodaten-Server liefern geographische Informationen zur Offline-Weiterverarbeitung mit lokaler Software auf dem Client-Rechner. Dieser Dienst setzt sich aus Recherche und Übermittlung der Geodaten zusammen.

b) Online-Auskunftssysteme: Raumbezogene Online-Auskunftssysteme dienen der Visualisierung vorgefertigter oder interaktiv erstellter Karten, bieten dem Client aber darüber hinaus thematische und einfache raumbezogene Abfragemöglichkeiten. Dies kann beim Erstellen

der Karte oder interaktiv auf Basis einer entsprechenden Mapping-Komponente (s. o.) geschehen.

c) Online-GIS: Online-GIS bieten Zugang zu einem auf einem Server bereitgestellten GIS. Während bei den ersten Systemen dieser Art nur die auf dem Server vorhandenen Daten genutzt werden konnten, bieten neuere Systeme die Möglichkeit, eigene Daten zu bearbeiten und mit den serverseitig gespeicherten Daten in Beziehung zu setzen. Je nachdem, ob das Online-GIS über eine graphische Benutzerschnittstelle oder über die direkte Eingabe von Befehlen (Kommandozeile) angesprochen wird, handelt es sich um eine Lösung für GIS-Anwender oder für GIS-Experten. Online-GIS umfassen auch solche Systeme, die auf Serverseite mehrere GIS ansteuern, wobei dem Benutzer eine einheitliche „virtuelle“ Oberfläche zur Verfügung steht.

d) GIS-Funktions-Server: Neueste Entwicklungen lassen die Tendenz hin zu objektorientierten Web-GIS-Komponenten erkennen. Dabei werden online über das WWW GIS-Funktionen bereitgestellt, die sich der Nutzer nach Bedarf auf seinen Rechner laden kann. Ermöglicht wird dies durch die Nutzung moderner Entwicklungsumgebungen sowie der Möglichkeit, die plattformunabhängigen Programmiersprachen Java und ActiveX als Internet-Erweiterung des Windows-Komponentenmodells (COM) einzusetzen, um auf Client- wie auf Server-Seite GIS-Funktionalität bereitzustellen (vgl. Fitzke, J.; et al.: 1997. S. 5).

GIS-Funktions-Server öffnen dem Benutzer also den entfernten Zugriff auf die Funktionen eines Server-GIS. Die Bearbeitung der vom Client gelieferten Daten kann online oder offline erfolgen. Analyse-Ergebnisse werden i. d. R. ohne Visualisierungsmöglichkeit als Dateien zur lokalen Bearbeitung zurückgeliefert. In der Kategorie der GIS-Funktions-Server sind auch solche Dienste vorstellbar, bei denen nicht die Daten auf den Server geschickt, sondern die gewünschten Funktionen aus einer Bibliothek des Servers abgerufen und – als ausführbare Datei oder im Sourcecode – auf den Client übertragen werden. Insgesamt muß jedoch angemerkt werden, daß GIS-Funktions-Server derzeit hauptsächlich in sog. Intranets, also internen Firmennetzwerken, zum Einsatz kommen, weniger im Internet.

Zum besseren Verständnis der einzelnen angesprochenen technologischen Möglichkeiten, Web-GIS zu realisieren, sowie zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen den einzelnen Kategorien sind in Abbildung 12 die unterschiedlichen Umsetzungsmöglichkeiten von Web-GIS in vereinfachter Form, deren Funktionen und Dienste sowie die Art der Information, welche sie dem Nutzer bereitstellen, zusammengefaßt.

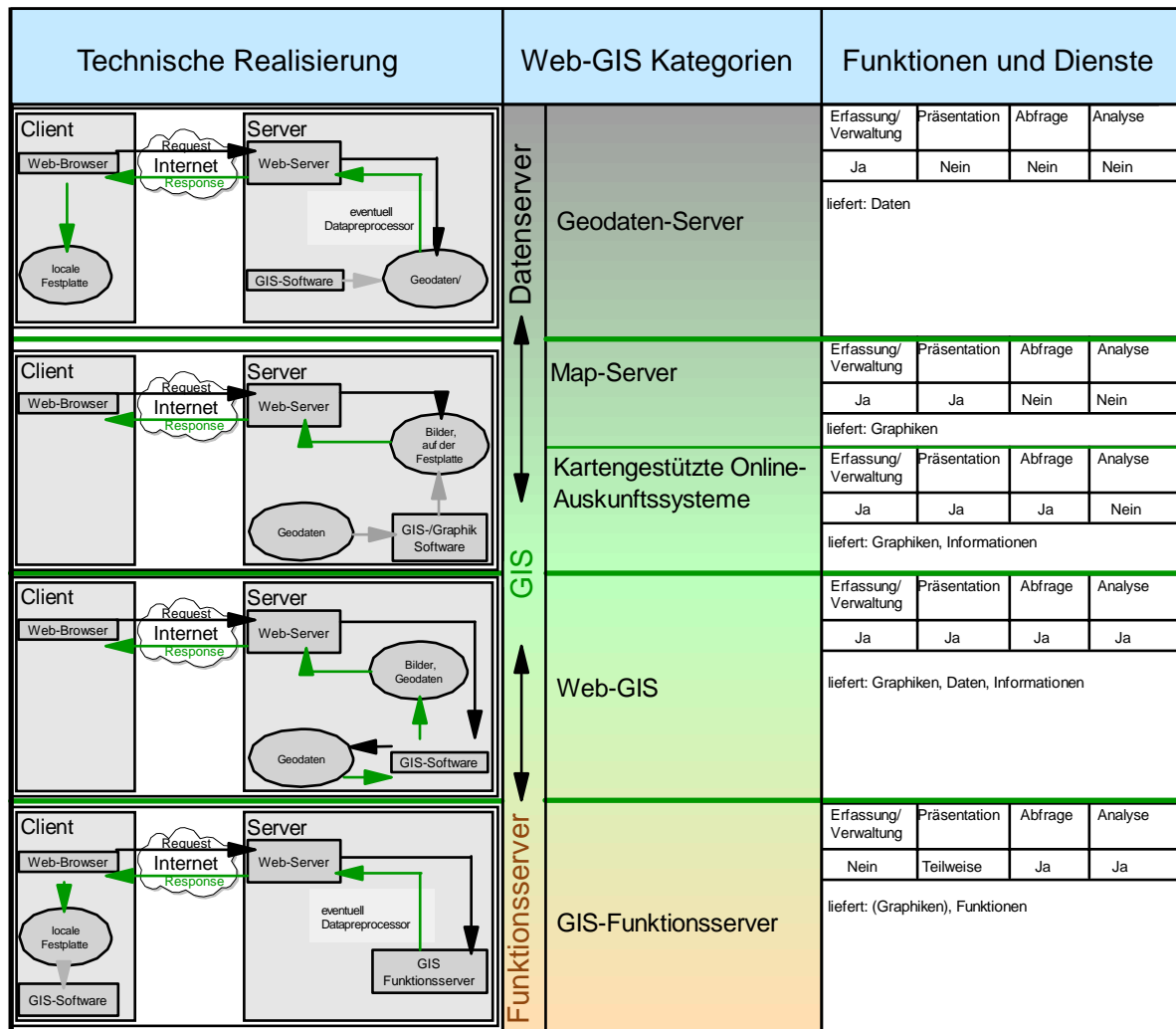


Abbildung 12: Umsetzungsmöglichkeiten von Web-GIS

(Quelle: eigene Darstellung nach Fitzke, J., et al.: 2001 sowie Plewe, B.: 1997)

Jede der beschriebenen Möglichkeiten, ein Web-GIS zu realisieren, hat Vor- und Nachteile. Statische Map-Server sind relativ unflexibel. Sämtliche Änderungen am GIS-Datenbestand müssen vor der Übermittlung an den Nutzer über das WWW erst in neue Karten umgesetzt werden. Individuelle Anfragen oder Analysen (z. B. Routing) sind damit nicht möglich.

Auskunftssysteme bieten dem Nutzer etwas mehr Flexibilität durch die Möglichkeit, zusätzlich zu statischen Karten Informationen abzurufen bzw. einfache GIS-Abfragen durchzuführen.

Web-GIS haben ein breiteres Funktionsspektrum als reine Auskunftssysteme und stellen im Gegensatz zu diesen echte GI-Systeme dar. Zusätzlich zur Abfragegenerierung und Präsentation können komplexe Datenanalysen durchgeführt und teilweise sogar eigene Daten mit in die Analyse eingebunden werden. In der Regel ist der Funktionsumfang von Web-GIS jedoch geringer als derjenige von sog. Desktop-GIS.

GIS-Funktions-Server stellen in gewisser Weise eine Sonderstellung von Web-GIS dar. Sie ermöglichen dem Benutzer den Zugang zu GIS-Funktionen (entweder serverseitig oder

clientseitig durch Plug-ins, Applets etc.), die ihm die Ausführung bestimmter GIS-Tasks mit seinen eigenen Geodaten ermöglichen.

Es sollte außerdem darauf hingewiesen werden, daß die Übergänge zwischen den vorgestellten und definierten Klassen von Web-GIS-Lösungen fließend sind. Insbesondere auf der Seite der Client-Anwendung verschwimmen die Unterschiede zwischen Map-Server, Auskunftssystem und Web-GIS für den Nutzer immer mehr. Nicht der Client, sondern die serverseitige technische Realisierung ist hier für eine Einordnung ausschlaggebend. Letztendlich hängt es im starken Maße von der Intention der auf Grundlage dieser Technologien entwickelten Anwendungen ab, wo sich diese in das eben vorgestellte Schema einordnen lassen. Hinzu kommt, daß sich die GIS-Technologie derart rasant weiterentwickelt, daß jeder Klassifikationsversuch nur als Momentaufnahme angesehen werden darf.

Entwicklungstendenzen

Im Zusammenhang mit der Diskussion um ein „Open System“ bei Betriebssystemen, Datenbanken und Programmcode widmet sich seit 1993 das Open GIS Konsortium (OGC) der Entwicklung offener Plattformen für GIS (vgl. Strobl, J.: 1993. S. 4). Diesbezüglich wird auch im Bereich Online-GIS versucht, gemeinsame Standards zu etablieren, um so eine systemübergreifende Vernetzung der verschiedenen Anwendungen zu ermöglichen (z. B.: Web-Mapping Specification, Open-GIS, Geographic Markup-Language [GML] und extensible Markup Language [XML]). Kritisch betrachtet ist die geforderte und propagierte Interoperabilität derzeit jedoch noch nicht durchgehend gegeben. Dennoch geht die Entwicklung ganz klar in Richtung interoperabler GIS und Web-GIS. Die Fortschritte im Bereich der Web-Services lassen vermuten, daß zukünftig vermehrt spezielle GIS-Web-Services komplexe Web-GIS ablösen werden.

4.3 Mehrwert, Nutzen und Potentiale von Web-GIS als nutzerorientierte Technologie im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume

An dieser Stelle wird die Diskussion, mit welcher das Kapitel 4.1.2 beendet wurde, wieder aufgenommen, um vor dem Hintergrund der Ausführungen zu GIS die Potentiale, welche die Web-GIS-Technologie für die Entwicklung ländlicher Räume bietet, zu betrachten.

4.3.1 Der Mehrwert von (Web-)GIS im Vergleich zu herkömmlichen Informationssystemen

Der Mehrwert von Geoinformationssystemen im Vergleich zu herkömmlichen Informationssystemen oder Internetauftritten besteht v. a. in der Komplettierung der Informationsdienstleistung. Das heißt, Sachdaten (inkl. Multimediadaten) und räumliche Daten können erstmals gemeinsam gespeichert, redigiert, graphisch und räumlich analysiert sowie visualisiert

werden (vgl. Werner, M.: 2001. S. 4). Informationen werden dadurch nicht mehr isoliert und losgelöst von ihrer räumlichen Verortung betrachtet. Dadurch ist es möglich, Sachverhalte klarer darzustellen, intuitiver zu erfassen und besser in ihrem räumlichen Zusammenhang zu verstehen (vgl. auch Kapitel V/1), denn aus einer Bild/Karten-Betrachtung werden Muster und Formen erkennbar, die über eine verbale Beschreibung nicht vermittelbar sind (vgl. Fedra, K.; Reitsma, R. F.: 1995).

4.3.2 Nutzen von GIS in der Entwicklung ländlicher Räume

In Bezug auf die Entwicklung ländlicher Räume bietet GIS das Potential, über gezieltes Informationsmanagement innerhalb eines GIS thematische Schwerpunkte festzulegen. Das System läßt sich daher insgesamt auch als raumbezogenes, entwicklungsstrategisches Medium einsetzen, da sich durch kluges Informationsmanagement Entwicklungsschwerpunkte festlegen lassen; Projekte und Maßnahmen der ländlichen Entwicklung können zielgerichtet mit räumlichen und thematischen Informationen unterstützt oder umgesetzt werden. Der im Rahmen des GIS wiedergegebene Raum ist somit als zweckorientiertes Konstrukt aufzufassen.

Verfolgt man die fachliche und politische Diskussion über die GIS-Nutzung in Deutschland, läßt sich festhalten, daß derzeit – abgesehen von GIS-technischen Aspekten – lediglich der Nutzen von GIS als Werkzeug zur Unterstützung der Planung diskutiert wird,³⁶ nicht jedoch dessen entwicklungsstrategischer Einsatz. Dies läßt die Vermutung zu, daß dessen entwicklungsstrategisches Potential in Deutschland noch nicht ausreichend erkannt wird.³⁷

Betrachtet man jedoch die internationale Diskussion, insbesondere diejenige in Nordamerika, über den Einsatz von GIS im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume, läßt sich festhalten, daß dort dessen mögliche entwicklungsstrategische Potentiale bereits stärkere Beachtung erfahren haben. GIS wird dort gezielt zur aktiven Bürgerinformation sowie Bürgerbeteiligung an Planungsprozessen etc. unter den Namen „Public Participatory GIS“³⁸ (PPGIS) bzw. „Community GIS“³⁹ eingesetzt.⁴⁰ Beispiele dafür sind das Internet-GIS der Town of

³⁶ Vgl. z. B.: Bill, 2002; Herrmann, 2001; Hart & Pflüger, 2004; Magel und Neumeier, 2003; Strobel, 2001; Strobl, Blaschke und Griesebner, 2000.

³⁷ Im Vorgriff auf die Fallbeispiele läßt sich hierzu anmerken, daß eine qualitative Befragung von politischen und touristischen Akteuren in der Region Bayerischer Wald diese Vermutung für das Untersuchungsgebiet bestätigte.

³⁸ Ganz allgemein fungiert PPGIS als Oberbegriff für sämtliche GIS, die dazu dienen, die Öffentlichkeit an der Entwicklung und Nutzung von GIS teilhaben zu lassen. Für nähere Informationen zu PPGIS sei verwiesen auf die Proceedings zur Konferenz „Empowerment, Marginalization and Public Participatory GIS“ des National Center for Geographic Information & Analysis, die vom 14. bis 17. Oktober 1998 in Santa Barbara, California stattfand.

³⁹ Der Begriff „Community GIS“ wird in der Fachliteratur nicht näher definiert. Bezeichnet wird damit jede GIS-Anwendung, die wie auch immer gearbete Informationen über eine Community enthält. Dies schließt Marketing und Planungsapplikationen ebenso ein wie Bodeninformationssysteme etc. Es muß daher ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß unter „Community GIS“ nicht nur GIS-Applikationen fallen, die dem Innen- bzw. Außenmarketing einer Community dienen.

Blacksburg⁴¹ oder das Burnaby Mountain Community Project,⁴² die darauf abzielen, durch fundierte fachliche Information eine Partizipation der Bürger am Planungsprozeß zu erreichen.

In der einleitenden Beschreibung zum Varenius-Project über PPGIS⁴³ wird die Bedeutung, welche PPGIS beigemessen wird, auf den Punkt gebracht. Dort heißt es:

GIS wird entweder als mächtiges Werkzeug gesehen, Kommunen zu stärken, oder als invasive Technologie, die einige Leute und Organisationen begünstigt, während sie andere benachteiligt (vgl. Initiative Description Varenius Project). Im Rahmen des Varenius-Projekts werden unter der Bezeichnung Public Participatory GIS (PPGIS) in Folge sämtliche Themenbereiche „an der Schnittstelle zwischen Gesellschaft und GIS“ (vgl. Initiative Description Varenius Project) subsumiert.

Im Rahmen der Beschäftigung mit diesen PPGIS bzw. Community GIS wird insbesondere deren Eignung für folgende Aufgaben hervorgehoben:

- **Vermarktung ländlicher Industriestandorte:** Durch kartographische Darstellung und exakte Beschreibung dieser Standorte im Internet können sich potentielle Investoren auf einfache Weise über den Standort, die Lage zu anderen Unternehmen und wichtige Verkehrsverbindungen informieren.
- **Vermarktung von Grundstücken und Bauland:** Ähnlich wie bei der Vermarktung ländlicher Industriestandorte können Grundstücke bzw. Bauland mit Hilfe eines Web- GIS vermarktet werden. Potentielle Interessenten können sich so über das WWW die wichtigsten benötigten Informationen über die Grundstücke einholen.
- **Tourismus/Freizeitmarketing:** Sämtliche touristischen Informationen weisen einen starken Raumbezug auf. Mit Hilfe eines webbasierten GIS können daher ländliche Räume ihr touristisches Potential optimal vermarkten und einer breiten Öffentlichkeit bekannt machen. Aufgrund der engen Verflechtungen des Fremdenverkehrs mit ihm vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen besitzt der Fremdenverkehr zudem ein sehr hohes regionales Entwicklungspotential. Höhere Gästezahlen durch besseres Marketing tragen damit zu einer Belebung der regionalen Wirtschaft insgesamt bei.
- **Community-Informationssystem:** Ein Web-GIS kann im Rahmen der ländlichen Entwicklung dazu eingesetzt werden, regionales Innenmarketing zu betreiben. Mit Hilfe eines solchen Systems lassen sich die Besonderheiten und Vorzüge der Region für deren Bürger sehr gut aufzeigen. Zusätzlich kann dabei den Bürgern selbst die Möglichkeit gegeben werden, Informationen zu einer speziellen Thematik (Geschichte, Kultur etc.) zum System hinzuzufügen. Durch das GIS lassen sich die Informationen schließlich räumlich verorten. Ein solches Community-Informationssystem kann so dazu beitragen, die regionale Identität zu fördern.

⁴⁰ Vgl. z. B. Al-Kodmany, 2000; Craig, Harris und Weiner, 2002; Leitner et al. , 2000 & 2002; Yigitcanlar, 2002.

⁴¹ URL: <http://arcims2.webgis.net/blacksburg/default.asp?>

⁴² URL: <http://mapserver.geog.sfu.ca/website/BMCC/>

⁴³ Das Varenius Project PPGIS ist ein Projekt des National Center for Geographic Information & Analysis, das sich im Rahmen der Forschung über Geographic Information Science mit Nutzungsmöglichkeiten von Public Participatory GIS auseinandersetzt.

Das Ziel dieser Anwendungen ist, aufgrund des Potentials von PPGIS Sachverhalte, die das Wohn- und Arbeitsumfeld der Bürger betreffen, anschaulich zu vermitteln, über Bürgerinformation und Bürgerbeteiligung endogene Potentiale zu mobilisieren und so eine Kommune oder Region nachhaltig zu stärken. Al-Kodmany, der den Einsatz von Community-GIS exemplarisch analysiert hat, konnte nachweisen, daß GIS Bürgern in starkem Maße hilft, räumliche Beziehungen zu verstehen, und somit dieses Ziel erfüllt (Al-Kodmany, K.: 2000. S. 99).

Aufbauend auf dieser Erkenntnis wird im Rahmen der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Thematik „Gesellschaft – Technik“ auch in der Diskussion über den Digital Divide über Nutzungsmöglichkeit von Informationssystemen und GIS in einer Community nachgedacht. Eine kritische Auseinandersetzung mit dem derzeitigen Mainstream der wissenschaftlichen Beschäftigung mit PPGIS⁴⁴ führte jedoch zu dem Ergebnis, daß sich die Forschung hauptsächlich auf Themen wie Politics of Difference, GIS als Werkzeug, um die Bürgerbeteiligung an Planungsprozessen (E-Government) anzuregen, Zugang zu räumlichen Informationen zu ermöglichen, sowie deren Nutzung und Analyse für Planungsbelange, Regionalmarketing etc. beschränkt bzw. PPGIS aus rein technischer Sicht betrachtet. Soziale Aspekte und gesellschaftliche Auswirkungen des GIS- und PPGIS-Einsatzes sowie das entsprechenden Anwendungen inhärente entwicklungsstrategische Potential werden so gut wie gar nicht betrachtet.

Das bedeutet, daß im aktuellen Diskurs über PPGIS in ländlichen Räumen längst noch nicht alle Möglichkeiten und Aspekte der GIS-Technologie „*an der Schnittstelle zwischen Gesellschaft und GIS*“ thematisiert werden. Somit ist es nur folgerichtig, daß Openshaw dies kritisiert, indem er erwähnt, daß die „potentiellen weiteren Auswirkungen“ der GIS Nutzung zur Zeit noch nicht entsprechend beachtet werden. Er geht sogar so weit, anzumerken, daß die PPGIS derzeit größtenteils nicht mehr darstellen als einfache digitale Karten, welche lediglich manuelle Kartenwerke ersetzen und daher keine relevanten Auswirkungen auf die Gesellschaft haben (Openshaw, S.: o. J. S. 1). In seinen weiteren Ausführungen plädiert Openshaw daher für eine deutlich stärkere Auseinandersetzung mit dem politischen und sozialen Kontext im Rahmen der Diskussion über PPGIS, welcher einem Großteil von GIS-Anwendungen inhärent ist (vgl. Openshaw, S.: o. J. S. 1). Obgleich sich Openshaw in Anschluß an diese Kritik auf die Gefahren und Probleme dieses entwicklungsstrategischen Potentials bezieht (z. B. Nutzung von GIS für die nationale Sicherheit, Speicherung personenbezogener Daten für Analysezwecke etc.), kann sein Plädoyer auch als Aufforderung gesehen werden, sich stärker als bisher dem das den GIS-Anwendungen innewohnt, insgesamt – also auch den positiven Aspekten, die dieses eröffnet – zuzuwenden.

⁴⁴ Vgl. hierzu auch die online verfügbaren Studien auf der Webseite des Varenius Project PPGIS unter <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenius/ppgis/papers/index.html> (Stand 18.02.2004).

4.3.3 Potentiale von Web-GIS in der Entwicklung ländlicher Räume

Insbesondere die neuste technische Errungenschaft im Bereich Internet und GIS – die Web-GIS-Technologie und deren Anwendungsbereiche – stellt hier, wie auch schon von Al-Kodmany unter dem Gesichtspunkt der Planungsbeteiligung von Bürgern erkannt hat (vgl. Al-Kodmany, K.: 2000. S. 32), neue, vielversprechende Möglichkeiten zur Verfügung. Webbasierte Geoinformationssysteme bieten wie keine andere GIS-Technologie zuvor die Möglichkeit, die komplexe GIS-Funktionalität erstmals einem breiten öffentlichen Publikum zur Verfügung zu stellen, denn um Web-GIS nutzen zu können, sind i. d. R. kein Fachwissen und keine teure GIS-Software notwendig.

Mit Hilfe der Web-GIS-Technologie lassen sich nutzerorientierte IT-Lösungen für den Bürger realisieren, die wie kaum eine andere IT-Technologie das Potential besitzen, räumliche Zusammenhänge und Sachverhalte (z. B. Aspekte der räumlichen Planung, Ausstattung der Region mit Infrastruktureinrichtungen, naturräumliches Potential etc.) nicht nur Fachleuten, sondern auch Laien auf eine einfach verständliche, fast spielerische Art und Weise näherzubringen (vgl. Kapitel 4.3.1). Yigitcanlar sieht dementsprechend in der Entwicklung von Web-GIS, einen entscheidenden Schritt hin zur Entwicklung von „online participatory systems“ (vgl. Yigitcanlar, T.: 2002).

5. Analyserahmen: Actor-Network Theory

Prinzipiell lassen sich Artefakte, wie z. B. Web-GIS, wissenschaftlich unter dem Herstellungs- bzw. Anwendungskontext untersuchen (vgl. Kapitel I/3 Abbildung 1). Wie in der Einleitung in Kapitel I/3 erläutert, ist es Ziel der Arbeit, das entwicklungsstrategische Potential von Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume umfassend zu diskutieren. Die Betrachtung von Web-GIS in diesem Zusammenhang entweder auf den Herstellungs- oder den Anwendungskontext zu beschränken würde bedeuten, wichtige Aspekte der möglichen Sozialrelevanz der Web-GIS-Technologie im Hinblick auf die Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume bereits von vornherein aus der Untersuchung auszuklammern. Daher werden Web-GIS im Folgenden sowohl unter dem Herstellungs- als auch dem Anwendungskontext betrachtet. Will man jedoch die Sozialrelevanz technischer Artefakte wie z. B. Web-GIS möglichst umfassend und unvoreingenommen untersuchen, so stellt sich die Frage nach der Wahl eines entsprechenden Analyserahmens für die bei der Betrachtung gewonnenen Erkenntnisse. Die Wahl eines solchen ist gemäß Akrich [1994] aufgrund der Tatsache, daß nicht nur Subjekte, sondern auch technische Objekte dazu beitragen, Netzwerke zwischen heterogenen menschlichen und nichtmenschlichen Actors zu schaffen, jedoch nicht unproblematisch, da techniddeterministische oder sozialkonstruktivistische Ansätze die existierenden Verflechtungen und Wechselwirkungen zwischen menschlichen und nicht menschlichen Actors nicht adäquat berücksichtigen (Akrich, M.: 1994. S. 206).

5.1 Actor-Network Theory als Antwort auf die Kritik an Sozialkonstruktivismus und Technikdeterminismus in der Technikforschung

Technikdeterministische Erklärungsansätze schließen, wie Akrich [1994] erläutert, soziale Aspekte aus der Betrachtung aus. Sozialkonstruktivistische Erklärungsmodelle hingegen verneinen, so Akrich [1994], die Selbständigkeit von Objekten und gehen davon aus, daß nur Menschen in der Lage sind, als Akteure aufzutreten. Danach sind Verfahrensverläufe von technischen Artefakten nichts anderes als objektivierte Handlungsketten (vgl. Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften der Universität Karlsruhe: 2004. S. 7).

Aufgrund der Problematik, die sich bei Verwendung technikdeterministischer oder sozialkonstruktivistischer Erklärungsansätze zur Analyse der Sozialrelevanz von Technologien ergibt, hat sich bei einigen Wissenschaftlern⁴⁵ die Erkenntnis durchgesetzt, daß Technik und Gesellschaft in einem dialektischen Verhältnis stehen; d. h., es wird davon ausgegangen, daß gegenseitige Abhängigkeiten und Wechselwirkungen bestehen.

Aber auch diese Sichtweise wirft gemäß Akrich Probleme auf, die ein entsprechender Analyserahmen berücksichtigen sollte: einerseits im Hinblick auf die Methodik und andererseits im Hinblick auf die Bezeichnung, da aufgrund der Erkenntnis der gegenseitigen Wechselwirkungen bei der Analyse Begriffe zu vermeiden sind, die eine determinierende Einflußnahme des Technischen oder des Sozialen auf das jeweils Andere implizieren (vgl. Akrich, M.: 1992. S. 206). Ein in diesem Zusammenhang interessantes und inzwischen interdisziplinär verbreitetes Forschungsparadigma (vgl. Law, J.: 1999. S. 10), das im Gegensatz zu technik- oder sozialdeterministischen Erklärungsmodellen der Gesellschaft-Technik-Forschung durch die Aufhebung der Dualität von Subjekt (Gesellschaft/Mensch) und Objekt (Technik/Artefakt) eine Untersuchung des dialektischen Verhältnisses zwischen Technik und Gesellschaft ermöglicht,⁴⁶ bietet die eng mit den Namen Callon, Latour, Law und Serres verbundene Actor-Network Theory (ANT) (vgl. Abbildung 13). Dieser gelingt es, durch das Postulat der Symmetrie von Subjekten und Objekten, zwischen Technikdeterminismus und Sozialkonstruktivismus einen Weg zu finden, die Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Technik zu untersuchen, der mit anderen Herangehensweisen nur schwer gangbar ist (vgl. Bierschenk, A.; Simms, T.: 2001. S. 11). Aufgrund dieser Aspekte dient die Actor-Network Theory in vorliegender Arbeit als Analyserahmen für die auf den Fallstudien basierenden Ergebnisse des Kapitels III. Da zum Verständnis dieser Betrachtungen grundlegende Aspekte der Actor-Network Theory Voraussetzung sind, werden diese im folgenden Kapitel zusammengefaßt.

⁴⁵ Zum Beispiel Linde, Joerges, Popohl, Halfmann, Rammert, Latour, Callon, Law, Akrich.

⁴⁶ Vgl. Tatnall und Gilding, 1999; Martin, 1998 & 1999; Bierschenk & Simms, 2001; Schulz-Schaeffer, 2000.

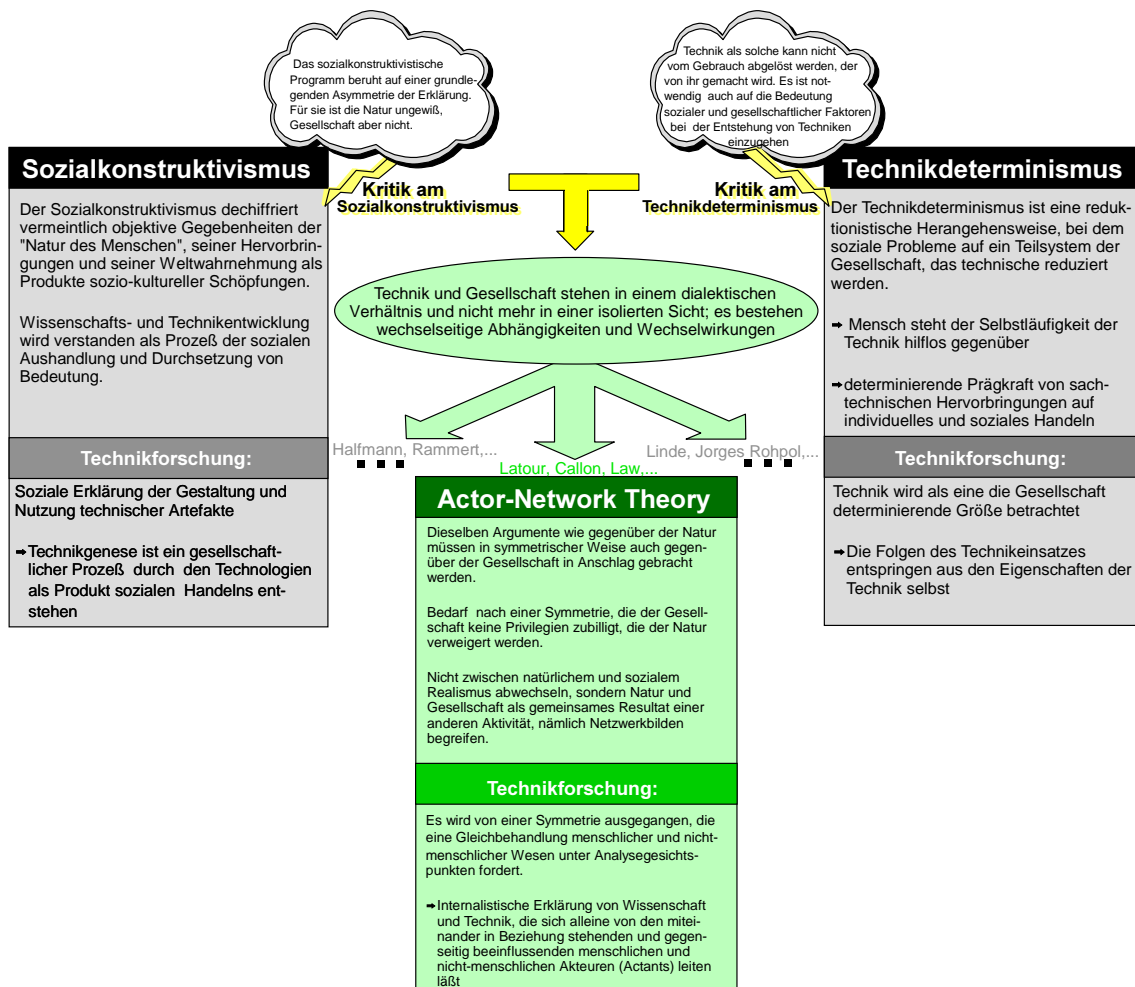


Abbildung 13: Actor-Network Theory als mögliche Antwort auf die Kritik an sozialkonstruktivistischer und technikdeterministischer Technikforschung
 (Quelle: eigene Darstellung nach Bierschenk, A. und Simms, T. [2001]; Callon, M. [1991]; Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften der Universität Karlsruhe [2004]; Harvey, F. [2003]; Johnston, R. J. et al. [2003]; Latour, B. [1991]; Martin, E. [1998, 1999]; Schulz-Schaeffer, I. [1998, 2000])

5.2 Charakterisierung der Actor-Network Theory

Die Actor-Network Theory ist streng genommen keine Theorie im eigentlichen Sinne, sondern ein Konzept zur Erklärung wissenschaftlicher und technischer Innovationen (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 187). Sie ist daher vielmehr eine qualitative, methodologische Vorgehensweise zur Erforschung von Phänomenen. Implizit liegt ihr jedoch die Annahme zugrunde, daß Wissenschaft und Technik das Resultat von Prozessen des Netzwerkbildens sind, dies in der aufeinander bezogenen (Re-)Definition von Elementen besteht und daß alle Elemente des Netzwerkes inklusive natürlicher und technischer Gegebenheiten als Actors am Aufbau des Netzwerkes beteiligt sein können (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 204).

Im Zentrum des methodologischen Ansatzes steht das Postulat einer Symmetrie von menschlichen und nichtmenschlichen gleichberechtigten Actors. Nicht mehr soziale Gruppen und ihre Probleme, sondern Actors und das Schicksal ihrer Handlungsprogramme in Actor Networks leiten das Forschungsinteresse. Wissenschaft und Technik sind demnach das Resultat von Interaktionen einer Vielzahl unterschiedlicher Actors (vgl. Callon, M.: 1991. S. 132). Die Entwicklung von Wissenschaft und Technik wird gemäß ANT daher als das Resultat der Verknüpfung heterogener Komponenten zu Netzwerken angesehen, ein Prozeß, der in dem Maße erfolgreich ist, indem es gelingt, die beteiligten Komponenten dazu zu bringen, sich in einer aufeinander abgestimmten Weise zu verhalten (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 188).

Damit steht nach Schulz-Schaeffer das Konzept der ANT in der Theorietradition der sozialkonstruktivistischen Wissenschafts- und Techniksoziologie und wendet sich zugleich gegen sie (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 1998. S. 7).

5.3 Erläuterung der Begrifflichkeit der ANT

Als Forschungsprogramm verwendet die Actor-Network Theory ein eigenes Vokabular zur Beschreibung der Actor Networks sowie der damit verbundenen Prozesse. Die wichtigsten dieser Begriffe sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Jeder Actant (menschliche und nichtmenschliche Entitäten), dem es mehr oder weniger erfolgreich gelingt, eine Welt voller anderer Entitäten mit ihrer eigenen Geschichte, Identität und ihren Wechselbeziehungen durch Interaktion mit diesen zu beeinflussen und aufzubauen, wird in der Actor-Network Theory als Actor bezeichnet (vgl. Callon, M.: 1991. S. 140). Gemäß Clement und Stalder ist daher „an actor an actant endowed with character“ (Stalder, F.; Clement, A.: 1997. o. S.). Das heißt, ein Actant ist das in seiner Wesensart nicht genau spezifizierte „Ding“ selbst; ein Actor besteht aus dem „Ding“ zusammen mit dessen kontextspezifischen Fähigkeiten/Eigenschaften (vgl. Stalder, F.; Clement, A.: 1997. o. S.).

Konzept	Definition
Actant	Independent entity with the potential to become an actor in a given topology.
Actor	An actor is an actant endowed with character (vgl. Clement, A.; Stalder, F.: 1997. o. S., zitiert nach Akrich, M.; Latour, B.: 1992. S. 259) Any element which bends space around itself, makes other elements dependent upon itself and translates their will into language of its own.
Actor Network	Heterogeneous network of aligned interests.
Problematization	The first moment of translation during which a focal actor defines identities and interests of other actors that are consistent with its own interests, and establishes itself as an obligatory passage point (OOP), thus rendering itself indispensable.
Obligatory Passage Point	A situation that has to occur for all the actors to be able to achieve their interests, as defined by the focal actor.

Konzept	Definition
Interessement	A process of convincing actors to accept interests defined for them by the focal actor.
Enrollment	A situation when actors accept interests defined for them by the focal actor.
Inscription	A process of creation of technical artifacts that would ensure the protection of certain interests.
Speaker/ Representative	An actor that speaks on behalf of other actors.
Betrayal	A situation when actors do not abide by the agreements (translations) achieved by their representatives
Irreversibility	Degree to which it is subsequently impossible to return to a point where alternative possibilities exist.

Tabelle 2: Zentrale Aspekte der ANT

(Quelle: Veränderte Darstellung nach Sidorova, A.; et al.: 2003. S. 1663)

Die Tätigkeit, bei der ein Actor – in einem ganz spezifischen Kontext – andere Entitäten zur Übernahme seines „Handlungsprogramms“ anregt bzw. diese in ihrem Handeln beeinflusst, wird Übersetzung (Translation) genannt (vgl. Callon, M.: 1991. S. 140). Übersetzungen sind demnach auf einer sehr allgemeinen Ebene alle „(Um-)Definitionen“ der Identität, der Eigenschaften und der Verhaltensweisen irgendwelcher Entitäten, die darauf gerichtet sind, Verbindungen zwischen ihnen zu etablieren (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 189; Callon, M.: 1991. S. 143).

Einzelne Actors interagieren durch den Austausch von „Dingen“ (Intermediaries)⁴⁷ miteinander. Das Verhältnis der einzelnen Actors zueinander wird durch den Austausch dieser Intermediaries bestimmt (vgl. Callon, M.: 1991. S. 134), durch den sich Actors somit ständig gegenseitig definieren und redefinieren (vgl. Callon, M.: 1991. S. 134). Gemäß Callon sind Intermediaries und Actors daher schlußendlich synonym (vgl. Callon, M.: 1991. S. 140).

Die Übernahme einer bestimmten Rolle durch einzelner Actors, aber auch die Übernahme eines Handlungsprogramms eines Actors durch einen anderen Actor wird im Vokabular der ANT als Enrollment bezeichnet.

Alle miteinander in Interaktion stehenden Gruppen Actors und Intermediaries bilden eine Gruppierung variabler Beziehungen, welche als Netzwerk (Network) bezeichnet werden: sie identifizieren und definieren andere Gruppen Actors und Intermediaries, zusammen mit jenen Beziehungen (Networks), welche diese wiederum untereinander haben (vgl. Callon, M.: 1991. S. 142). Das bedeutet, in der Actor-Network Theory besteht ein Network aus Actors.

⁴⁷ Der Begriff „Intermediary“ wurde in Anlehnung an die in den Wirtschaftswissenschaften gebräuchliche Bezeichnung für Dinge, die untereinander ausgetauscht werden, in das Vokabular der Actor-Network Theory übernommen (vgl. Callon, M.: 1991. S. 143).

Ohne Network können Actors nicht handeln. Actors und Network⁴⁸ werden in gegenseitiger Beeinflussung ständig neu definiert.

5.4 Actor-Network Theory angewandt

Bei Studien, die sich mit der Actor-Network Theory befassen, geht es i. d. R. um die Untersuchung des Actor Networks, um zu erklären, warum z. B. bestimmte wissenschaftliche Theorien gelten, bestimmte Techniken funktionieren und andere Bestrebungen in Wissenschaft und Technik scheitern, indem beteiligte Actors ermittelt, die Intermediaries und Verbindungen analysiert sowie die durch dieses Network erzeugten Effekte untersucht werden. Dadurch kann nachgezeichnet werden, auf welche Weise es in einem Fall Actors gelungen ist, durch geeignete Übersetzungen ein Network von Actors zusammenzubringen und aufrechtzuerhalten, das Erfolg zeigt, und inwiefern im anderen Fall der Widerstand von Actors, sich in der erforderlichen Weise zu (re-)definieren, den Aufbau eines entsprechenden Networks verhindert hat (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 199).

Als empirisches Forschungsprogramm strebt die Actor-Network Theory eine internalistische Erklärung von Wissenschaft und Technik an, die sich allein von den im Network beobachteten Actors and Translations leiten läßt (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 198). Die Actors eines Networks müssen in der empirischen Beobachtung gemäß Schulz-Schaeffer zugleich als Agenten und als Resultat des Netzerkbildens analysiert werden (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 198).

5.5 Latours Beispiel vom moralischen Gewicht des europäischen Hotelschlüssels

In seinem Aufsatz „Technology is society made durable“ unterstreicht Latour seine theoretischen Ausführungen zum Konzept und zur Intention der Actor-Network Theory, speziell den Weg von Actors, anhand eines einfachen Beispiels: eines Schlüsselanhängers. Da dieses Beispiel auf sehr anschauliche Weise die (traditionelle) Anwendung des theoretischen Konzepts der Actor-Network Theory in der Praxis demonstriert, wird es auch hier in gekürzter Form zur Verdeutlichung der Actor-Network Theory angeführt. Die folgenden Ausführungen zum moralischen Gewicht des europäischen Hotelschlüssels sind (z. T. wörtlich) Jain [2003], Latour [1991] und Schulz-Schaeffer [2003] entnommen.

Der Hotelier verfolgt das Handlungsprogramm, das Verlieren von Hotelschlüsseln zu verhindern. Zunächst begnügt er sich vielleicht mit der mündlichen Aufforderung, die Schlüssel beim Verlassen des Hotels an der Rezeption abzugeben, er befrachtet die

⁴⁸ An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß ein Actor-Network kein statisches Netzwerk im herkömmlichen Sinn darstellt, sondern ein dynamisches, variables Beziehungsgeflecht. Um im weiteren Verlauf der Arbeit diesen Unterschied hervorzuheben, wird im Weiteren im Zusammenhang mit der Actor-Network Theory der engl. Begriff „Network“ verwendet.

Aussage moralisch und versucht seine Gäste als moralischen Appellen zugängliche Schlüsselbenutzer zu definieren.

Diese können unterschiedlich reagieren: Einige befolgen die Aufforderung, andere vergessen sie, wiederum andere verschließen sich der moralischen Zumutung.

Die Gäste sind mithin in folgsame, renitente oder vergeßliche Zeitgenossen „übersetzt“ worden. Durch eine zweite „Übersetzung“, dadurch, daß an unübersehbarer Stelle schriftliche Instruktionen angebracht werden, kann möglicherweise ein Teil der vergeßlichen in folgsame (oder renitente) Gäste gewandelt werden.

Weiterhin wird das Netzwerk jedoch durch die sich der moralischen Verpflichtung entziehenden Gäste destabilisiert.

Die Hinzufügung des gußeisernen Schlüsselanhängers zu den Schlüsseln durchkreuzt die Gegenprogramme auch der meisten renitenten Gäste. Die Gäste bringen nicht mehr ihre Zimmerschlüssel zurück; sie entledigen sich eines lästigen Dings, das ihre Taschen aufbläht. Nicht weil sie das Schild gelesen hätten oder besonders gut erzogen wären, kommen sie dem Wunsch des Hoteliers nach. Sie können nicht mehr anders.

Wo das Zeichen, die Beschriftung, das Gebot, die Disziplin und die moralische Verpflichtung versagt haben, hatten der Hotelmanager, der Erfinder und das Metallgewicht Erfolg (vgl. Latour, 1991; Schulz-Schaeffer, 2003).

Im Übergang vom Zeichen zum Gußeisen ändert sich das Verhalten der Gäste von Grund auf. Sie handelten bislang aus Pflicht; jetzt handeln sie aus Egoismus (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293).

Die „schwache Moral“ von Menschen wird ergänzt durch die „starke Moral“ des Schlüsselanhängers. Die „Häufung der Elemente – der Wille des Hoteliers, die Strenge seiner Worte, die Vielzahl seiner Schilder, das Gewicht seiner Schlüssel – erschöpft schließlich die Geduld gewisser Hotelgäste, die akzeptieren, mit dem Hotelier gemeinsame Sache zu machen, und ihre Schlüssel getreulich abzugeben“ (Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Nur noch wenige unverbesserliche Gäste stehen abseits (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Aber die fortschreitende Umwandlung gilt nicht nur für die soziale Gruppe „Hotelgäste“, sondern läßt sich auch auf die Schlüssel anwenden, und dies ist auch der Grund dafür, weshalb die Symmetrie zwischen Menschen und nichtmenschlichen Wesen gewahrt bleibt (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Denn wir sehen nun, wie einfache Schlüssel zu „Hotelschlüsseln“ werden, sehr spezifischen Objekten, die man jetzt ebenso sorgfältig unterscheiden kann wie die renitenten und vergeßlichen Gäste (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Jeder Forderung, jedem Interesse, jedem Handlungsprogramm muß also „Gewicht“ verliehen werden. Dies wird durch eine adäquate technologische Übersetzung des Programms erreicht (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Im Fall des Schlüsselanhängers ist es ein tatsächliches Gewicht (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Die Entwicklung einer erfolgreichen Übersetzung hängt jedoch von der Permanenz des Willens ab, das Programm durchzusetzen, sprich: den Schlüssel zurückzubekommen (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293). Diese kleine Neuerung illustriert gemäß Latour sehr gut das Prinzip aller Forschung über Wissenschaft und Technik: Die Kraft, mit der ein Sprecher eine Aussage aussendet, ist anfangs nie ausreichend,

um den Weg, den diese Aussage nimmt, vorherzusagen; denn dieser Weg hängt davon ab, was die aufeinanderfolgenden Adressaten daraus machen werden. Man kann allerdings versuchen, eine Aussage in einer Weise zu befrachten, die es den Adressaten zunehmend schwerer macht, sich unvorhergesehen zu verhalten. Der Schlüsselanhänger ist ein Beispiel einer solchen Befruchtung einer Aussage (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2003. S. 293).

5.6 „After ANT“: Anmerkungen zur ANT als Forschungsprogramm

In seinem Aufsatz „Traduction/Trahisition – Notes on ANT“ versucht Law [1997] die Quintessenz der Actor-Network Theory zu fassen. Anhand der Betrachtung verschiedener Studien, zur Actor-Network Theory entstanden sind, analysiert Law die Anwendung der Theorie in der Forschung. Dabei kommt er zu der Ansicht, daß es nicht möglich ist, eine allgemeingültige Actor-Network Theory auszumachen (vgl. Law, J.: 1997. S. 14), daß die Actor-Network Theory also nicht existiert. Was heute die Actor-Network Theory ausmacht, faßt Law anschaulich zusammen, indem er erläutert, daß sich die Actor-Network Theory gleichzeitig mit ihrer Verbreitung in etwas Neues oder besser in viele verschiedene neue „Dinge“ weiterentwickelt hat (Law, J.: 1999. S. 12) . Gemäß Law liegt die Actor-Network Theory heute daher in verschiedenen Anwendungsvarianten vor, in welche auch Ideen, Konzepte und Theorien anderer Wissenschaften als der Soziologie eingeflossen sind, wie z. B. aus den Kulturwissenschaften oder der Sozialgeographie⁴⁹ (vgl. Law, J.: 1999. S. 10).⁵⁰ Law bezeichnet die Actor-Network Theory aufgrund der Unterscheidung ihrer einzelnen Bestandteile untereinander als „diasporic“ (Law, J.: 1999. S. 10). Gleichzeitig – und dies betont Law – sind die einzelnen „Fragmente“ aber auch teilweise wieder miteinander verbunden (vgl. Law, J.: 1999. S. 10). Dies ist gemäß Law ein deutlicher Hinweis dafür, daß die ANT heute noch immer aktuell ist (vgl. Law, J.: 1999. S. 19).

In der vorliegenden Arbeit dient die Actor-Network Theory als Analyserahmen, da der Herstellungs- und Anwendungskontext eines nutzerorientierten Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume, betrachtet durch die Brille der Actor-Network Theory, es ermöglicht, die unterschiedlichen Verflechtungen und Wechselwirkungen zwischen der Web-GIS-Technologie und deren Nutzern – und so deren entwicklungsstrategisches Potential – aufzudecken und zu analysieren.

⁴⁹ Vgl. Johnston, R. J.; et al.: The Dictionary of Human Geography. 2003. S. 5.

⁵⁰ Dementsprechend existieren heute eine Vielzahl an unterschiedlichen Studien, die ganz in der Tradition der Actor-Network Theory entstanden sind (vgl. hierzu z. B.: Harvey, o. J.; Martin, 1999; Sidorova & Sarker, 2000) bzw., von dieser inspiriert, Konzepte der Actor-Network Theory übernommen haben (vgl. hierzu z. B.: Frohmann, o. J.; Klischewski, 2001; Noe & Alrø, 2003; Ray & Talbot, 1999; Ray, 1999).

6. Fragestellung und weiteres Vorgehen

Ausgehend von der Erkenntnis, daß mit der Einführung der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik die Entwicklung des ländlichen Raums weiter forciert werden soll und dabei der stärkere Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie sowie die Mobilisierung des endogenen Potentials ländlicher Räume gefordert wird, wurde, die Vermutung ausgesprochen, daß die Web-GIS-Technologie – eine entsprechende Intention vorausgesetzt – im ländlichen Raum sowohl bei der Implementierung als auch im operationellen Betrieb zur Partizipation anregen und die Raumentwicklung unterstützen kann (vgl. Kapitel II/4.3.3).

Nachdem in diesem Kapitel die zum Verständnis der folgenden Untersuchung wichtigen theoretischen Hintergründe erläutert wurden, wird in Kapitel III am Beispiel zweier Fallstudien das entwicklungsstrategische Potential von Entwicklung und Betrieb entsprechender Web-GIS, die in die Entwicklungsbestrebungen ländlicher Räume eingebunden sind, analysiert.

Hier stellt sich in Bezug auf die Forschungsmotivation die Frage, welches Handlungsfeld der Entwicklung für die Untersuchung des Beitrags eines Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume geeignet ist. Da landschaftliche Attraktivität und eine intakte Umwelt wichtige Standortfaktoren für ländliche Räume sind, können diese für strukturschwache Regionen ein wichtiges Entwicklungspotential darstellen, um z. B. über den Tourismus die wirtschaftliche Entwicklung zu verbessern (vgl. Verbraucherministerium. 2003. S. 5). Besonders die durch den Tourismus zu erwartenden Synergieeffekte mit anderen Handlungsfeldern der ländlichen Entwicklung (z. B. der Landwirtschaft oder der regionalen Wirtschaft) sowie der über den Tourismus ausgelöste Beschäftigungseffekt tragen dazu bei, daß dem Tourismus eine besondere Rolle innerhalb der Entwicklung ländlicher Räume beigemessen wird.⁵¹

Aufgrund dieser Zusammenhänge werden die Potentiale von webbasierten GIS-gestützten Informationssystemen als Akteure der Entwicklung ländlicher Räume in den folgenden Fallstudien am Beispiel des Handlungsfeldes Tourismus betrachtet. Im Anschluß an die Fallstudien wird in Kapitel IV unter Zuhilfenahme der Actor-Network Theory ein Erklärungsansatz für die gewonnenen Erkenntnisse abgeleitet.

In Kapitel V werden zentrale Aspekte der Studie diskutiert sowie offene Fragen und weiterführende Ansätze angesprochen.

⁵¹ Weitere Informationen zu Fremdenverkehr und Regionalentwicklung bzw. Entwicklung des ländlichen Raums können z. B. den im Literaturverzeichnis aufgeführten Werken von Lübben [1995]; Nash und Martin [2003]; Pils [o. J.]; Ribeiro und Marques [2002]; Summers und Field [2000] entnommen werden.

III. Beispiel: Konzeption, Entwicklung und Untersuchung webbasierter touristischer Geoinformationssysteme

1. Methodik der Untersuchung

Die Ergebnisse der Fallstudien wurden mittels Methoden der empirischen Sozialforschung gewonnen. Prinzipiell kann man dabei quantitativ oder qualitativ vorgehen: Quantitative Verfahren ermöglichen die numerische Erfassung manifester Inhaltsintensitäten, qualitative interpretieren dargestellte Inhalte.] (vgl. Gernot, R.: 1971. S. 43).

Die Charakteristika qualitativer Verfahren faßt Flick [1996] anschaulich wie folgt zusammen: „Qualitative Forschung ist von anderen Leitgedanken als quantitative Forschung bestimmt. Wesentliche Kennzeichen sind dabei die Gegenstandsangemessenheit von Methoden und Theorien, die Berücksichtigung und Analyse unterschiedlicher Perspektiven sowie die Reflexion des Forschers über die Forschung als Teil der Erkenntnis“ (Flick, U.: 1996. S. 13).

„Anders als bei quantitativer Forschung wird bei qualitativen Methoden die Kommunikation des Forschers mit dem jeweiligen Feld und den Beteiligten zum expliziten Bestandteil der Erkenntnis, statt sie als Störvariable soweit wie möglich ausschließen zu wollen“ (Flick, U.: 1996. S. 15).

„Die Subjektivität von Untersuchten und Untersuchern wird zum Bestandteil des Forschungsprozesses“ (Flick, U.: 1996. S. 15).

„Die Reflexion des Forschers über seine Handlungen und Beobachtungen im Feld, seine Eindrücke, Irritationen, Einflüsse, Gefühle etc. werden zu Daten, die in die Interpretation einfließen und in Forschungstagebüchern oder -protokollen etc. dokumentiert werden“ (Flick, U.: 1996. S. 15-16).

„Qualitative Forschung basiert nicht auf einem einheitlichen theoretischen und methodischen Verständnis“ (Flick, U.: 1996. S. 16).

„Verschiedene theoretische Ansätze und die zugehörigen Methoden bestimmen Diskussion und Forschungspraxis“ (Flick, U.: 1996. S. 15-16).

Für die folgende Untersuchung wurde die qualitative Vorgehensweise gewählt, da so – insbesondere bei explorativen Untersuchungen, bei welchen bei der Konzeption der Forschungsmethodik nicht auf bereits vorhandenes Referenzmaterial zurückgegriffen werden kann – ein detaillierter Einblick in den Untersuchungsgegenstand innerhalb eines realitätsnahen Umfeldes möglich ist. Im Hinblick auf die Fragestellung, das Forschungsziel und den Forschungsgegenstand (vgl. Kapitel I/2 und I/3) wurde in diesem Zusammenhang entschieden, die Erkenntnisgewinnung anhand zweier deskriptiver Fallstudien durchzuführen. Die Heranziehung praktischer Studien stellt gemäß einer Klassifikation der Erkenntnistheorie von Chua [1986] eine Sonderform der positivistischen Studien dar (vgl. Orlikowski, W. J. ; Baroudi, J. J.: 1991. S. 5). Die wichtigsten diesem Forschungsansatz zugrunde liegenden Annahmen können folgender Tabelle von Chua entnommen werden (vgl. Tabelle 3):

A. Beliefs about Knowledge

Scientific explanation of human intention sought. Their adequacy is assessed via the criteria of logic consistency, subjective interpretation, and agreement with actors' common-sense interpretation.

Ethnographic work, case studies, and participant observation encouraged. Actors studied in their everyday world.

B. Beliefs about Physical and Social Reality

Social reality is emergent, subjectively created, and objectified through human interaction.

All actions have meaning and intention that are retrospectively endowed and that are grounded in social and historical practices.

Social Order assumed. Conflict mediated through common schemes of social meanings.

C. Relationship Between Theory and Practice

Theory seeks only to explain action and to understand how social order is produced and reproduced.

Tabelle 3: Dominant Assumptions of the Interpretative Perspective

(Quelle: Chua, W. F.: 1986. S. 615)

Methodisch läßt sich der eingeschlagene qualitative Weg der Erkenntnisgewinnung der beteiligten Beobachtung zuordnen. Er ermöglicht einen umfassenden Einblick in das Forschungsfeld und dessen Zusammenhänge.

Da zur Erklärung der dabei gewonnenen Erkenntnisse u. a. die gegenseitigen sozialen, technologischen und politischen Interaktionen besondere Aufmerksamkeit erfordern, erfolgt die anschließende Analyse der in den Fallstudien dargestellten Sachverhalte durch die Brille der Actor-Network Theory.

Der eingeschlagene Weg der Erkenntnisgewinnung ist somit derjenige der Induktion, bei welcher die Einzelsituation als Reflex auf soziopolitische Rahmenbedingungen im Spiegel dieser Situation untersucht und analysiert wird.⁵² Die beiden verwendeten Fallbeispiele schienen zur Durchführung der Studie deshalb geeignet zu sein, weil sie sich einerseits gegenseitig ergänzen und auf derselben Web-GIS-Technologie basieren, andererseits der Autor am gesamten Prozeß der Konzeption und Entwicklung des High-Tech-Offensive Bayern⁵³ (HTO) Projekts beteiligt war und durch eine Kooperation mit den Firmen, die für die technische Entwicklung und den Betrieb des Systems info-bgl verantwortlich sind, tiefe Einblicke in Konzeption, Planung und operationellen Betrieb dieses Systems erhalten hat. Diese Vorgehensweise bedeutet, daß Erfahrungen und Erkenntnisse des Beobachtenden

⁵² Vgl. z. B. Friedrichs, 1990; Smith, 1989; Orlikowski & Baroudi, 1991; Walsham & Waema, 1994.

⁵³ Die HTO ist ein Projekt zur Stärkung ländlicher Regionen durch Technologie- und Know-how-Transfer, zur Schaffung von Arbeitsplätzen sowie zur Aktivierung des regionalen Wirtschaftswachstums in Bayern als Beitrag zum europäischen, deutschen und bayerischen Programm für ländliche Entwicklung.

ebenfalls in die Untersuchung mit einbezogen werden. Die Erkenntnisse der Fallstudie wurden zusätzlich mittels qualitativer Interviews erweitert. Die Fallstudien basieren auf Forschungsberichten (Fallstudie A), Workshopergebnissen, Experteninterviews und Beobachtungen (Fallstudie A und B), die in einem Zeitraum von drei Jahren gesammelt wurden. Sämtliche Interviews wurden, die Zustimmung der Interviewpartner vorausgesetzt, auf Tonband aufgezeichnet. Insgesamt wurden 15 Interviews abgehalten, z. T. als Gruppeninterview. Bei den Interviewpartnern und Teilnehmern an den Workshops handelte es sich um Akteure aus der Politik und regionalen Interessengruppen (z. B. Natur- und Umweltschutz), vor allem aber – aufgrund des Themenfeldes Tourismus innerhalb der ländlichen Entwicklung – aus der Tourismusbranche.

Als weitere Datenquellen wurden Primär- und Sekundärquellen herangezogen, darunter Skripte von Diskussions- und Informationsveranstaltungen, strategische Dokumente sowie interne Notizen und Berichte. Als sekundäre Datenquellen dienten technische Dokumentationen und Veröffentlichungen sowie Zeitschriftenartikel etc. insbesondere zur Thematik PPGIS, Web-GIS, Society and Technology Studies (STS) und touristischen Informationssystemen.

In der ersten Fallstudie werden zunächst am Beispiel des Forschungsprojekts High-Tech-Offensive Bayern (HTO) 33 „Forschung über Waldökosysteme“ – ein Regionalprojekt der HTO für Niederbayern – ausführlich die Konzeption, Entwicklung und technische Realisierung eines webbasierten GIS beschrieben, das der Autor dieser Studie im Rahmen des HTO-Teilprojekts – HTO 33-5 „Implementierung eines webbasierten touristischen Geoinformationssystems mit Methoden und Instrumenten der Landentwicklung für die Nationalparkregion Bayerischer Wald“ – im Zeitraum 2001-2004 am Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München durchgeführt hat.

Da das im Rahmen des HTO-Projekts entwickelte System zum Zeitpunkt dieser Analyse noch nicht in den operationelle Betrieb überführt worden war, lassen sich die langfristigen Auswirkungen des Systems sowie dessen Beitrag zur regionalen Entwicklung noch nicht in allen Facetten beurteilen. Diese werden daher anhand eines zweiten Fallbeispiels, des „Regionalen Informationssystems Berchtesgadener Land⁵⁴ und Oberallgäu“, analysiert, das eine ähnliche Zielsetzung und Ausrichtung wie das für die Region Bayerischer Wald entwickelte Web-GIS besitzt und bereits seit ca. drei Jahren operationell im World Wide Web betrieben wird.

Der Schwerpunkt des ersten Fallbeispiels liegt in der Vorstellung systemtechnischer Aspekte der Implementierung sowie der Betrachtung des Prozesses der Systementwicklung, das Hauptaugenmerk des zweiten Fallbeispiels in der Betrachtung der Auswirkungen bzw. des

⁵⁴ URL: <http://www.info-bgl.de> (Stand 04.02.2003)

entwicklungsstrategischen Potentials webbasierter GIS als Akteure zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume.

Die beiden Fallbeispiele ergänzen sich, so daß ihre Synthese es ermöglicht, sowohl wichtige konzeptionelle und technische Aspekte eines PPGIS im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume aufzuzeigen als auch dessen entwicklungsstrategisches Potential in seiner Gesamtheit zu untersuchen. Diese Vorgehensweise erlaubt somit eine ganzheitliche Betrachtung der Thematik (d. h. Systemkonzeption, Technik, Prozeß der Systementwicklung, operationeller Betrieb).

2. Fallbeispiel A: Konzeption und Entwicklung eines webbasierten touristischen GIS für die Nationalparkregion Bayerischer Wald

Die Entwicklung von Internetapplikationen ist eine relativ neue Herausforderung im Bereich GIS. Bei der Entwicklung von GIS-Anwendungen für das Internet kann der Systementwickler zwischen einer Vielzahl von Architekturen, Technologien und Methoden wählen (vgl. Kapitel II/4.2.2). In folgender Fallstudie wird zunächst exemplarisch der Prozeß der Konzeption und Entwicklung eines regionalen Web-GIS im Rahmen der ländlichen Entwicklung zur Stärkung des regionalen Tourismus beschrieben. Im Anschluß daran erfolgt eine Analyse des Beitrags dieses Entwicklungsprozesses zum Aufbau regionaler Interessennetzwerke.

2.1 Charakterisierung des Forschungsprojekts HTO 33-5

Die Entwicklung der Untersuchungsregion Bayerischer Wald liegt hinter dem bayerischen Durchschnitt. Obwohl der Bayerische Wald im Zentrum Europas liegt, wurde die Region vor dem Zweiten Weltkrieg hauptsächlich agrar- und landwirtschaftlich genutzt, da das waldreiche hügelige Gelände den Ausbau eines leistungsfähigen Verkehrsnetzes erschwerte. Nach dem Zweiten Weltkrieg war es vor allem die Lage an der Grenze zum ehemaligen „Ostblock“, welche das regionale wirtschaftliche Wachstum behinderte und bestehende traditionelle, wirtschaftliche Verbindungen außer Kraft setzte. Auch heute noch ist die regionale Wirtschaft geprägt durch den primären Sektor (vgl. Neumeier, S.: 2002 und 2003).

Aufgrund der landschaftlichen Reize und der großen ursprünglichen Waldgebiete spielt seit dem 19. Jahrhundert der Tourismus im Bayerischen Wald eine bedeutende wirtschaftliche Rolle. Vor diesem Hintergrund wurde das hier vorgestellte Forschungsprojekt im Rahmen der HTO, im Auftrag der Regierung von Niederbayern im Zeitraum 2001-2004 am Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München durchgeführt. Das Ziel des Forschungsvorhabens bestand in der Konzeption und Entwicklung einer auf moderner GIS-Technologie basierenden Internetplattform (WebGIS Tourismus TUM) für die Nationalparkregion Bayerischer Wald zur Stärkung des Tourismus und der kommunalen Entwicklung. Aus Kosten- und Kapazitätsgründen wurde beschlossen, die prototypische⁵⁵ Systementwicklung auf das Nationalparkvorfeld⁵⁶ zu beschränken, im Hinblick auf eine

⁵⁵ Telegeoprocessing-Anwendungen stellen spezifische Anforderungen an den Entwicklungsprozeß. Aufgrund der i. d. R. inhomogenen Benutzer und Entwickler empfiehlt es sich bei der Systementwicklung, zunächst einen Prototypen anzufertigen, damit sich alle Beteiligten ein besseres Bild machen können, wie das zukünftige System aussehen und zu benutzen sein wird. Durch diese Vorgehensweise können die Adressaten des Systems aktiv in die Gestaltung mit einbezogen werden. Eine eventuelle Modifizierung bzw. Ausweitung der im System repräsentierten Region wird erst nach einer gewissen Testphase in Angriff genommen, so daß Fehlentwicklungen weitestgehend verhindert werden können.

⁵⁶ Das Nationalparkvorfeld ist in der Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald festgelegt und umfaßt die direkt an den Nationalpark angrenzenden 11 Gemeinden Bayerisch Eisenstein, Frauenau, Hohenau, Lindberg, Mauth, Neuschönau, Spiegelau, St.-Oswald-Riedelhütte sowie die Städte Grafenau, Freyung und Zwiesel.

Systemimplementierung nach Projektende jedoch eine größere, erst im Rahmen der Projektbearbeitung näher zu definierende Region ins Auge zu fassen. Wie sich während der Projektbearbeitung ergeben hat, ist es bei der Entwicklung eines Web-GIS, das die Förderung und Unterstützung des Fremdenverkehrs einer ländlichen Region zum Ziel hat, besonders wichtig, daß das Gebiet zur Einführung des Systems als

- homogene Einheit wahrgenommen wird,
- bereits einen gewissen Bekanntheitsgrad besitzt und
- eine gemeinsame Identifikation ermöglicht.

Im Verlauf des Forschungsprojekts hat sich herausgestellt, daß, obwohl die sogenannten sechs Bayerwaldlandkreise (Deggendorf, Cham, Freyung-Grafenau, Passau, Straubing-Bogen, Regen) eine geschlossene Region gemäß den o. g. Prämissen darstellen, die genannten Eigenschaften jedoch v. a. auf die beiden direkt an den Nationalpark Bayerischer Wald angrenzenden Landkreise Freyung-Grafenau und Regen zutreffen. Daher wurde entschieden, diese Landkreise als Kerngebiet für das Forschungsvorhaben heranzuziehen, die anderen Bayerwaldlandkreise jedoch ebenfalls zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 14).

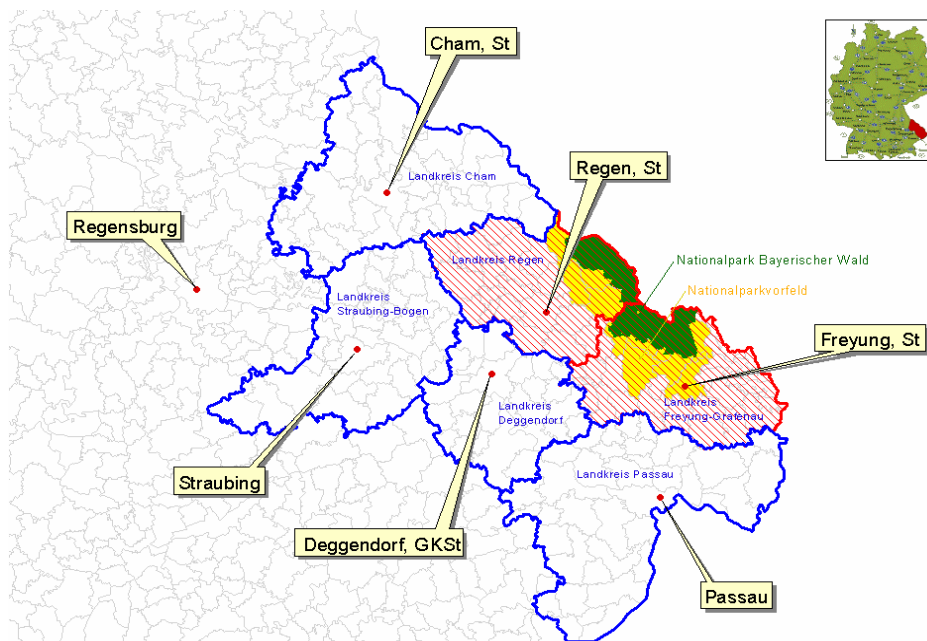


Abbildung 14: Projektgebiet HTO 33-5
(Quelle: eigene Darstellung)

2.2 Systemkonzeption und -entwicklung

Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Phasen der Systementwicklung des WebGIS Tourismus TUM als Beispiel eines Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume, ausgehend von der Ist- und Soll-Analyse über die Systemkonzeption (Kap. 2.2.1) bis hin zur technischen Systementwicklung (Kap. 2.2.2) erörtert.

2.2.1 Anforderungsanalyse und Systemkonzeption

Bei jeder Entwicklung von Informations- bzw. Geoinformationssystemen ist einer der ersten Schritte die Erstellung einer Anforderungsanalyse. Diese gibt Aufschluß über die Funktionsanforderungen des Anwenders an die zu erstellende Applikation, die benötigten und zur Verfügung stehenden Daten sowie über die Zielgruppe der Anwender (vgl. hierzu auch Behr, F. J.: 1998). Aufgrund der hier vorliegenden Zielsetzung, ein webbasiertes touristisches GIS für die Nationalparkregion Bayerischer Wald zu entwickeln, das, um einen Beitrag zur Entwicklung der Region zu leisten, die regionale Tourismusentwicklung unterstützt, läßt sich ableiten, daß das System zwei verschiedene Funktionen erfüllen muß (vgl. Kapitel II/5.2):

Als webbasiertes touristisches Endkundeninformationssystem muß das System als touristisches Marketinginstrument fungieren; um die Entwicklung ländlicher Räume zu unterstützen, muß das System außerdem in der Lage sein, regionale Entwicklungsziele zu propagieren. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß sich die Anforderungen an Web-GIS grundsätzlich in funktionale (Technik) und nichtfunktionale (Inhalt, Gestaltung etc.) gliedern lassen. Um die Entwicklung beider Ebenen des Systems zu verdeutlichen, werden im Folgenden die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen an das Web-GIS als touristisches Marketinginstrument und die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen an das Web-GIS zur Förderung der Entwicklung ländlicher Räume getrennt erörtert.

Ist- und Anforderungsanalyse an das Web-GIS als touristisches Marketinginstrument

Im Gegensatz zu den nichtfunktionalen Anforderungen ist es bei der Erstellung eines touristischen Web-GIS notwendig, die funktionalen Anforderungen an dem aktuellen Stand der Technik bzw. Mainstream touristischer Endkundeninformationssysteme auszurichten. Im Rahmen des vorgestellten Forschungsvorhabens wurde daher ausgehend von einer Ist- und Soll-Analyse zu touristischen Informationssystemen bei der Ermittlung der Anforderungen ein zweistufiges Konzept gewählt: Die technischen Anforderungen wurden auf der Grundlage einer umfangreichen Literatur- und Internetrecherche zu den Themenbereichen „Touristische Informationssysteme“, „Web-GIS“ und „Touristische GIS“ ermittelt, wohingegen die nichtfunktionalen Anforderungen in enger Zusammenarbeit mit regionalen Akteuren aus Fremdenverkehr und Regionalpolitik im Rahmen eines Workshops sowie Einzelgesprächen ermittelt werden sollten.

Allerdings zeigte sich beim ersten Workshop zum Projekt HTO 33-5, daß für die beteiligten Akteure die Thematik GIS Neuland darstellte, so daß sie ad hoc keine GIS-spezifischen Anforderungen benennen konnten. Daher wurde beschlossen, das ursprüngliche Forschungskonzept zu modifizieren und die inhaltlichen Anforderungen auf der Grundlage einer intensiven Literatur- und Systemanalyse zu touristischen Web-GIS sowie auf einer themenspezifischen Auswertung vorhandener regionaler Entwicklungskonzepte und Leitlinien zu ermitteln.

Diese Vorgehensweise legt implizit bereits eine erste Anforderung an das System fest: Die Gestaltung des Web-GIS als sogenanntes offenes System, das sich sowohl funktional als auch inhaltlich einfach an spezielle, sich eventuell ändernde regionale Bedürfnisse anpassen läßt.

Ist- und Soll-Analyse touristischer Informationssysteme

Geoinformationssysteme sind heute bereits in vielen Bereichen der Wirtschaft verbreitet.⁵⁷ Bislang hat der Tourismus das Potential, welches in GIS steckt, anscheinend jedoch noch nicht erkannt. Obwohl Informations- und Reservierungssysteme im Tourismus bereits seit geraumer Zeit eingesetzt werden,⁵⁸ gibt es derzeit nur wenige Anbieter, die sich mit dem Einsatz von GIS im Fremdenverkehr auseinandergesetzt haben. Allerdings bieten die meisten diese Systeme lediglich einheitliche touristische Informationen auf Landesebene an und haben, obwohl Daten zu einzelnen Fremdenverkehrsregionen gezielt abgefragt werden können, keinen explizit regionalen Fokus. Die Einsatzmöglichkeiten zur Darstellung regionaler Alleinstellungsmerkmale und das entwicklungsstrategische Potential solcher Systeme im Hinblick auf die Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume werden noch nicht ausreichend ausgenutzt.

Die rasche Verbreitung des Internets als neues Medium der Kommunikationstechnologie in den letzten Jahren hat jedoch dazu beigetragen, daß bereits sehr viele Fremdenverkehrsregionen im Internet mit herkömmlichen Informationsangeboten vertreten sind. Eine Sichtung dieses Informationsangebotes hat folgendes ergeben:

- Die Übermittlung von Informationen erfolgt mittels Listen, Texten, Bildern und nur z. T. mittels überwiegend statischer Karten; nur teilweise sind sogenannte sensitive Karten oder Imagemaps in die Webseite integriert.
- Obwohl teilweise Routing-Services angeboten werden, besitzen die Informationssysteme keine „echte“ GIS-Funktionalität.
- Es liegen selten mehrere Informationsangebote für ein und dieselbe Fremdenverkehrsregion vor.
- Oftmals werden die Informationen relativ unübersichtlich präsentiert.

Der Einsatz von GIS zur Information der Touristen wurde und wird immer wieder diskutiert. Es hat auch bereits Versuche gegeben, touristische Informationssysteme auf der Grundlage von GIS zu erstellen. Beispiele dafür sind z. B. der „Gazetteer of Scotland“ (University of

⁵⁷ Verschiedenste Branchen wie Banken und Versicherungen, Ver- und Entsorgungsunternehmen, aber auch Polizei, der öffentliche Nahverkehr und der Einzelhandel profitieren heute bereits von dieser Technologie.

⁵⁸ Die wichtigsten touristischen Computer-Reservierungssysteme sind derzeit GALILEO, SABRE, WORLDSPAN und AMADEUS. Diese Reservierungssysteme sind allerdings lediglich Reisemittlern zugänglich. Allen ist gemein, daß sie nicht nur das Buchen von Flügen, sondern auch den Zugriff auf Systeme von Autovermietern, Hotelketten, Reiseanbietern etc. erlauben. Ebenso gehört die Bezahlung und das Erstellen von Tickets zu ihrem Leistungsumfang. Systeme mit ähnlichem Leistungsumfang für den Endbenutzer, also für den Touristen selbst, werden dank Internet seit kurzem ansatzweise realisiert. Beispiele hierfür sind Die Bayern Tourismus Line (BTL) oder TIS-Cover (vgl. Reccius, A.: 2000. S. 2 ff.).

Edinburgh) oder das „Tourist Servicing Information System“ für Griechenland (National Technical University of Athens). Des Weiteren sind die Bemühungen um die Erstellung von Stadtinformationssystemen (z. B. Sindelfingen) oder Systemen zum Touren-Routing mit GIS zu nennen.

Eine genauere Betrachtung der existenten Systeme hat jedoch ergeben, daß entweder die GIS-Funktionalität eingeschränkt ist (Routing, Imagemaps; Geocoding) und/oder die Systeme im Prototypstadium stehengeblieben sind. Daher kann man festhalten, daß es derzeit noch kein umfassendes regionales touristisches webbasiertes Fremdenverkehrsportal mit voller GIS-Funktionalität gibt.

Hier drängt sich die Frage nach dem aktuellen technischen und inhaltlichen Stand webbasierter touristischer (Geo-)Informationssysteme auf.

Aufgrund seiner Reputation kann als Beispiel für den aktuellen technischen Stand webbasierter touristischer Informationssysteme TIScover genannt werden.⁵⁹ Es bietet dem Informationssuchenden die Möglichkeit, sich sowohl über das Urlaubsgebiet zu informieren als auch Unterkünfte und komplette Reisepakete über das Internet zu buchen. Technisch setzt sich TIScover aus einem allgemein über das WWW zugänglichen Internetclient, einem Extranet zur Datenübermittlung für touristische Anbieter⁶⁰ und einem Intranet zur Systemverwaltung zusammen. Die über TIScover aufgerufenen Webseiten werden dynamisch auf Grundlage einer Datenbank generiert. Allerdings beinhaltet TIScover bis jetzt keine GIS-Komponente. Nur vereinzelt werden Karten als Imagemaps in HTML-Seiten eingebunden. Das System wurde außerdem als reines Marketinginstrument konzipiert, entwicklungsstrategische Ziele sollen und können damit nicht direkt verfolgt werden.⁶¹

Technische Aspekte von Web-GIS als touristisches Marketinginstrument – Anforderungen an die Funktionalität des Systems

Die Literaturanalyse zu touristischen Informationssystemen lieferte bezüglich der technischen Anforderungen folgendes Bild: Nachgefragt und gefordert werden insbesondere einfache Datenbankabfragen verbunden mit Routing und z. T. Umkreissuche. Eine kartographische Präsentation der Abfrageergebnisse wird gewünscht. Zudem werden im Fremdenverkehr aktuelle Informationen benötigt. Daher ist es notwendig, daß sich das System einfach aktualisieren läßt.

⁵⁹ TIScover wurde 1991 in Österreich als Tiroler Informationssystem gestartet. Nach der Anbindung einzelner österreichischer Länder 1995 erfolgte schließlich 1997 die Freischaltung im Internet (vgl. Semmler, M.: 2000, S. 6.). Inzwischen wird das System aufgrund seines Erfolgs und seiner ausgereiften Technik vereinzelt bereits auch in Deutschland und Asien eingesetzt.

⁶⁰ Über das Extranet können touristische Anbieter Daten über ihre Produkte direkt an TIScover übermitteln.

⁶¹ Weitere Details über TIScover können bei Interesse den im Literaturverzeichnis aufgeführten Aufsätzen von Pröll, B. et al. entnommen werden.

Als wichtig wird außerdem der Aspekt der schnellen Datenübermittlung über das Internet angesprochen. Insgesamt hat die funktionale Anforderungsanalyse ergeben, daß ein webbasiertes touristisches (Geo-)Informationssystem den in Tabelle 4 aufgeführten Funktionsumfang besitzen sollte. Einer Implementierung weiterer Funktionen ist dabei nichts entgegenzusetzen, wenn dadurch ein noch größerer Nutzen des Systems zu erwarten ist. Allerdings darf dadurch die Nutzerfreundlichkeit nicht beeinträchtigt werden.

GIS-Funktionen	Funktionen des Informationssystems
<ul style="list-style-type: none"> • Zoom- • Pan • Routing für: Verkehr • Routing für: Wanderungen • Routing für: Radtouren • Abfrage von ÖPNV Informationen • Individualisierte Umkreissuche • Datenbankabfrage nach Themengebieten und Präsentation der Ergebnisse in der Karte • Geocoding (Adreßsuche) • Geocoding (Koordinateneingabe) • Hyperlinks zu Multimediadaten • Darstellen von Links in eigenen Fenstern • Integration von Multimediadaten • Schnittstelle um auf der Seite des Systembetreibers das GIS problemlos aktualisieren zu können • Schnelle Übermittlung der GIS -Daten zum Client 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnelle intuitive Benutzerführung • Buchungs und Reservierungsmöglichkeiten für touristische Produkte • Funktion um Kontakt mit Anbieter aufzunehmen • Darstellen von Links in eigenen Fenstern • Integration von Multimediadaten • Mehrsprachliche Benutzerführung und Inhalte

Tabelle 4: Funktionen eines touristischen Web-GIS
(Quelle: eigene Darstellung)

Zusätzlich zu diesen funktionalen Richtlinien ist bei der Systementwicklung zu beachten, daß der Nutzer/Kunde i. d. R. nicht auf modernsten High-End-Rechnern arbeitet. Das System sollte daher auf geringe Bildschirmauflösungen und Datenübertragungsraten, wie auch auf ältere Computersysteme (ab Pentium I) hin ausgerichtet sein. Bei Verwendung von Multimediadaten sollten gängige Datenformate für Windows-Standardkomponenten zum Einsatz kommen. Falls dennoch der Download einer Software aus dem Netz nötig ist, so ist dieser an entsprechender Stelle im System allgemein verständlich und nachvollziehbar zu dokumentieren [einschließlich des Installationsvorgangs] (vgl. hierzu die Richtlinien der Touristischen Informationsnorm [TIN]).

Außerdem dürfen die Informationen dem Kunden nicht aufgezwungen werden, sondern sollten in unterhaltsamer Art und Weise präsentiert werden (Edutainment) (vgl. Nischelwitzer, A., K.; Almer, A.: 2001. S. 323).

Inhaltliche Aspekte des Web-GIS als touristisches Marketinginstrument – nichtfunktionale Anforderungen

Bei Gesamtbetrachtung der regionalen Anforderungen – unter Berücksichtigung der in der Literatur genannten Aspekte – ergibt sich das in Tabelle 5 zusammengefaßte Anforderungsprofil:

Themenbereich	Inhaltliche Information	Themenbereich	Inhaltliche Information
Einkaufsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Art • Öffnungszeiten • Anfahrsbeschreibung/Lage • Adresse • Beschreibung • Regionale Produkte 	Beherbergung	<ul style="list-style-type: none"> • Preis • Ausstattung • Anfahrsbeschreibung/Lage • Beschreibung • Adresse
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> • ÖPNV Fahrpläne + Verbindungen • Preis • Haltestellen • Anfahrsbeschreibungen • Routing für Verkehr, Wanderungen, Radtouren 	Gastronomie	<ul style="list-style-type: none"> • Preis • Ausstattung • Öffnungszeiten • Anfahrsbeschreibung/Lage • Beschreibung • Adresse
Sonstige Einrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Öffnungszeiten (wenn zutreffend) • Preis (wenn zutreffend) • Art • Programm • Anfahrsbeschreibung/Lage • Beschreibung • Adresse 	Sehenswürdigkeiten und Ausflugsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Preis • Art • Öffnungszeiten • Anfahrsbeschreibung/Lage • Beschreibung • Adresse
Kur & Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> • Öffnungszeiten (wenn zutreffend) • Preis (wenn zutreffend) • Art, Beschreibung • Programm • Anfahrsbeschreibung/Lage/Adresse 	Sportmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Preis • Art • Öffnungszeiten • Anfahrsbeschreibung/Lage • Beschreibung • Adresse
Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Termin • Öffnungszeiten (wenn zutreffend) • Programm • Anfahrsbeschreibung/Lage • Beschreibung • Adresse 		

Tabelle 5: Themenbereiche eines touristischen Web-GIS (Quelle: eigene Darstellung)

Sonstige Anforderungen an das Web-GIS als touristisches Marketinginstrument

Gemäß Forschungsantrag war zunächst vorgesehen, das Web-GIS als regionales Tourismusportal zu gestalten. Das bedeutet, daß die Kommunen – zugunsten des übergeordneten Portals – auf ihren eigenen touristischen Internetauftritt verzichten müßten. Wie sich in den Interviews und Gesprächen, die im Rahmen der Studie geführt wurden, gezeigt hat, sind die Kommunen dazu jedoch (noch) nicht bereit. Es wurde daher geraten, das Web-GIS nicht als Portal zu gestalten, sondern als System, welches in die vorhandenen regionalen Internetauftritte eingebunden werden kann.

Anforderungen an das Web-GIS als entwicklungsstrategisches Medium der regionalen Entwicklung

Die Anforderungen, die sich aus der Intention des Systems ergeben, einen Beitrag zur Unterstützung der Entwicklung im Handlungsfeld Tourismus zu leisten, lassen sich ebenfalls in nichtfunktionale und funktionale Anforderungen gliedern.

Inhaltliche Aspekte des Web-GIS als entwicklungsstrategisches Medium – nichtfunktionale Anforderungen

Um festzulegen, welche Ziele der Regionalentwicklung das System im Handlungsfeld Tourismus propagieren soll, ist es notwendig, zunächst die regionalen Oberziele der touristischen Entwicklung zu ermitteln. Als Quelle zur Ermittlung dieser Ziele wurde auf die vorhandenen regionalplanerischen Aspekte, auf aktuelle regionale Entwicklungskonzepte und – soweit vorhanden – touristische Leitbilder zurückgegriffen.

a) Regionalplan Donau-Wald

Im Regionalplan Donau-Wald wird der Fremdenverkehr als einer der wichtigsten Wirtschaftszweige bezeichnet (vgl. Regionaler Planungsverband Donau-Wald: Abschnitt BI Natur). Dort wird im Abschnitt 2.3 „Nationalpark“ außerdem darauf hingewiesen, daß eine Lenkung der Besucher innerhalb des Nationalparks durch Betreuung, Führung, Vorträge und audiovisuelle Bildungsangebote verstärkt werden soll, um einer zu großen Beeinträchtigung der Natur durch Besucher vorzubeugen. Dies soll durch eine Ordnung des Besucherverkehrs mittels Schaffung von Einrichtungen für Freizeit und Erholung im Nationalpark-Vorfeld und durch verkehrliche Maßnahmen bewirkt werden. Außerdem wird für den an den Nationalpark anschließenden Naturpark eine Forcierung der extensiven Erholung sowie ebenfalls eine Lenkung des Besucherstroms gefordert.

Im Abschnitt B VIII des Regionalplans „Erholung und Tourismus, Gesundheit“ wird, um einer zu starken Belastung des Gebietes vorzubeugen, die Schaffung eines regionalen Wanderwegesystems, der Ausbau des Tourismus in der Wintersaison, die Ergänzung des Fremdenverkehrsangebotes durch Einrichtungen für Urlaub auf dem Bauernhof sowie die Verstärkung von Einrichtungen für die Tageserholung außerhalb des Bayerischen Waldes angestrebt.

b) Regionales Entwicklungskonzept „Regen“

Das Regionale Entwicklungskonzept (REK) Regen stellt die wirtschaftliche Entwicklung und insbesondere den Tourismus als wichtige Handlungsfelder dar. Die Verfasser des Konzepts kommen zu dem Schluß, daß eine ökologische und nachhaltige Nutzung und Weiterentwicklung der regionalen Entwicklungspotentiale insbesondere durch einen integrierten Tourismus möglich erscheint, und zwar über Stärkung der Synergien aus naturräumlichen

Gegebenheiten, Landwirtschaft und den traditionellen Produkten (Glas, Holz) sowie eine innovative Weiterentwicklung traditioneller Kompetenzbereiche (vgl. Lokale Aktionsgruppe Landkreis Regen: 2001. S. 62).

Das bedeutet, daß der Tourismus im Landkreis nicht sektoral betrachtet werden darf, sondern seine vielfältigen Verflechtungen in Wirtschaft und Gesellschaft analysiert werden müssen. Obwohl der Fremdenverkehr im REK Regen als ein eigener Zielbereich ausgewiesen wird, sind touristische Aspekte in allen Zielbereichen von großer Bedeutung. Für den Landkreis Regen lassen sich gemäß REK die in Tabelle 6 dargestellten touristischen Handlungsschwerpunkte erkennen.⁶²

Handlungsfelder REK; Tourismusleitbild; Entwicklungskonzept 94	Handlungsschwerpunkte
Wirtschaftliche Entwicklung	Weiterentwicklung von Tourismus und Glas als Kompetenzen und Ausbau der Synergien
Infrastruktur	Qualitätsverbesserung Rückbau des Individualverkehrs und Förderung des ÖPNV Zusammenführung von Wanderwegen und themenspezifische Spezialisierung
Tourismus	Qualitätsverbesserung des touristischen Freizeitangebots, aber keine Kapazitätssteigerung Wellnesscharakter fördern und vermarkten Zielgruppenorientiertes Angebot Verstärkte Vermarktung vorhandener Potentiale
Ländliche Entwicklung	Stärkung der regionalen Vermarktung mit Qualitätssicherung Grenzüberschreitende Regionalentwicklung Qualitätssteigerung
Humanressourcen	Synergien zwischen Natur- und Kultur-Erbe Tourismusbereich stärken und Kultur verstärkt für den Fremdenverkehr inwertsetzen
Natur- und Umweltschutz	Qualitätsverbesserung und Sensibilität für Natur wecken Stärkung des Nationalparks und Naturparks Bayerischer Wald
Dorferneuerung	Förderung einer integrierten, nachhaltigen Dorfentwicklung
Sonstige Förderprogramme	Verbesserung der Infrastruktur für Kulturveranstaltungen
Ausbau des Straßennetzes	Reduktion der Verkehrsbelastung in den Ortschaften

Tabelle 6: Handlungsschwerpunkte gemäß REK Regen
(Quelle: eigene Darstellung)

⁶² Die Kategorien in der linken Spalte der Tabelle sind den Kategorien des Regionalen Entwicklungskonzeptes Regen entnommen.

c) *Regionales Entwicklungskonzept „Freyung-Grafenau“*

Wie das REK Regen, so mißt auch das REK Freyung-Grafenau dem Tourismus eine große Bedeutung bei.

Die Verfasser des REK Freyung-Grafenau kommen zu der Erkenntnis, daß im Landkreis die wirtschaftliche Entwicklung und insbesondere der Tourismus im Einklang mit dem Erhalt der Schönheit und Vielfalt der Natur- und Kulturlandschaft sowie dem Bewahren traditionellen Brauchtums stehen sollten. Sie kommen daher zu dem Schluß, daß eine musterhafte Vernetzung touristischer Angebote in einer familienfreundlichen Region mit kreativem, innovativem und bodenständigem Image eine positive Aufbruchsstimmung erzeugen kann (vgl. LEADER-Aktionsgruppe „Freyung-Grafenau“. 2002). Des weiteren soll eine ökologische und nachhaltige Nutzung des Naturraums im Gleichschritt mit identitätsstiftenden Traditionen genauso die Attraktivität der Region bestimmen wie die hohe Sozialkompetenz der Bevölkerung oder der hohe Selbstversorgungsgrad an Energie (vgl. LEADER-Aktionsgruppe „Freyung-Grafenau“. 2002). Das bedeutet, daß der Tourismus im Landkreis Freyung-Grafenau wie auch im Landkreis Regen nicht sektoral betrachtet werden darf, sondern seine vielfältigen Verflechtungen in Wirtschaft und Gesellschaft berücksichtigt werden müssen.

Als Oberziele im Handlungsfeld Tourismus werden – ähnlich wie im REK Regen – die Attraktivitätssteigerung und Qualitätsverbesserung des touristischen Angebots sowie eine gemeinsame Koordination des Fremdenverkehrsmarketings genannt, um den Tourismus als wichtigen Wirtschaftsfaktor im Hinblick auf die immer stärker werdende Konkurrenz durch andere Urlaubsgebiete für die Zukunft zu stärken.

Für den Landkreis Freyung-Grafenau lassen sich folgende touristische Handlungsschwerpunkte erkennen⁶³ (vgl. Tabelle 7):

⁶³ Die Kategorien in der linken Spalte der Tabelle sind den Kategorien des Regionalen Entwicklungskonzeptes Freyung-Grafenau entnommen.

Handlungsfelder REK; Tourismusleitbild	Handlungsschwerpunkte
Wirtschaftliche Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung von Tourismus und Gesundheitsangeboten
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzüberschreitende Zusammenführung von Wanderwegen & thematische Spezialisierung • Qualitätsverbesserung
Tourismus	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsverbesserung und Quantitätssteigerung des touristischen Freizeitangebots • Wellnesscharakter fördern & vermarkten • Zielgruppenorientiertes Angebot • Verstärkte Vermarktung vorhandener Potentiale (v.a. Natur)
Ländliche Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Stärkung der regionalen Vermarktung mit Qualitätssicherung • Grenzüberschreitende Regionalentwicklung
Humanressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssteigerung • Synergien zwischen Natur- und Kulturerbe im Tourismusbereich stärken & Kultur verstärkt für den Fremdenverkehr inwertsetzen
Natur- und Umweltschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsverbesserung & Sensibilität für Natur wecken • Stärkung des Nationalparks und Naturparks Bayerischer Wald
Sonstige Förderprogramme	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der interregionalen Zusammenarbeit

Tabelle 7: Handlungsschwerpunkte gemäß REK Freyung-Grafenau
(Quelle: eigene Darstellung)

Synthese

Bei Betrachtung der Entwicklungsziele der Projektregion im Handlungsfeld Tourismus lassen sich somit insgesamt folgende acht Oberziele erkennen:

1. Qualitätsverbesserung (insbesondere bei Einzelbetrieben)
2. Bessere Informationsbereitstellung und gemeinsames Tourismusmarketing
3. Aufbau digitaler Informationssysteme und Profilierung auf dem virtuellen elektronischen Markt
4. Bündelung tourismusrelevanter Kräfte
5. Schaffung von Synergieeffekten mit anderen Handlungsfeldern durch Netzwerkbildung und Zusammenarbeit
6. Förderung der ÖPNV-Nutzung
7. Profilierung der Region als Natur- und Kulturregion
8. Bewußte Besucherlenkung im Nationalparkvorfeld

Gemäß der Intention, das zu entwickelnde Web-GIS – abgesehen von der Nutzung als Marketinginstrument – als Werkzeug zur Förderung und Unterstützung der Raumentwicklung zu etablieren, läßt sich daraus ableiten, daß das System zur Umsetzung aller oder eines Teils dieser touristischen Oberziele geeignet sein sollte.

Technische Aspekte des Web-GIS als entwicklungsstrategisches Medium – funktionale Anforderungen

Wie sich die Entwicklungsziele technisch in einem touristischen Web-GIS implementieren lassen, läßt sich folgender Matrix entnehmen (vgl. Tabelle 8). In der linken Spalte ist dabei das Entwicklungsziel aufgeführt, die mittlere Spalte skizziert die technische Umsetzung und die rechte Spalte gibt die zu erwartenden entwicklungsrelevanten Wirkungen an.

Entwicklungsziel	Technische Umsetzung	Erwartete Wirkung
Qualitätsverbesserung	Möglichkeit der Bewertung von Betrieben durch Gäste und Freischaltung der Bewertungsergebnisse im Web-GIS.	Anregung der Konkurrenz unter den Betrieben. Durch räumliche Darstellung können „schwarze Schafe“ innerhalb der Gemeinden erkannt und so eine Qualitätsverbesserung dieser Betriebe durch die Besitzer angeregt werden
Förderung der ÖPNV-Nutzung	Intermodales ÖPNV-Routing in das System integrieren	Bessere Informationsbereitstellung über Verkehrsmittel, Haltestellen, Erreichbarkeit der Haltestellen und Fahrplan regt Gäste wie Einheimische zur verstärkten Nutzung des ÖPNV an
Besucherlenkung im Nationalparkvorfeld	Verdichtete Informationen über Attraktionen und Aktivitäten inkl. Lage im Nationalparkvorfeld in das System integrieren	Besucher weg vom Nationalpark (Kerngebiet mit Betretungsverbot), hin zu den Attraktionen des Nationalparkvorfelds lenken.
Bündelung tourismusrelevanter Kräfte gemeinsames Tourismusmarketing Aufbau digitaler Informationssysteme und Profilierung auf dem virtuellen Markt	System als regionales Tourismusportal konzipieren Verortete räumliche Darstellung touristischer Points of Interests	Sämtliche touristischen Angebote werden im Portal gebündelt. Dies kann ein gemeinsames Innen- und Außenmarketing ermöglichen sowie einen Beitrag zur Zusammenarbeit und Entwicklung einer gemeinsamen regionalen Identität leisten. Eine verortete räumliche Darstellung sämtlicher touristischer Points of Interest stellt das gesamte touristische Potential der Region dar und trägt so zu einer Profilierung im Fremdenverkehr bei.
Schaffung von Synergieeffekten mit anderen Handlungsfeldern	Verortete räumliche Darstellung touristischer und nichttouristischer Points of Interest	
Profilierung der Region als Natur- und Kulturregion	Integration von Informationen zu Natur und Kultur	Wahrnehmung der Region als Natur- und Kulturregion wird gefördert.

Tabelle 8: Möglichkeit der Abbildung regionaler Entwicklungsziele in einem Web-GIS
(Quelle: eigene Darstellung)

Konzeption eines webbasierten touristischen GIS zur Unterstützung und Förderung der Entwicklung der Nationalparkregion Bayerischer Wald

Im Folgenden wird die auf Grundlage der Ist- und Anforderungsanalyse aufbauende technische Realisierung des WebGIS Tourismus TUM vorgestellt.⁶⁴

Allgemeines Systemkonzept

Die Anforderungsanalyse hat ergeben, daß ein webbasiertes touristisches GIS grundsätzlich aus folgenden zwei Komponenten bestehen sollte:

1. einem touristischen Informationssystem mit allgemeinen Informationen zur Tourismusdestination,
2. einem Geoinformationssystem, über das sich touristisch relevante Inhalte und Themen abfragen und visualisieren lassen.

Dabei übernimmt das Informationssystem die Funktion eines Eye-Catchers. Es soll den Besucher der Website auf die Tourismusregion aufmerksam machen, indem es über die wichtigsten touristischen Potentiale der Region sowie die möglichen touristischen Aktivitäten informiert. Es sollte möglichst einfach und übersichtlich Antworten auf die Fragen „Warum sollte man hier Urlaub machen?“, „Was kann man hier tun?“ und „Was erwartet mich hier?“ liefern. Zugleich sollte das System als regionales touristisches Portal⁶⁵ fungieren, unter dem sämtliche offiziellen touristischen Informationen über die Region übersichtlich zusammengefaßt werden.

Erst im Anschluß daran gewinnt das GIS an Bedeutung. Wenn die Aufmerksamkeit des potentiellen Gastes erregt wurde, sind weitere tourismusspezifische Informationen nötig. Diese haben i. d. R. immer einen Raumbezug und können somit ideal mittels eines GIS dargestellt werden. Das GIS bietet dem Besucher der Website im Gegensatz zu herkömmlichen Informationssystemen die Möglichkeit, sich die touristischen Points of Interest in Zusammenhang mit ihrem Raumbezug anzeigen zu lassen. Zusätzlich dazu ist es möglich, verschiedene touristische Themenbereiche je nach Wunsch auf einfache Weise miteinander in Beziehung zu setzen (Schaffung von Synergieeffekten mit anderen Handlungsfeldern) und zu analysieren. Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß nur eine Kombination aus IS und GIS eine sinnvolle touristische Web-GIS-Lösung darstellt. Ein Web-GIS allein (ohne vorgeschaltetes Informationssystem) ist nicht ausreichend!

⁶⁴ Bei der konkreten Systemkonzeption müssen einerseits die Anforderungen im Auge behalten werden, andererseits ist zu berücksichtigen, daß das System zum operationellen Betrieb gelangen muß, wenn es wirklich einen Beitrag zur Entwicklung leisten soll. Somit ist eine Lösung anzustreben, die möglichst viele der gestellten Anforderungen unter Beachtung der praktisch-ökonomischen Realisierbarkeit erfüllt.

⁶⁵ Im Sinne einer Vernetzung regionaler touristischer Aktivitäten und eines gemeinsamen Tourismusmarketings.

Die Anforderungsanalyse hat ergeben, daß es – trotz aller Vorteile – nur sehr schwer möglich sein wird, ein übergeordnetes regionales touristisches Informationsportal einzuführen. Aufgrund dessen wurde das Systemkonzept des touristischen Web-GIS dahingehend modifiziert, daß es sich problemlos an bereits vorhandene touristische Internetauftritte anbinden läßt bzw. als Tourismusportal über eine Verlinkung den Zugriff auf bereits vorhandene Internetauftritte der Kommunen ermöglicht. Das heißt, das WebGIS Tourismus TUM ist nicht als Ersatz vorhandener e regionale touristische Internetauftritte konzipiert.

Eine dritte Komponente, die eigentlich zum Standard jedes touristischen Informationssystems gehören sollte (vgl. auch die Touristische Informationsnorm des Deutschen Tourismusverbands [1992]), ist ein Buchungs- und Reservierungssystem. Allerdings ist diesbezüglich zu beachten, daß es nicht sinnvoll ist, im Rahmen der Erstellung eines touristischen Informationssystems oder Web-GIS ein eigenes Buchungs- und Reservierungssystem zu entwickeln, falls in der entsprechenden Fremdenverkehrsregion bereits entsprechende Systeme vorhanden und etabliert sind. Ein weiteres Buchungs- und Reservierungssystem wird dann nur sehr schwer akzeptiert. Daher sollten im Rahmen der Entwicklung eines webbasierten touristischen GIS bereits vorhandene Buchungs- und Reservierungssysteme über entsprechende Schnittstellen an das Web-GIS angebunden werden. Auch im Hinblick auf die aktuelle Diskussion über Web-Services⁶⁶ ist eine Integration von Buchungs- und Reservierungssystemen einer Eigenentwicklung vorzuziehen. Nur der Vollständigkeit halber sei angemerkt, daß Gespräche mit touristischen Akteuren ergeben haben, daß gerade kleinere Familienbetriebe solche Systeme häufig mit einer gewissen Skepsis betrachten. Der persönliche, telefonische oder schriftliche Kontakt mit dem potentiellen Gast wird meist der anonymen Onlinebuchung vorgezogen. Bei der Diskussion webbasierter touristischer Informationsauftritte wurde dieser Aspekt bislang leider nur sehr selten berücksichtigt.

Für die Nationalparkregion Bayerischer Wald existieren bereits mehrere Buchungs- und Reservierungssysteme unterschiedlicher Anbieter. Das Systemkonzept für das WebGIS Tourismus TUM sieht daher deren Anbindung vor.

Das GIS sollte zudem die Anbindung eines leistungsfähigen Routing-Engines ermöglichen, um Routing-Applikationen basierend auf Netzwerkanalysen, wie z. B. intermodales ÖPNV Routing (d.h. Routing über mehrere unterschiedliche Wegenetze hinweg), zu ermöglichen (Förderung der ÖPNV-Nutzung).

Um die Qualität des touristischen Angebotes zu verbessern und den Wettbewerb zu unterstützen, kann in das System z. B. die Möglichkeit integriert werden, Betriebe des Gastgewerbes durch die Gäste bewerten zu lassen.

⁶⁶ Die aktuelle Diskussion über (Geo-)Web-Services zeigt deutlich, daß der Trend weg von umfassenden Programmen und hin zu modular gestalteten Anwendungen geht, bei denen bereits vorhandene Systembausteine entsprechend eingebunden bzw. verknüpft werden.

Bei der Integration von Points of Interest ist darauf zu achten, insbesondere Daten zu Natur- und Kultursehenswürdigkeiten zu integrieren, um so die Profilierung der Region als Natur- und Kulturregion zu unterstützen.

Durch gezieltes Informationsmanagement sollte außerdem die gewünschte Besucherlenkung unterstützt werden. Dies kann dadurch erfolgen, daß z. B. deutlich mehr Informationen zum Nationalparkvorfeld in das System integriert werden als zum Nationalpark bzw. dessen Kerngebiet selbst. Abbildung 15 verdeutlicht die eben angesprochene Systemkonzeption eines touristischen Web-GIS.

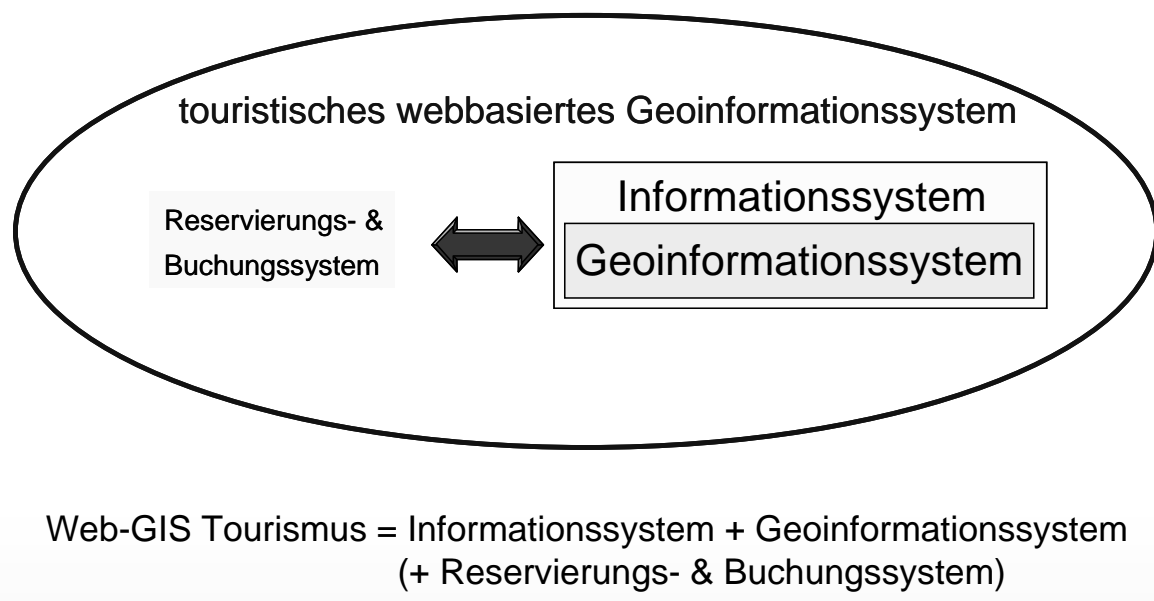


Abbildung 15: Allgemeines Systemkonzept eines touristischen Web-GIS
(Quelle: eigene Darstellung)

Technisches Systemkonzept

a) Web-GIS-Komponente

Die verschiedenen technischen Möglichkeiten, ein Web-GIS zu realisieren, wurden bereits in Kapitel II/4.2.2 erörtert und werden deshalb an dieser Stelle nicht mehr besprochen. Die dort beschriebenen Web-GIS-Technologien – Geodaten-Server, Map Server, Online-Auskunftssystem, Online-GIS und GIS-Funktions-Server – werden hier lediglich im Hinblick auf die Nutzung für ein touristisches Web-GIS betrachtet.

Wie erläutert, hat jede dieser Technologien Vor- und Nachteile. Welche Web-GIS-Lösung eingesetzt wird, hängt nicht nur von den technischen Möglichkeiten der einzelnen Internet-GIS-Anwendungen und dem aktuellen Stand der Technik ab, sondern in besonderem Maße von der anvisierten Anwendung und der Anwenderzielgruppe.

Im konkreten Fall soll das touristische Web-GIS als ein der Allgemeinheit zugängliches Medium konzipiert werden, das Informationen über die Feriendestination „Nationalpark Bayerischer Wald“ bereitstellt und zugleich als Akteur der regionalen Entwicklung fungiert.

Aufgrund der Zielgruppe des potentiellen Gastes, Gastgebers oder Bürgers, also dem gelegentlichen Internet- und Computernutzer, welcher i. d. R. kein Wissen über die Verarbeitung von Geodaten und die Anwendung von GIS-Funktionen besitzt, eignen sich von den genannten Web-GIS-Technologien nur

- Map Server,
- Auskunftssysteme und
- Online-GIS.

Systeme, die Geodaten bereitstellen, bzw. GIS-Funktionen sind i. d. R. als Expertensysteme entwickelt und nicht für den Einsatz als PPGIS geeignet.

Wie die Anforderungsanalyse gezeigt hat, stoßen Systeme, welche die Funktionalität des Web-Browsers durch Plug-ins erweitern, bei einer großen Zahl potentieller Nutzer nicht auf Akzeptanz, da sie nicht bereit bzw. in der Lage sind, die notwendige Software auf ihrem Rechner zu installieren. Die Gründe dafür gehen aus der Fachliteratur nicht hervor, es ist aber anzunehmen, daß insbesondere Sicherheitsbedenken, lange Downloadzeiten und der oftmals notwendige Neustart des Rechners nach der Installation des Plug-ins dafür verantwortlich sind. Hinzu kommt, daß weniger technisch versierte Anwender oftmals schon bei der Installation der Plug-ins Probleme haben können. Auch dieser Aspekt sollte bei der technischen Systemkonzeption eines touristischen Web-GIS berücksichtigt werden.

Bei der Konzeption, dessen Zielgruppe der gelegentliche Internetnutzer ist, ist daher ein technisches System zu wählen, das zur Nutzung keinerlei clientseitigen Installationsvorgang benötigt. Es können daher nur Systeme eingesetzt werden, die es erlauben, einen auf HTML, CGI oder Javascript/Servlets basierenden Web-GIS-Viewer zu nutzen.

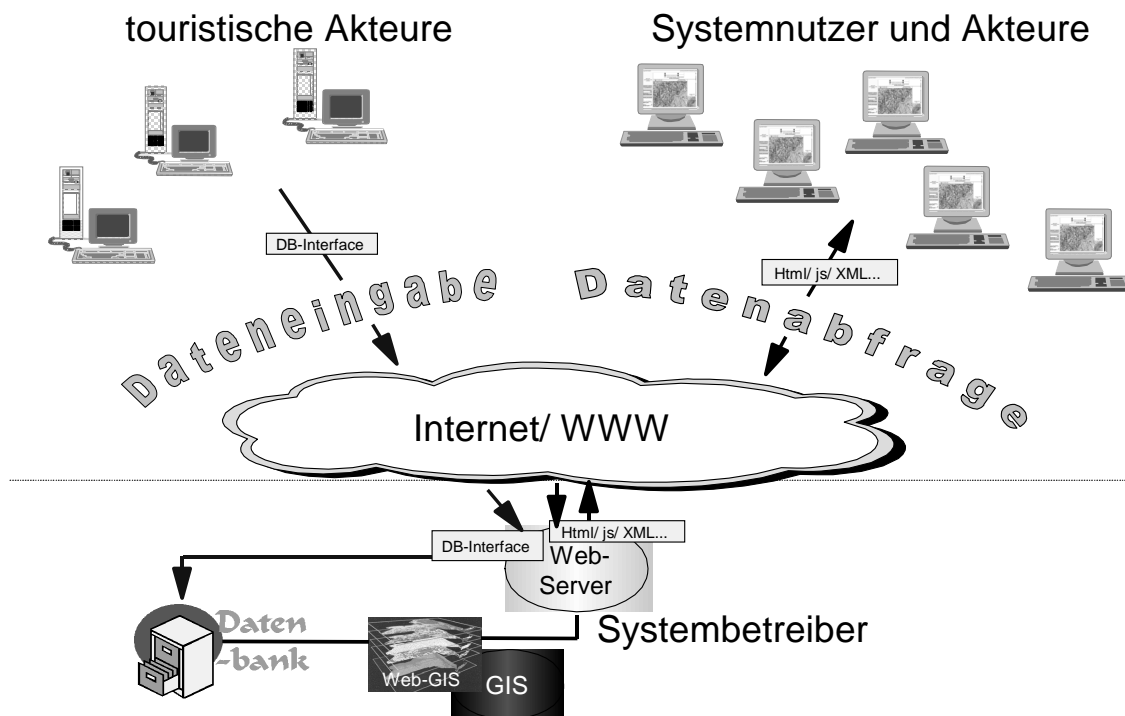


Abbildung 16: Technisches Systemkonzept eines touristischen Web-GIS
(eigene Darstellung)

Um eine größtmögliche Aktualität der Daten zu gewährleisten, sollten touristische Betriebe ihre Informationen selbst editieren und aktualisieren können (Qualitätsverbesserung in der Informationsbereitstellung). Dies kann über ein geeignetes Datenbank-Interface bewerkstelligt werden. Zusätzlich wird dadurch der Systembetreiber entlastet. Abbildung 16 verdeutlicht das eben beschriebene technische Systemkonzept für das touristische Web-GIS.

2.2.2 Technische Entwicklung

Ausgehend von den vorgestellten Erkenntnissen der Anforderungsanalyse sowie den darauf aufbauenden konzeptionellen Überlegungen erfolgte im Forschungsvorhaben HTO 33-5 die technische Systementwicklung.

Aufgrund der Einbindung des Forschungsprojekts in ein größeres Verbundforschungsprojekt war eine freie Wahl des Internet Map Servers, welcher im Zentrum der Entwicklung eines webbasierten touristischen GIS steht, nicht möglich. Aus Gründen der Kompatibilität beschloß die Gesamtprojektleitung, als GIS-Plattform Produkte des GIS-Weltmarktführers ESRI einzusetzen. Dementsprechend wurde das touristische Web-GIS für die Nationalparkregion auf Basis des Internet Map Servers ArcIMS realisiert. Insgesamt wurde das Web-GIS auf folgender Systemplattform umgesetzt (vgl. Tabelle 9):

Betriebssystem	Microsoft Windows 2000
Datenbank	Oracle 8i + ArcSDE
GIS-Software	ArcGIS 8.0; Arc View 3.1
Web-Server	Apache
Servlet Engine	Jakarta Tomcat
Internet Map Server	ArcIMS 3.0 mit Update auf 3.1
Programmiersprachen	Javascript, HTML, Perl inkl. Perl TK

Tabelle 9: **Systemplattform HTO 33-5**
 (Quelle: eigene Darstellung)

Um den Rahmen des Fallbeispiels nicht zu überschreiten, wird nachfolgend die technische Entwicklung des WebGIS Tourismus TUM zusammengefaßt wiedergegeben.

Client-Server-Architektur

Bei der Entwicklung internetbasierter Anwendungen gibt es zwei Arten von Systemarchitekturen: client- und serverseitige Applikationen. Bei clientseitigen Anwendungen wird die Funktionalität des Internet-Browsers durch Java-Applets, ActiveX oder Plug-ins so erweitert, daß spezielle Anwendungen im Browser auf dem Client-Rechner ausgeführt werden können. Dies setzt eine Software voraus, die zunächst zum Anwender (Client) transferiert werden muß. Serverseitige Applikationen nutzen den Browser auf dem Client-Rechner lediglich, um z. B. über Javascript oder CGI Anfragen an einen Web-Server zu generieren. Diese Anfragen werden dann auf dem Web-Server bearbeitet. Das Ergebnis der Bearbeitung wird an den Browser auf dem Client-Rechner zurückgeliefert.

Wie die Anforderungsanalyse ergeben hat, ist bei der Entwicklung einer webbasierten Internetanwendung, die von einer möglichst großen Zahl potentieller Nutzer verwendet werden soll, darauf zu achten, daß diese möglichst ohne eine Erweiterung des clientseitigen Web-Browsers durch externe Programme auskommt. Aus diesem Grund wurde das WebGIS Tourismus TUM basierend auf dem Standard HTML-Client von ArcIMS als Map- und Query-Engine als sogenannter „thin-client“ konzipiert, der ohne Plug-ins, Applets oder ActiveX auskommt. Der Client besteht insgesamt aus 26 HTML- und 18 Javascript-Dateien und kommuniziert mit dem Internet Map Server über javascriptbasierte Anfragen. Diese Anfragen werden serverseitig ausgewertet, bearbeitet und das Ergebnis als Sachdatenstring bzw. Bilddatei bei Kartenanfragen an das clientseitige WebGIS Tourismus TUM zurückgeliefert.

Somit stellt das entwickelte System eine typische serverseitige sogenannte Multi-Tier-Internetanwendung dar (vgl. Abbildung 17), die sich insgesamt aus drei Komponenten zusammensetzt: einer Serveranwendung, einem Client-Interface und einer Datenbank.

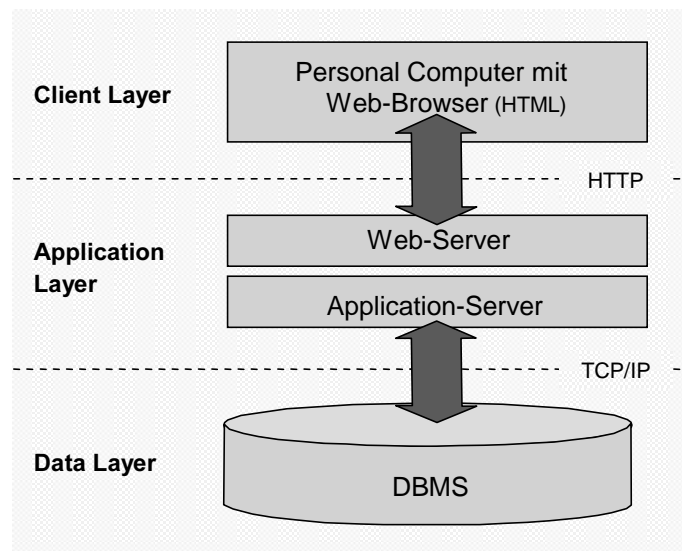


Abbildung 17: Systemarchitektur
(Quelle: eigene Darstellung)

WebGIS Tourismus TUM Client

Die Client-Komponente des WebGIS Tourismus TUM besteht aus einem HTML-Frameset, in welches statische und dynamische HTML-Seiten geladen werden. Der Vorteil in der Verwendung von Framesets bei der Entwicklung internetbasierter Client-Server-Anwendungen ist, daß nicht bei jeder Anfrage die gesamte Client-Schnittstelle neu übertragen werden muß. Nur die entsprechenden Seiten im Frameset werden neu geladen. Zusätzlich erlaubt die Seitengestaltung mittels Framesets auch bei HTML-Applikationen die Entwicklung von Anwendungen, die in Funktion und Gestaltung Stand-alone-Desktop-Applikationen ähneln.

Der von ArcIMS angebotene Standard-HTML-Client wendet sich in seinem Aufbau (Frameset), seiner Gestaltung sowie seiner Funktionalität hauptsächlich an GIS-versierte Nutzer. Er eignet sich somit nicht für den Einsatz im Rahmen eines webbasierten touristischen GIS, das in regionale Entwicklungsbemühungen eingebettet ist. Deshalb wurde der Client für das WebGIS Tourismus TUM gezielt an die Einsatzbedürfnisse des Systems angepaßt und durch weitere spezielle Funktionen erweitert.

Im Hinblick auf die Gestaltung des Systems als „offenes System“ erfolgten die notwendigen Änderungen unter Beibehaltung der standardmäßigen Funktionalität des ArcIMS HTML-Clients. Dadurch können zukünftige Erweiterungen relativ problemlos auch von anderen Personen als dem Systementwickler vorgenommen werden.

Die graphische Benutzeroberfläche (GUI) des WebGIS Tourismus TUM Clienten wurde in Anlehnung an die geforderten Standards internetbasierter Web-Mapping-Applikationen gestaltet. Dementsprechend sind die Hauptbedienelemente des Systems in Form eines auf dem Kopf stehenden L angeordnet. Zugleich wurden die Bedienelemente in thematische

Gruppen untergliedert, so daß themenbasierte Werkzeuge und GIS-Werkzeuge getrennt voneinander angeordnet sind. Im Zentrum des clientseitigen Web-GIS-Viewers steht das Kartenfenster. Rechts davon befinden sich eine Übersichtskarte zur Orientierung sowie die Legende. Unter dem Kartenfenster ist ein Textfenster angeordnet, das ArcIMS standardmäßig zur tabellarischen Anzeige von Sachdaten zu Geoobjekten benötigt (vgl. Abbildungen 18 und 19).

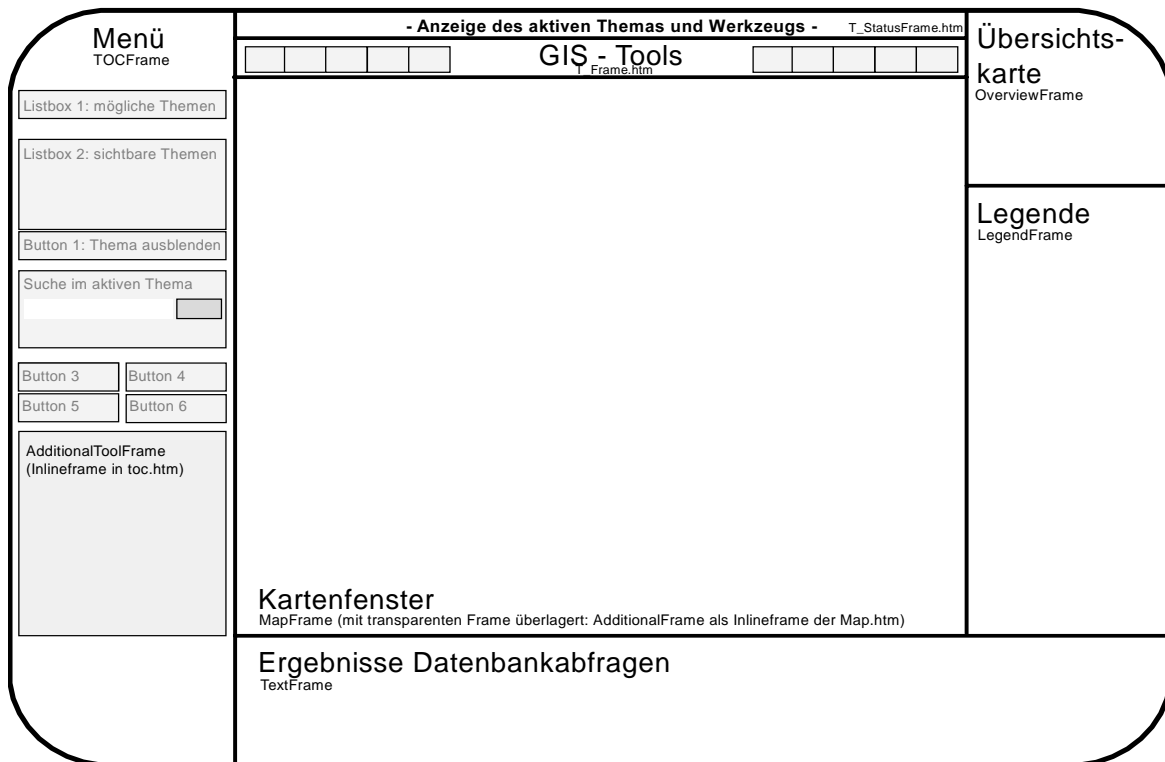


Abbildung 18: Aufbau des Tourismus TUM Web-GIS Client
 (Quelle: eigene Darstellung)

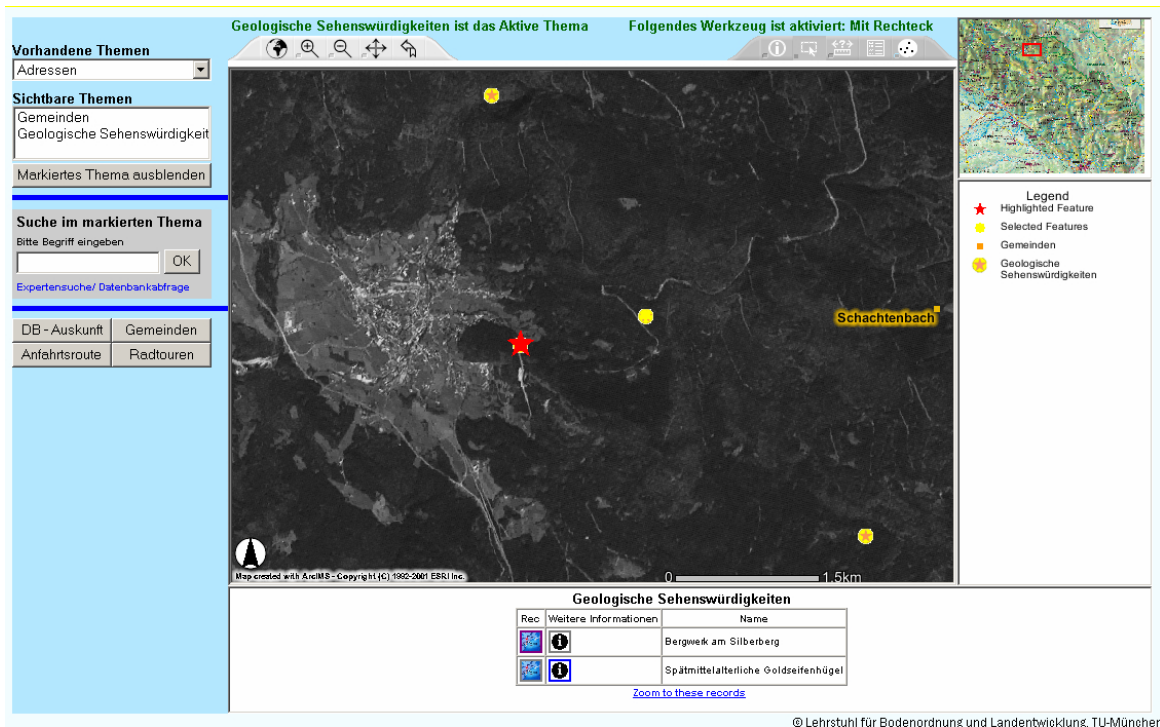


Abbildung 19: Angepasster WebGIS Tourismus TUM Web-GIS Client
(Quelle: eigene Darstellung)

Ebenso wie die Gestaltung und Funktionalität der graphischen Benutzeroberfläche des ArcIMS Standard HTML Clienten sich nicht für die anvisierte Web-GIS-Anwendung eignete, erwies sich die tabellarische Auflistung zurückgelieferter Attributdaten zu Geoobjekten als unzureichend. Innerhalb dieser Auflistung läßt sich standardmäßig lediglich ein Hyperlink zu vorhandenen Webseiten integrieren. Im Rahmen des WebGIS Tourismus TUM war es jedoch erwünscht, einen ansprechenden Datenbankreport über im System gespeicherte Points of Interest (POI) generieren zu können. Um dies zu erreichen, wurde der WebGIS Tourismus TUM Client so programmiert, daß sich mittels Generierung einer Javascript-Anfrage durch Anklicken eines Informationsbuttons in der vom Query-Server des ArcIMS zurückgelieferten Attributtabelle zu einem POI serverseitige Perl⁶⁷-CGI-Skripte zur Generierung eines Datenbankreports starten lassen (vgl. Abbildungen 20 und 21).

Im Hinblick auf das anvisierte Handlungsprogramm der Forcierung der ÖPNV-Nutzung wurde an das System ein Routing-Engine angebunden. Dieser wurde in Kooperation mit einer externen Firma in das System integriert und ermöglicht intermodales ÖPNV-Routing. Dieser Routing-Engine zeigt ausgehend von der Angabe eines Start- und Zielpunktes auf der Karte die möglichen ÖPNV-Verbindungen der den Start und Zielpunkten am nächsten gelegenen Haltestellen sowie den kürzesten Weg zu diesen Haltestellen an.

⁶⁷ Practical Extraction and Reporting Language.

Zusammengefaßt bietet das WebGIS Tourismus TUM dem Nutzer folgende weitere Funktionalitäten:

- Themenorientierung; d. h., der Nutzer kann selbst entscheiden, welche Themengebiete ihm angezeigt werden
- Beauskunftung von Objekten im aktiven Thema bzw. Beauskunftung aller angezeigten Objekte
- Stichwortsuche im aktiven Thema (z. B. „Suche aller Hotels innerhalb der Beherbergungsbetriebe“)
- Expertensuche über alle Themen (z. B. „Suche aller Hotels in der Gemeinde XY“)

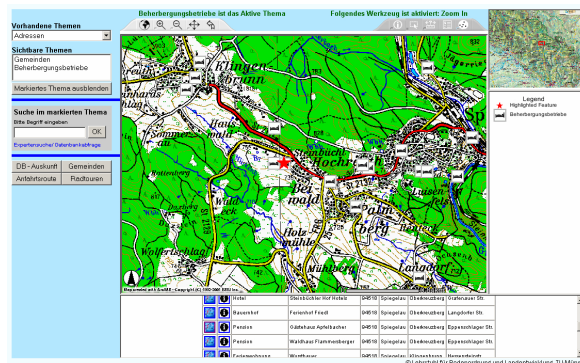


Abbildung 20: WebGIS Tourismus TUM Sachdatenanzeige
(Quelle: eigene Darstellung)



Abbildung 21: WebGIS Tourismus TUM Datenbankreport
(Quelle: eigene Darstellung)

- Umkreissuche (z. B. „Zeige mir alle Restaurants in einem Umkreis von 500 m zu meinem Hotel“)
- Zoom- und Pan-Funktion („Vergrößern, Verkleinern und Verschieben des Kartenausschnitts“)
- Messen von Entfernungen
- Anmerkungen können in die Karte eingefügt werden. Die Anmerkungen können auch an einen anderen Nutzer weitergegeben werden.
- Zu jedem Objekt läßt sich ein Datenbankreport erzeugen mit:
 - Kartenausschnitt,
 - Bild zum Objekt und
 - Objektbeschreibung.

Dieser Report kann ausgedruckt und als „persönlicher Reiseführer“ auf die Reise mitgenommen werden.

- Touristische Betriebe können durch Gäste bewertet werden. Die durchschnittliche Bewertung läßt sich über den Datenbankreport abfragen.
- Über den Datenbankreport kann für Betriebe, die an ein Reservierungs- und Buchungssystem angeschlossen sind, direkt das entsprechende Buchungsformular angezeigt werden.
- Das System ermöglicht die Auswahl und kartographische Anzeige von Vorschlägen für Rad- und Wandertouren, inkl. der Generierung eines entsprechenden Datenbankreports mit Tourenbeschreibung.
- Die dargestellten touristischen Betriebe können ihr Informationsangebot eigenständig aktualisieren (editieren).
- Intermodales ÖPNV-Routing; d. h., der Nutzer kann sich ÖPNV-Verbindungen inklusive Fahrplaninformationen sowie den Weg zur nächstgelegenen Haltestelle vom gewünschten Start- und Zielpunkt ermitteln lassen.

Daten und Datenspeicherung

a) Daten

Zu Projektbeginn lagen keine geocodierten Daten zu touristischen POIs in der Nationalparkregion Bayerischer Wald vor, so daß sämtliche zur Realisierung des WebGIS Tourismus TUM benötigten Daten erst akquiriert und geocodiert werden mußten. Daher wurde beschlossen, im Rahmen des Forschungsprojekts zunächst nur die touristischen Kernbereiche zu berücksichtigen.

Grundsätzlich lassen sich die touristischen POIs unterteilen in solche mit Adreßinformationen, wie z. B. touristische Betriebe (im Folgenden als Adreßobjekte bezeichnet), und solche ohne Adreßinformationen, wie z. B. Berggipfel oder Geotope (im Folgenden als Koordinatenobjekte bezeichnet). Insgesamt gibt es mehr Adreßobjekte als Koordinatenobjekte. Um Adreßobjekte schnell und praktikabel mit der zur Darstellung im GIS benötigten Koordinateninformation versehen zu können, wurde das Verfahren der Adreßgeocodierung gewählt, da das manuelle Einmessen sämtlicher touristisch interessanter Adressen mittels GPS einen zu hohen Arbeits- und Kostenaufwand bedeutete und auch im Hinblick auf eine spätere Erweiterung des Systems auf eine größere Region als nicht praktikabel erschien.

Adreßgeocodierung ist, da dabei lediglich Betriebsadressen mit einer Tabelle geocodierter Adressen abgeglichen werden, aufgrund der damit verbundenen Zeit- und Arbeitersparnis der manuellen Datenerfassung vorzuziehen.

Aufgrund hoher Folgekosten⁶⁸ bzw. Beschränkung in der Verwertung der Daten⁶⁹ ließen sich keine kommerziell angebotenen Adreßgeocoder einsetzen. Zusätzlich waren zum Zeitpunkt der Systementwicklung nur kommerziell vertriebene Adreßgeocoder erhältlich, die Hausnummern im Projektgebiet nur auf Basis eines Straßenabschnitts bzw. Straßenmittelpunkts

⁶⁸ Zum Beispiel durch Abrechnung je Datenzugriff.

⁶⁹ Zum Beispiel Verbot des Aufbaus eigener Adreßdatenbanken.

erfaßt hatten, so daß eine grundstücksgenaue Zuordnung der Adressen nicht möglich gewesen wäre.

Auch von amtlicher Seite waren zum Zeitpunkt der Systementwicklung keine entsprechend geocodierten Adressen erhältlich. Daher war es notwendig, eine eigene praktikable Lösung zur Geocodierung zu entwickeln.

Nachforschungen haben ergeben, daß der Flurstücksdatensatz des Automatisierten Liegenschaftsbuchs (ALB) Adreßinformationen zu den einzelnen Flurstücken enthält. Dadurch war es möglich, über eine Verknüpfung dieses Datensatzes mit der separat erhältlichen Koordinatendatei des ALB über die Gemarkungs- und Flurstücksnummer Geokoordinaten zu Flurstücken bzw. Adressen bezogen auf das Flurstück zu generieren. Die Lagegenauigkeit (Flurstücksmittelpunkt) ist für eine internetbasierte GIS-Anwendung im Tourismus durchaus ausreichend und dürfte sogar besser sein als die Generierung von Geokoordinaten mittels Interpolation von Straßenabschnitten. Somit wurde auf Basis des ALB, der Bayerischen Ortsdatenbank sowie des Gemarkungsverzeichnisses des Projektgebietes eine Referenztable mit geocodierten Adressen generiert. Im Anschluß daran wurden Adreßobjekte durch einen Abgleich mit der Referenztable geocodiert. Koordinatenobjekte wurden entweder vorhandenen Quellen entnommen oder manuell anhand kartographischer Grundlagen digitalisiert.

Als Grundlage zur Visualisierung wurden je nach Zoommaßstab verschiedene digitale Rasterkarten verwendet. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die im WebGIS Tourismus TUM verwendeten Daten.

b) Datenbankdesign

Die jüngsten Entwicklungen im Bereich der Datenbanken ermöglichen es, neben Sachdaten

auch Geodaten mittels spezieller Middleware in Datenbanken abzulegen. Um sowohl Geo- als auch Sachdaten aus einer Datenbank nutzen zu können, setzt ArcIMS als Middleware den Spatial Database Engine (SDE) von Esri voraus (vgl. Abbildung 22). Diese Softwareumgebung vorausgesetzt, lassen sich sowohl Geometrie- als auch Sachdaten als sogenannte Featureclass in einer Datenbanktable ablegen.

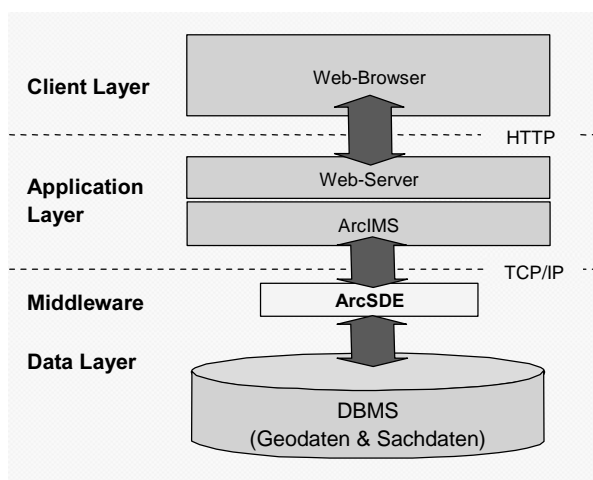


Abbildung 22: Systemarchitektur
(Quelle: eigene Darstellung)

Thema		Thema - Art	Quelle	Bemerkung	
Touristische Points of Interests	Adresse	Adressethema	ALB (Flurstücksdatensatz), Ortsdatenbank, Gemarkungsverzeichnis	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens genehmigt	
	Ausflugsziele	Koordinatenthema	Erlebnisführer "Die schönsten Ziele im Bayerischen Wald"		
	Bahnhof	Koordinatenthema	Geodatenserver HTO 33-1		
	Beherrschung	Adressethema	Gastgeberverzeichnis des Zweckverbandes der Nationalparkgemeinden	Nutzung der Daten mit Genehmigung von Herrn Steiner Tourismusverband Ostbayern	
	Baudenkmal	Koordinatenthema	Veröffentlichung der EUREGIO Bayerischer Wald- Böhmerwald, Sumava		
	Bushaltestellen	Koordinatenthema	Veröffentlichung der EUREGIO Bayerischer Wald, Böhmerwald, Sumava: "Schönheiten des Böhmerwaldes und des Bayerwaldes"		
	Gastronomie	Adressethema	Gastgeberverzeichnis des Zweckverbandes der Nationalparkgemei	Nutzung der Daten mit Genehmigung von Herrn Steiner Tourismusverband Ostbayern	
	Gemeinde	Koordinatenthema	Bayerische Ortsdatenbank		
	Geologie	Koordinatenthema	Waldwildnis e.V. (CD-ROM "Waldwildnis")	Nutzung der Daten mit Genehmigung von Herrn L. Rahm Waldwildnis e.V.	
	Museum	Koordinatenthema	Waldwildnis e.V. (CD-ROM "Waldwildnis")	Nutzung der Daten mit Genehmigung von Herrn L. Rahm Waldwildnis e.V.	
	Radtour	Netzwerk	Nationalpark Radwegkarte	Nutzung der Daten mit Genehmigung des Nationalparkes Bayerischer Wald	
	Straßenname	Koordinatenthema	Digitale Flurkarte	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens genehmigt	
	Kartennetzwerk	Tourismusinfrastruktur	Koordinatenthema	Landkreis Freyung-Grafenau: "Grüner Faden für den Gas"	
Webcam		Koordinatenthema	Landkreis Regen: Informationen des Referats Tourismus am Landratsamt		
Übersichtskarte TVO		Rasterthema	Eigene Erkundigungen		
			Tourismusverband Ostbayern	Nutzung der Daten mit Genehmigung von Herrn Steiner Tourismusverband Ostbayern	
SPOT pan Mosaik		Rasterthema	Download bei der National Image and Mapping Agency (USA)	Daten zur Zeit des Downloads public Domain	
TK 100		Rasterthema	Geodatenserver HTO 33-1	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens genehmigt	
DFK Zwiesel		Rasterthema	Bayerische Vermessungsverwaltung	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens genehmigt	
Beispiel: Intermodales Routing	Teleatlas Straßennetz	Netzwerk	Zukunft Biosphäre GmbH	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens genehmigt	
	Geocoodierte ÖPNV - Haltestellen	Koordinatenthema	Gevas Software GmbH	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens vertraglich vereinbart	
	HAFAS ID	Sachinformation	Gevas Software GmbH	Nutzung der Daten für die Laufzeit des Forschungsvorhabens vertraglich vereinbart	

Tabelle 10: Im Rahmen des Forschungsvorhabens HTO 33-5 verwendete Daten (Quelle: eigene Darstellung)

Im Hinblick auf die sich abzeichnende Entwicklung einer integrierten Datenhaltung bei Geoinformationssystemen⁷⁰ wurden beim WebGIS Tourismus TUM Sach- und Geodaten bereits in einer Geodatenbank abgelegt.

Auf einem Workshop der zu Projektbeginn, also im Jahr 2001 stattfand, äußerten die touristischen Akteure den Wunsch, Daten zu touristischen Betrieben und POIs einfach und praktikabel editieren zu können. Zu diesem Zweck ist die Ausarbeitung eines Datenhaltungskonzeptes notwendig, das touristischen Betrieben die eigenständige Editierung von Sachdaten zu ihrem Betrieb ermöglicht. Zusätzlich kann dadurch der Systembetreiber des WebGIS Tourismus TUM entlastet werden, da er sich nicht selbst um die Aktualisierung aller Betriebsdaten kümmern muß. Dies setzt allerdings voraus, daß diese Möglichkeit von den entsprechenden Betrieben akzeptiert und genutzt wird.

Bei der Umsetzung dieses Konzeptes hat sich jedoch gezeigt, daß dies unter der verwendeten Softwareumgebung in der Praxis eine sehr komplexe Datenbankstruktur erfordert. Denn die eingesetzte GIS-Software erlaubt es nicht, in einer Featureclass gespeicherte Attributdaten zu Geoobjekten ohne teure proprietäre Programme zu editieren. Daher wurden im WebGIS Tourismus TUM Geometrie- und Attributdaten nicht gemeinsam in einer Featureclass gespeichert, d. h., Geometrie- und Sachdaten wurden in getrennten Datenbanktabellen abgelegt. Dadurch ist es problemlos möglich, die Attributdaten unabhängig von proprietären Tools etc. mit einem entsprechend angepaßten Datenbank-Interface zu editieren. Attribut- und geometrische Daten werden lediglich über einen Join im Map Configuration File⁷¹ des Mapservice miteinander in Beziehung gesetzt. ArcIMS behandelt dadurch die beiden Tabellen im Rahmen von Abfragen wie eine einzige.

Zusätzlich dazu wurde für jedes Objekt noch eine weitere, dritte Tabelle eingeführt, um Binärdaten im Long-Format ablegen zu können. Dadurch ist die Speicherung längerer beschreibender Texte oder Graphiken, wie sie zur Generierung des Datenbankreports benötigt werden, möglich. Diese Tabelle steht im Map Configuration File nicht über einen Join oder Relate mit der entsprechenden Geometriedatentabelle in Beziehung, so daß sie für ArcIMS nicht sichtbar ist. Der Grund für diese Vorgehensweise liegt darin, daß ArcIMS nicht in der Lage ist, Datentypen im Long-Format zu handeln.⁷² Dementsprechend ist ein Point of Interest (POI) im Datenmodell des WebGIS Tourismus TUM durch drei Tabellen repräsentiert. Der Bezug unter den Tabellen wird über eindeutige Schlüsselattribute herstellen.

⁷⁰ Das heißt Speicherung sowohl der Sach- als auch der Geodaten in einer Datenbank.

⁷¹ Um über ArcIMS einen Mapservice ins Internet stellen zu können, ist es notwendig, dem Internet Map Server über ein Map Configuration File mitzuteilen, aus welchen Daten sich der Mapservice zusammensetzt, wie diese Daten kartographisch repräsentiert werden sollen und welche Sachinformationen mit diesen Daten verknüpft werden sollen.

⁷² Beinhaltet eine für ArcIMS sichtbare Datenbanktabelle Daten im Long-Format, so führt dies bei ArcIMS zu Systemfehlern und Systemabstürzen.

Dieses Datenmodell wurde sowohl für Koordinatenobjekte als auch für Adreßobjekte realisiert. Der einzige Unterschied liegt in den zum Objekt gespeicherten Attributen.

Bei der Entwicklung des WebGIS Tourismus TUM hat sich jedoch gezeigt, daß ein normalisiertes relationales Datenmodell nur bedingt für Internetanwendungen geeignet ist, weil die Abfrage durch ArcIMS über mehrere mit Joins und Relates verknüpfte Tabellen relativ zeit-aufwendig ist. Aus Performancegründen wurde daher entschieden, Redundanzen im Datenmodell zuzulassen. Wie die Literaturanalyse ergeben hat, ist diese Problematik nicht auf ArcIMS beschränkt, sondern spielt allgemein bei datenbankbasierten Telegeoprocessing-Anwendungen eine Rolle. Eine de-normalisierte Datenbank läßt somit für Internet-GIS-Anwendungen die beste Performance bezüglich der Reaktionszeiten zur Rücklieferung von Abfrageergebnissen erwarten

c) Datenbank-Interface

Um den einzelnen Betrieben auch im Hinblick auf die anvisierte Qualitätsverbesserung im Bereich der Informationsbereitstellung im Fremdenverkehr die Möglichkeit zu geben, Betriebsdaten selbst zu editieren, wurde im Rahmen des Forschungsprojekts ein prototypisches DB-Interface entwickelt (vgl. Abbildung 23). Über dieses Interface können Sachinformationen zu touristischen POIs ständig auf dem laufenden gehalten werden.

Das Interface kann als Stand-alone-Anwendung auf dem Client-Rechner des Betriebs installiert werden und setzt dort lediglich eine Anbindung an das Internet voraus. Nach erfolgtem Log-in kommuniziert das Interface über HTTP-POST-Anfragen mit CGI-Skripten auf dem WebGIS Tourismus TUM Server, welche die entsprechenden Betriebsdaten aus der Datenbank auslesen und zum Interface transferieren bzw. im Interface eingegebene Daten in der Datenbank ablegen. Neben Sachdaten in Textform können über das Interface auch Bilddaten zu den POIs editiert werden. Insgesamt wurde das Datenbank-Interface in zwei Ausführungen realisiert: für Adreßobjekte, d. h. touristische Betriebe, und für Koordinatenobjekte, d. h. touristische POIs ohne Adreßinformation.

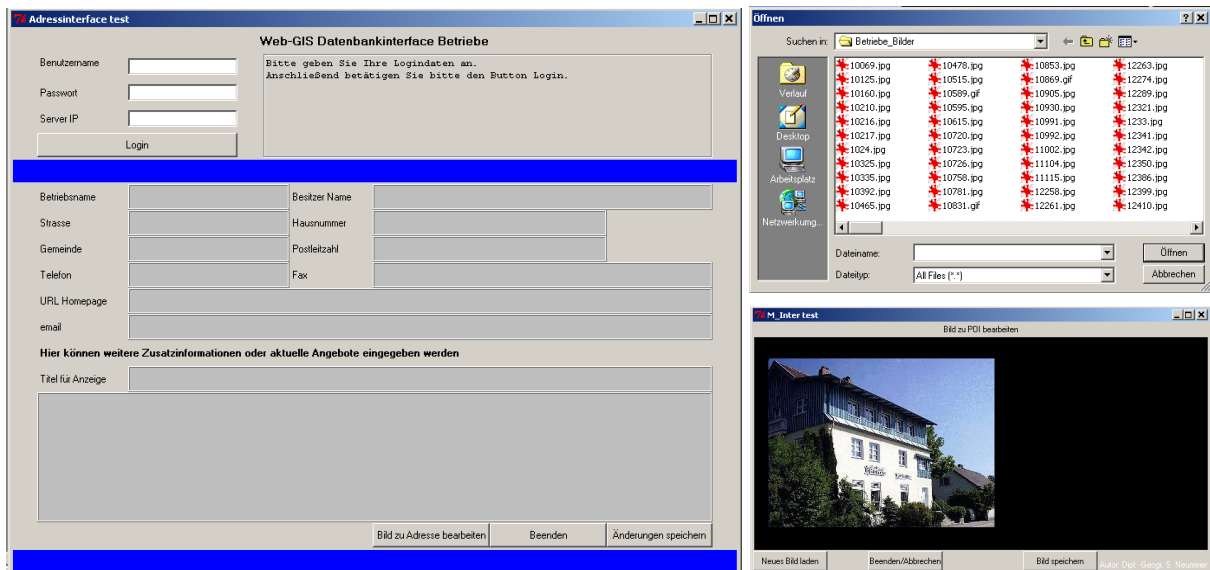


Abbildung 23: WebGIS Tourismus TUM Datenbankinterface für Adreßobjekte
(Quelle: eigene Darstellung)

2.3 Betrachtung des Prozesses der Systementwicklung

Bei der Betrachtung des Herstellungskontexts am Beispiel des WebGIS Tourismus TUM ließen sich im Hinblick auf dessen soziale Implikationen die im Folgenden näher beschriebenen Aspekte feststellen.

2.3.1 Akteursbeteiligung

Die Betrachtung der Akteursbeteiligung zeigte, daß sich an der Systementwicklung nicht nur Experten und Politiker, sondern in hohem Maße unterschiedlichste an der Regionalentwicklung und GIS-Einführung interessierte regionsinterne und -externe Akteure aktiv beteiligten (vgl. Abbildung 24).

Auslöser der Entwicklung des Systems „WebGIS Tourismus TUM“ war ein Regionalprojekt der HTO für Niederbayern. Ins Leben gerufen wurde das Projekt durch eine kleine Gruppe von ca. 4 Experten aus der Politik (StMLF), Regionalpolitik (Nationalparkverwaltung) und Wissenschaft (Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung sowie Fachgebiet GIS der Technischen Universität München), die einerseits daran interessiert waren, die Regionalentwicklung durch das Web-GIS zu unterstützen (Politik und Wissenschaft) und andererseits neue Anwendungsbereiche für die Web-GIS-Technologie zu erschließen (Wissenschaft). Aufgrund der Erkenntnis, daß sich ein solches Projekt nicht am „grünen Tisch“ durchführen läßt, wenn dabei regionale Besonderheiten und Bedürfnisse berücksichtigt werden sollen, stand bereits zu Projektbeginn fest, daß die Projektdurchführung unter Beteiligung regionaler Akteure erfolgen soll.

2001 Akteursbeteiligung in den einzelnen Phasen des Systementwicklungsprozesses 2004

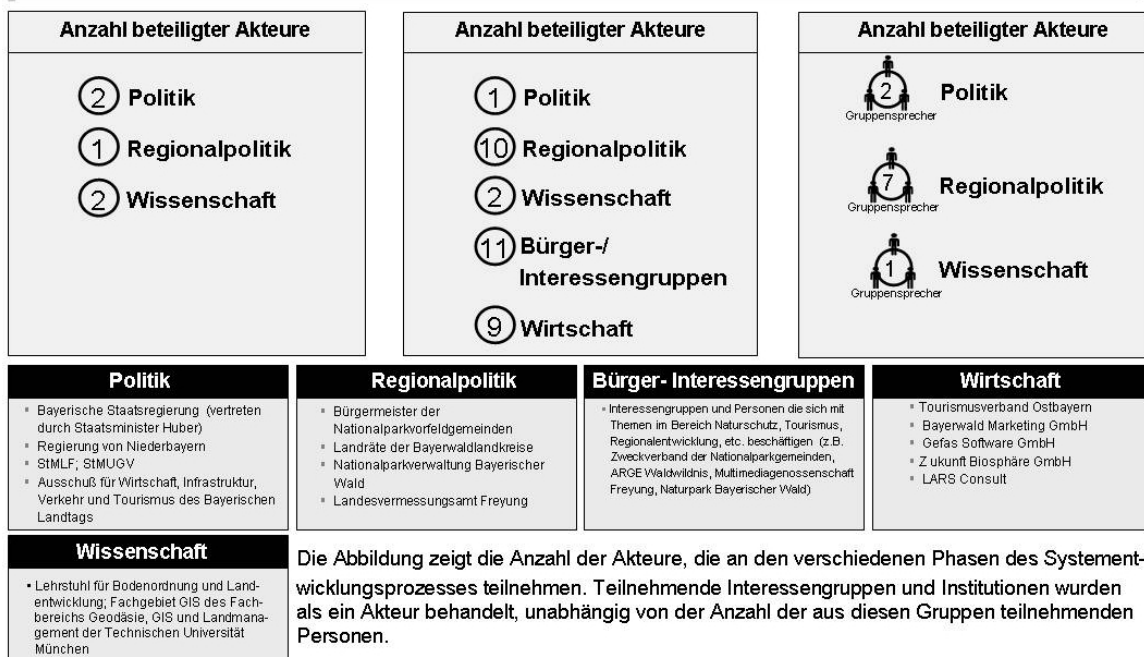


Abbildung 24: Akteursbeteiligung am Systementwicklungsprozeß des WebGIS Tourismus TUM (Quelle: eigene Darstellung)

Um dies zu erreichen, wurden zu Projektbeginn ausgewählte regionale Akteure aus Regionalpolitik, Tourismus, Natur- und Landschaftsschutz etc. (vgl. auch Abbildung 24) zur Teilnahme an einem Workshops zu Projektbeginn 2001 motiviert mit dem Ziel, Handlungsfelder, Inhalt und Funktionalität des zukünftigen Web-GIS zu diskutieren sowie sich über das Projekt und dessen Ziele zu informieren. Bereits im Vorfeld dieses Workshops ließ sich feststellen, daß auch ursprünglich nicht geladene regionale Akteure, die von dem Workshop/Projekt erfahren haben, großes Interesse an einer Teilnahme zeigten. Dies war auch im weiteren Verlauf des Projekts der Fall, so daß die Anzahl der sich aktiv am Projekt beteiligenden Akteure in den ersten zwei Dritteln der Laufzeit ständig zunahm. Insgesamt beteiligten sich gut 60 Akteure, die hauptsächlich aus den sechs Bayerwaldlandkreisen⁷³ stammten, am Prozeß der Systementwicklung. Diese Akteure ließen sich grob den fünf Gruppen Politik (~5), Regionalpolitik (~27; darunter alle 6 Landräte der Bayerwaldlandkreise), Wissenschaft (~4), Wirtschaft (~14) und Bürger-/Interessensgruppen (~14) zuordnen. Da die Anzahl der sich beteiligenden Akteure sich im Verlauf des Projekts aufgrund der Tatsache, daß einzelne neue Akteure hinzukamen bzw. ihre Partizipation beendeten, ständig änderte, ist es nicht möglich, die exakte Anzahl aller Beteiligten zu nennen. Des weiteren ließ sich feststellen, daß einige der Akteure Mitglieder von zwei oder mehreren der aufgeführten Gruppierungen

⁷³ Cham, Deggendorf, Bayerisch Eisenstein, Freyung-Grafenau, Passau, Regen, Straubing-Bogen

sind;⁷⁴ außerdem muß die Anzahl der Akteure relativiert werden, da einzelne Institutionen und Gruppierungen oftmals mit mehreren Vertretern aus unterschiedlichen Bereichen (z. B. EDV, Tourismus, Regionalentwicklung) vertreten waren (vgl. Abbildung 24). Dementsprechend ist die oben vorgenommene Klassifizierung der Akteure ebenso wie deren Anzahl nur als grober Überblick anzusehen. Interessanterweise reduzierte sich die Zahl der aktiv beteiligten Akteure im letzten Drittel des Projekts scheinbar, und zwar zugunsten der aus Politik und Regionalpolitik kommenden Beteiligten. Gegen Ende des Projekts waren an den Diskussionen über das Web-GIS, die im Rahmen des Ausschusses für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie sowie einer speziellen Veranstaltung der Regierung von Niederbayern geführt wurden, sogar nur noch diese Akteure vertreten. Zeitgleich gab es eine Zäsur im Systementwicklungsprozeß: weg von Diskussionen über Inhalte, Einbindung in regionale Entwicklungsbemühungen etc., hin zu Aspekten der konkreten System Einführung, d. h. Finanzierung des WebGIS Tourismus TUM sowie zur Organisation des operationellen Betriebs. Eine Analyse der Motive der Partizipation der Akteure zeigte Folgendes:

- Die beteiligten Politiker waren daran interessiert, die Regionalentwicklung im Handlungsfeld Tourismus durch ein Web-GIS zu unterstützen.
- Die Wissenschaftler interessierten sich für die Beschäftigung mit GIS-technischen Aspekten sowie der Auseinandersetzung mit den durch den Systementwicklungsprozeß hervorgerufenen sozialen Implikationen.
- Regionale Fremdenverkehrsämter sahen im Web-GIS eine Möglichkeit, ihre Region besser zu vermarkten und dadurch die Gästeankünfte zu steigern.
- Der Tourismusverband Ostbayern beabsichtigte, das Projekt mit den überregionalen touristischen Zielen des Tourismusverbandes in Einklang zu bringen.
- Vertreter der regionalen Wirtschaft und Politik sahen eine Möglichkeit, ihre Region besser zu vermarkten und dadurch die Gästeankünfte zu steigern.
- Vertreter von Umwelt- und Naturschutzinteressen hofften, daß das WebGIS Tourismus TUM Natur- und Umweltschutzbelange thematisiert.
- Eine Interessengruppe, die bereits umfangreiche regionale Geodaten erhoben hatte, deren Fortbestand und Fortführung mangels finanzieller Mittel gefährdet war, sah in dem Projekt eine vielversprechende Möglichkeit, den Fortbestand und die weitere Nutzung der erhobenen Geodaten sicherzustellen.
- Die EUREGIO Bayerwald-Böhmerwald sah in dem Projekt eine Möglichkeit, die gesamte EUREGIO zu bewerben und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zu stärken.
- Eine Firma, die sich auf Verkehrsinformationssysteme spezialisiert hatte, hoffte durch Know-how-Austausch in der Region bekannt zu werden und Fuß zu fassen sowie ihre Marketingaktivitäten zu stärken.
- Eine Genossenschaft, deren Ziele in der Vermarktung der Region sowie Unterstützung der regionalen Entwicklung bestehen, sah in dem Projekt einerseits eine Möglichkeit, ihre Ziele weiter voranzubringen, andererseits hoffte sie ihr bereits vorhandenes GIS-Know-how steigern und als regionaler Betreiber das WebGIS Tourismus TUM nach Projektende betreiben zu können.

⁷⁴ Akteure, die beruflich in der Regionalpolitik tätig sind, waren z. B. auch in regionalen Interessensgruppen aktiv. Während Interviews und Diskussionsveranstaltungen vertraten sie daher sowohl politische Interessen als auch Interessen der Interessensgruppierung, der sie angehörten.

Diese Beispiele zeigen, daß hauptsächlich Win-win-Effekte Auslöser für die beobachtete Akteursbeteiligung waren. Nur falls Akteure in dem Projekt bzw. Web-GIS eine Möglichkeit sahen, ihre eigenen Ziele weiter voranzubringen, beteiligten sie sich daran.

2.3.2 Förderung der intra- und interregionalen Zusammenarbeit

Durch die Offenheit und Einbeziehung unterschiedlicher regionaler Akteure förderte der Prozeß der Systementwicklung die innerregionale Zusammenarbeit und stärkte somit die regionale Identität. Nachdem im Rahmen des Projekts die beteiligten Akteure die Nachteile einer unzureichenden Zusammenarbeit im Tourismus sowie der Regionalentwicklung erkannt und angesprochen hatten, wurde die Notwendigkeit einer stärkeren Forcierung der inter- und intraregionalen Zusammenarbeit deutlich. Zu Beginn fanden Diskussionen zum Projekt und Web-GIS hauptsächlich in kleinen Gruppen statt, im Verlauf des Projekts in immer größeren Gruppen. Dies war auch mit einer Veränderung der Haltung zum Web-GIS insgesamt verbunden. Während zu Projektbeginn jeder Landkreis daran interessiert war, das touristische Web-GIS nur für sein Gebiet einzuführen, setzte sich im Verlauf des Projekts immer mehr die Einsicht durch, daß nur eine interregionale Zusammenarbeit zwischen allen sechs Bayerwaldlandkreisen im Hinblick auf das Web-GIS sowie die Tourismusedwicklung insgesamt zielführend ist. Ein gutes Beispiel dafür sind die Ergebnisse einer im Herbst 2003 im Rahmen eines Projektworkshops geführten Diskussion. Dabei schlugen die Teilnehmer mehrere Regionen, in denen das Web-GIS eingeführt werden sollte, vor: Ostbayern; Bayerwaldlandkreise; Nationalparkgemeinden; Nationalparkvorfeld;⁷⁵ Regionen mit Markennamen (Bäderdreieck, Oberpfälzer Wald, Nördlicher Bayerischer Wald). Die folgende Tabelle verdeutlicht die Charakteristika dieser Regionen:

⁷⁵ Folgende Gemeinden, zählen zum Nationalparkvorfeld: Bayerisch Eisenstein, Freyung, Frauenau, Grafenau, Hohenau, Lindberg, Mauth, Neuschönau, Spiegelau, St.-Oswald-Riedlhütte, Zwiesel.

Region	Bewertungstendenz		Negative Aspekte	Positive Aspekte
Ostbayern	Homogenität	+	als Markenname zu wenig bekannt zu unbestimmter Identifikationsraum	vorhandene Organisationsform mit Managementkompetenzen vorhandenes Know-how im Tourismus/-marketing
	Bekanntheit	-		
	Organisation	+		
	Identifikation	-		
Bayerwaldlandkreise	Homogenität	+		deckungsgleich mit der erfolgreich beworbenen touristischen Markenregion Bayerischer Wald (Natur- und Kulturraum) bereits eingespielte Zusammenarbeit gemeinsame Identität
	Bekanntheit	+		
	Organisation	+		
	Identifikation	+		
Nationalparklandkreise	Homogenität	0	vertritt nicht die gesamte Tourismusregion	touristisches Kerngebiet Bayerischer Wald
	Bekanntheit	0		
	Organisation	+		
	Identifikation	0		
Nationalparkgemeinden	Homogenität	+	zu abstrakt und zu klein, um den Bayerischen Wald touristisch abzubilden	touristisches Kerngebiet Bayerischer Wald/enger Bezug zu Nationalpark als Zweckverband sehr gut organisiert bereits eingespielte Zusammenarbeit auf lokaler und regionaler Ebene (Gemeinden, Landkreise, Tourismusverband Ostbayern)
	Bekanntheit	0		
	Organisation	+		
	Identifikation	+		
Nationalparkvorfeld	Homogenität	0	Abgrenzung lt. Nationalparkplan (11 Gemeinden, die direkt an den Nationalpark grenzen) – nicht organisiert, kein Gesamtansprechpartner	touristisches Kerngebiet Bayerischer Wald/enger Bezug zu Nationalpark
	Bekanntheit	0		
	Organisation	-		
	Identifikation	0		
Markennamen*	Homogenität	+	jeweils eigene Web-GIS erforderlich	können als „Zugpferde“ dienlich sein
	Bekanntheit	+		
	Organisation	+		
	Identifikation	+		

Tabelle 11: Zusammenfassung der Diskussion über mögliche Regionen zur Einführung des WebGIS Tourismus TUM

Da sich die Workshopteilnehmer einig darüber waren, daß die Vorschläge „Ostbayern“ und „Markennamen“ die Region Bayerischer Wald nicht adäquat widerspiegeln und die Vorschläge „Nationalparkvorfeld“ und „Nationalparkgemeinden“ nur einen kleinen Ausschnitt der Gesamtregion darstellen, wurden diese Vorschläge einstimmig verworfen. Als bester Vorschlag wurde die Einführung des Web-GIS für die Bayerwaldlandkreise angesehen, da

diese nach Ansicht der regionalen Akteure eine homogene Einheit darstellen und die „Marke“ Bayerischer Wald am besten widerspiegeln (vgl. Tabelle 11).

Ein anderes Beispiel für die Stärkung der Zusammenarbeit im Tourismus ist, daß im Rahmen einer vom Tourismusverband Ostbayern initiierten Diskussion über ein Wanderwegekonzept die Schaffung eines überregionalen Wanderwegekonzepts ins Auge gefaßt und sogar dessen Unterstützung mit GIS vorgeschlagen wurde.

Insbesondere im WebGIS Tourismus TUM sahen die Akteure eine Möglichkeit, die zukünftige Zusammenarbeit weiter zu stärken, v. a. wenn das Web-GIS nicht von einem einzigen Landkreis, sondern von einer Art regionalem Zweckverband betrieben wird. Die im zweiten Drittel der Projektlaufzeit zu verzeichnende aktive Beteiligung der sechs Landräte der Bayerwaldlandkreise am Systementwicklungsprozeß ist ein weiterer Indikator für die erfolgreiche Stärkung der Zusammenarbeit.

Diese festgestellte Forcierung der überregionalen Kooperation ist auch ein vorrangiges Ziel aller in der Region vorhandener regionaler Entwicklungskonzepte sowie des Tourismusverbandes Ostbayern.

2.3.3 Thematisierung von Aspekten der regionalen Entwicklung

Die Betrachtung des Prozesses der Systementwicklung zeigte auch, daß bei den Diskussionen über das zukünftige System, insbesondere im Rahmen des ersten Workshops zum Projekt, nicht nur GIS-Aspekte diskutiert wurden, sondern in hohem Maße auch regionale Entwicklungsprobleme (vgl. Tabelle 12). Auslöser dafür war die Intention, das Web-GIS in die regionalen Entwicklungsbemühungen einzubinden.

Die folgende Tabelle zeigt, daß auf dem Workshop viele Ideen und Visionen entwickelt wurden, und zwar für die zukünftige regionale Entwicklung (z. B. Verkehrssituation, fehlende regionale Identität, mangelndes Innenmarketing, unzureichende überregionale Zusammenarbeit) und die regionale Tourismusentwicklung (z. B. Qualitätsstandards, unzureichende überregionale Kooperation, Fehlen eines gemeinsamen Internetauftritts, Fehlen eines gemeinsamen überregionalen Veranstaltungskalenders).

Handlungsfeld: Natur/Kultur		
Ziele	Maßnahmen/Projekte	Wünsche an das Web-GIS
<p>Naturraum</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Erhalt und schonender Umgang <p>Schutzgebiete speziell Nationalpark</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bewußtseinsbildung <p>Naturerholung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verträgliches Naturerleben <p>Landnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Einbindung der Direktvermarktung <p>Lebensumfeld in Dorfkultur</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimierung und Rückbesinnung <p>Brauchtum; Kunst/ Lebensart</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigene Bewußtseinsstärkung <p>Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Akzeptanzförderung 	<p>Naturraum</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Auswertung vorhandener Daten und Medien ○ Ergänzung von Vorhandenem <p>Schutzgebiete speziell Nationalpark</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Image-Werbung <p>Naturerholung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Angebotszusammenstellung <p>Landnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ „Politische Rahmenbedingungen“ <p>Lebensumfeld in Dorfkultur</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sichtung und Auswahl prämiierter Ortschaften <p>Brauchtum; Kunst/Lebensart</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationszusammenstellung <p>Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Koordination ○ Bestellservice 	<p>Naturraum</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Natur- und Landschaftsinformation ○ Tier- und Pflanzenarten (Web-Camps) <p>Schutzgebiete speziell Nationalpark</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Naturinfozentren und sonstige Einrichtungen ○ Wildnis; Waldentwicklung; Kulturlandschaft <p>Naturerholung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verhaltenshinweise und Besucherlenkung ○ Grenzüberschreitendes Veranstaltungsangebot <p>Landnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Darstellung Ökolandbau (Vermarktung) <p>Lebensumfeld in Dorfkultur</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ „Virtuelle Dorflinde“ ○ „Virtueller Dorfrundgang“ <p>Brauchtum; Kunst/Lebensart</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Darstellung von typischen Dingen des Bayerischen Waldes (inkl. Historie) <p>Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Grenzüberschreitender Kultur- und Veranstaltungskalender ○ Repräsentative Veranstaltungsausschnitte

Handlungsfeld: Beherbergung, Gastronomie, regionale Vermarktung		
Ziele	Maßnahmen/Projekte	Wünsche an das Web-GIS
<ul style="list-style-type: none"> ○ Verbesserung der Kommunikation/ Vernetzung ○ Aktuelle Information der Dienstleister ○ Optimale Präsentation der Alleinstellungsmerkmale der Region ○ Lösung der Kontingenzproblematik ○ Förderung des Naherholungstourismus ○ Permanente öffentliche Präsenz des Web-GIS 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Schaffung einer Innenmarketing-Plattform (intern) ○ Einfache Übermittlung der Information vom Betrieb ins Netz ○ Gutes Preis-/Leistungsverhältnis bei der Nutzung der Informationsplattform ○ Ausarbeitung von Tagesprogrammen ○ Installation von Webcams ○ Aufstellen von Info-Terminals in öffentlichen Gebäuden (Bewerbung) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Intranetz-Funktion ○ Benutzerfreundliche Verlinkung ○ Klar definierte Suchkriterien, z. B. zielgruppenorientiert ○ Virtueller Rundgang durch den Betrieb ○ Aktuelle Reservierung, z. B. auch im Gasthof ○ Individuelle Ausflugstipps im Info-Terminal im Hotel ○ Routenbeschreibung zum Hotel/Betrieb, Anbieter ○ Darstellung der Kette vom Hersteller zum Anbieter
Handlungsfeld: Marketing		
Ziele	Maßnahmen/Projekte	Wünsche an das Web-GIS
<ul style="list-style-type: none"> ○ Bekanntheitsgrad bei Presse, Rundfunk etc. erhöhen ○ Imageverbesserung ○ Laufende Marktforschung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bereitstellung kompakter Infos ○ Gemeinsamer Internetauftritt auf Bayerwaldebene ○ Zusammenführung ○ Statistische Auswertung der Zugriffe auf GIS 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Professionelle Präsentation/Portal ○ Datenbereitstellung (kostenlos)
Handlungsfeld: Freizeit-, Verkehrs-, Veranstaltungsinfrastruktur		
Ziele	Maßnahmen/Projekte	Wünsche an das Web-GIS
<ul style="list-style-type: none"> ○ Aktuelle Informationsbereitstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lagebeschreibung ○ Routenplanung; Anreise ○ Wanderpläne ○ Ski-, Reit- und Radwanderwege ○ ÖPNV, Fahrpläne ○ Veranstaltungskalender (Zeit, Kosten) überregional, regional und lokal ○ Internetzugang vor Ort (City-Terminal) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Verbindung mit ÖPNV ○ Links zu Veranstaltungen, Sehenswürdigkeiten etc.

Tabelle 12: Zusammenfassung der Aspekte des ersten Workshops zum Projekt „WebGIS Tourismus TUM“

2.3.4 Thematisierung von GIS- und IT-Aspekten

Der Prozeß der Systementwicklung trug auch zu einer GIS-Know-How-Steigerung auf Seiten der beteiligten Akteure bei.

Deutlich wurde dies durch die veränderte Bedeutung und Wahrnehmung, welche GIS im Laufe des Projekts erfahren hat. Zu Projektbeginn war die Technologie den beteiligten regionalen Akteuren noch relativ unbekannt. Besonders deutlich wurde dies auf dem ersten Workshop zum Projekt. Bei den Diskussionen über Inhalt, Funktionalität und Konzeption des WebGIS TourismusTUM unterbreiteten die beteiligten Akteure zwar viele konkrete Vorschläge zu Aspekten des regionalen Tourismus, jedoch nicht zu GIS-spezifischen Aspekten. GIS wurde von den meisten Akteuren mit herkömmlichen auf HTML basierenden Webpages gleichgesetzt, wie die Zusammenfassung der Vorschläge zur Thematik, Inhalt und Funktionalität des Web-GIS in Tabelle 12 belegt.

Ein anderes Bild ergaben jedoch die Diskussionen über das Web-GIS gegen Projektende. Hier bestanden ziemlich klare Vorstellungen über Potentiale und Einsatzmöglichkeiten und Technik von GIS und Web-GIS. Infolge dessen äußerten die Akteure in Gesprächen sowie auf dem zweiten Workshop zum Projekt konkrete Fragen und Vorschläge zur Konzeption und technischen Entwicklung des Systems. Folgende Punkte wurden dabei genannt:

- **GIS-Funktionalität:** z. B. die Möglichkeit, verschiedene Informationslayer zu überlagern; Möglichkeit, das System mittels GSMR/WAP/UMTS auf mobilen Clienten zu nutzen; Fortführung des Datenbestandes; Notwendigkeit eines angepaßten Content-Management-Systems (für das GIS und das IS);
- **Technologie:** z. B. ähnliche Systeme im Tourismus und deren technische Umsetzung; Kosten der Unterhaltung des Systems; das benötigte Know-how zum Betrieb des Systems; Möglichkeit der Einbindung des Systems in bereits vorhandene Internetauftritte bzw. zur Integration vorhandener Internetauftritte in das System
- **Datenbankkonzept:** z. B. Möglichkeit der Integration bereits vorhandener touristischer Datenbanken; Skalierbarkeit der Datenbank; Aspekte der zentralen bzw. dezentralen Datenhaltung; konzeptionelle Datenmodelle
- **Standardisierung:** z. B. Grad der Standardisierung; OGC-Compliance
- **Schnittstellenaspekte:** z. B. Layout der Web-Page, in der das Web-GIS integriert ist; Anbindung von Buchungs- und Reservierungssystemen
- **Ideen/Visionen über zukünftige mobile GIS-Lösungen:** z. B. Einführung von Docking-Stations/Terminals an zentralen Orten in der Region (z. B. Hotels, Tourismusinformationen), die es ermöglichen, GIS-Daten auf PDAs herunterzuladen; Planung von PDA-basierten mobilen „GIS-tour-guides“ für spezielle Natur-Touren innerhalb des Nationalparks
- **Systembetrieb und Systemfinanzierung:** z. B. Organisation des Systembetriebs über einen Application Service Provider; kommunales GIS-Konzept oder Zweckverband; Hardware-, Software-, Personalkosten; Kosten der Systemeinführung und des laufenden Systembetriebs

Außerdem führte der Prozeß der Systementwicklung bei den beteiligten Akteuren zu einer modernen, GIS- und IT-Technik gegenüber aufgeschlossenen Haltung. Deutlich wird das z. B. durch die grundsätzliche Bereitschaft des Tourismusverbandes Ostbayern, welchem zu Beginn die GIS-Technologie sowie deren Nutzen unbekannt war, GIS und webbasierte

touristische GIS im Rahmen einer anvisierten touristischen Qualitätsoffensive für den Bayerischen Wald sowie bei der Ausarbeitung von Wander- und Radwegekonzepten zu berücksichtigen. Weitere Beispiele dafür sind die infolge von info-bgl durchgeführte Einführung eines GIS-gestützten Radwegekonzeptes sowie Baumkatasters in Berchtesgaden, die Diskussion über die Einführung von GIS in den beteiligten Landkreisen sowie die Entscheidung des Landkreises Regen, Mitglied am Runden Tisch GIS e. V.⁷⁶ zu werden.

2.3.5 Einfluß der an der Systementwicklung beteiligten Akteure auf das WebGIS Tourismus TUM

Sowohl die Erkenntnis, daß es wenig vielversprechend ist, zu versuchen, ein regionales Tourismusportal für die Nationalparkregion zu entwickeln, wie auch die Einsicht, daß es wenig Sinn macht, im Rahmen der Systementwicklung ein weiteres eigenes Buchungs- und Reservierungssystem einzuführen (vgl. Kapitel III/2.2.1; S. 96), führten zur Modifikation des zunächst gemäß Projektantrag geplanten Web-GIS, so daß bereits vorhandene Buchungs- und Reservierungssysteme an das webGIS Tourismus TUM angebunden werden können.

Auch das realisierte Datenbank-Interface des WebGIS Tourismus TUM ist ein Ergebnis des Wunsches einiger Akteure nach einfacher Bearbeitung und Ergänzung der im System vorgehaltenen Informationen. Die Gestaltung des Systems als sogenanntes offenes System trägt dem Wunsch nach zukünftiger Erweiterbarkeit Rechnung und entstand in Folge der zunächst restriktiven Festlegung des Projektgebietes für die technische Realisierung auf das Nationalparkvorfeld, da in Konsequenz gewünscht wurde, daß bei einer späteren Ausdehnung des Systems auch weitere Themen und Inhaltsbereiche problemlos in das WebGIS Tourismus TUM implementiert werden können.

Die Realisierung des Web-GIS auf Basis eines HTML-Clients wiederum trägt der Tatsache Rechnung, daß die Verwendung eines Clients, bei dem vor der Nutzung zusätzliche Programmkomponenten heruntergeladen und/oder installiert werden müssen, bei vielen Internetanwendern auf Ablehnung stößt.

Die Einbindung des Projekts in das Interessennetzwerk des Verbundforschungsprojekts „Waldökosysteme“ war letztendlich ausschlaggebend für die Wahl des Grundsystems (Web-GIS-Software), auf dessen Basis das WebGIS Tourismus TUM entwickelt wurde, da gemäß Projektsteuerung alle am Verbundforschungsprojekt beteiligten GIS-Werkzeuge miteinander kompatibel sein sollten.

⁷⁶ Der Verein Runder Tisch Geoinformationssysteme e. V. wurde am 19. Juli 2000 gegründet. Die Mitglieder kommen aus den unterschiedlichsten Bereichen, wie beispielsweise aus dem Dienstleistungssektor, der Industrie, der öffentlichen Verwaltung, Verbänden sowie aus dem Hochschulbereich. Die TU München hat im Verein die zentrale Rolle als neutraler Vermittler zwischen den einzelnen Interessengruppen übernommen. Die Aufgabe des gemeinnützigen Vereins Runder Tisch GIS e. V. ist die Förderung der angewandten Wissenschaft und Forschung auf allen Gebieten, für die Geoinformationssysteme bedeutsam sind (vgl. <http://www.rtg.bv.tum.de>. Stand 10.02.2004).

3. Fallbeispiel B: Regionales Informationssystem für das Berchtesgadener Land und Oberallgäu

Im ersten Fallbeispiel wurden die sozialen Aspekte im Umfeld des Herstellungskontexts eines touristischen Web-GIS erörtert. Im Gegensatz dazu liegt das Hauptaugenmerk im zweiten Fallbeispiel in der Betrachtung des Anwendungskontexts. Anhand des „Regionalen Informationssystems für das Berchtesgadener Land und Oberallgäu“ wird der Frage nachgegangen, ob und wie ein in regionale Entwicklungsbestrebungen eingebundenes Web-GIS einen aktiven Beitrag zur Raumentwicklung leisten und positive Entwicklungsimpulse initiieren kann.

3.1 Charakterisierung des „Regionalen Informationssystems für das Berchtesgadener Land und Oberallgäu“

Entwickelt wurde das „Regionale Informationssystem für das Berchtesgadener Land (vgl. Abbildung 25) und Oberallgäu“ (info-bgl) von 1998 bis 2001 im Rahmen eines von der EU geförderten transnationalen Pilotprojekts⁷⁷ über umweltfreundliche Reiselogistik mit dem Namen „Alps Mobility“ von der Arbeitsgruppe „Kompetent Mobil“, aus der später die Firma „Zukunft Biosphäre GmbH“ hervorgegangen ist.⁷⁸



Abbildung 25: Projektgebiet info-bgl
(Quelle: <http://www.info-bgl.de> [Stand 04.02.2003])

Auslöser für das Projekt war die Erkenntnis, daß in alpinen Tourismusregionen die optimale Verknüpfung einer auf nachhaltige Regionalentwicklung abzielenden Raumordnung mit

⁷⁷ Insgesamt waren an dem Projekt „Alps Mobility“ neun Projektpartner aus Deutschland, Österreich und Italien beteiligt, um gemeinsam umweltfreundliche Verkehrs- und Tourismuslösungen für acht Projektregionen im Alpenraum zu arbeiten und Pilotprojekte umzusetzen. Ein weiteres Ziel des Projekts bestand darin, einen wichtigen Beitrag zur Implementierung nationaler, EU-weiter und internationaler Vereinbarungen und Strategien, wie z. B. der Alpenkonvention, zu leisten (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 7-8).

⁷⁸ Das System info-bgl wurde bislang, obwohl es sowohl für das Berchtesgadener Land als auch das Oberallgäu erstellt wurde, lediglich im Berchtesgadener Land in den operationellen Betrieb überführt. Die Diskussion über

innovativen, umweltverträglichen Lösungsansätzen für die Verkehrs- und Tourismusentwicklung wichtig ist (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 7). Die Hauptziele des Projekts waren folgende (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 9):

- Schaffung einer transnationalen Zusammenarbeit zur Förderung einer umweltverträglichen Anreise in die Modellregionen
- Implementierung von Maßnahmen für umweltverträgliche Verkehrslösungen in Modellregionen und Modellorten
- Vernetzung dieser Regionen und Orte und Schaffung einer Vorbildlösung für Tourismusregionen

Damit stand „Alps Mobility“ im Zeichen einer nachhaltigen, eigenständigen Regionalentwicklung, wie sie auch in den Raumordnungszielen der Projektregionen formuliert ist (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 9).

Ein Grund dafür, daß sich das Berchtesgadener Land als ein Bearbeitungsschwerpunkt für den bayerischen Projektteil anbot, war, daß einzelne Gemeinden dieser Region schon seit 1993 in der IAKF (Interessensgemeinschaft für autofreie Kur- und Fremdenverkehrsorte) Maßnahmen für die Reduzierung des Individualverkehrs ergriffen hatten. Die landschaftlich reizvollen Urlaubsgebiete wurden teilweise von der UNESCO als Biosphärenreservat ausgezeichnet (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 9). Die Urlauber, die diese Region besuchen, reisen in der Mehrzahl mit dem eigenen PKW an. Die Fixierung der Urlauber auf ihr eigenes Auto führt in der Region zu einem Verkehrsproblem an den Wochenenden und während der Ferienzeit (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 9). Um daher den regionalen ÖPNV zu stärken, wurde bei der Erstellung des Systems info-bgl der Schwerpunkt auf die Auskunftserteilung über den ÖPNV gelegt. Wie ein Gespräch mit dem Oberbürgermeister der Kreisstadt Bad Reichenhall sowie dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH ergab, war das vorrangige Ziel der Entwicklung des Systems info-bgl die Stärkung des ÖPNV, um so den Individualverkehr zu reduzieren und Gäste und Bürger zum Umsteigen vom Auto in den ÖPNV zu ermutigen.

Um die Attraktivität des Systems info-bgl zu steigern, wurden nach Auskunft des Oberbürgermeisters von Bad Reichenhall zusätzlich Informationen zu touristischen Points of Interest in das System integriert.

Das System info-bgl entstand also explizit zur Unterstützung des regionalen Entwicklungsziels „Förderung des ÖPNV; Vermeidung des motorisierten IV“. Vorrangiges Ziel von info-bgl ist, den Benutzern dieses Entwicklungsziel näherzubringen.

einen Betrieb im Oberallgäu bzw. in weiteren Regionen war zum Zeitpunkt der Datenerhebung zum Fallbeispiel noch nicht abgeschlossen.

3.2 Technische Charakterisierung des Systems info-bgl

Bei dem System info-bgl handelt es sich ebenso wie bei dem im ersten Fallbeispiel beschriebenen System um ein Web-GIS. Info-bgl wird von der Zukunft Biosphäre GmbH als Application-Service-Provider(ASP)-Lösung betrieben; d. h., die Zukunft Biosphäre GmbH kümmert sich um den organisatorischen Betrieb sowie die Vermarktung des Systems. Die technische Umsetzung wird von einer externen Firma (Gevas Software GmbH) als Dienstleistung realisiert. Wie das WebGIS Tourismus TUM basiert auch info-bgl auf dem Internet Map Server ArcIMS und stellt eine Weiterentwicklung des von der technischen Betreiberfirma vertriebenen LAGIS/imz⁷⁹ dar. Im Rahmen der Entwicklung des in Fallbeispiel A erläuterten WebGIS Tourismus ging der Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung eine Kooperation mit der technischen Betreiberfirma des info-bgl/LAGIS/imz[®] ein, um das im Rahmen des info-bgl entwickelte intermodale Routing in das WebGIS Tourismus TUM integrieren zu können. Die technische Systementwicklung unterscheidet sich somit nicht wesentlich von derjenigen des WebGIS Tourismus TUM, und auch die Grundstruktur der GUI ist – bis auf geringfügige Layoutunterschiede – nicht grundsätzlich anders (vgl. Abbildung 26).

Daher werden im Folgenden nur die Unterschiede des Systems info-bgl zum WebGIS Tourismus TUM erläutert. Im Gegensatz zum WebGIS Tourismus TUM verwendet info-bgl keine Geodatenbank inklusive ArsSDE als Middleware. Sämtliche Daten zu Points of Interests sind lediglich filebasiert als Shapefile abgelegt. Des weiteren ist info-bgl nicht themenbasiert, d. h., alle Points of Interest sind in einem einzigen Shapefile, klassifiziert nach einzelnen Kategorien, zusammengefaßt.

⁷⁹ LAGIS/imz[®] ist eine systemübergreifende Informations-, Auskunfts- und Serviceplattform, die per Internettechnologie die Basis für Mobilitätsmanagement und notwendige Infrastrukturmaßnahmen zur wirtschaftlichen Weiterentwicklung von Regionen darstellt. Entwicklung und Umsetzung dieser Systemlösung zielen darauf ab, den Personenverkehr einerseits kundenorientierter, bedarfsgerechter und umweltfreundlicher zu gestalten und ihn andererseits mit Informationen zu den unterschiedlichsten ökonomischen und ökologischen Themenbereichen zu verknüpfen (vgl. <http://www.gevas.de/Losungen/Info-Management/LAGIS/index.html>. Stand 04.02.2004).

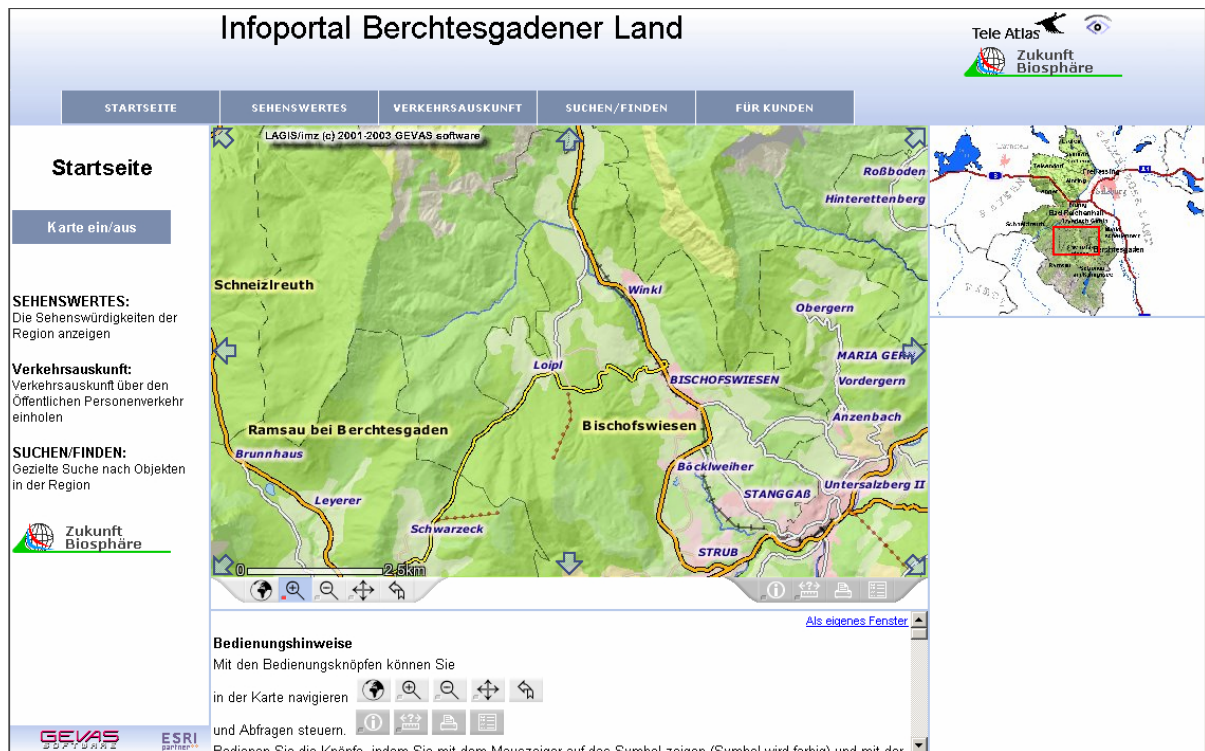


Abbildung 26: info-bgl Client
 (Quelle: www.info-bgl.de [Stand 04.02.2003])

Die Kategorisierung erfolgte in Anlehnung an die von der Deutschen Bundespost zur Erstellung des Branchenbuchs entwickelte Einteilung. Für den Nutzer bedeutet dies, daß er nicht wie beim WebGIS TourismustUM entscheiden kann, welche Themengebiete kartographisch dargestellt werden sollen. Um dennoch die Suche nach bestimmten Kategorien innerhalb der Points of Interest kanalisieren zu können, wurden vordefinierte dynamische Query-Abfragen in info-bgl integriert, die es ermöglichen, innerhalb der POIs nach bestimmten Kategorien zu suchen bzw. sich bestimmte Kategorien zu vordefinierten räumlichen Einheiten (Gemeinden) anzeigen zu lassen.

Als GIS-Werkzeuge/Funktionalität bietet info-bgl dem Nutzer lediglich die Möglichkeit, in die Karte hinein oder hinaus zu zoomen, den Kartenausschnitt zu verschieben (pan), Strecken zu messen, POIs zu beauskunften sowie ein intermodales Routing durchzuführen. Info-bgl unterstützt den Aufruf einer HTML-Seite zu einem POI, nicht jedoch die Generierung eines Datenbankreports wie beim WebGIS Tourismus TUM.

Einen weiteren Unterschied zum WebGIS Tourismus TUM stellt das bei info-bgl vorgesehene Konzept zur Datenakquise dar. Sämtliche Daten zu POIs wurden nicht über Adreßgeocodierung erworben, sondern manuell mittels GPS ermittelt. Als Kartenmaterial zur Visualisierung wurden Teleatlasdaten eingesetzt.

Die Stärke des Systems liegt im intermodalen Routing. Dieses wurde durch die Programmierung einer eigenen Schnittstelle zwischen ArcIMS und Rwnet, einem externen Routing-

Engine, realisiert. Durch graphische Auswahl kann der Systemnutzer auf der Karte einen Start- und Zielpunkt bestimmen; dieser wird automatisch an Rwnet übergeben, welches dann auf Grundlage eines routingfähigen Straßennetzes der Firma Teleatlas sowie geocodierter ÖPNV-Haltestellen mit HAFAS⁸⁰-ID zunächst den Weg von Start- und Zielpunkt zu den nächsten drei Haltestellen errechnet. Dieser wird anschließend zur Anzeige an das Web-GIS zurückliefert. Gleichzeitig wird mittels Verknüpfung durch die HAFAS-ID die ÖPNV-Verbindung zwischen den ÖPNV-Haltestellen, die dem eingegebenen Start- und Zielpunkt am nächsten liegen, ermittelt und angezeigt (vgl. Abbildung 27). Insgesamt verknüpft die Informationsplattform Urlaubsideen und Ausflugsziele mit der Information, wie der Gast diese Ziele umweltfreundlich mit Bus oder Bahn erreichen kann. Die Informationen bezüglich des ÖPNVs werden dem Informationssuchenden sowohl in Text- als auch in Kartenform zur Verfügung gestellt (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 13).

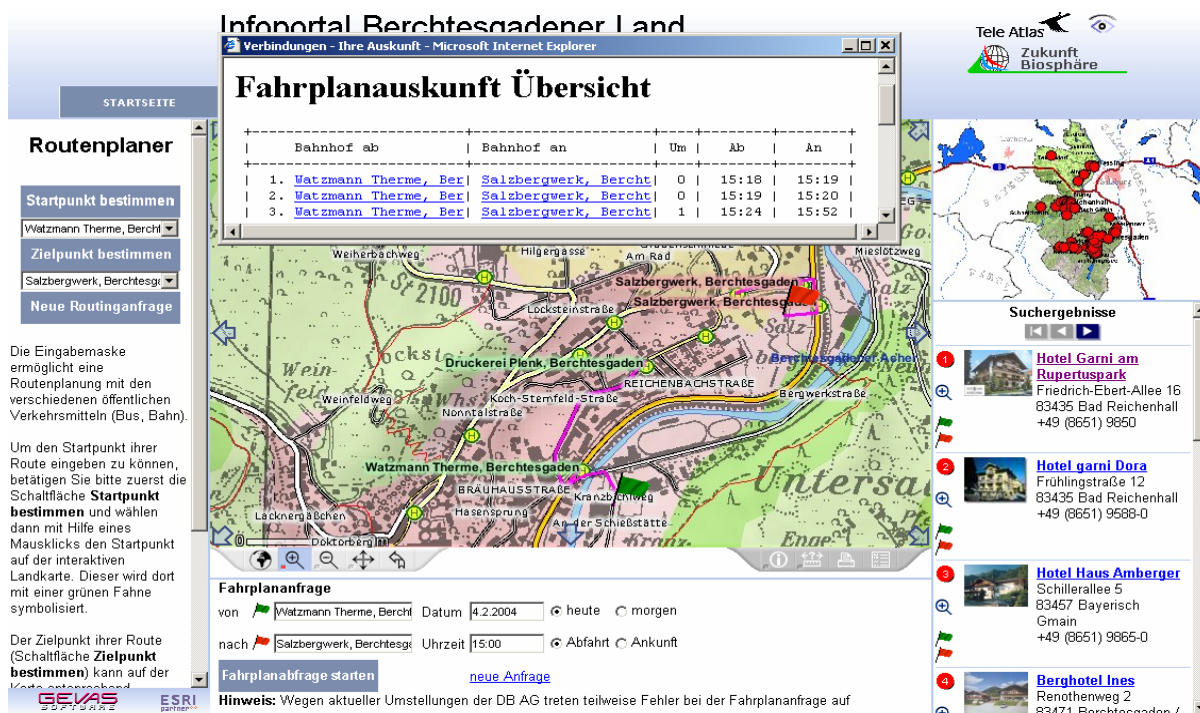


Abbildung 27: Routing mit info-bgl
(Quelle: www.info-bgl.de [Stand 04.02.2003])

3.3 info-bgl als Initiator von Entwicklungsimpulsen

info-bgl wird seit Beendigung des Projekts „Alps Mobility“ im Herbst 2001 von der Firma Zukunft Bisosphäre GmbH betrieben. Im Zeitraum Sommer 2002 bis Sommer 2003 läßt sich bereits eine deutliche Steigerung der Zugriffe feststellen (vgl. Abbildung 28).

⁸⁰ HAFAS (HaCon Fahrplanauskunftssystem) ist das Auskunftssystem der Deutschen Bahn AG.

Entwicklung der Besucherzahlen des Informationsportals www.info-bgl.de

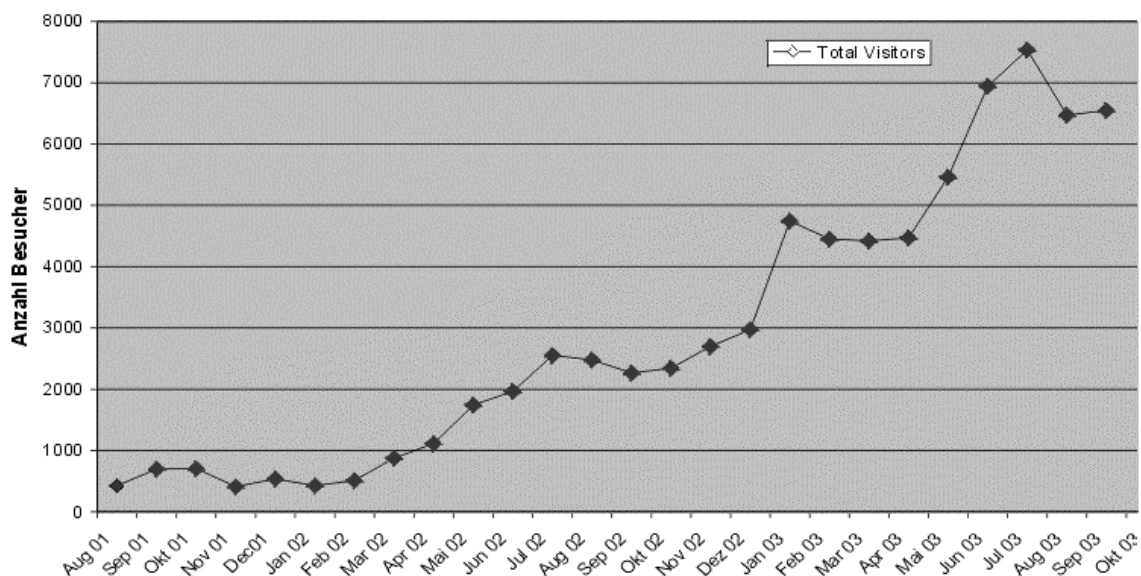


Abbildung 28: Entwicklung der Besucherzahlen des Informationsportals www.info-bgl.de
 (Quelle: <http://www.zukunftbiosphaere.com/html/Raum-datensysteme/zugriffe.htm>.
 Stand 04.02.2004)

Die Entwicklung der Zugriffszahlen läßt sich als Indiz dafür deuten, daß das System insgesamt Beachtung findet sowie auf sukzessive steigendes Interesse stößt. Dies gilt auch für „Nebenprodukte“ des Projekts wie z. B. geographisch basierte Buslinienpläne für den Landkreis Berchtesgadener Land mit Ausschnittsvergrößerung der Siedlungszentren und Informationskarten für besondere Angebote des ÖPNV (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 16).

Insgesamt wird das Projekt info-bgl daher im Endbericht zu „Alps Mobility“ als Keimzelle für eine nachhaltige Regionalentwicklung bezeichnet (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 16). Projektideen, die auf den mittels info-bgl geschaffenen Strukturen aufbauen, wurden für ein Folgeprojekt im Rahmen von INTERREG III B (vgl. Molitor, R.; Burian, E.: 2001. S. 16) vorbereitet und flossen laut Auskunft des Geschäftsführers der Zukunft Biosphäre GmbH in das sich zum Zeitpunkt der Erstellung der Fallstudie im Genehmigungsverfahren befindliche Projekt „Alps Mobility II“ ein.

Wie auch im Fallbeispiel A gezeigt, trug die Entwicklung des webbasierten GIS info-bgl zur Entwicklung entwicklungsrelevanter Projekte, Ideen und Visionen bei.

Im Gegensatz zum Fallbeispiel A befindet sich info-bgl bereits in Betrieb, so daß zusätzlich dazu auch die Funktion dieses Systems als Akteur der regionalen Entwicklung näher untersucht werden kann.

3.3.1 Entwicklungsrelevante Auswirkungen im Umfeld des Systementwicklungsprozesses und Systembetriebs von info-bgl

Dieser Abschnitt stellt ausgewählte Beispiele entwicklungsrelevanter Auswirkungen vor wie sie im Umfeld des Systementwicklungsprozesses und Systembetriebs von info-bgl beobachtet werden konnten.

Die folgenden Betrachtungen basieren auf einer Analyse der zu info-bgl vorhandenen Literatur, auf nicht standardisierten Interviews mit regionalen Schlüsselpersonen sowie auf mehreren ausführlichen Gesprächen mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH bzw. Vertretern des technischen Betreibers von info-bgl.

Beispiel: Steigerung der GIS-/Problem-Awareness

„(...) das kann ich Ihnen mit ja beantworten. Also die Werbung, die zum Teil der Bürgermeister und der Landrat gemacht haben, und die Redezeiten (...)die wir gekriegt haben, (...), die waren sehr weit vorne angesiedelt. (...) info-bgl war ja in der Diskussion über die zukünftige Verkehrsentwicklung; zweimal stand das dann in der Zeitung und auch die Aufforderung, daß die Bürgermeister sich dann auch ein bißchen mehr drum kümmern sollten – also eine Wirkung zeigt das schon“ (Interview mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH am 03.11.2003).

„info-bgl ist ein Medium, das heute selbstverständlich geworden ist und immer mehr an Bedeutung gewinnt (Interview mit dem Landrat des Landkreises Berchtesgadener Land am 03.11.2003).

„Ich habe deutlich gemacht, daß über diese Ideen und auch diese Entwicklungen (info-bgl; Anm. d. Verf.), die gelaufen sind, wir intensiv angeregt waren, darüber nachzudenken, wie man das nutzbar machen kann. Und da hat sich etliches deutlich konkretisiert – auch technisch konkretisiert – und man muß auch sehen, daß die Mitarbeiter in der Verwaltung auch angeregt worden sind, sich mit diesem System (GIS; Anm. d. Verf.) auseinanderzusetzen. Angeregt in mehrfacher Hinsicht, zum einen, daß man sich Ideen geboren hat wie: man führt einen Radfahrer; man führt einen Fußgänger (...)und das zusammengenommen hat dann auch dazu geführt, daß man wirklich auch Schritte weiter gekommen ist – ganz konkrete Schritte weiter gekommen ist – wie Bäume einmessen, Baumkataster zu machen; aber auch sich dieses System (GIS; Anm. d. Verf.) in allen Lebensbereichen nutzbar zu machen. Von daher war es aus meiner Sicht aus dieser Seite heraus und in der Kombination mit den verschiedenen Seiten durchaus ein ganz entscheidender Anstoß dafür, daß man sich mit einem graphisch gestützten Informationssystem intensiv auseinandergesetzt hat und letztendlich jetzt auch bei Anwendungen nutzt (Interview mit dem Oberbürgermeister von Bad Reichenhall am 03.11.2003).

Mit diesen Aussagen beantworteten regionale Akteure die Frage, ob das System info-bgl bzw. der Systementwicklungsprozeß eine Wirkung in Richtung GIS-Awareness bzw. Steigerung des Problembewußtseins im Hinblick auf die Förderung des ÖPNV gezeigt habe.

Ähnlich wie im Fallbeispiel A stellte auch in Berchtesgaden die GIS/Web-GIS-Technologie Neuland für die regionalen politischen Akteure dar. Im Landkreis Berchtesgaden konnte im Laufe des Projekts ein leichter Gesinnungswandel verzeichnet werden: Zunächst fand das System info-bgl bei den politischen Akteuren relativ wenig Beachtung. Wie der Aussage des

Geschäftsführers der Zukunft Biosphäre GmbH entnommen werden kann, hat sich diese Einstellung geändert. Inzwischen werben sowohl Landrat – trotz nach wie vor kritischer Position gegenüber dem System – als auch Bürgermeister sowie regionale Medien⁸¹ selbst für das System bzw. die Technologie info-bgl. Im Rahmen der Diskussion über die zukünftige Verkehrsentwicklung der Region wird nun auch über info-bgl diskutiert. Die GIS-/Problem-Awareness hat sich somit gesteigert.

Beispiel: Diskussion info-bgl und Euregio

„(...) Wir sind ja hier in der Euregio Salzburg, Berchtesgaden, Traunstein; die Euregio hat im Grunde genommen auch kapiert, um was es gehen kann. Es gab eine Initiative aus Salzburg, dieses Informationsangebot, was ja in Berchtesgaden und im Pongau besteht, auf die Euregio auszudehnen; und auf Salzburger Seite auf das ganze Bundesland, also weit über die Euregio hinaus. Da sind wir dann an dem Gletscherblock der Verwaltung hängen geblieben (Interview mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH am 03.11.2003).

Ähnlich wie der Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH äußerte sich auch der Landrat des Landkreises Berchtesgadener Land bei einem Interview am 27.01.2004.

Obwohl das Vorhaben, info-bgl auf die gesamte Euregio auszudehnen, bislang aufgrund verwaltungstechnischer und -rechtlicher Probleme nicht realisiert wurde, steht dieses Ziel nach Auskunft des Landrates sowie des Oberbürgermeisters der Gemeinde Bad Reichenhall immer noch im Raum. Darüber hinaus ist allein die Tatsache, daß im Rahmen der Euregio darüber diskutiert wird, info-bgl euregioweit einzuführen, ein deutlicher Hinweis darauf, daß es gelungen ist, im Rahmen der Systemimplementierung und des Systembetriebs die Aufmerksamkeit auf das System info-bgl zu lenken.

Beispiel: GIS-gestütztes Radwegekonzept

„(...) wir beenden gerade ein Projekt, da haben wir (uns zusammen mit dem Landkreis entschlossen, Anm. d. Verf.) – das war eine ganz pfiffige Geschichte – die gesamten Radwege zu koordinieren; es gibt also ein Radwegekonzept. (...) Wir haben das jetzt im ganzen Landkreis festgelegt, wo die Schilder hin müssen, und das mit GPS vermessen. Wir liefern denen auch eine GIS-Komponente. Die ist zwar nicht beauftragt, das ist aber für uns so ein typisches Beispiel, wo man zeigen kann, so sieht das digital aus“ (Interview mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH am 03.11.2003).

„(...) das sind diese Synergieeffekte (Verknüpfung der Radtourenvorschläge mit ÖPNV; Anm. d. Verf.) oder Verknüpfungen, die da möglich sind“ (Interview mit dem Landrat des Landkreises Berchtesgadener Land am 03.11.2003).

Das Beispiel „GIS-gestütztes Radwegekonzept“ steht nicht wie die beiden vorhergehenden Beispiele in direktem Zusammenhang mit dem System info-bgl. Es läßt sich dennoch eine deutliche Verbindung herstellen.

⁸¹ Vgl. Reichenhaller Tagblatt: 14.11.2002; 5.3.2003; 15.3.2003; Watzmann Journal: 4/2001; arcaktuell 3/2001.

Im Verlauf der Diskussionen über ein regionales Radwegekonzept im Landkreis Berchtesgadener Land bot die Zukunft Biosphäre GmbH dem Landkreis an, dieses GIS-gestützt zu realisieren. Nach anfänglicher Skepsis stimmte der Landrat dem Vorschlag zu. Im Zuge der Erarbeitung des Konzeptes wurden alle regionalen Radwege digitalisiert und ebenso wie die Standorte von Hinweisschildern etc. in ein GIS integriert.

Die Daten des Radwegekonzeptes flossen wiederum in das System info-bgl ein, so daß dieses zusätzlich zum intermodalen Routing nun auch eine Radwege-Routing-Komponente beinhaltet, welche Vorschläge für Radtouren inklusive der Höhenprofile liefert.

Die anfängliche Skepsis des Landrates wich der Überzeugung, daß die GIS-Technologie für das Radwegekonzept einen deutlichen Mehrwert gebracht hat. Inzwischen vertritt sogar der Landrat selbst, wie folgende Aussage belegt, die Position, daß er immer schon ein GIS-gestütztes Radwegekonzept gewollt habe.

„Mein Wunsch war dann immer, das mit GPS zu verbinden, damit man einfach auch diese neuen Möglichkeiten nutzt“ (Interview mit dem Landrat des Landkreises Berchtesgadener Land am 03.11.2003).

Die Tatsache, daß die Zukunft Biosphäre GmbH ein webbasiertes GIS in der Region implementiert hatte, führte zu der Idee und Realisierung, das Radwegekonzept mit moderner GIS-Technologie zu unterstützen. Zugleich wurde info-bgl durch die Integration des Radwege-Routings als „Nebenprodukt“ des Radwegekonzeptes um eine weitere Komponente ergänzt. Auch dies dient dem übergeordneten Ziel des Systems, den ÖPNV zu stärken.

3.3.2 Auswirkungen der Interaktion des Systems mit den Benutzern

In diesem Kapitel werden ausgewählte Beispiele für die Auswirkungen der Interaktion des Systems info-bgl mit den Benutzern vorgestellt. Die Betrachtungen basieren dabei, wie auch im letzten Abschnitt, auf einer Analyse der zu info-bgl vorhandenen Literatur, auf nicht standardisierten Interviews mit regionalen Schlüsselpersonen sowie auf mehreren ausführlichen Gesprächen mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH bzw. Vertretern des technischen Betreibers von info-bgl.

Beispiel: Anreise mit ÖPNV

„Aber im Bereich der Überzeugungsarbeit, daß man durchaus mit der Bahn anreisen kann, daß man Mobilität hier im Landkreis hat, da hat es (info-bgl; Anm. d. Verf.) sehr wohl bei etlichen Kunden eine Rolle gespielt“ (Interview mit dem Oberbürgermeister von Bad Reichenhall am 03.11.2003).

„Mir sind durchaus etliche Kunden bekannt, die gesagt haben, ok, da kann ich mein Auto stehen lassen, weil ich komme da hin, auch relativ günstig, und ich kann mich da in der Region auch noch relativ gut bewegen, ohne daß ich mein Auto brauche dazu. Es sind mir aber auch Kunden bekannt, die von Pensionsinhabern darauf angesprochen worden sind ‚ich hole Sie auch vom Bahnhof ab, wenn Sie mit dem

Zug kommen. Sie brauchen das Auto nicht'; wo die gesagt haben ‚nein, ich komme mit dem Auto, das ist mir lieber‘ und die dann nach drei oder vier Wochen Aufenthalt hier dann festgestellt haben: ‚Sie haben schon recht, das Auto braucht man wirklich nicht‘.

Von daher spielt das System im Zusammenspiel mit der Realität (...) eine ganz entscheidende Rolle, denn da ist das System auch Transformator dafür, daß man einfach sieht, es geht auch ohne (Auto; Anm. d. Verf.) in dieser Region, und so höre ich das auch vom Allgäu“ (Interview mit dem Oberbürgermeister von Bad Reichenhall am 03.11.2003).

Bei diesem Beispiel handelt es sich um eine eindeutige Auswirkung der Interaktion von info-bgl auf potentielle Gäste der Region Berchtesgadener Land .

Info-bgl hat also bereits vereinzelt dazu beigetragen, daß Gäste bei der Anreise und beim Aufenthalt innerhalb der Region den ÖPNV und nicht das Auto nutzen.

Einschränkend muß jedoch erwähnt werden, daß sich diese Sichtweise des Oberbürgermeisters bislang nicht anhand konkreter Zahlen etc. überprüfen läßt.

Trotzdem verdeutlicht die Aussage, das Potential des Systems info-bgl als Transformator der Region als autofreie Kur- und Fremdenverkehrsregion eindeutig erkannt wird und somit auch zu eine Steigerung der Problem-Awareness bei potentiellen Gästen, ähnlich wie auch in den vorherigen Beispielen beschrieben, beiträgt.

Beispiel: Fahrplan RVO – SVV

„Die wichtigere Sache war eigentlich die Geschichte mit der RVO, die das sehr als Innenmarketingprodukt genommen hat. Also innerhalb der RVO Berchtesgaden spielt info-bgl inzwischen immer wieder eine Rolle, weil sie verschiedene Auskunftssysteme vergleichen. Das hat auch dazu geführt, daß die RVO Berchtesgaden, die im Salzburger Verkehrsverbund (SVV) drin ist, dort massiv angemahnt hat, daß man von Salzburg nach Berchtesgaden nur mit dem Zug fahren kann, wenn man ein Auskunftssystem nutzt, aber von Berchtesgaden mit dem Bus nach Salzburg fahren kann. Das heißt, der SVV ist damit zu uns gekommen, also diese mittelbare Wirkung zeigt sich. (...) Der SVV bemüht sich gerade um eine halbe Stelle des Landkreises Berchtesgadener Land sowie um eine Angleichung der Fahrpläne. (...) Das denke ich ist ein wichtiger Punkt, damit wachsen Salzburg und Berchtesgaden ein bißchen zusammen.“ (Interview mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH am 03.11.2003)

Im Rahmen eines routinemäßigen Vergleichs verschiedener ÖPNV-Auskunftssysteme wurde festgestellt, daß sich die Informationen zur ÖPNV-Anbindung des Landkreises Berchtesgaden nach Salzburg in den jeweils eingesetzten Auskunftssystemen unterscheiden: So lieferte das vom SVV genutzte System nur die Zugverbindung nach Berchtesgaden, das vom RVO verwendete System, welches auch in info-bgl integriert ist, nur die Busverbindung nach Salzburg.

Als Folge dieser Erkenntnis wurde darüber diskutiert, wie sich die verschiedenen Auskunftssysteme verbessern und die Fahrpläne angleichen lassen, so daß in beiden verwendeten

Systemen beide Anreisemöglichkeiten enthalten sind. Zugleich wurde darüber nachgedacht, den auch im Landkreis Berchtesgaden aktiven SVV dort entsprechend zu vertreten (Bemühung des SVV um eine halbe Stelle im Landratsamt Berchtesgadener Land).

info-bgl hat also durch das ÖPNV-Routing sowohl den SVV als auch den RVO dazu motiviert, die Fahrplaninformationen besser gegenseitig abzustimmen. Dies trägt zu einer Verbesserung der gesamten ÖPNV-Situation im Landkreis Berchtesgadener Land bei.

Beispiel: „Wanderbus“

*„Also wir haben da ein gutes Beispiel mit dem Wanderbus im Nationalpark – Kirchbichl auf die österreichische Seite runter. Da können wir in idealer Form darstellen, wie wir einerseits dem Bedürfnis der Menschen nach Naturerlebnis, nach Bewegung entsprechend nachkommen können, weil das eine wunderschöne Wanderecke ist, aber ihnen zugleich anbieten können, ‚wenn’s dir zu anstrengend ist, du kannst entweder den einen Teil, also hin oder zurück mit dem Bus fahren; du mußt nicht beide Strecken zu Fuß bewältigen‘ – und das wird hervorragend angenommen.“
(Interview mit dem Landrat des Landkreises Berchtesgadener Land am 03.11.2003)*

Das Beispiel „Wanderbus“ zeigt auf sehr anschauliche Weise einen entwicklungsstrategischen Nutzen, welcher durch info-bgl hervorgerufen wurde und der auch, wie die Aussage des Landrats verdeutlicht, bereits wahrgenommen wird.

Im Landkreis Berchtesgadener Land werden vom RVO Schulbusse zur Schülerbeförderung eingesetzt. Zwischen den Einsatzzeiten am Morgen und Mittag stehen die Busse in der Regel still. Durch Betrachtung eines Netzplans, der auf Grundlage des im info-bgl dargestellten ÖPNV-Routennetzes entwickelt wurde, fiel dem RVO auf, daß ein von Touristen und Wandernern besonders frequentiertes Gebiet nur unzureichend mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen ist. Vor dem Hintergrund dieser beiden unbefriedigenden Zustände (Stillstand der Busse zur Schulzeit sowie unzureichende ÖPNV-Anbindung) arbeitete der RVO ein Wanderbuskonzept aus, demzufolge die Schulbusse innerhalb der täglichen Stillstandszeiten die entsprechenden Strecken bedienen. Gleichzeitig ermöglichen die Einnahmen des Wanderbusses dem RVO den ganzjährigen Betrieb anderer Strecken in der Region.

Synthese

Auslöser dieser hier beschriebenen Entwicklungen war das Web-GIS info-bgl. Durch den Einsatz des Web-GIS konnte ein weiterer Beitrag zur Verbesserung des regionalen ÖPNV geleistet werden und das Erreichen des regionalen Entwicklungsziels der IV-Vermeidung und Forcierung der ÖPNV-Nutzung unterstützt werden, indem das System die Positionierung der Region als autofreie Kur- und Fremdenverkehrsregion aktiv fördert und unterstützt..

3.3.3 Neue/unvorhergesehene Nutzung

Beispiel: info-bgl und Einsatzplanung der Feuerwehr

[Der] „Kommandeur der Feuerwehr am Königssee, der auch den Nationalpark zu betreuen hat, der ist vor Jahren mal auf mich zugekommen und hat gefragt, ob wir ihm nicht eine Karte machen können, wo alle Almhütten, Alpenvereinshütten drin sind und alle Wege – befahrbar, nicht befahrbar usw. – und das haben wir ihm damals noch zu Nationalparkzeiten gemacht und der war ganz begeistert (...) Und den habe ich jetzt mal geholt mit seinem Stellvertreter und habe ihm info-bgl mal ein bißchen aus der Sicht eines Feuerwehrmannes gezeigt.

Der plant inzwischen teilweise seine Übungen damit.“ (Interview mit dem Geschäftsführer der Zukunft Biosphäre GmbH am 03.11.2003).

Die Freiwillige Feuerwehr Königssee hat nach einer Vorstellung des Systems info-bgl dieses bzw. die dahinter liegenden Daten zur Planung von Einsatzübungen genutzt. In dieser Konstellation verfolgt info-bgl nicht mehr seine ursprüngliche Funktion Förderung des ÖPNV – Vermeidung des IV, sondern unterstützt die Optimierung von Rettungseinsätzen. Auf diese Weise wurde der Zweck, der info-bgl zugrunde liegt, für die Anwendung in der Einsatzplanung der Feuerwehr neu definiert.

4. Synthese der Fallbeispiele – Zwischenergebnis

Die in den beiden Fallbeispielen gewonnenen Erkenntnisse werden in diesem Kapitel zusammengefaßt und interpretiert.

Die Fallbeispiele wurden deshalb vorgestellt, um die in Kapitel II Abschnitt 4 und 5 diskutierten entwicklungsstrategischen Potentiale eines webbasierten GIS für ländliche Räume zu betrachten und um den Prozeß der Systementwicklung bis zum operationellen Systembetrieb ganzheitlich darzustellen. Die im Folgenden zusammengefaßten Ergebnisse der Fallbeispiele liegen dementsprechend auf zwei voneinander unabhängigen Ebenen:

- einer technischen, die einen technischen Leitfaden für ähnliche Web-GIS-Vorhaben darstellt, und
- einer empirischen, die die Beobachtungsergebnisse im Hinblick auf die sozialen Implikationen des Herstellungs- und Anwendungskontexts beinhaltet.

4.1 Zusammenfassung der technischen Ebene der Ergebnisse

Mit der Entwicklung des touristischen Web-GIS für die Nationalparkregion Bayerischer Wald sowie des Systems info-bgl für Berchtesgaden wurde auf der Ebene des Anwendungsbereiches von Web-GIS Neuland beschritten. Beide Systeme gehen über Expertensysteme, Planungsinformationssysteme oder reine Auskunftssysteme hinaus.

Ziel der beiden betrachteten Web-GIS ist es, zusätzlich zum regionalen Innen- und Außenmarketing im Handlungsfeld Tourismus detaillierte Informationen zu vermitteln, die ausdrücklich im Einklang mit regionalen Entwicklungszielen stehen, um dadurch ausgewählte Entwicklungsziele zu transportieren. Adressaten der Systeme sind Bürger und potentielle Gäste der Region, kein Fachpublikum!

Dementsprechend werden, wie in den Betrachtungen der Anforderungen und Überlegungen zur Systemkonzeption erläutert, an die Web-GIS-Technologie ganz spezielle Anforderungen gestellt, damit diese von den Bürgern als Nicht-GIS-Experten genutzt und von den Akteuren in der Region betrieben werden kann. Diese lassen sich unter folgenden Stichpunkten zusammenfassen:

- Einbindung des Web-GIS in bereits vorhandene regionale Internetauftritte: d. h., das Web-GIS darf, um die Adressaten – Bürger und potentielle Gäste der Region – zu erreichen, nicht losgelöst von bereits etablierten regionalen Informationsangeboten im Internet betrieben werden, sondern muß mit diesem interagieren.
- Konzentration auf Usability: d. h. einfache, selbsterklärende, übersichtliche Gliederung der graphischen Benutzeroberfläche, selbsterklärende Informationsdarstellung sowie Ausrichtung an minimale Anforderungen an die Hard- und Software auf Benutzer- und Betreiberseite.
- Erweiterung der Standardfunktionalität webbasierter GIS um spezifische GIS-Funktionen, die speziell auf den Transport der ins System überführten regionalen Entwicklungsziele hin ausgerichtet sind.

- Einfache technische Umsetzung, die es regionalen Akteuren erlaubt, das System selbst zu betreiben und zu aktualisieren.
- Entwicklung eines Konzepts zur Datenakquise und Datenhaltung, das es ermöglicht, auf relativ einfache und kostengünstige Art und Weise regionale Geodaten zu erhalten und fortzuführen.
- Offenes System- und Datenbankdesign, das die zukünftige Erweiterung des Web-GIS sowohl inhaltlich als auch funktionell problemlos ermöglicht.

Abgesehen von diesen anwendungsspezifischen Besonderheiten unterscheidet sich die technische Entwicklung eines nutzerorientierten Web-GIS für Bürger zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume, wie gezeigt, nicht grundlegend von derjenigen anderer webbasierter GIS-Anwendungen.

Wie bei den meisten Softwareprojekten gibt es auch bei der Erstellung von Telegeoprocessinganwendungen mehr als eine Lösung. Das endgültige Systemkonzept, die Funktionalität sowie die Inhaltsbereiche eines entsprechenden Web-GIS lassen sich, unter Beachtung der aufgeführten Richtlinien, jeweils nur für dessen ganz spezifischen Anwendungszweck ermitteln. Somit ist es nicht möglich, ein allgemeingültiges Systemkonzept für Web-GIS, die in regionale Entwicklungsbemühungen eingebunden werden sollen, zu erstellen.

4.2 Zusammenfassung der empirischen Ebene der Ergebnisse

Bei der Betrachtung des Herstellungs- und Anwendungskontexts der Web-GIS „WebGIS Tourismus TUM“ und „info-bgl“ ließen sich mehrere interessante Aspekte im Hinblick auf deren soziale Implikationen feststellen. Die Betrachtung zeigte, daß der Systementwicklungsprozeß

- eine moderierte Form der Bürgerbeteiligung anregte;
- zum Aufbau regionaler Interessennetzwerke beitrug;
- die inter- und intraregionale Zusammenarbeit anregte und förderte;
- dazu beitrug, Probleme der regionalen Entwicklung zu thematisieren;
- Diskussionen über Visionen und Strategien für die zukünftige regionale Entwicklung anregte;
- dazu beitrug, ein modernen IK-Technologien aufgeschlossenes Klima zu erzeugen und in Folge die Bereitschaft auf Seiten der Beteiligten, IK-Technologien „zum Wohle“ der Region einzusetzen, erhöht wurde.

Im Hinblick auf den Anwendungskontext ließ sich beobachten, daß das operationelle Web-GIS ein Verhalten anregen kann, das im Einklang mit (Entwicklungs-)Zielen steht, die in das „Handlungsprogramm“ des Web-GIS eingeschrieben sind.

Zusammenfassend läßt sich abschließend festhalten, daß sowohl der Prozeß der Systementwicklung des WebGIS Tourismus TUM wie auch der operationelle Betrieb von info-bgl aktiv als Initiator von Entwicklungsimpulsen fungiert. Letztendlich sind es die durch die Nutzung bzw. die Diskussion über das System bei regionalen Akteuren sowie Anwendern des Systems ausgelösten Impulse, Ideen und Visionen, welche sich positiv auf die regionale Entwicklung bzw. die Förderung und Unterstützung bestimmter regionaler Entwicklungsziele auswirken.

IV. Analyse der Fallbeispiele

1. Analyse des entwicklungsstrategischen Potentials des Herstellungs- und Anwendungskontexts – eine Actor-Network Theory-Perspektive

Obwohl die Ergebnisse der Fallstudien einen ersten Hinweis auf die sozialen Implikationen des Herstellungs- und Anwendungskontexts von PPGIS geben, die in regionale Entwicklungsmaßnahmen eingebunden sind, erlauben sie es nicht, diese zu erklären.

Eine vielversprechende Möglichkeit, die festgestellten sozialen Implikationen zu konkretisieren und einen Erklärungsansatz dafür abzuleiten, bietet die Actor-Network Theory als Analyserahmen. Wegen der ihm zugrunde liegenden Annahmen (vgl. Kapitel II/5) ermöglicht es dieser Analyserahmen, die registrierten Prozesse im Umfeld des Netzbildungsprozesses aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten sowie weitere neue Einblicke in soziale, politische und organisatorische Aspekte des Implementierungsprozesses sowie in die Interaktionen im Umfeld des Netzbildungsprozesses (Herstellungskontext) und des operationellen Web-GIS (Anwendungskontext) zu erlangen,⁸² die sich der reinen Beobachtung entziehen.

1.1 Analyse des Prozesses der Systementwicklung

Wie bei der Beschreibung des Systementwicklungsprozesses erwähnt, waren Win-win-Effekte ausschlaggebend für die Beteiligung unterschiedlichster Akteure am Systementwicklungsprozeß. Es konnte beobachtet werden, daß sich im Verlauf des Projekts immer mehr individuelle Akteure zur Beteiligung entschlossen, um das Projektziel – die Entwicklung eines touristischen Web-GIS für die Nationalparkregion Bayerischer Wald – zu erreichen. Dieser Partizipationsprozeß läßt sich als Bildung eines gerichteten Interessennetzwerkes auffassen (vgl. Abbildung 29). Bei der Betrachtung der Entwicklung dieses Actor Networks lassen sich drei charakteristische Phasen feststellen. Diese werden im Vokabular der Actor-Network Theory mit „Problematization Stage“, „Interessement“ und „Delineation and Coordination“ bezeichnet (vgl. z. B.: Linde, A.; et al.: 2003; Sidorova, A. und Sarker, S.: 2000).

⁸² Vgl. Martin, 1998; Underwood, 1998; Walsham & Sahay, 1999; Sidorova & Sarker, 2000.

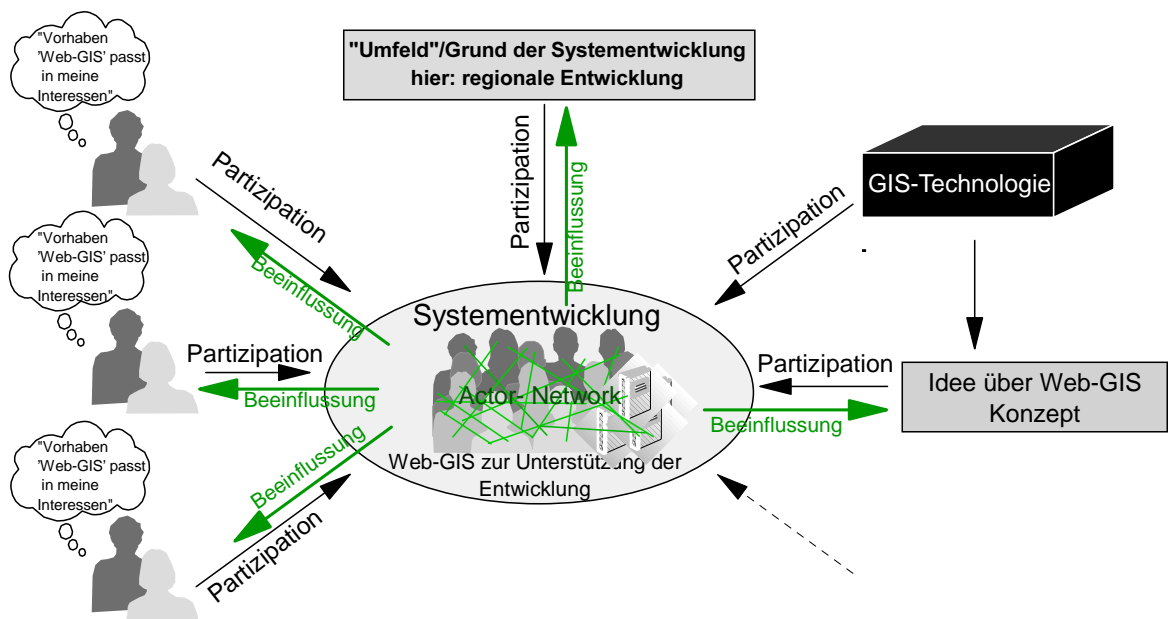


Abbildung 29: Interessennetzwerk der Systementwicklung eines Web-GIS
(Quelle: eigene Darstellung)

Abbildung 30 zeigt die Interaktionen der am Interessennetzwerk beteiligten Actors, die zwischen diesen zirkulierenden Intermediaries, sowie die entwicklungsrelevanten Ergebnisse/Auswirkungen der einzelnen Phasen, die das Actor-Network der Systementwicklung durchlaufen hat. Die Actors wurden in der Graphik der jeweiligen Phase der Actor-Network-Bildung zugeordnet, in der sie dem Interessennetzwerk beitraten.

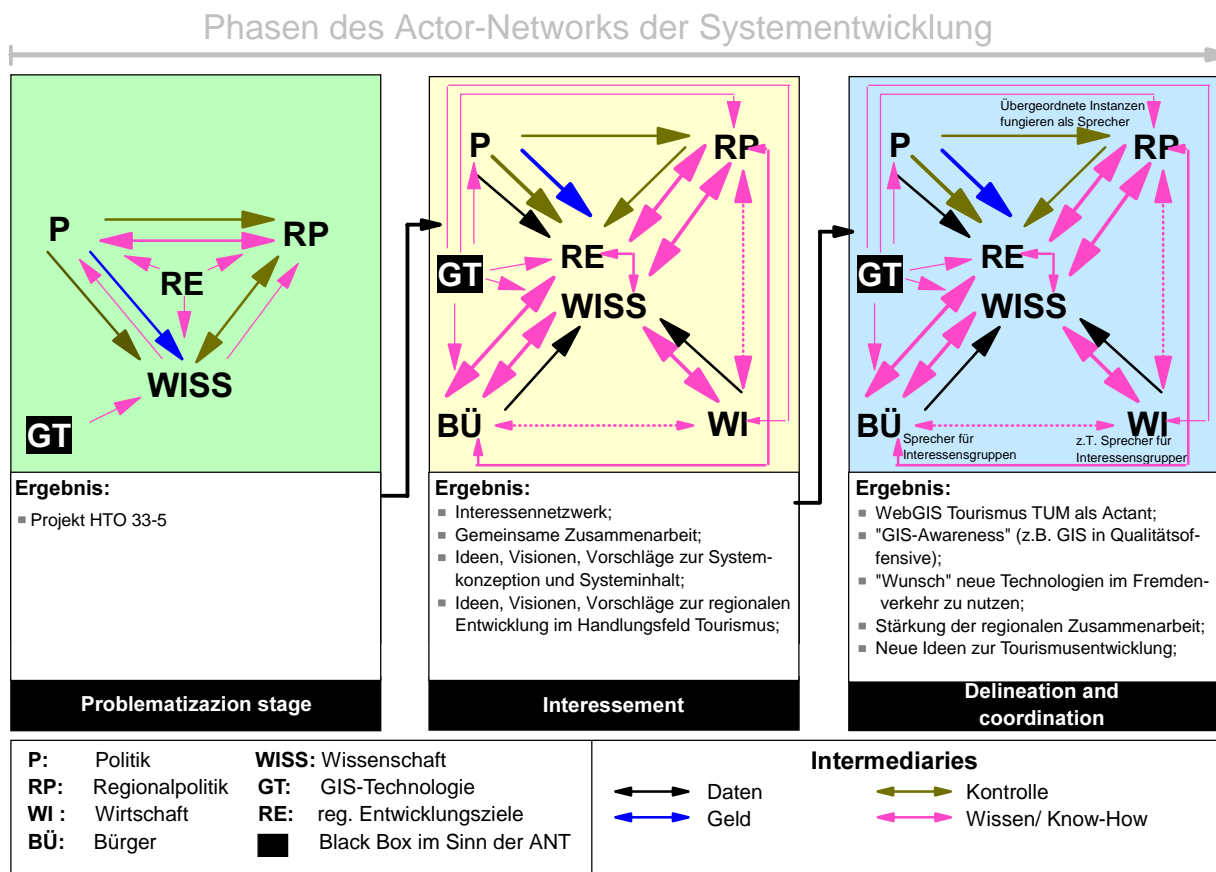


Abbildung 30: HTO 33-5 – Actor- Network/ Phasen des Actor- Networks
(Quelle: eigene Darstellung)

Die Beobachtungen, welche bei Untersuchung des Systementwicklungsprozesses des WebGIS Tourismus TUM gemacht wurden (vgl. Fallbeispiel A), lassen sich den Phasen des Actor-Networks wie folgt zuordnen:

- 1. Problematization Stage:** In der ersten Phase des Projekts bildete sich ausgehend von einem von einigen wenigen Vertretern aus Politik, Regionalpolitik und Wissenschaft⁸³ geäußerten Wunsch, im Rahmen des HTO-Regionalprojekts 33 für Niederbayern auch ein Teilprojekt (HTO 33-5) zur Förderung der regionalen Entwicklung im Handlungsfeld Tourismus zu initiieren, ein erstes, in seinem Umfang noch sehr begrenztes Initial Actor Network. Grund für den Zusammenschluß war, daß jeder Akteur in dem geplanten Projekt eine Möglichkeit sah, seine eigenen Ziele und Absichten voranzubringen. (Die Wissenschaftler waren v. a. an der technischen Konzeption eines touristischen Web-GIS sowie der Untersuchung der sozialen Implikationen des Herstellungs- und Anwendungskontexts eines entsprechenden PPGIS interessiert; Vertreter der Regionalpolitik sahen in dem geplanten Projekt eine Möglichkeit, die Entwicklung der Nationalparkregion Bayeri-

⁸³ Bayerische Staatsregierung; Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung/Fachgebiet GIS der Technischen Universität München.

scher Wald positiv zu beeinflussen). In wissenschaftlichen Publikationen über PPGIS und in vorhandenen regionalen Entwicklungskonzepten festgehaltene Ideen trugen im Rahmen des Netzbildungsprozesses des Initial Actor Networks zu einer Konkretisierung des geplanten Projekts „WebGIS Tourismus TUM“ bei. Das Initial Actor Network stellt ein relativ stabiles Interessennetzwerk dar, da alle an ihm beteiligten Actors ein gemeinsames Ziel verfolgen und so gut wie keine Aktivitäten (Vorbehalte gegenüber dem Projekt etc.) diesem gemeinsamen Ziel entgegenstehen.⁸⁴ Kennzeichnend für die erste Phase des Actor Networks der Systementwicklung ist also, basierend auf gegenseitigen Win-win-Effekten, die Bildung eines ersten Interessennetzwerkes mit dem Ziel, ein touristisches Web-GIS für die Nationalparkregion Bayerischer Wald zu entwickeln.

2. **Interessement:** Die zweite Phase zeichnete sich durch den Beitritt weiterer regionsinterner und -externer Akteure aus Politik, Regionalpolitik, Wirtschaft, Tourismus, Natur- und Umweltschutz zu dem Initial Actor Network aus. Diese hatten durch bereits partizipierende Akteure von dem Projekt erfahren und sahen in der Beteiligung am Projekt eine Möglichkeit, ihre eigenen Ziele und Interessen weiter voranzubringen (wie z. B. Profilierung in der Forschung, Imageförderung [Wissenschaft]; Förderung und Stärkung der Region [Politik/Regionalpolitik]; Förderung der Forschung [Politik]). Insgesamt konnte die Erweiterung des Initial Actor Networks sowie dessen weitere Stabilisierung nur erreicht werden, da es den sich in der Problematization Stage zusammengeschlossenen Akteuren gelungen ist, ihr Ziel, die Vision der Entwicklung eines touristischen Web-GIS, weiteren potentiellen Akteuren in einer Art und Weise näherzubringen, daß diese darin eine Möglichkeit sahen, ihre eigenen Ziele und Absichten weiter voranzubringen (Translation). Dabei ist anzumerken, daß das entstandene Network sich nicht nur aus menschlichen, sondern auch aus nichtmenschlichen Actors – wie regionale Entwicklungsprogramme, Tourismusleitbilder sowie die GIS-Technologie – zusammensetzt. In diese zweite Phase fällt auch die beobachtete verstärkte Thematisierung von GIS-Aspekten und Aspekten der regionalen Entwicklung als Resultat des Konsensfindungsprozesses der partizipierenden Akteure. Charakteristisch für die Phase des Interessements war also ein reger Gedankenaustausch zwischen den einzelnen Actors bezüglich des Projektumfeldes (Tourismusentwicklung, regionale Entwicklung, GIS-Aspekte, regionale Zusammenarbeit etc.). Ergebnis dieser Projektphase war die Entstehung eines weit verzweigten, lockeren Interessennetzwerkes (Actor Network) zwischen den verschiedensten partizipierenden Actors. Innerhalb des Interessennetzwerkes fand sukzessive eine Forcierung der gemeinsamen Zusammenarbeit, eine Konkretisierung der Projektziele sowie ein Ideenaustausch über Aspekte der

⁸⁴ Gemäß der Actor-Network Theory ist dies ein Hinweis darauf, daß sich ein erster Obligatory Passage Point (OPP) herauskristallisierte bzw. ein Blackboxing erfolgte, in der eine Status-quo-Situation – in diesem Fall das Actor-Network mit dem Ziel, ein touristisches Web-GIS zur Förderung und Unterstützung der regionalen Entwicklung zu

regionalen Entwicklung im Handlungsfeld Tourismus statt. Dabei wurden nicht nur Aspekte des Web-GIS diskutiert, sondern auch Stärken und Schwächen des regionalen Tourismus und der regionalen Entwicklung angesprochen. In Folge wurden Lösungsvorschläge zur Ergänzung vorhandener Konzepte und Leitbilder erarbeitet; Einsatzmöglichkeiten, Inhalte und Perspektiven des anvisierten Web-GIS wurden erörtert sowie ein gemeinsames, an die Gegebenheiten der Region angepaßtes technisches und inhaltliches Systemkonzept für das Web-GIS erstellt (vgl. Kapitel III/2.2). Obwohl eine kleine Gruppe von Akteuren – die Projektinitiatoren – während des Interessesments eine moderierende und lenkende Position innerhalb des Actor Networks einnahm, war für die gesamte Phase eine aktive Partizipation einer Vielzahl unterschiedlicher regionaler Stakeholder charakteristisch.

3. Delineation and Coordination: In der dritten Phase innerhalb des Actor Networks wurden weitere unterschiedliche Rollen abgegrenzt und diese durch multilaterale Verhandlungen koordiniert. Kennzeichnend für diese Phase der Systementwicklung ist also die Koordination der beteiligten Actors sowie die Stabilisierung des Actor Networks. Die in dieser Projektphase festgestellte scheinbare Reduzierung der Anzahl der Akteure läßt sich nach genauer Betrachtung auf die Bildung von Sprechern, die einzelne Akteursgruppen ähnlicher Interessen innerhalb des Networks vertreten, zurückführen.⁸⁵ Eine im Fallbeispiel beobachtete interessante Besonderheit war, daß, obwohl der Systementwicklungsprozeß anfänglich mit minimalem Top-down-Einfluß vonstatten ging, die Sprecherfunktionen schließlich von bereits etablierten Vertretern öffentlichen regionalen Interesses übernommen wurden, die sich i. d. R. professionell mit der Thematik der regionalen Entwicklung bzw. GIS-Entwicklung etc. auseinandersetzen. So übernahmen z. B. die Tourismusreferenten der Landratsämter die Funktion des Sprechers für die jeweiligen kommunalen, touristischen Stellen, und auf Ebene der Politik war es der Ausschuß für Wirtschaft, Infrastruktur und Verkehr des Bayerischen Landtages zusammen mit der Regierung von Niederbayern. Trotz der Offenheit in der Phase „Interessement“ wurden in der Phase „Delineation and Coordination“ existierende Macht-/Verwaltungsstrukturen somit wieder konsolidiert. Das bedeutet, daß innerhalb der Akteursgruppen weiter aktiv über das Projekt diskutiert wurde. Richtungsweisende Entscheidungen wurden, unter Abwägung der Diskussionsergebnisse innerhalb der Akteursgruppe, jedoch von den Gruppensprechern vorgenommen. Interessanterweise erfolgte die Übernahme der Sprecherfunktionen parallel zu einer

realisieren – geschaffen wurde, die als gefestigt, gegeben und von allen Beteiligten als akzeptiert betrachtet werden kann.

⁸⁵ Diese beobachtete Herauskristallisierung von Sprechern für Actor-Gruppen innerhalb des Actor-Networks stellt einen kritischen Punkt innerhalb der Netzwerkbildung dar, da es für ein sich in Entwicklung befindliches Actor-Network notwendig ist, sicherzustellen, daß die Sprecher auch wirklich legitimiert sind, für die Gruppe, die sie repräsentieren, das Wort zu ergreifen (vgl. Linde, A.; et al.: 2003. S. 239). Im vorliegenden Fall stellte sich dies aufgrund der automatischen Übernahme der Sprecherfunktion durch etablierte Vertreter öffentlicher regionaler Interessen nicht als problematisch dar.

Wende weg von Aspekten der Systementwicklung hin zu konkreten Aspekten der System-einführung (Finanzierung der Systemeinführung, Organisation des operationellen System-betriebs etc.) im Rahmen der Diskussionen über das Projekt. Des weiteren wurde in der Phase „Delineation and Coordination“ die Projektvision (Implementierung eines touristischen Web-GIS in der Nationalparkregion Bayerischer Wald) in mehrere konkrete Unter-ziele aufgeteilt (technische Entwicklung des Web-GIS, Ausarbeitung einer Implementie-rungsstrategie, Akzeptanz für das System innerhalb der Region schaffen, Datenlieferung etc.), welche von den Actors akzeptiert und ggf. erfüllt werden mußten. Ergebnis dieser Projektphase war somit die weitere Konkretisierung der Themen (regionale Tourismus-entwicklung, regionale Zusammenarbeit, Web-GIS-Konzeption etc.). Als ein weiteres Ergebnis ist das entstandene WebGIS TourismusTUM selbst zu sehen. Dieses läßt sich, gemäß dem Vokabular der Actor-Network Theory, als Actant bzw. als Inscription Device des Actor Networks der Systementwicklung verstehen, in das Aspekte der Ideen und Visionen zur regionalen Fremdenverkehrsentwicklung eingeflossen sind.

An dieser Stelle ist es notwendig anzumerken, daß es sich bei dem entstandenen Actor Network im Sinne der Actor-Network Theory zum Zeitpunkt des Abschlusses der Untersuchen-gen noch um ein schwaches Actor Network handelt. Denn obwohl sich unterschiedliche Actors zusammengetan haben, um ein gemeinsames Ziel voranzutreiben, wurde das Actor Network bzw. die daran partizipierenden Actors negativ von externen Constraints beeinflusst. Diese verhinderten die Entstehung eines gefestigten Beziehungsgeflechts. Am stärksten wirkte sich aus, daß sich die finanzielle Situation der Kommunen, ausgelöst durch eine zu Projektende negative wirtschaftliche Entwicklung, derart verschlechterte, daß die operationelle Einführung des WebGIS Tourismus TUM (d. h. das Ziel/Handlungsprogramm des Actor-Networks) in Frage gestellt wurde. Auch veraltete touristische Denkstrukturen – wie z. B. die Praxis, den touristischen Erfolg einer Kommune anhand der Gästeübernachtungen zu bewerten – machten deutlich, daß trotz aller Bemühungen um regionale Zusammenarbeit immer noch Züge einer „Kirchturmpolitik“ vorherrschen. Einzelnen kommunalen touristischen Interessen wird immer noch mehr Bedeutung beigemessen als regionalen. Allerdings hat der Systementwicklungsprozeß in starkem Maße dazu beigetragen, diese Probleme unter den partizipierenden Actors zu thematisieren. Ein Effekt dieser Tatsache, welcher direkte Auswir-kungen auf das WebGIS Tourismus TUM hatte, ist die Gestaltung des Web-GIS als System, das sich in verschiedene kommunale touristische Internetauftritte einbinden läßt.

1.1.1 Akteursbeteiligung

Aus der Perspektive der Actor-Network Theory läßt sich die beobachtete Entwicklung des Interessennetzwerkes als ein Prozeß verstehen, bei dem es einem einzelnen Actor bzw. einer kleinen Gruppe von Actors gelingt, andere potentielle Actors davon zu überzeugen, daß eine gemeinsame Zusammenarbeit für alle Seiten vorteilhaft ist. Im Vokabular der Actor-Network Theory wird dieser Prozeß als „translation“ bezeichnet. Das bedeutet aber auch, daß Actor Networks nicht zufällig aus dem Nichts heraus entstehen. Zur Bildung ist es notwendig, daß zunächst ein Actor andere Actors aktiv zur Partizipation animiert. Die Entstehung eines Actor Networks ist somit immer auch mit einer Art der Machtausübung verbunden, und zwar in dem Sinn, daß ein Actor bzw. eine kleine Gruppe von Actors mächtig genug ist, andere Actors von den Zielen zu überzeugen, zu einer Beteiligung zu bewegen und an das Interessennetzwerk zu binden.

Genau dies konnte im Fallbeispiel in der Phase „Interessement“ beobachtet werden. Die Betrachtung der Entstehung und Entwicklung des Interessennetzwerkes „WebGIS Tourismus TUM“ zeigte daß der Prozeß des Netzerkbildens nicht automatisch vonstatten ging. Es waren „Zugpferde“ notwendig, die ihre Ideen und Vorstellungen über die Technologieentwicklung weiteren potentiellen Actors näherbrachten, diese zur Partizipation anregten, das notwendige technische Know-how zur Systemrealisierung in das Actor-Network einbrachten sowie den Systementwicklungsprozeß zielgerichtet moderierten, ohne dabei jedoch politisch-strategisch einzugreifen (vgl. hierzu auch Kapitel V/1).

Zusammenfassend erlaubt es die Analyse der beobachteten Netzerkbildung in den Phasen „Problematization“, „Interessement“ und „Delineation and Coordination“, die dabei erfolgte Akteurs- bzw. Bürgerbeteiligung näher zu charakterisieren und zu konkretisieren. Diese lief insgesamt als eine Art moderierter Prozeß ab, der im großen und ganzen demjenigen der Dialogplanung ähnelt, bei der Ideen und Visionen der Bürger zu einem von Planern definierten Aspekt ausdrücklich gewünscht und notwendig sind, die Entscheidungen letztendlich jedoch von Experten und gewählten Vertretern öffentlicher Interessen (Politiker, Vertreter von Zweckverbänden etc.) getroffen werden.

1.1.2 Förderung der intra- und interregionalen Zusammenarbeit

Das Fallbeispiel A hat gezeigt, daß der Entwicklungsprozeß eines nutzerorientierten IT-Systems wie ein Web-GIS nur durch Kooperation unterschiedlichster „betroffener“ Akteure erfolgreich gelingen kann. Nicht nur Systementwickler, sondern auch spätere Betreiber und Anwender müssen mit ihren Ideen, Vorschlägen und Bedenken aktiv an der Konzeption und Entwicklung eines solchen Systems beteiligt werden, wenn das PPGIS dem Ziel gerecht werden soll, regionale Interessen widerzuspiegeln.

Durch diese Notwendigkeit der Offenheit für diverse interessierte regionale Akteure besitzt der Systementwicklungsprozeß eines PPGIS – falls die Akteursbeteiligung nicht bewußt unterbunden oder eingeschränkt wird – das Potential, die Zusammenarbeit zwischen den menschlichen Akteuren zu fördern, da er unterschiedlichste regionale Akteure mit verschiedenen Interessen und Hintergründen zusammenbringt.

Auf diese Weise kann, wie im Fallbeispiel, die regionale Zusammenarbeit über Gemeinde- und Landkreisgrenzen hinweg forciert und so indirekt – über den im späteren PPGIS abgebildeten Regions- und Raumbezug sowie über die Diskussionen zwischen den beteiligten Akteuren – die regionale Identität gestärkt werden.

1.1.3 Thematisierung von GIS und regionaler Entwicklung

Innerhalb des Actor Networks wurden, wie beobachtet, im Hinblick auf das Ziel, ein Web-GIS zur Unterstützung der regionalen Entwicklung zu konzipieren, sowohl Aspekte der regionalen Entwicklung als auch IT-Aspekte angesprochen und diskutiert. Dabei wurden nicht nur Inhalte, welche in das technische Konzept des Web-GIS einfließen, zur Sprache gebracht, sondern auch Stärken und Schwächen der regionalen Entwicklung aufgedeckt und diskutiert. Dies bewirkte eine Bewußtseinsbildung für Probleme bzw. Themen im Umfeld der Systementwicklung und führte teilweise zu konkreten Projekten und Maßnahmen, um bestimmte Entwicklungsziele zu erreichen (stärkere Kooperation im Tourismus, gemeinsames GIS-gestütztes Radwegekonzept etc.). Durch die Besprechung von IT/GIS-Aspekten im Rahmen der Diskussion über die Systemimplementierung wurde außerdem das IT/GIS-Know-how der beteiligten menschlichen Akteure erweitert, ein Bewußtsein für Nutzen und Vorteile des IT/GIS-Einsatzes für Belange des ländlichen Raums geschaffen sowie die Bereitschaft der beteiligten Actors erhöht, entsprechende Technologien zu nutzen (z. B. Einführung des GIS-gestützten Baumkatasters und Radwegesystems in Berchtesgaden, Diskussion über ein GIS-gestütztes Wanderwegekonzept im Bayerischen Wald).

Aus der Perspektive der Actor-Network Theory läßt sich die beobachtete Thematisierung von Aspekten der regionalen Entwicklung und GIS dadurch erklären, daß auch Dokumente und technische Objekte etc. als Actors an einem Actor Network partizipieren und somit andere Actors gemäß ihrem Handlungsprogramm beeinflussen können. Im Fallbeispiel sind solche nichtmenschlichen Actors die vorhandenen regionalen Entwicklungsziele, touristische Entwicklungsziele wie auch die GIS- und Web-GIS-Technologie, festgehalten in regionalen Entwicklungskonzepten, Tourismusleitbildern, dem Nationalparkplan, technischen und wissenschaftlichen Dokumenten etc. („Inscription Devices“).

1.1.4 Herstellungskontext eines PPGIS als Motor der regionalen Entwicklung

Gemäß den Prämissen der Actor-Network Theory findet Handeln immer innerhalb von Interessennetzwerken statt. Da gemäß der Actor-Network Theory jeder Actor gleichzeitig an mehreren Interessennetzwerken teilnimmt, werden neue Ideen im Hinblick auf das Web-GIS von außen in das Interessennetzwerk der Systementwicklung eingebracht. Dies trägt zu einer optimalen Anpassung des Inhalts und der Funktionalität des zu entwickelnden PPGIS an die spezifischen regionalen Bedürfnisse bei. Beispiele dafür sind im Fallbeispiel A die Entscheidung, vorhandene Buchungs- und Reservierungssysteme über Schnittstellen an das WebGIS TourismusTUM anzubinden, anstatt – wie ursprünglich vorgesehen – ein eigenes Buchungs- und Reservierungssystem zu entwickeln, bzw. die Konzeption des Web-GIS Tourismus TUM als Komponente, die in vorhandene regionale Internetauftritte eingebunden werden kann.

Viel interessanter ist jedoch, daß Ideen und Visionen, die innerhalb des Interessennetzwerkes der Systementwicklung entstehen, durch die daran beteiligten Actors auch in andere Interessennetzwerke innerhalb der Region eingebracht werden und daran partizipieren. Dadurch läßt sich die in den Fallbeispielen beobachtete Verbreitung der im Rahmen des Systementwicklungsprozesses aufgebrachten Ideen zur GIS-Nutzung, der erkannten Defizite der regionalen Entwicklung sowie der Visionen für die zukünftige regionale Entwicklung innerhalb der Regionen Bayerischer Wald und Berchtesgadener Land erklären. Die im Fallbeispiel A beobachtete Teilnahme von Akteuren, die nicht durch die Akteure des Initial Actor Networks zur Beteiligung angehalten wurden, läßt sich als direkte Folge dieses Prozesses der Verbreitung von Zielen zwischen verschiedenen Actor Networks (Innovation Translation)⁸⁶ auffassen.

Diese Erkenntnis der Innovation Translation verdeutlicht die breitenwirksamen Effekte, die durch ein begrenztes Projekt wie z. B. die Entwicklung und Einführung eines regionalen PPGIS ausgelöst werden können, und zeigt dessen Potential auf, als Motor der regionalen Entwicklung zu fungieren.

⁸⁶ "In comparing the diffusion and translation models, Latour (1986) contends that in a diffusion model, an innovation is endowed with its own form of inertia and propelled from a central source. This enables it to move through space and time without the need for further explanation and makes it unstoppable except by the most reactionary interest groups. There are occasions, however, when diffusion does not occur despite the excellence of the idea or the technical quality of the innovation. (...)

Latour (1996) contrasts innovation diffusion with the translation model in which the initial idea hardly counts and the innovation is not endowed with autonomous power or 'propelled by a brilliant inventor'. The innovation has no inertia and moves only if it interests one group of actors or another. Its movement cannot be caused by an initial impetus as there is none. It is instead a consequence of energy given to it by everyone in the chain" (Tatnall, A.; Gilding, A.: 1999. S. 961-962).

1.2 Analyse der Interaktion des Web-GIS mit den Benutzern

Aus dem Blickwinkel der Actor-Network Theory läßt sich ein PPGIS wie z. B. die in den Fallstudien untersuchten touristischen Web-GIS als Actant ansehen, in den Ideen, Visionen und Zielvorstellungen der an dessen Entwicklung beteiligten Actors „eingeschrieben“ sind. Des weiteren vereinigt ein Web-GIS die Stärken verschiedener Medien (z. B. Internet, GIS, Karten, Bilder und Texte), Informationen zu transportieren und zu propagieren, in einer Applikation. Aus dem Blickwinkel der Actor-Network Theory betrachtet verinnerlicht (inscribes) jede dieser Komponenten die Interessen und Vorstellungen unterschiedlicher menschlicher Actors.

Im Fall der beiden beschriebenen Web-GIS (WebGIS Tourismus TUM und info-bgl) sind dies die im Web-GIS festgehaltenen Interessen, Ideen und Visionen zum Tourismus und zur regionalen Entwicklung der an der Systementwicklung beteiligten Akteure (vgl. Fallstudie A und B).

Die am Beispiel von info-bgl gemachten ersten Beobachtungen weisen darauf hin, daß ein entsprechend konzipiertes Web-GIS im operationellen Betrieb das Potential besitzt, selbst zu einem handelnden Actor zu werden und Benutzer dahingehend zu beeinflussen, daß sie über die vom System erhaltenen Informationen nachdenken und sich sogar freiwillig entsprechend diesen Informationen verhalten. Dies kann als eine Annahme des Handlungsprogramms des Web-GIS durch die Benutzer interpretiert werden. Das Handlungsprogramm selbst ist das Ergebnis des Actor Networks der Systementwicklung bzw. des Systembetriebs (vgl. Walsham, G.; Sahay, S.: 1999. S. 49).

Die Annahme durch die Systembenutzer läßt sich aus Perspektive der Actor-Network Theory als Translation auffassen. Sie veranlaßt Systembenutzer dazu, sich entsprechend diesem Handlungsprogramm zu verhalten und somit dem Actor Network der Systementwicklung bzw. des Systembetriebs beizutreten. Die Propagierung des Handlungsprogramms über das GIS erfolgt dabei indirekt zusätzlich zu dessen direkter Wirkung als Medium im Innen- und Außenmarketing (vgl. Abbildung 31 – entwicklungsstrategischer Web-GIS-Einsatz).

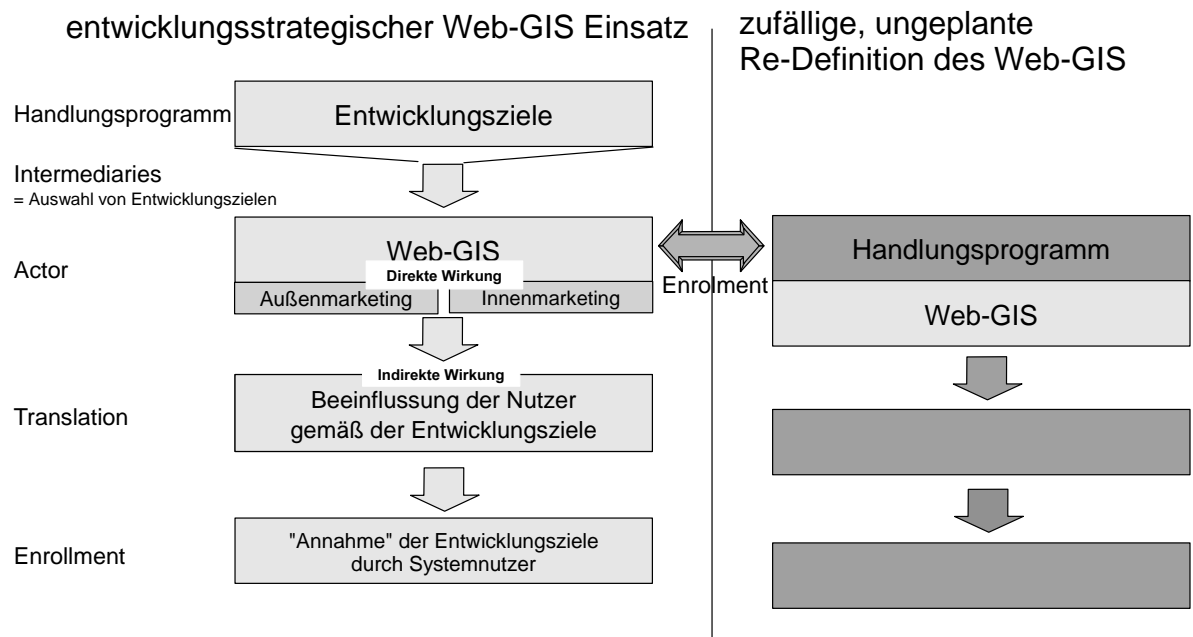


Abbildung 31: Entwicklungsstrategisches Potential eines Web-GIS als Akteur der ländlichen Entwicklung
(Quelle: eigene Darstellung)

Gemäß dem Postulat der Actor-Network Theory ist es jedoch auch möglich, daß ein externer Actor, welcher ein anderes Handlungsprogramm besitzt als das Web-GIS, das System dazu verwendet, seine eigenen Ziele zu erreichen, sich also nicht dessen Handlungsprogramm aneignet. In diesem Fall findet eine Redefinition des Handlungsprogramms des Web-GIS statt (vgl. Abbildung 31 – zufällige, ungeplante Redefinition des Web-GIS). Im Fallbeispiel B hat z. B. durch die Übernahme von info-bgl durch ein anderes Interessennetzwerk, das sich der Planung und Durchführung von Rettungseinsätzen verschrieben hat, eine solche Redefinition des Zwecks, stattgefunden. Die Wirkung solcher Redefinitionen im Hinblick auf den Beitrag zur Entwicklung ländlicher Räume muß jedoch fallspezifisch betrachtet werden, da sie sich der entwicklungsstrategischen Intervention der Vertreter regionaler Interessen entzieht.

Die Aspekte zur Interaktion eines Web-GIS mit den Benutzern lassen sich auch im Fallbeispiel B registrieren und belegen:

- Beitrag zur Steigerung der GIS-/Problem-Awareness: Ähnlich wie die Systementwicklung hat das operationelle System dazu beigetragen, innerhalb der Region Berchtesgadener Land die GIS-Awareness zu steigern. Beispiele dafür sind die Unterstützung und Bewerbung von info-bgl durch Bürgermeister und Landrat, die Diskussion der möglichen Einführung von info-bgl für die gesamte Euregion (Salzburg, Berchtesgaden, Traunstein), die Einbeziehung von info-bgl in die Diskussion über die zukünftige Verkehrsentwicklung der Region, die Konzeption und Realisierung eines GIS-gestützten Radwegekonzeptes und nicht zuletzt die Erwägungen, die GIS-Technologie für kommunale Belange zu nutzen (Bsp. Baum- und Kanalkataster. Im Fall des Radwegekonzeptes erfolgte zudem eine Erweiterung des Inhalts und der Funktionalität von info-bgl (Radwege, Radwege-Routing) dahingehend, daß in Zukunft weitere Alternativen als nur der ÖPNV zur Vermeidung des motorisierten IV aufgezeigt werden können.

- Propagierung regionaler Entwicklungsziele: Die drei im Fallbeispiel B vorgestellten Auswirkungen der Interaktion des Systems mit dem Nutzer („Anreise mit ÖPNV“, „Fahrplan RVO-SVV“ und „Wanderbus“) zeigen deutlich, daß info-bgl in der Lage ist, gemäß seiner Intention das regionale Entwicklungsziel der Förderung der ÖPNV-Nutzung den Benutzern des Systems näherzubringen. Im Beispiel „Anreise mit ÖPNV“ konnte info-bgl das Handlungsprogramm „Förderung des ÖPNV, Vermeidung des motorisierten IV“ aktiv propagieren und Systembenutzer dazu anhalten, mit Bus oder Bahn anzureisen. Im Sinne der Actor-Network Theory läßt sich diese Beobachtung als Enrollment von Systembenutzern in Folge einer erfolgreichen Translation des Handlungsprogramms von info-bgl deuten. Das System hat also sein Handlungsprogramm, welches ihm durch entsprechende Modellierung des regionalen Entwicklungsziels „Förderung der ÖPNV-Nutzung, Vermeidung des IV“ implementiert wurde, selbständig propagiert und Systembenutzer (im vorliegenden Fall potentielle Gäste) dazu angehalten, sich gemäß diesem Entwicklungsziel zu verhalten. Im Beispiel „Fahrplan RVO-SVV“ trat info-bgl selbst, ähnlich wie bereits im eben beschriebenen Beispiel, wiederum als Actor der regionalen Entwicklung in Aktion. SVV bzw. RVO haben, ausgelöst durch info-bgl, das Handlungsprogramm „Förderung des ÖPNV, Vermeidung des IV“ des info-bgl übernommen, indem sie durch die Anpassung ihrer Fahrpläne sowie die Bemühungen, den regionsübergreifenden ÖPNV noch besser als früher aufeinander abzustimmen, eine Verbesserung des regionalen ÖPNV anstreben. Das Enrollment erfolgte also sowohl von seiten des RVO als auch des SVV. Dasselbe fand auch im Beispiel „Wanderbus“ statt. Indem der RVO das Handlungsprogramm des info-bgl angenommen hat, erfolgte ein Enrollment. Das Ergebnis ist einerseits eine Erweiterung der ÖPNV-Anbindung um eine neue Route, andererseits eine optimale Ausnutzung der Busse des RVO. Somit zeigt gerade das letzte Beispiel deutlich die Win-win-Effekte, welche typisch für das Enrollment von Actors in ein Actor-Network sind (vgl. auch Kapitel III/3.2.1 und Kapitel IV/1.1).
- Neue/unvorhergesehene Nutzung: Das Beispiel der Nutzung des Systems info-bgl durch die Feuerwehr Königssee zur Planung von Einsatzübungen läßt sich aus dem Blickwinkel der Actor-Network Theory deuten als Enrollment des Actors info-bgl in ein anderes Actor-Network, das sich der Planung und Durchführung von Rettungseinsätzen verschrieben hat. Dabei wurde das ursprüngliche Handlungsprogramm von info-bgl redefiniert: das Handlungsprogramm lautet nicht mehr „Beitrag zur Förderung des ÖPNV, Vermeidung des motorisierten IV“, sondern „Optimierung von Rettungseinsätzen“.

Folgendes läßt sich somit festhalten: Falls regionale Entwicklungsziele entsprechend im System beachtet und modelliert werden, besitzen Web-GIS das Potential, zu aktiv handelnden Actors der Entwicklung zu werden, indem es ihnen mehr oder weniger erfolgreich gelingt, mit Systembenutzern in Wechselwirkung zu treten und Entwicklungsziele zu transportieren und aktiv zu propagieren (vgl. Callon, M.: 1991. S. 140).

2. Leitfaden zur technischen Umsetzung

Da es sich bei webbasierten GIS immer um Systeme handelt, die speziell für ganz bestimmte Anwendungen konzipiert und entwickelt werden, ist auch das technische Konzept eines Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume in starkem Maße vom jeweiligen Anwendungsbereich und den jeweiligen regionalen Anforderungen abhängig. Dies zeigte auch der Vergleich der in den Fallstudien vorgestellten Systeme WebGIS Tourismus TUM und info-bgl (vgl. Kapitel III/2.2.2, III/3.1). Die Fallbeispiele demonstrieren somit, daß sich kein allgemeingültiges technisches Systemkonzept für ein Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume erstellen läßt.

Dennoch ist es möglich, die anhand der Fallstudien gewonnenen Erkenntnisse (vgl. Kapitel III/4.1) unter Zuhilfenahme allgemeiner Richtlinien aus der Web-GIS-Fachliteratur⁸⁷ weiter zu konkretisieren und allgemeingültige Anhaltspunkte in Bezug auf die technische Konzeption und Realisierung entsprechender Web-GIS abzuleiten. Dies ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

2.1 Systemarchitektur

Server-Side-GIS versus Client-Side-GIS

Wie in Kapitel II/4.2.2 dargestellt, gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten, Web-GIS zu realisieren: Server-Side-GIS und Client-Side-GIS. Ein Client-Side-GIS setzt vom Nutzer voraus, eine entsprechende Anwendung zur Erweiterung der Funktionalität des Web-Browsers zu installieren. Wie erwähnt, bereitet auch eine einfache Installation, wie z. B. die eines Plug-ins oder ActiveX, einigen Internetnutzern bereits Probleme bzw. wird aufgrund von nicht unbegründeten Sicherheitsbedenken nicht ohne weiteres akzeptiert.

Gerade ein Web-GIS zur Entwicklung ländlicher Räume muß jedoch als System konzipiert werden, das sich prinzipiell von jedem Internetnutzer ohne große Schwierigkeiten und Zugangshürden verwenden läßt. Daher sollte dieses System möglichst sinnvollerweise auf Basis eines Server-Side-GIS mit dessen typischer Multi-Tier-Architektur konzipiert und entwickelt werden, d. h. bestehend aus Web-Browser mit Client Interface, einem Web Application Server, einem GIS/Map Application Server sowie einem Datenbankmanagementsystem (DBMS).

⁸⁷ Vgl. hierzu die im Literaturverzeichnis aufgeführten Quellen zu Web-GIS.

Datenhaltung

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten der Datenhaltung innerhalb eines GIS:

- Erstens kann zur Speicherung der Sach- und geometrischen Daten, wie beim WebGIS Tourismus TUM realisiert, eine Geodatenbank eingesetzt werden. Diese ermöglicht es, sowohl Geometrie- als auch Attributdaten in einer Datenbank vorzuhalten.
- Zweitens besteht die Möglichkeit, wie bei info-bgl realisiert, Sach- und geometrische Daten getrennt zu speichern. Sachdaten werden dabei in einer Datenbank abgelegt und geometrische Daten filebasiert gespeichert.

Für beide Arten der Datenspeicherung gibt es in der Fachliteratur eine Vielzahl an Argumenten und Gegenargumenten, so daß sich hier kein eindeutiger Favorit festlegen läßt.

Derzeit ist jedoch die Verwendung einer Geodatenbank im Zusammenhang mit einem Web-GIS i. d. R. teurer und setzt mehr spezifisches datenbanktechnisches Know-how voraus als die getrennte Datenhaltung.

WebGIS Tourismus TUM benötigt z. B. zum Zugriff auf die in dessen Geodatenbank abgelegten Geometrie- und Sachdaten zusätzlich zur Geodatenbank noch eine eigene proprietäre Middleware. Info-bgl, das die geometrischen Daten filebasiert speichert, kommt hingegen mit MS-Access als Datenbank zur Speicherung der Sachdaten ohne Middleware aus.

Festzuhalten ist also, daß sich für ein Web-GIS zur Entwicklung ländlicher Räume prinzipiell beide Arten der Datenspeicherung eignen. Sind bei der Systemimplementierung jedoch Kosten und vorhandenes Know-how der entscheidende Faktor bzw. soll das Web-GIS als Stand-alone-Anwendung eingeführt werden, so ist eine getrennte Datenhaltung wie bei info-bgl empfehlenswert, um so die oft hohen Anschaffungskosten einer Geodatenbank und eventuell benötigten Middleware zu vermeiden.

Wird hingegen angestrebt, das Web-GIS als Bestandteil eines umfassenderen GIS-Systems (z. B. kommunales GIS) zu betreiben, so ist es im Hinblick auf die aktuelle Entwicklung im Bereich GIS und Interoperabilität sinnvoll, eine Geodatenbank zur Datenhaltung einzusetzen.

Des weiteren ist zu beachten, daß die Performance eines Web-GIS sowohl von der Datenstrukturierung (konzeptionelles Datenbankmodell) als auch der Art der Datenspeicherung (internes Datenbankmodell) abhängig ist. So wurde z. B. im WebGIS Tourismus TUM, im Gegensatz zur Theorie, das Web-GIS nicht mit einem normalisierten Datenbankmodell umgesetzt, da sich herausgestellt hat, daß die eingesetzte Web-GIS-Software Abfrageergebnisse über mehrere normalisierte Datenbanktabellen hinweg nur mit einer für den Benutzer unzumutbar großen Zeitverzögerung ausführen kann.

Da die Erfahrungen mit dem Medium Internet gezeigt haben, daß lange Wartezeiten bei Seitenaufbau und Antwortverhalten von den Internetnutzern nicht akzeptiert werden, spielt die Systemperformance eines Web-GIS, insbesondere dessen Reaktionszeit bei der Bearbei-

tung von Anfragen, für dessen Akzeptanz und Erfolg eine große Rolle. Dementsprechend sollte das Datenbankmodell eines Web-GIS immer in Abstimmung mit den Anforderungen an das Web-GIS sowie der verwendeten Web-GIS Software konzipiert werden, um eine optimale Systemperformance zu erreichen.

Open Source versus Marken-GIS

Bei Betrachtung der verschiedenen Möglichkeiten, Web-GIS zu realisieren, fällt die Fülle an möglichen Web-GIS-Softwareprodukten – und damit Umsetzungsmöglichkeiten – auf. Fast jeder Anbieter kommerzieller GIS hat eine entsprechende Software in seinem Angebot. Zusätzlich zu den kommerziellen GIS existiert eine beträchtliche Anzahl von freier (Public Domain, Freeware, Shareware) GIS-Software.⁸⁸ Folglich gibt es auch etliche nicht kommerzielle Web-GIS-Lösungen. Die bekannteste und am weitesten verbreitete dürfte der von der University of Minnesota entwickelte UMS Map Server sein.

Kritisch betrachtet unterscheiden sich die freien Web-GIS-Produkte von den kommerziellen dadurch, daß sie in ihrer Grundausstattung i. d. R. lediglich Web-Mapping-Funktionalitäten ermöglichen, aber keine GIS-Funktionalität bieten. Des weiteren halten sich Dokumentation und Support – wenn überhaupt erhältlich – in Grenzen.

Prinzipiell ist es möglich, durch geschickte Kombination (Programmierung entsprechender Schnittstellen) unterschiedlicher freier Komponenten eine kommerziellen Web-GIS-Produkten ebenbürtige Web-GIS-Applikation zu entwickeln, bei welcher ein Web-Mapping-Server lediglich als Frontend und Graphical User Interface (GUI) für ein serverseitiges internetfähiges GIS dient. Allerdings wird zur Realisierung und zum Betrieb eines solchen Web-GIS i. d. R. fundiertes GIS- und Informatik-Know-how benötigt.

Hinzu kommt, daß die Weiterentwicklung und Anpassung an die aktuelle GIS-Entwicklung im Gegensatz zu kommerziellen Produkten nicht gesichert ist.

Anbieter kommerzieller Web-GIS bieten dem Benutzer hingegen ausführliche Systemdokumentationen, Support bei technischen Fragen und die Möglichkeit, Updates des Grundsystems bei dessen Weiterentwicklung durchzuführen. Im Gegensatz zu freien Web-GIS-Komponenten läßt sich auf Basis kommerzieller Web-GIS-Produkte somit relativ schnell und einfach ein leistungsfähiges, performantes Web-GIS erstellen; z. B. unter Zuhilfenahme eines bereits mitgelieferten Clients. Zusätzlich ist eine Kompatibilität des Web-GIS mit anderen GIS-Produkten desselben Herstellers gegeben. Auch bei WebGIS Tourismus TUM und info-bgl waren dies die ausschlaggebenden Gründe, die Systeme auf Basis eines kommerziellen Produktes zu entwickeln.

⁸⁸ Vgl. hierzu z. B. die ständig aktuell gehaltene Webseite von www.freegis.org (Stand 31.12.2004)

Aufgrund der angeführten Einschränkungen freier Web-GIS Produkte läßt sich empfehlen, bei der Entwicklung von Web-GIS-Applikationen zur Entwicklung ländlicher Räume auf etablierte kommerzielle Web-GIS-Produkte zu setzen.

Systemanforderungen

Ein nutzerorientiertes Web-GIS zur Entwicklung ländlicher Räume stellt im Gegensatz zu einem GIS für Planung und Entscheidungsunterstützung wie gezeigt kein Expertensystem oder Planungsinformationssystem dar. Ziel eines entsprechenden Web-GIS ist es, zusätzlich zum regionalen Innen- und Außenmarketing, z. B. im Handlungsfeld Tourismus, detaillierte Informationen zu vermitteln, die ausdrücklich im Einklang mit regionalen Entwicklungszielen stehen, um dadurch ausgewählte Entwicklungsziele zu transportieren. Adressaten entsprechender Systeme sind Bürger und potentielle Gäste der Region, also „normale“, d. h. regelmäßige bis gelegentliche Internetbenutzer, kein Fachpublikum. Dementsprechend muß bei der Konzeption und Realisierung des Systems darauf geachtet werden, dieses so zu gestalten, daß zu dessen Nutzung nicht die neueste Hard- und Softwareausstattung erforderlich ist.

Das bedeutet, daß

- das Web-GIS so umgesetzt werden sollte, daß es auch auf älteren Rechnern mit älterer Softwareausstattung genutzt werden kann;
- der Zugriff auf das Web-GIS auch mittels eines normalen 56-k-Modems⁸⁹ möglich sein sollte;
- das Web-GIS mit unterschiedlichen Web-Browsern – auch älteren Versionen – kompatibel sein muß.

Wie die Fallbeispiele gezeigt haben, ist es nicht ganz einfach, diese Anforderungen zu erfüllen. Während sich das Problem der Darstellung der Client-Anwendung bei unterschiedlichen Bildschirmgrößen und -auflösungen noch relativ einfach lösen läßt, stellen die verschiedenen Web-Browser und Web-Browser-Versionen aufgrund des Fehlens einheitlicher Javascript-Standards den Programmierer eines auf Javascript basierenden Web-GIS-Clients, wie er bei vielen kommerziellen und nicht kommerziellen Web-GIS eingesetzt wird, vor große Herausforderungen. Hinzu kommt, daß die Übertragung großer Datenmengen über ein normales 56-k- oder ISDN-Modem, die für viele ländliche Räume aufgrund des Fehlens eines entsprechenden Breitbandzugangs die einzige Möglichkeit der Netzanbindung darstellt (vgl. Kapitel V/3), i. d. R. mit langen Wartezeiten für den Benutzer verbunden ist. Ein Web-GIS sollte daher insgesamt so programmiert werden, daß seine Nutzung nur minimale Anforderungen an das Rechnersystem des Benutzers stellt. Einschränkend ist hierzu anzumerken, daß sich komplexes, leistungsfähiges Web-GIS jedoch nur in begrenztem Maße vereinfachen und an nicht mehr zeitgemäße Hard- und Softwarearchitekturen anpassen läßt, da jedes

⁸⁹ Modems mit einer Datenübertragungsrate < 56 k eignen sich aufgrund ihres geringen Datenübertragungsvolumens grundsätzlich nicht zur Nutzung eines Web-GIS.

Web-GIS bestimmte Grundanforderungen an die Leistungsfähigkeit des Client-Rechners, den Web-Browser des Benutzers sowie die Netzwerkanbindung stellt.

An dieser Stelle ist anzumerken, daß derzeit die Einhaltung dieser Kriterien aufgrund der Anforderungen an die Client-Rechner sowie des hohen Datenübertragungsvolumens, verbunden mit der immer noch weiten Verbreitung analoger Modems, aufgrund nicht flächen-deckender Nutzbarkeit der Breitbandtechnologie zur Datenübertragung, nicht im entsprechenden Maße möglich ist, d. h. Internetnutzer mit veralteter Rechnerarchitektur und nicht mehr gängigen Betriebssystemen können moderne Web-GIS i.d.R. nicht nutzen.

2.2 Systemdesign – GUI

Das Graphical User Interface (GUI) stellt als Schnittstelle zwischen Benutzer und Web-GIS (Mensch-Maschine-Interaktion) das zentrale Element einer Web-GIS-Applikation dar. Im Gegensatz zu einer Software im herkömmlichen Sinn, bei welcher der Benutzer im Normalfall dazu bereit ist, sich mit dem Produkt vertraut zu machen und entstehende Probleme durch das Studium des Handbuchs oder die Verwendung der jeweiligen Supportmöglichkeiten zu lösen, ist ein Internetnutzer daran gewöhnt, eine Internetseite, deren Bedienung er nicht innerhalb der ersten Minuten verstanden hat, zu verlassen (vgl. Nielsen, J.: 2000. S. 10). Probleme, die im Umgang mit einem Web-GIS für den Benutzer entstehen, können also zu Akzeptanzproblemen und im Extremfall zur Ablehnung des Systems führen (vgl. auch Seuß, R.: 2000. S. 115).

Gerade bei einer so komplexen Anwendung wie einem Web-GIS muß deshalb der Konzeption und Realisierung der Usability⁹⁰ des Systems ein großer Stellenwert eingeräumt werden. Insbesondere bei einem Web-GIS, dessen Adressaten gelegentliche Internetbenutzer – nicht an GIS gewöhnte Anwender – sind, muß beim Design des GUI besonders auf die spätere Gebrauchstauglichkeit geachtet werden. Dementsprechend haben sich in Anlehnung an die Regeln zur GUI-Gestaltung von Softwareprodukten⁹¹ folgende Richtlinien zur Systemgestaltung für die Mensch-Maschine-Interaktion bei Telegeoprocessinganwendungen herauskristallisiert (vgl. hierzu Meng, 2002; Nielsen, 2000; Plewe, 1997; Seuß, 2000; Thissen, 2000):

Selbsterklärende Interaktion

- Da die Systemakzeptanz durch sofortige Nutzbarkeit und Benutzeranpassung bestimmt wird, sollte die Benutzeroberfläche leicht zugänglich und die dargestellte Information

⁹⁰ Usability wird gemäß den Teilen 10 und 11 der Norm ISO 9241 „Ergonomische Anforderungen für Büroarbeiten mit Bildschirmgeräten“ der internationalen Organisation für Standardisierung definiert als das Ausmaß, in dem ein Produkt von einem bestimmten Benutzer verwendet werden kann, um bestimmte Ziele in einem bestimmten Kontext effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.

⁹¹ Diese sind im Teil 10 der Norm ISO 9241 unter den Stichpunkten Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität und Fehlerrobustheit zusammengefaßt (vgl. Thissen, F.: 2000. S. 155).

schnell interpretierbar sein, d. h., das gesamte System soll möglichst selbsterklärend gestaltet werden.

- Mit Rücksicht auf die großen Variationen der Benutzerprofile und die fehlende Lernzeit soll ein öffentliches Informationssystem nur die wesentlichen und allgemeinsten interaktiven Funktionen anbieten.
- Der Benutzer muß die für ihn wichtigen Teile der Navigation schnell auffinden und verstehen können.
- Dialoge sollten der Aufgabe angemessen sein, d. h., sie sollten den Benutzer bei der Erledigung seiner Aufgabe unterstützen und ihn nicht durch die Beschäftigung mit dem Dialogsystem unnötig belasten.

Selbsterklärende Informationsdarstellung

- Dem Benutzer sollte zunächst ein vereinfachter Überblick über die Inhalte des Systems präsentiert werden. Erst nachdem der Benutzer sein Interesse für einen bestimmten Teil des Inhalts gezeigt hat, sollten die ausführlichen Informationen zu diesem Teil sukzessive dargestellt werden.
- Da die meisten Benutzer gezielt nach Informationen über bestimmte Fakten suchen, sollte das System seine Informationen in benutzerangepaßte Einheiten bündeln (generalisieren).
- Die Schwäche bildhafter Zeichen sollte durch kurze Textbeschreibungen kompensiert werden. Die kurze Textbeschreibung soll nicht nur eine verbale äquivalente Version des Zeichens sein, sondern auch die Informationen enthalten, die sich durch das Zeichen nicht offenbaren lassen.

Angepaßte GUI-Gestaltung

- Die Inhalte, deren Visualisierung sich der Benutzer eines Web-GIS erhofft, sollten prozentual einen möglichst großen Anteil der Fläche des Browserfensters ausmachen.
- Da die Größe der Kartendarstellung eines Web-GIS im Gegensatz zu manuellen Karten limitiert ist, muß die Kartendarstellung an den Anwendungszweck angepaßt werden. Die Informationsdichte sollte daher auf das Wesentlichste reduziert werden.

Die Gestaltungsrichtlinien für die Mensch-Maschine-Interaktion helfen jedoch nur, schlechte Gestaltungen zu vermeiden, führen jedoch nicht automatisch zu einer optimalen Lösung. Jede Systemgestaltung ist im Endeffekt ein Kompromiß zwischen vielen Zwängen, die sich teilweise widersprechen (vgl. Meng, L.: 2002. S. 107). Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Internetanwendung bringt ein Web-GIS immer ein gewisses Maß an Komplexität mit sich, was vom Benutzer – mehr als bei herkömmlichen Internetanwendungen – die Bereitschaft erfordert, sich bei erstmaligem Aufruf des Systems etwas intensiver mit dessen Funktionalität vertraut zu machen. Auch bei den in den Fallbeispielen beschriebenen Web-GIS wurde versucht, das Systemdesign an den Einsatzzweck als Web-GIS für den regelmäßigen bis gelegentlichen Internetnutzer anzupassen. In Tabelle 13 sind zur Verdeutlichung diese hier aufgeführten Gestaltungsrichtlinien sowie deren jeweilige Umsetzung in den beiden in den Fallstudien beschriebenen Web-GIS zusammengefaßt.

Gestaltungsrichtlinie	Bsp. WebGIS Tourismus TUM	Bsp. Info-bgl
Zunächst Präsentation eines vereinfachten Überblicks über die Inhalte. Sobald der Benutzer sein Interesse für einen bestimmten Teil des Inhalts gezeigt hat, soll eine sukzessive Darstellung der ausführlichen Informationen zu diesem Teil erfolgen.	Bei Beauskunftung eines Objekts werden den Nutzer zunächst nur allgemeine Informationen über das Objekt im Textfenster des Klienten angezeigt. Erst nach Anklicken eines eigenen Infobuttons im Textfenster bekommt der Benutzer des Systems ausführlichere Informationen über das Objekt.	Bei Auswahl einer Kategorie zur Anzeige werden dem Benutzer im Textfenster nur knappe Informationen über die in der Karte angezeigten Objekte der Kategorie zurückgeliefert. Ähnlich wie beim WebGIS Tourismus TUM ist es dann möglich weitere Informationen zu den Objekten abzurufen.
Die meisten Benutzer suchen gezielt nach Informationen über bestimmte Fakten. Daher soll das System seine Datenbankinformationen in benutzerangepassten Einheiten bündeln (generalisieren).	Das System ist themenorientiert, d.h. der Benutzer kann selbst bestimmen, welche Themen er visualisieren und beauskunften, bzw. miteinander in Beziehung setzen will. Zusätzlich ermöglicht das System in der gesamten Datenbank bzw. in einzelnen Themen nach Schlüsselbegriffen zu suchen und sich die Suchergebnisse visualisieren zu lassen.	Das System ist kategorie-basiert, d.h. der Nutzer kann durch die Auswahl einer vordefinierten Kategorie der in der Systemdatenbank in einer Tabelle gespeicherten Objekte bestimmen, welche Objekte er anzeigen lassen will. Zusätzlich ermöglicht das System in der gesamten Datenbank bzw. in einzelne Themen nach Schlüsselbegriffen zu suchen und sich die Suchergebnisse visualisieren zu lassen.
Die Schwäche bildhafter Zeichen sollte durch sprachliche Textbeschreibungen kompensiert werden. Die kurze Textbeschreibung soll nicht nur eine verbale äquivalente Version des Zeichens, sondern auch die Informationen, die sich durch das Zeichen nicht offenbaren lassen, enthalten.	Die Themenmenüs wurden mit einer kurzen erklärenden Beschriftung versehen. Bei überfahren der GIS-Tools mit der Maus wird eine kurze Beschreibung des entsprechenden Tools eingeblendet	Das Menü zur Auswahl von Kategorien beinhaltet kurze ausführliche Beschreibungen zu den möglichen Interaktionen
Dialoge sollten der Aufgabe angemessen sein, d.h. sie sollten den Benutzer bei der Erledigung seiner Aufgabe optimal unterstützen und ihn nicht durch die Beschäftigung mit dem Dialogsystem selbst belasten.	Die Menüs sind in thematischen Blöcken nach Themen und GIS-Funktionen gegliedert. Als Piktogramme für die GIS-Tools wurden standardmäßige, im GIS geläufige Symbole verwendet.	Die Menüs sind in thematischen Blöcken nach Themen und GIS-Funktionen gegliedert. Als Piktogramme für die GIS-Tools wurden standardmäßige, im GIS geläufige Symbole verwendet.
Beim Design einer Internetseite bzw. eines Web-GIS sollte auf einen einfachen Aufbau und die primäre Darstellung der relevanten Inhalte geachtet werden.	Verzicht auf technische Spielereien (Flash, animierte GIF etc.)	Verzicht auf technische Spielereien (Flash, animierte GIF etc.)
Der Nutzer muß die für ihn wichtigen Teile der Navigation schnell auffinden und verstehen können.	Die Menüs sind in thematischen Blöcken nach Themen und GIS-Funktionen gegliedert.	Die Menüs sind in thematischen Blöcken nach Themen und GIS-Funktionen gegliedert.
Die Inhalte deren Visualisierung sich der Benutzer einer Webseite bzw. eines Web-GIS erhofft sollten prozentual einen möglichst großen Anteil der Fläche des Browserfensters ausmachen.	Im Zentrum der Anwendung steht das Kartenfenster; direkt unter dem Kartenfenster wurde das Textfenster für die Anzeige zu Informationen über Objekte angeordnet	Im Zentrum der Anwendung steht das Kartenfenster

Tabelle 13: Umsetzung der Gestaltungsrichtlinien für das GUI-Design in den Fallbeispielen
(Quelle: eigene Darstellung)

Wie ein Abstimmungsgespräch im Herbst 2003 mit Meng⁹² im Rahmen der Systementwicklung des WebGIS Tourismus TUM ergeben hat, ist es vorteilhaft, bei der GUI-Gestaltung die Menüelemente einer Telegeoprocessinganwendung in Form eines auf dem Kopf stehenden L's anzuordnen und logische Blöcke innerhalb der Menüs klar voneinander zu trennen, da Untersuchungen gezeigt haben, daß diese Anordnung am besten auf die Benutzer zugeschnitten ist.

Die Erfahrungen aus den beiden Fallbeispielen haben gezeigt, daß insbesondere zu Beginn der Entwicklung eines Web-GIS das GUI-Design – trotz seiner Bedeutung – zunächst eine untergeordnete Rolle spielt und die Funktionalität der zu realisierenden Anwendung im Vordergrund steht.

Erst nachdem die Grundfunktionalität beider Systeme gewährleistet war, wurde damit begonnen, das GUI-Design der Web-GIS-Klienten entsprechend auf die späteren Einsatzbedingungen abzustimmen. Das GUI des info-bgl orientierte sich zu Beginn der Systementwicklung stark an dem Standard-HTML-Client von ArcIMS. Beim WebGIS Tourismus TUM wurde bereits zu Beginn versucht, das System optimal an die Einsatzbedingungen anzupassen. Dennoch waren im weiteren Verlauf der Systementwicklung Verbesserungen notwendig. Bei beiden

⁹² L. Meng ist Professor für Kartographie am Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement der Technischen Universität München.

Web-GIS wurde das GUI iterativ den sich ändernden Anforderungen angepaßt (vgl. Abbildung 32 und Abbildung 33).

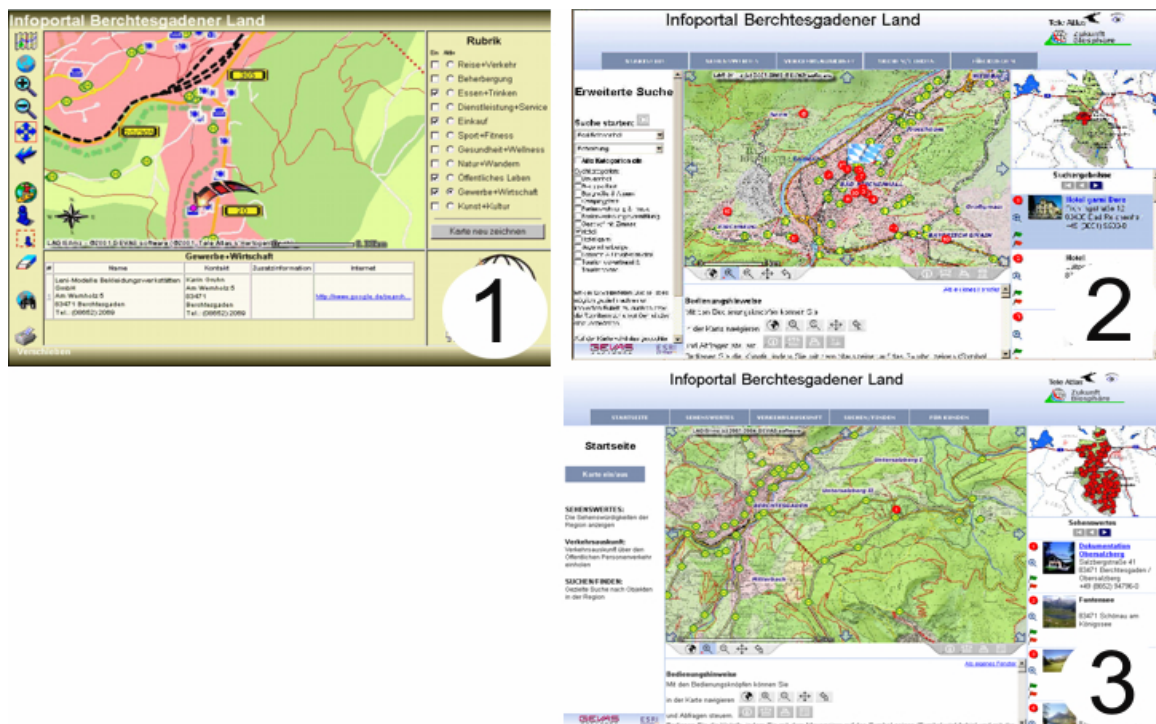


Abbildung 32: Iterative GUI-Entwicklung des info-bgl (Quelle: eigene Darstellung)

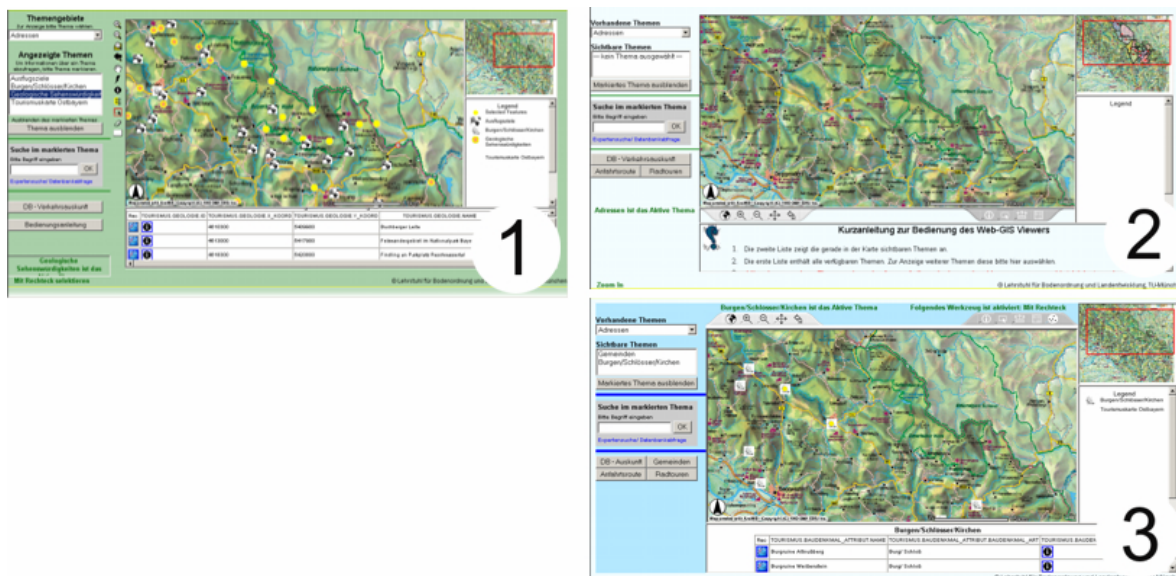


Abbildung 33: Iterative GUI-Entwicklung des WebGIS Tourismus TUM (Quelle: eigene Darstellung)

Da für die Gestaltung von Web-GIS zur Entwicklung ländlicher Räume grundsätzlich dieselben Kriterien gelten wie für andere Telegeoprocessinganwendungen, sind diese entsprechend den erwähnten Gestaltungsrichtlinien zu realisieren. Insgesamt sollte also ein einfacher Systemaufbau sowie die Darstellung relevanter Inhalte im Vordergrund stehen. Das

GUI-Design sollte so angelegt sein, daß der Benutzer wichtige Teile der Navigation schnell auffinden und intuitiv verstehen kann.

Zudem sollte die GUI-Gestaltung in einem iterativen Prozeß in Abstimmung mit den Anwendern und sich ändernden Anforderungen ständig weiter verbessert werden (vgl. Haklay, M.; Tobón, C.: 2003. S. 588). Allerdings ist darauf zu achten, eine gewisse Kontinuität beizubehalten, um den bereits an das System gewöhnten Benutzern die Bedienbarkeit des Web-GIS nicht durch eine sich ständig ändernde Anordnung von Menüs, Funktionen, Piktogrammen etc. zu erschweren.

2.3 Synthese der technischen Aspekte

Wie die Diskussion der Anhaltspunkte für die technische Realisierung eines Web-GIS zur Entwicklung ländlicher Räume gezeigt hat, gibt es – wie bei Softwareprojekten – bei Web-GIS mehr als eine Lösung. Die optimale Lösung hängt ab von den Anforderungen, welche an das Web-GIS gestellt werden, sowie von den eingesetzten Softwarekomponenten (vgl. Marshall, J.: 2003).

Insgesamt hat die Auseinandersetzung mit allgemeingültigen technischen Aspekten eines Web-GIS zur Entwicklung ländlicher Räume gezeigt, daß ein solches System als Server-Side-GIS mittels einer Multi-Tier-Architektur, basierend auf einem Marken-Web-GIS, konzipiert und realisiert werden sollte. Das Datenbankmodell sowie die Art der Datenhaltung beeinflussen die Performance des Gesamtsystems und lassen sich nur in Abstimmung mit den jeweiligen Systemanforderungen sowie dem zur Realisierung verwendeten Web-GIS-Produkt festlegen. Als problematisch ist die geforderte Ausrichtung eines Web-GIS an minimalen Anforderungen an die Hard- und Software auf Seite der Benutzer anzusehen, da die einer Web-GIS-Anwendung inhärente Komplexität dem Programmierer hier derzeit nur einen geringen Spielraum läßt.

Insgesamt ist die Web-GIS-Entwicklung – insbesondere bei einem nutzerorientierten Web-GIS – als iterativer Prozeß zu betrachten, da das System grundsätzlich ständig an die sich ändernden Anforderungen der Benutzer etc. angepaßt werden sollte. Gleiches gilt für den Bereich der Web-Applikation, der die Kommunikation und Interaktion mit dem Benutzer ermöglicht: das GUI. Dieses sollte gemäß den vorgestellten Richtlinien so einfach und selbsterklärend wie möglich gestaltet werden, um eine intuitive, schnell zu erlernende Bedienung zu gewährleisten.

V. Diskussion der Arbeit und weiterführende Ansätze

In den Kapiteln III und IV wurde aus dem Bereich der geographischen Gesellschaft-Umwelt-Forschung (vgl. Kapitel I/4) die Gesellschaft-Technik-Interaktion webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme anhand der Untersuchung des Herstellungs- und Anwendungskontexts webbasierter touristischer GIS unter Einbeziehung von Aspekten der physischen Geographie und der Humangeographie inklusive der Nachbardisziplinen untersucht. Ziel war es, einerseits wichtige technische Aspekte entsprechender Systeme in einem Leitfaden für zukünftige gleichartige Vorhaben festzuhalten und andererseits die Potentiale webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure in der Entwicklung ländlicher Räume zu erörtern und zu erklären. Die zwei Fallbeispiele WebGIS Tourismus TUM und info-bgl ermöglichten diesbezüglich umfangreiche Einblicke in technische Aspekte entsprechender Web-GIS (vgl. Kapitel IV/2). Außerdem konnten durch Betrachtung des Herstellungs- und Anwendungskontexts unter Zuhilfenahme der Actor-Network Theory als Analyserahmen (vgl. Kapitel II/5) die Potentiale webbasierter GIS-gestützter Informationssysteme als Akteure in der Entwicklung ländlicher Räume benannt und im Anschluß daran erklärt werden.

Dieses Kapitel befaßt sich nach einer Diskussion des theoretischen Konzepts, Web-GIS als Akteure zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume einzusetzen, mit einer kritischen Reflexion der Actor-Network Theory als Analyserahmen. Im Anschluß daran werden die Herausforderungen betrachtet, mit welchen man bei der Einführung entsprechender Systeme konfrontiert wird. Abschließend werden offene Fragen angesprochen und weiterführende Ansätze aufgezeigt.

1. Diskussion des theoretischen Konzepts

Wie im Kapitel IV/2.2 erwähnt, stellt das GUI, über welches der Benutzer mit dem System kommuniziert, das zentrale Element einer Web-GIS-Applikation dar. Ein Charakteristikum des GUI einer Web-GIS-Anwendung ist, daß es dem Benutzer im Rahmen der Möglichkeiten des Systems die Visualisierung individueller Sichten auf Geodaten in Form von interaktiven Karten erlaubt. In der Regel ist die Visualisierung von Geodaten sogar zentrales Element des GUI eines Web-GIS. Somit macht sich ein Web-GIS das Potential von Karten, dem Benutzer Informationen zu übermitteln, in abgewandelter Form zunutze.

Im Vorwort zu Monmoniers Monographie „How to Lie with Maps“ faßt de Blij den Nutzen bzw. das den Karten inhärente Potential, Informationen zu übermitteln, mit den Worten zusammen:

*„If a picture is worth a thousand words, a map can be worth a million – but beware“
(Blij de, H.J.: 1996. S. xi).*

Ähnlich wie de Blij beschreibt Wood das Potential von Karten:

„Power is the ability to work. Which is what maps do: they work. (...) maps work (...) by serving interests“ (Wood, D.: 1992. S. 1).

Letztendlich ist es genau diese Erkenntnis, welche Monmonier in seinem Werk „How to Lie with Maps“ ausführlich erläutert. Nach de Blij, MacEachren und Crampton sind Karten als Kommunikationsmedium zu verstehen (vgl. Blij de, H. J.: 1996. S. xii; MacEachren, A. M.: 2001. S. 434 ; Crampton, J. W.: 2001). Karten, so Monmonier, sind Informationssammlungen, die für einen bestimmten Zweck erstellt wurden (vgl. Monmonier, M.: 1996. S. 2) und dem Betrachter unterbewußt Botschaften übermitteln (vgl. Monmonier, M.: 1996. S. 184).

Wood geht in ihrer Aussage über die „Macht von Karten“ sogar noch weiter, indem sie anmerkt, daß Karten deutlich mehr Informationen bereitstellen können als Dokumente, da die sequentielle und lineare Struktur von Texten oftmals vollkommen ungeeignet sei, Raum, Regionen und räumliche Beziehungen adäquat zu beschreiben (vgl. Wood, D.: 1992. S. ix).

Die Ausführungen zur „Macht von Karten“ sollen an dieser Stelle genügen;⁹³ die Aussagen sind deutlich: Statische Karten als Kommunikationsmedium besitzen das Potential, dem Betrachter unterbewußt bestimmte Botschaften zu übermitteln (z. B. vortäuschen eines bestimmten Sicherheitsgefühls bei Karten über Umweltbelastung mittels gezielter strategischer Farbgebung), deren Inhalt von der Art und Weise abhängt, wie diese durch den Autor erstellt wurden, respektive vom Zweck, für welchen sie geschaffen wurden.

Diese in den Arbeiten von de Blij [1996], Monmonier [1985, 1993, 1996] und Wood [1992] zusammengefaßte Erkenntnis ist längst auf breiter Ebene akzeptiert und wird heute nicht mehr in Frage gestellt, wenngleich diese „Macht“ von vielen Kartennutzern nicht erkannt wird und Karten in Folge häufig relativ kritiklos verwendet werden.

Was haben diese Ausführungen zur „Macht der Karten“ mit GIS/Web-GIS bzw. der Diskussion der Erkenntnisse aus den Fallstudien zu tun?

GIS/Web-GIS präsentieren dem Benutzer Geodaten häufig graphisch, in Form von interaktiven digitalen Karten. Diese Form der Datenrepräsentation ähnelt den klassischen Kartenwerken, wie sie z. B. von de Blij [1996], Monmonier [1985, 1993, 1996] und Wood [1992] diskutiert werden.

MacEachren faßt das Potential dieser graphischen Form der Datenrepräsentation von Karten und GIS plakativ zusammen, indem er anführt, daß sowohl in Karten wie auch in GIS räumliche Beziehungen in formalen strukturierten Darstellungen abgebildet werden und

⁹³ Weitere Informationen zum Potential von Karten, Informationen zu übermitteln, können den erwähnten Werken von M. Monmonier („How to Lie with Maps“ und „Mapping it out. Expository Cartography for Humanities and social science“) und D. Wood („The Power of Maps“) entnommen werden.

diese Darstellungen es ermöglichen, ein gemeinsames Verständnis geographischer Phänomene und ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen zu erlangen (vgl. MacEachren, A. M.: 2000. S. 445). Durch diese formale Darstellung eigneten sich Karten und GIS sehr gut dazu, zwischen verschiedenen Menschen Ideen und Vorstellungen über geographische Phänomene auszutauschen und Entscheidungsfindungsprozesse zu fördern (vgl. MacEachren, A. M.: 2000. S. 445).

Um Unklarheiten von vornherein zu vermeiden, muß an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß GIS, obwohl damit graphisch Karten in verschiedenen Maßstäben und Projektionen erstellt werden können, nicht einfach ein Computersystem bzw. Werkzeug zur Erzeugung von statischen, analogen bzw. digitalen Karten ist. Ein GIS ist ein Analysewerkzeug zur Untersuchung der räumlichen Beziehungen zwischen georeferenzierten Objekten (vgl. Kapitel II/4.2.1). Ein GIS speichert somit keine Karten im konventionellen Sinn, sondern Daten, die es erlauben, in Abhängigkeit von einer Fragestellung oder eines Untersuchungsinteresses Sichten auf einen Sachverhalt zu erstellen, die einem bestimmten (individuellen) Zweck dienen.

In einem GIS tritt die Karte als zentrales Element des Systems und der Benutzerschnittstelle somit in den Hintergrund. Dagegen werden Objekte mit Raumbezug den Anwendern unter verschiedenen Aspekten zur Verfügung gestellt, die dann bearbeitet, miteinander in Beziehung gesetzt und unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden können. Eine Karte wird daher nur noch als eine von vielen möglichen Sichten auf die Informationen behandelt, wie z. B. Tabellen, Graphiken, Fotos sowie Video- und Audiodokumente (vgl. Lutz, 1994)⁹⁴.

GIS stellen somit mächtige Systeme zur Informationsverarbeitung dar, die es ermöglichen, Daten mit Raumbezug digital zu erfassen, zu redigieren, zu speichern, zu reorganisieren, zu modellieren, zu analysieren sowie alphanumerisch und graphisch zu präsentieren (vgl. Bill, R.: 1991. S. 5).

Gleiches gilt heute auch für GIS im Inter- oder Intranet (vgl. Kapitel II/4.2.2). Lieferten die Vorläufer der heutigen Web-GIS-Technologie, die Web-Mapping-Applikationen⁹⁵, noch einfache, statische, digitale Karten, die sich kaum von klassischen Kartenwerken unterschieden, so ermöglichen heutige Web-GIS ebenso wie Desktop-GIS, verschiedene Sichten georeferenzierter Daten unterschiedlichster Herkunft interaktiv am Bildschirm zu erstellen.

⁹⁴ Geographische Datenbasis von Netzinformationssystemen. In: Gas-Wasser-Strom-digital, DVGW-Forum Bochum zitiert nach Stahl, R.: 1997.

⁹⁵ Obwohl zwischen Web-Mapping und Web-GIS große Unterschiede bestehen, werde die Begriffe häufig synonym verwendet. Unterstützt wird dies durch die häufig unangemessene Bezeichnung entsprechender Web-GIS-Produkte. So bezeichnet z. B. die Firma Esri das Web-GIS ArcIMS als Internet Map Server obwohl es sich um ein einfaches internetfähiges GIS, ein Web-GIS, handelt.

Entsprechend der Entwicklung heutiger Web-GIS auf der Basis von Web-Mapping-Applikationen stellt die interaktive digitale Karte bei Web-GIS im Gegensatz zu GIS in der Regel das zentrale Element des Systems und der Benutzerschnittstelle dar. Allerdings zeigen Web-GIS (im Gegensatz zu Web-Mapping-Anwendungen) dem Nutzer keine vorgefertigten statischen Karten, sondern präsentieren ihm eine dynamische interaktive Sicht der Daten in Form einer digitalen Karte, welche zur Laufzeit in Abhängigkeit von seinen Eingaben durch das GIS erstellt wird (vgl. Beispiel intermodales ÖPNV-Routing).

Ebenso wie bei GIS handelt es sich auch bei Web-GIS somit nicht um ein einfaches Programm zur Erstellung von Karten und digitalen Karten – es ist weit mehr, nämlich ein komplexes, leistungs- und internet- bzw. intranetfähiges Bearbeitungs-, Analyse- und Visualisierungswerkzeug für Geodaten. Es stellt dem Nutzer entsprechende Funktionen und Methoden zur Untersuchung und Präsentation von Daten mit Raumbezug online zur Verfügung (vgl. Kapitel II/4.2.2).

Gerade am Beispiel des in beiden Fallstudien beschriebenen intermodalen ÖPNV-Routings wird das deutlich. Eine klassische statische Karte kann zwar die ÖPNV-Haltestellen sowie das Straßennetz darstellen; auch ist es denkbar, in der Karte Fahrplaninformationen als Text unterzubringen (z. B. auf der Kartenrückseite), mehr ist jedoch nicht möglich. Etwas mehr bieten bereits einfache digitale Karten, bei denen mittels der Imagemap-Technologie z. B. bei Anklicken eines Haltestellensymbols Fahrplaninformationen als Text eingeblendet werden können.

Ein Web-GIS hingegen vermag hier deutlich mehr zu leisten. Durch die entsprechende Abbildung verschiedener Daten und Informationen in dem diesem System zugrunde liegenden Datenmodell lassen sich die verschiedenen Datenebenen leicht interaktiv verknüpfen. Zudem können dabei weitere, durch den Systemnutzer definierte Angaben berücksichtigt werden. Im Fall des intermodalen ÖPNV-Routings bedeutet dies z. B., daß der Nutzer des Web-GIS zunächst selbst einen Start- und Zielpunkt definiert. Diese Angaben werden mit dem Straßennetz- und den ÖPNV-Haltestellendaten in Beziehung gesetzt, so daß in der Karte interaktiv der Weg von dem eingegebenen Start- und Zielpunkt (auf dem Wegenetz) zu den nächstgelegenen Haltestellen angezeigt wird. Gleichzeitig ermöglicht eine Verknüpfung der Haltestellen mit Daten eines externen Fahrplanauskunftssystems die Ermittlung der Abfahrts- und Ankunftszeiten entsprechender Verkehrsmittel für die Strecke zwischen Start- und Zielhaltestelle.

Das Ganze ließe sich noch erweitern, wenn man z. B. sämtliche ÖPNV-Verkehrsmittel mit einem GPS-Empfänger ausstattet, um ständig die Position des Verkehrsmittels zu erhalten, diese mit der durchschnittlichen Fahrzeit zwischen den einzelnen Haltestellen abgleicht und so in Echtzeit zusätzlich zum Fahrplan die exakte Ankunftszeit und eventuelle Verspätungen des Verkehrsmittels einblendet.

Mittels Web-GIS können dem Nutzer somit interaktiv und multimedial räumliche und nicht räumliche Informationen präsentiert werden – die Möglichkeiten übersteigen diejenigen der klassischen Karten bei weitem.

Wenn jedoch bereits klassische statische Karten das Potential besitzen, dem Nutzer unterbewußt bestimmte Botschaften zu übermitteln, so gilt das in ähnlicher Weise auch für Daten in Form von digitalen Karten, wie sie ein Web-GIS erstellen kann. Somit gelten für internet-basierte Kartenwerke grundsätzlich dieselben von de Blij [1996], Monmonier [1985, 1993, 1996] und Wood [1992] zusammengefaßten Kriterien zur „Macht“ wie für klassische Kartenwerke. Wenn man jedoch bedenkt, daß Web-GIS die Möglichkeit bieten, Karten je nach Anforderung dynamisch und interaktiv durch Visualisierung verschiedener georeferenzierter Objekte zu erstellen sowie unterschiedlichste Daten inklusive Multimediadaten mit diesen georeferenzierten Objekten in Beziehung zu setzen und zu verknüpfen, dann kann man vor dem Hintergrund der Fallstudien davon ausgehen, daß das strategische Potential eines Web-GIS das von Karten noch deutlich übertrifft.

Darüber hinaus können die Daten, welche die Grundlage einer jeden Web-GIS-Anwendung sind, sehr einfach aktualisiert werden, denn nicht die ganze Anwendung muß bei einer Aktualisierung neu erstellt werden, sondern nur die Daten, die sich geändert haben. Somit bietet Web-GIS im Gegensatz zu klassischen Karten, welche i. d. R. erst nach mehreren Jahren fortgeschrieben werden, zudem die Möglichkeit, ohne großen Aufwand ständig den aktuellen Stand eines Sachverhalts vorzuhalten.

Anhand der zwei Fallbeispiele „WebGIS Tourismus TUM“ und „info-bgl“ wurden Web-GIS betrachtet, die dieses Potential gezielt zur Förderung und Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume einsetzen. Ziel der beiden in den Fallstudien vorgestellten Systeme ist es, wie erörtert, bestimmte regionale Entwicklungsziele zu propagieren. Insbesondere anhand der Analyse der Wirkung von info-bgl konnte aufgezeigt werden, daß die hier entsprechend umgesetzten Entwicklungsziele durch das System erfolgreich propagiert werden (Translation und Redefinition des Handlungsprogramms sowie Enrollment). Info-bgl übermittelt dem Nutzer unterbewußt die im GIS entsprechend abgebildeten Entwicklungsziele.

Zudem hat die Betrachtung der Fallbeispiele ebenfalls gezeigt, daß der Prozeß der Systementwicklung – vorausgesetzt, er erfolgt in Abstimmung und Zusammenarbeit mit regionalen Akteuren – dazu beiträgt, regionale Interessennetzwerke aufzubauen. Auf diese Weise werden die Ziele und Maßnahmen der Zielerreichung in den entsprechend behandelten Handlungsfeldern der regionalen Entwicklung stärker in das Bewußtsein der Akteure gerückt und so die Diskussion über die regionale Entwicklung in den entsprechenden Handlungsfeldern angeregt.

Außerdem haben die Fallbeispiele gezeigt, daß die Auseinandersetzung mit der Thematik Web-GIS dazu führt, daß sich regionale Akteure näher mit der GIS-Technologie sowie deren

potentiellem Nutzen für die Region beschäftigen. Daraus resultiert eine größere Technikkompetenz innerhalb der entsprechenden Region. Indirekt ist dies ein Beitrag zur Steigerung der Akzeptanz für neue GIS-Technologien auch im ländlichen Raum. Vor dem Hintergrund der Möglichkeiten, welche GIS in der Verwaltung zur Optimierung von Arbeitsprozessen bietet, sowie der geänderten Anforderungen, vor denen Verwaltungen und Gemeinden im ländlichen Raum heute stehen, wird GIS-Kompetenz in der Planung als auch die Bürgerbeteiligung in Zukunft noch stärker gefordert sein als heute, denn „im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume wird es alles in allem in Zukunft für die lokalen Behörden genauso wie für die Landkreise unverzichtbar sein neue innovative und strategisch wichtige Technologien, zu denen heute insbesondere auch GIS zählen, einzuführen“ (Magel, H.; Jahnke, P.: 2001. o. S.). Eine Steigerung der GIS-Akzeptanz und GIS-Problem-Awareness ist ein erster Schritt in diese Richtung.

Somit kann also auch die Steigerung der GIS-Awareness indirekt zur Entwicklung ländlicher Räume beitragen, indem sie die Voraussetzungen für ein modernen Technologien gegenüber aufgeschlossenes Klima schafft und den Weg für die IKT-Einführung ebnet. Dies entspricht der Forderung, die moderne IKT für die Belange des ländlichen Raums (vgl. Kapitel I/2) zu nutzen, eine Forderung, die in der Diskussion über die Ausgestaltung der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik immer wieder auftaucht.

Da ein GIS aufgrund der angeführten Aspekte die Möglichkeit besitzt, institutionelle Politik widerzuspiegeln und zu unterstützen, indem es deren Ziele und Ideen transportiert und die Benutzer dazu anregt, sich gemäß diesen Zielen zu verhalten bzw. sie zu reflektieren und zu diskutieren (vgl. MacEachren, A. M.: 2000. S. 445), ist es somit ganz eindeutig auch eine soziale Technologie⁹⁶ (vgl. Schuurman, N.: 2002. S. 77).

Die hier diskutierten Aspekte bestätigen die aus den Beobachtungen der Fallstudien abgeleitete Vermutung der Funktion von Web-GIS als Actor der Entwicklung ländlicher Räume. Denn einerseits konnte durch den Vergleich von Web-GIS mit Karten aufgezeigt werden, daß Web-GIS noch stärker als Karten das entwicklungsstrategische Potential besitzen, unterbewußt Botschaften zu übermitteln, andererseits war es möglich, anhand der Analyse der Interaktion eines Web-GIS mit den Benutzern nachzuweisen, daß dessen entwicklungsstrategisches Potential gezielt genutzt werden kann, Web-GIS als aktive Akteure im Rahmen der Entwicklung ländlicher Räume zur Mobilisierung endogener Potentiale einzusetzen, vorausgesetzt, regionale Entwicklungsziele werden mit GIS-Methoden adäquat in Handlungspro-

⁹⁶ Soziale Technologien sind soziale und/oder technische „Werkzeuge“, die entwickelt wurden, um endogene Potentiale zu mobilisieren bzw. eine strukturierte Form der Diskussion zwischen Menschen, Interessengruppen etc. zu ermöglichen bzw. deren Verhalten zu beeinflussen (vgl. Pinch, T. J.; et al.: 1992. S. 266; Cato, M. E.: 1996. S. 6 ff.).

gramme des Systems umgesetzt und diese durch das System als unterbewußte Botschaft an den Benutzer weitergegeben.

Bei allen Vorteilen und Chancen, welche Web-GIS als entwicklungsstrategische Technologie bieten, birgt, wie bereits Openshaw (vgl. Openshaw, S.: o. J. o. S.) für GIS insgesamt erkannt hat (vgl. Kapitel II/4.3.2), gerade die unterbewußte Übermittlung von Botschaften durch Web-GIS auch große Gefahren. Prinzipiell können GIS strategisch zur politischen Beeinflussung genutzt werden (vgl. z. B. Longley, 2000; Openshaw, o. J; Towers, 1997). Dies kann und darf jedoch nicht Ziel und Zweck eines nutzerorientierten entwicklungsstrategischen Werkzeugs sein, das, wie info-bgl oder WebGIS Tourismus TUM, zur Mobilisierung endogener Potentiale im ländlichen Raum genutzt und eingesetzt werden soll.

Die Umsetzung der Entwicklungsziele in einen technischen Actant kann im Gegensatz zu deren Festlegung aufgrund des dazu benötigten Know-hows nur durch den Systementwickler erfolgen. Es stellt sich hier die noch offene Frage nach dessen neutraler Kontrolle sowie nach der neutralen Kontrolle der Wirkung des entwickelten technischen Actant als Actor (vgl. Abbildung 34). Wer fungiert als neutrale Kontrollinstanz und wie wird eine bewußte politische Beeinflussung verhindert?: Diese Frage bleibt zukünftigen Untersuchungen vorbehalten.

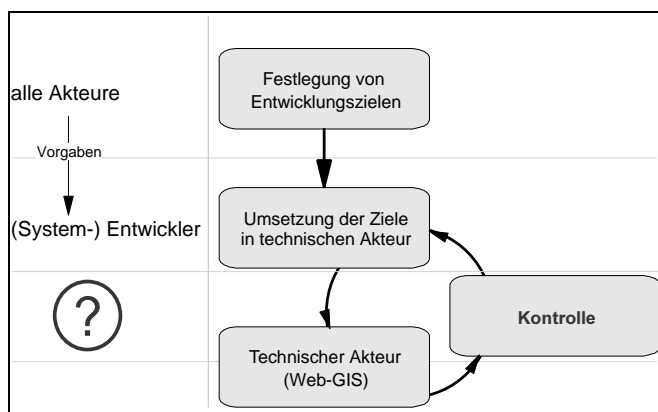


Abbildung 34: Frage nach Kontrolle des Systementwicklers sowie des technischen Akteurs
(Quelle: eigene Darstellung)

2. Kritische Reflexion: Actor-Network Theory als Analyserahmen

Im Zentrum des methodologischen Ansatzes der Actor-Network Theory, die, wie bereits angemerkt wurde, keine Theorie im eigentlichen Sinn, sondern ein empirisches Forschungsprogramm ist, steht das Postulat einer Symmetrie von menschlichen und nichtmenschlichen gleichberechtigten Actors (vgl. Kapitel II/5.1). Vor dem Hintergrund der Feststellung, daß die Wissenschafts- und Technikentwicklung als Resultat der Verknüpfung heterogener Komponenten zu Netzwerken angesehen werden kann (vgl. Schulz-Schaeffer, I: 2000. S. 188), liegt der Gewinn der Betrachtungsweise der Actor-Network Theory darin, daß sie es ermöglicht, Interaktionen zwischen verschiedenen handelnden, menschlichen und nichtmenschlichen Entitäten zu analysieren und zu erklären (vgl. Kapitel II/5). Auch technische Objekte, wie z. B. Web-GIS, können gemäß der Actor-Network Theory durch ihre Handlungsprogramme Netzwerke koordinieren (vgl. Akrich, 1994; Latour, 1992 zitiert nach Martin, E.: 1999. o. S.) und sich mit ihren Fähigkeiten und Zielen als Partner (Actors) für kreative Allianzen anbieten sowie Raum für Eigenleistung und Innovation ermöglichen – also das Verfolgen von Handlungsprogrammen auf neuen Wegen anbieten (vgl. Klischewski, R.: 2001. S. 9).

Unter Zuhilfenahme der Actor-Network Theory bei der Analyse des Herstellungs- und Anwendungskontexts von WebGIS Tourismus TUM und info-bgl konnten Technik und Gesellschaft durch Betrachtung des Beziehungsgeflechts zwischen heterogenen Akteuren (Subjekten und Objekten) in ihren gegenseitigen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen untersucht werden; die Schlußfolgerungen und Einblicke sind in Kapitel IV zusammengefaßt.

Die Actor-Network Theory trug somit dazu bei, eine internalistische Erklärung der Beobachtungen zum Potential von Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume zu erlangen, indem sie deren Beitrag zur Kommunikationsverstärkung, Ideenbildung und Nutzungsentwicklung etc. der Analyse zugänglich machte.

Trotz ihres Potentials weist die Actor-Network Theory einige Schwachstellen auf und bietet Anlaß zur Kritik. Wird einem technischen System, wie im vorliegenden Fall dem Web-GIS von seinen Entwicklern ein Handlungsprogramm (z. B. regionale Entwicklungsziele) implementiert, löst sich streng genommen die postulierte Symmetrie auf. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß in der Actor-Network Theory die Symmetrie von Subjekten und Objekten lediglich zu analytischen Zwecken postuliert wird und ein von menschlichen Entitäten implementiertes Handlungsprogramm eines technischen Objekts nur durch Interaktion der Systementwickler mit diesem Objekt (im Rahmen der gegebenen technischen Möglichkeiten) entstehen kann, so wird dieser Aspekt relativiert.

Ein viel größeres, immer noch ungelöstes Problem stellt die Wahl eines geeigneten Analyserahmens verbunden mit der Gefahr des Übersehens wichtiger Akteure dar (vgl. Bierschenk, A. und Simms, T.: 2001. S. 12; Martin, E.: 1999. o.S.). Die Entscheidung, welche Akteure in die

Betrachtungen mit einbezogen werden und welche nicht, die Grenzen des Networks etc. werden durch das Forschungsinteresse und die Fragestellung bedingt und stellen somit immer eine zweckorientierte, durch den Forscher und Forschungsgegenstand eingeschränkte Auswahl sämtlicher möglicher Akteure dar.

In der vorliegenden Studie, die darauf abzielte, erste Erkenntnisse über das entwicklungsstrategische Potential von Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume zu erhalten, wurden nur diejenigen Akteure in die Untersuchung mit einbezogen, die sich direkt am Systementwicklungsprozeß des Web-GIS beteiligt haben und deren Agieren somit der Beobachtung direkt zugänglich war (vgl. Kapitel III/1 und Kapitel III/4).

Des Weiteren haben Kritiker an der Actor-Network Theory häufig die etwas verwirrende Verwendung von Begriffen wie „Theory“, „Network“, „Actor“ etc. bemängelt. Diese Kritik ist sicherlich zutreffend, da jedoch Latour selbst bereits 1997 auf diese Problematik in seinem Aufsatz „On Recalling ANT“ einging und Stellung zu den diesen Begriffen innerhalb der Actor-Network Theory beigemessenen Bedeutungszuweisung nimmt, soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

Einen weiteren Anknüpfungspunkt für Kritik an der Actor-Network Theory bietet ihr theoretisch-methodologisches und empirisches Vorgehen (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 202 ff.).

Die von der Actor-Network Theory propagierte Methode empirischer Beobachtung beruht auf der Forderung, auf sämtliche der Beobachtung vorausgesetzten Annahmen zu verzichten (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2002. S. 202). Die theoretisch-methodologische Begründung dieser Forderung schöpft die Actor-Network Theory, wie Schulz-Schaeffer zusammenfaßt, aus ihrer Kritik des sozialkonstruktivistischen Ansatzes:

„Die Argumentationsfigur dieser Kritik besteht darin, die Aussagen des sozialkonstruktivistischen Ansatzes reflexiv zu wenden und dabei einen Selbstwiderspruch festzustellen: Wenn wissenschaftliche Aussagen Konstrukte der an ihrer Entstehung beteiligten Wissenschaftler sind, dann muss Gleiches auch für die wissenschaftlichen Aussagen der konstruktivistischen Beobachter gelten; die von ihnen zur Erklärung herangezogenen sozialen Faktoren müssen mithin in gleicher Weise als erklärungsbedürftig angesehen werden. Das Kernproblem dieser Form von Kritik ist, daß sie ebenfalls wieder auf selbst anwendbar ist und damit in einen reflexiven Regress führt. (...) Latour ist sich der ‚selbstmörderischen Attitüde‘ des reflexiven Arguments bewußt, meint jedoch, daß die Akteur Netzwerk-Theorie in der Lage ist, sie ‚infrareflexiv‘ zu unterlaufen (1988b: 165f.). Unter Infrareflexivität versteht er die bereits beschriebene Vorgehensweise, den Actands ohne eigene Vorannahmen zu folgen. Die Devise lautet, zu den Dingen selbst vorzustößen und einfach aufzuschreiben, wie das Leben so spielt“ (Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 203).

Die Stärke der Actor-Network Theory, so Schulz-Schaeffer, ist zugleich ihre Schwäche (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 207). Indem sie nach Möglichkeit auf Vorannahmen über soziale oder außersoziale Verursachung verzichtet, öffnet sie den Blick dafür, soziale, technische und wissenschaftliche Festlegung gleichermaßen als Resultat wechselseitiger Beziehungen zwischen Elementen zu betrachten, die erst durch diesen Relationierungsprozeß Gestalt

gewinnen. Dabei ignorieren sie in ihren Bemühungen um nicht reduktionistische Erklärungen zugleich aber auch alle berechtigten Vorannahmen über den Untersuchungsgegenstand, nämlich alle Festlegungen, die in den betrachteten Entwicklungsprozessen selbst vorausgesetzt werden (vgl. Schulz-Schaeffer, I.: 2000. S. 207).

Die Actor-Network Theory kann sich trotz der berechtigten theorieimmanenten Kritik, wie sie Schulz-Schaeffer zusammengefaßt hat, aufgrund ihrer Eignung, die Sozialrelevanz technischer Artefakte zu erklären (vgl. Kapitel II/5), jedoch als empirisches Forschungsprogramm behaupten. Sie gibt Wissenschaftlern der unterschiedlichsten Disziplinen eine vielversprechende Untersuchungsmethode für die Beschäftigung mit Fragen des Bereichs Umwelt-Gesellschaft und eine interessante Perspektive zur Analyse der Wechselbeziehungen zwischen Gesellschaft einerseits und Technik andererseits an die Hand.

Im Hinblick auf technische Entwicklungen eröffnet die Actor-Network Theory die Möglichkeit, das Augenmerk auf die Aufdeckung und Erklärung der „weichen Faktoren“, welche die Technologieentwicklung tragen, zu legen. Im Hinblick auf den Technologieeinsatz bzw. dessen Anwendungskontext erlaubt die Actor-Network Theory durch die gleichberechtigte Betrachtung der Technologie und deren Anwender und Entwickler die Aufdeckung und Erklärung des Einflusses, welche eine Technologie auf daran beteiligte Akteure ausübt, bzw. des Einflusses, den die Akteure auf die Technologie(-gestaltung) ausüben.

In diesem Zusammenhang ermöglicht die Actor-Network Theory im Gegensatz zu anderen Forschungsmethoden auch die Ermittlung, Analyse und Beschäftigung mit der „organisatorischen Infrastruktur“, in welche z. B. ein technisches Objekt eingebettet ist (vgl. Goguen, J.: 2003. o. S.), die Untersuchung und Erklärung der Interaktion zwischen Objekten und Subjekten, wie z. B. zwischen Web-GIS und deren Nutzer, sowie die Ex-post-Erklärung von Erfolg und Mißerfolg eines Projektes.

So können bei einer die Systementwicklung begleitenden Betrachtung und Analyse des Actor-Networks potentielle Probleme oder Hindernisse, die auf nicht zielführendes Verhalten beteiligter Akteure bzw. den Einfluß limitierender Constraints zurückzuführen sind, aufgedeckt und erklärt werden. Dadurch bietet sich die Chance, hier rechtzeitig entgegenzusteuern⁹⁷ (vgl. Dunning-Lewis, P.; Townson, C.; 2004).

Genau dies sind wohl die Gründe, weshalb die Actor-Network Theory, trotz der berechtigten Kritik, ausgehend von der Soziologie inzwischen in vielen anderen Gebieten, wie z. B. der

⁹⁷ Im Beispiel WebGIS Tourismus TUM kristallisierte sich z. B. als größtes Hindernis zur operationellen Einführung des Web-GIS bereits während der Entwicklungsphase die finanzielle Situation der Kommunen heraus. Durch rechtzeitiges Knüpfen von Kontakten zu übergeordneten politischen Stellen (Bayerischer Landtag) wurde in Konsequenz versucht, Finanzmittel zur Einführung zu erhalten. Bei info-bgl ließ sich der Betrieb mittelfristig nicht wie geplant über Abgaben von im System repräsentierten Fremdenverkehrsbetrieben finanzieren, so daß in Konsequenz eine andere Finanzierungsmöglichkeit realisiert wurde.

Informatik, den Ingenieurwissenschaften oder der Geographie, Beachtung gefunden und dort Einzug gehalten hat (vgl. Kapitel II/5.6).

3. Herausforderungen der Systemimplementierung

Die Diskussion des theoretischen Konzepts und die Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß sich das in Kapitel IV/1 als Vermutung geäußerte theoretische Konzept „Web-GIS als Actor der Entwicklung ländlicher Räume“ auf weitere nutzerorientierte Web-GIS für ländliche Räume übertragen läßt. Im Gegensatz zum theoretischen Konzept muß das technische Konzept eines solchen Systems, ausgehend von einer Ist- und Anforderungsanalyse, für den speziellen Einzelfall entwickelt werden, es läßt sich daher nicht verallgemeinern. Dennoch sind bei der technischen Konzeption eines „Web-GIS als Actor der Entwicklung ländlicher Räume“ wichtige allgemeingültige Aspekte, wie sie in Kapitel IV/2 erläutert und zusammengefaßt wurden, zu beachten.

Die Untersuchung an dieser Stelle mit der Bemerkung „quod erat demonstrandum“ abzuschließen hieße jedoch, einige wichtige, problematische Aspekte aus der Betrachtung auszuklammern und so ein unvollständiges Bild über Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume wiederzugeben.

Für eine Diskussion der Herausforderungen, welche die Implementierung eines entsprechenden Systems – abgesehen von den beobachteten und beschriebenen technischen und organisatorischen Aspekten – mit sich bringt, ist es zunächst notwendig, nochmals auf die beiden Fallstudien zurückzukommen und Einflußfaktoren zu reflektieren, die sich der direkten Beobachtung des Herstellungskontexts einer entsprechenden Technologie entziehen und sich erst in der Diskussion, der Auseinandersetzung mit der entsprechenden Fachliteratur sowie dem Vergleich mit mehreren ähnlichen Vorhaben (hier GIS-Implementierung im kommunalen Umfeld im ländlichen Raum) erschließen.

Wahrnehmung von GIS als Werkzeug anstatt als soziale Technologie

Bei der Ausarbeitung einer Betreiberkonzeption zur Implementierung des WebGIS Tourismus TUM entstand der Eindruck, daß das Web-GIS von regionalen Akteuren lediglich unter dem Gesichtspunkt des Tourismusmarketings betrachtet wird. Explizit auf das entwicklungsstrategische Potential solcher Systeme angesprochen, antworteten alle interviewten regionalen Akteure, daß dieses noch nicht erkannt werde. Zwar sei eine entwicklungsstrategische Nutzung des Systems vorstellbar, dieses Potential könne derzeit aber noch nicht abgeschätzt werden.

Der Grund dafür liegt z. T. darin, daß, obwohl die GIS-Einführung derzeit bei Kommunen etc. ein aktuelles Thema ist, GIS lediglich als Werkzeug zur Optimierung von Arbeitsprozessen innerhalb der Verwaltung sowie zur Erstellung thematischer Karten wahrgenommen wird. Web-GIS wird mit digitaler Online-Kartographie gleichgesetzt. Dies trifft in ähnlicher Form auch für info-bgl zu.

Außerdem werden Web-GIS als Marketingmedium – ein Aspekt, unter dem auch WebGIS Tourismus TUM und info-bgl derzeit wahrgenommen werden – mit herkömmlichen Internet-auftritten verglichen und z. T. sogar gleichgesetzt.

Kosten der Einführung und des Betriebs von Web-GIS

Ein weiteres Problem stellen die Kosten dar, welche die Einführung und der Betrieb eines Web-GIS verursachen. Beim WebGIS Tourismus TUM betragen die Einführungskosten (ohne laufende Kosten für Betrieb des Systems) z. B. ca. 79.000 €⁹⁸. Insbesondere aufgrund der aktuellen angespannten staatlichen Finanzlage erschwert diese hohen Kosten derzeit die Implementierung entsprechender Web-GIS, denn im Gegensatz zu GIS, welche zur Optimierung von Geschäftsprozessen eingesetzt werden und deren Nutzen sich einfach monetär bewerten läßt, rechnet sich die Implementierung eines Web-GIS zur Förderung und Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume nur indirekt; d. h., bei einer Kosten-Nutzen-Bewertung sind insbesondere der nicht direkt monetär bewertbare strategische Nutzen und der externe Nutzen ausschlaggebend.⁹⁹ Da sich dieser nicht direkt monetär bewertbare Nutzen eines Web-GIS zur Förderung und Unterstützung ländlicher Räume nur schwer erfassen läßt, fehlt dementsprechend der wirtschaftliche Anstoß, webbasierte GIS zu implementieren. Diese Problematik ist im Prinzip nichts Neues, PPGIS sind generell davon betroffen. Der Grund dafür ist, daß es derzeit kaum einen wirtschaftlichen Antrieb für entsprechende PPGIS-Applikationen gibt (vgl. Evans, A.; et al.: 1999. o. S.), deren Nutzen sich nicht direkt, sondern nur indirekt, über den strategischen und externen Nutzen, monetär bewerten läßt.

Datenpolitik staatlicher Vermessungsverwaltungen

Die Datenpolitik staatlicher Vermessungsverwaltungen stellt einen weiteren limitierenden Faktor dar, der sich jedoch der direkten Einflußnahme durch Systementwickler und regionale Akteure entzieht und dem nur auf politischer Ebene begegnet werden kann.

⁹⁸ Die Einführungskosten für das WebGIS Tourismus TUM setzen sich nach einer Berechnung im Rahmen des Forschungsvorhabens HTO 33-5 zusammen aus Kosten für Hardware inkl. Internetanbindung (~ 15.000 €), Software (~ 53.000 €) und Daten (~ 11.000 €).

⁹⁹ Vgl. zu weiteren Informationen über Kosten-Nutzen-Aspekten bei GIS-Projekten: Behr, 1998.

Hohe Datenkosten für amtliche Geobasisdaten auch für Kommunen und Landkreise sowie Einschränkungen der Datennutzung im Rahmen von Internetauftritten und z. T. nur schwer nachvollziehbare Datenschutzrichtlinien¹⁰⁰ erschweren die Einführung von Web-GIS zusätzlich. Dies ist ähnlich wie das Fehlen eines entsprechenden wirtschaftlichen Anschubs aber ein generelles Problem und somit nicht nur auf Vermessungsverwaltungen der Bundesrepublik Deutschland beschränkt. Der Grund dafür ist die Befürchtung, daß amtliche Daten aus dem Internet in GIS Karten weiterverarbeitet werden und dadurch der Kauf sowie die Copyrightkosten amtlicher Kartenwerke umgangen werden könnten. Wie gezeigt hat, ist diese Befürchtung aber unbegründet, da moderne Web-GIS die Möglichkeit besitzen in Vektorformat vorliegende Geodaten als Bilddatei an den Klienten zu liefern, so daß keine Originaldaten übertragen werden. Des weiteren kann nur der aktuelle im Klienten dargestellte Kartenausschnitt in der für das Internet ausreichenden Auflösung (meist 75 DPI) ausgedruckt werden (vgl. Evans, A.; et al.: 1999. o. S.).

Leistungsfähige technische Infrastruktur als Voraussetzung

Wie bereits in Kapitel II/4.1.2 erwähnt, lassen sich Anwendungen, die Telematik und GIS miteinander vereinen, gemäß Xue et al. [2002] als Telegeoprocessinganwendungen bezeichnen. Zum Betrieb eines Web-GIS ebenso wie für klassische Telematikanwendungen ist daher eine leistungsfähige Telekommunikationsinfrastruktur mit entsprechenden Bandbreiten eine wichtige Voraussetzung (vgl. Kapitel II/4.1.2) bzw. ein Ausschlußkriterium da ein hohes Datenvolumen zwischen Server und Client übertragen wird. Herkömmliche analoge 56-k-Modems eignen sich aufgrund der geringen Bandbreite nur bedingt zur Nutzung von Web-GIS. Sinnvoll läßt lassen sich Web-GIS erst im Rahmen der Breitbandtechnologie (DSL) nutzen.

Obwohl in Deutschland bereits viel in den flächendeckenden Ausbau der Breitbandtechnologie investiert wurde, steht z. B. T-DSL nur in 6.315 von 7.904 deutschen Anschlußgebieten zur Verfügung, wodurch vier Millionen potentielle Kunden noch nicht mit einem schnellen Onlinezugang auf DSL-Basis ins Internet gehen können (vgl. DSLweb.de; URL: <http://www.dslweb.de/> [Stand 13.07.2004]). Betroffen sind hier insbesondere Kunden und Regionen, die einen Glasfaseranschluß besitzen, wie das häufig nach der Modernisierung in den neuen Bundesländern der Fall ist. Dementsprechend verfügt insbesondere die neuen

¹⁰⁰ Als ein Beispiel läßt sich hier die Verwendung amtlicher geocodierter Adressen für Internetauftritte nennen, bei denen z. B. Adreßgeocodierung zulässig, die Nutzung zur Adreßlokalisierung zur Laufzeit (d. h. Adreßsuche und Anzeige) jedoch verboten ist. Als weiteres Beispiel läßt sich hier die Auflage, daß amtliche Geobasisdaten nur in untrennbarer Verknüpfung mit eigenen Daten in einem GIS verwendet werden dürfen. Des weiteren sollte nach Möglichkeit der Ausdruck von Karten unterbunden werden. Ausschlaggebend für diese Beschränkungen ist die Befürchtung, daß Karten aus einem GIS amtlichen Karten Konkurrenz machen könnten.

Bundesländer nur über wenige DSL-Anschlüsse (vgl. DSLweb.de; URL: <http://www.dslweb.de/> [Stand 13.07.2004]).

Aber auch die Entfernung zur Vermittlungsstelle spielt dabei eine Rolle, da die Übertragungsgeschwindigkeit der Daten mit zunehmender Entfernung von der Vermittlungsstelle abnimmt. Als Faustregel für die T-DSL-Verfügbarkeit bei der für Privatkunden eingesetzten ADSL-Technologie gilt als grober Richtwert ein Abstand von bis zu 5 Kilometern von der Vermittlungsstelle (vgl. DSLweb.de; URL: <http://www.dslweb.de/> [Stand 13.07.2004]). Insbesondere ländliche Räume in größerer Entfernung von Verdichtungsräumen sind hier im Hinblick auf die zur Nutzung moderner IKT notwendige technische Telekommunikationsinfrastruktur benachteiligt. Es existiert somit trotz aller Bemühungen um den Ausbau einer leistungsfähigen Telekommunikationsinfrastruktur immer noch ein sog. Digital Divide (vgl. Kapitel II/4.1.2), welcher es betroffenen Regionen erschwert, leistungsfähige Telematik- und Telegeoprocessingapplikationen einzuführen und zu betreiben.

Hier ist also weiterer politischer Handlungsbedarf gegeben. Um moderne IKT sinnvoll in ländlichen Räumen einsetzen zu können, muß in Zukunft noch stärker als bisher trotz der Kosten auf die flächendeckende Einführung einer leistungsfähigen Telekommunikationsinfrastruktur hingearbeitet werden. Ob das sich gerade in der Einführung befindende satellitengestützte DSL einen Ausweg für diese Situation bietet, muß die Zukunft zeigen.

Synthese der Herausforderungen

Die Herausforderungen, vor denen man bei der Implementierung eines Web-GIS zur Förderung und Unterstützung der Entwicklung ländlicher Räume steht, sind somit denjenigen, mit welchen man auch zu Beginn der Nutzung der Telematik (vgl. Kapitel II/4.1.2) für Belange ländlicher Räume konfrontiert war, sehr ähnlich. In Anlehnung an Lanners Ausführungen zur Telematik im ländlichen Raum (vgl. Lanner, S.: 1990. S. 137) lassen sich die genannten Probleme hauptsächlich auf folgende drei Defizite zurückführen:

- Defizit an Bewußtsein: Man fühlt sich von der neuen Technologie nicht betroffen.
- Defizit an Verständnis: Man ist sich nicht im klaren darüber, welchen Nutzen das Web-GIS für die Region bringt und welches entwicklungsstrategische Potential der Technologie innewohnt.
- Defizit an Phantasie: Man ist sich nicht im klaren darüber, welche Entwicklungsziele über das GIS propagiert werden sollen und wie sich diese in entsprechende Handlungsprogramme umsetzen lassen.

Als Systementwickler steht man also vor der Herausforderung, diese Defizite abzubauen, indem man die betroffenen regionalen Akteure zunächst davon überzeugt, daß ein entsprechend konzipiertes Web-GIS einen wichtigen innovativen Baustein der regionalen Entwicklung darstellen kann, der die Entwicklung der Region vielversprechend zu unterstützen vermag. Die Akteure müssen nicht im Detail wissen, wie ein GIS funktioniert, es muß ihnen

verständlich nähergebracht werden, welche Möglichkeiten ihnen der Web-GIS-Einsatz eröffnet. Des Weiteren muß der nicht quantifizierbare Nutzen eines PPGIS bzw. Web-GIS transparent kommuniziert werden.

Schließlich ist es notwendig, regionale Stakeholder bei der Wahl und Modellierung von Entwicklungszielen, die als Handlungsprogramm in das Web-GIS einfließen sollen, aktiv zu unterstützen und zu beraten.

4. Offene Fragen und weiterführende Ansätze

Bemerkung zur Validität der Forschungsergebnisse

Im Rahmen der betrachteten Thematik „Web-GIS als Actor der Entwicklung ländlicher Räume“ wurde wissenschaftliches Neuland betreten. Bei der Arbeit handelt es sich somit um eine explorative Studie mit dem Ziel, erste Eindrücke und Erkenntnisse über den Herstellungs- und Anwendungskontext von in regionale Entwicklungsbemühungen eingebundenen Web-GIS festzuhalten. Das bedeutet aber auch, daß sich die Allgemeingültigkeit der Ergebnisse noch nicht abschließend validieren läßt.

Die Einblicke und Ergebnisse, welche durch die beiden Fallbeispiele ermöglicht wurden, haben jedoch richtungsweisenden Charakter. Wenn bereits der anhand der Fallstudien untersuchte Prozeß der Systementwicklung und -implementierung sowie die Betrachtung des Systembetriebs Auswirkungen wie die beobachteten initiieren kann, so kann man davon ausgehen, daß Web-GIS als eine vielversprechende Technologie bzw. als ein vielversprechender Akteur im Hinblick auf die Unterstützung der Raumentwicklung anzusehen ist.

Daher ist es notwendig, die hier diskutierten Ergebnisse im Rahmen einer Quer- und Längsschnittanalyse weiter zu konkretisieren und zu verifizieren.

Bemerkung zur Implementierung von Web-GIS im kommunalen Umfeld

Die Implementierung und Organisation des Betriebs von GIS und Web-GIS im kommunalen Umfeld und für kommunale Belange stellt Wissenschaftler, Systementwickler und Politiker derzeit gleichermaßen vor Herausforderungen. Insbesondere die zu erwartenden Einführungs- und Betriebskosten sowie ein Defizit an Know-how läßt noch viele Kommunen zurückschrecken. Erst vereinzelt werden entsprechende Handlungsleitfäden herausgegeben,¹⁰¹ die Gemeinden, Landkreise und kommunale Entscheidungsträger bei der Einführung von GIS/Web-GIS unterstützen.

¹⁰¹ Vgl. Bayerisches Staatsministerium der Finanzen; Runder Tisch GIS e. V.; Bayerischer Gemeindetag; Bayerischer Städtetag; Bayerischer Landkreistag: 2003.

Wenn schon die Implementierung von kommunalen GIS schwierig ist, so ist es nicht verwunderlich, daß die Einführung von Systemen, die nicht in erster Linie zur Erledigung von kommunalen Verwaltungsaufgaben, sondern der Information sowie dem Dialog mit Bürgern etc. dienen, derzeit noch auf große Hürden stößt. Selbst wenn der potentielle Nutzen erkannt wird, so wirken die Kosten als Einführungshindernis. Dies trifft auch auf die in den Fallbeispielen beschriebenen Web-GIS zu (vgl. Kapitel III/2.3.1 und Kapitel IV/1).

Da das Ziel der Untersuchung in der Analyse und Erklärung des entwicklungsstrategischen Potentials und nicht in der Erörterung der Implementierung kommunaler PPGIS lag, wurde der Aspekt der Einführung kommunaler PPGIS nicht diskutiert. Das Themenfeld der Einführung entsprechender Systeme im kommunalen Umfeld, deren Kosten sich nicht direkt monetär bewerten lassen, bietet weitere interessante Anknüpfungspunkte, insbesondere für Geographen mit wirtschaftsgeographischem Hintergrund.

Potentiale und Gefahren der Nutzung von Web-GIS zur politischen Intervention

Wie in der Einleitung zu diesem Kapitel erwähnt und in den Kapiteln II/4.3.2 und IV/2 angesprochen, birgt das Potential, Web-GIS zum Transport von Ideen und zur Bewußtseinsbildung einzusetzen, auch die Gefahr des politisch-strategischen Mißbrauchs (vgl. Longley, 2000; Openshaw, o. J.; Towers, 1997), indem das Web-GIS zur bewußten strategischen politischen Steuerung genutzt werden. Das bedeutet, es wird nicht mehr das endogene Potential mobilisiert, eingebettet in wenige steuernde Elemente und Rahmenbedingungen (raum- und regionalplanerische Anhaltspunkte), sondern eine bewußte politische Einflußnahme betrieben. Um dem entgegenzuwirken, ist es notwendig, sowohl den Entwickler entsprechender Web-GIS als auch den laufenden Systembetrieb ständig neutral zu kontrollieren.

Vor diesem Hintergrund stellen sich gleich drei Fragen: erstens nach der Einbindung und Verortung eines Web-GIS als Akteur der Entwicklung in den Rahmen der Regional- bzw. ländlichen Entwicklung; zweitens nach der Art und Weise, wie sich notwendige lenkende Rahmenbedingungen und Vorgaben entsprechend im Web-GIS abbilden bzw. verorten lassen, und drittens nach einer geeigneten Kontrollinstanz, die sowohl den Prozeß der Systementwicklung, als auch das System als Akteur neutral überwacht und so dazu beiträgt, unerwünschte politisch-strategische Steuerung zu verhindern. Hier eröffnen sich besonders für Geographen mit politischem Schwerpunkt interessante Fragestellungen.

Frage nach dem entwicklungsstrategischen Potential von Web-GIS in noch peripheren ländlichen Räumen als den betrachteten

In der vorliegenden Untersuchung wurde das entwicklungsstrategische Potential von Web-GIS anhand der Beispiele des Bayerischen Waldes und des Berchtesgadener Landes

betrachtet. Beide Regionen stellen ländliche Räume gemäß der in Kapitel II/2 vorgestellten Definition dar.

Allerdings sind ländliche Räume nicht einheitlich strukturiert (vgl. Kapitel II/2). So ist die periphere Lage einiger Regionen in den neuen Bundesländern noch stärker ausgeprägt als in den alten Bundesländern. Auffällig ist hier insbesondere eine extrem periphere Lage mit teilweise weit verstreuten einzelnen kleinen Siedlungen. Dies erschwert die Kommunikation der Bürger untereinander sowie die Bildung eines gemeinsamen regionalen Images. Förderprogramme greifen hier u. a. aus diesem Grund nicht immer.

Vor dem Hintergrund der Erkenntnis, daß Web-GIS zur Mobilisierung endogenen Potentials durch Kommunikationsverstärkung und Ideenbildung etc. beitragen kann, stellt sich hier die spannende Frage, ob ein entsprechendes Web-GIS auch in diesen Räumen einen vergleichbaren Austausch zwischen Bürgern anregen kann. Im Hinblick auf die mögliche Wirkung sowie den potentiellen Beitrag eines solchen Web-GIS zur Unterstützung der Entwicklung dieser Räume bietet die Arbeit erste Anhaltspunkte. Hier stellt sich die Frage, ob entsprechende Web-GIS dort wirklich dasselbe leisten können wie in den betrachteten Räumen und wenn ja, inwiefern diese auch dort zum gegenseitigen fruchtbaren Austausch zwischen verschiedenen Akteuren beitragen können.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, nochmals zu erwähnen, daß entsprechende Web-GIS nur bei Vorhandensein einer leistungsfähigen Telekommunikationsinfrastruktur sinnvoll eingeführt und betrieben werden können (vgl. Kapitel II/4.1.2 und Kapitel IV/3). Gerade diese ist jedoch insbesondere in den neuen Bundesländern noch nicht flächendeckend gegeben. Das bedeutet in Konsequenz, daß der Forderung, moderne IKT in Zukunft noch stärker als bisher für die Belange des ländlichen Raums zu nutzen (vgl. Kapitel I/2), in der Praxis nicht flächendeckend nachgekommen werden kann. Es liegt also ein sog. Digital Divide (vgl. Kapitel II/4.1.2) vor, der insbesondere extrem periphere ländliche Räume, welche i. d. R. besonders von der Agrarstrukturkrise betroffen sind, noch zusätzlich benachteiligt. Hier ist insbesondere die Politik gefordert, Maßnahmen zur Beseitigung des Digital Divide zu ergreifen.

Umsetzung von Entwicklungszielen in Handlungsprogramme

Einen weiteren interessanten Bereich stellt die Reflexion über die adäquate Umsetzung von Entwicklungszielen in Handlungsprogramme des Web-GIS dar. Hier geht es im wesentlichen um die Frage, auf welche Weise Entwicklungsziele im GIS visualisiert werden können. Dabei sind insbesondere Fragen der Modellierung, Darstellung und Visualisierung zu behandeln.

Fragen der „Politics of Difference“

Letztendlich eröffnet die Beschäftigung mit Web-GIS zur Förderung und Entwicklung ländlicher Räume eine breite Palette an Themen im Bereich „Empowerment and Marginalization“. Interessant sind hierbei z. B. Fragen, die sich durch den Vergleich von Räumen, welche entsprechende Web-GIS betreiben, und solchen, die dies nicht tun, ergeben, oder Fragen, die untersuchen, inwiefern die Möglichkeit oder aber Unmöglichkeit der Nutzung entsprechender Web-GIS (z. B. aufgrund einer unzureichenden Telekommunikationsinfrastruktur oder fehlenden Know-hows) eine Rolle spielt.

Weitere theoretische Auseinandersetzung mit der Actor-Network Theory

In der kritischen Reflexion der Actor-Network Theory als Analyserahmen wurde angesprochen, daß die Entscheidung, welche Akteure in die Betrachtung mit einbezogen werden, stets zweckorientiert ist und von der Forschungsfrage und dem Forschungsinteresse abhängt (vgl. Kapitel V/1). Im Rahmen der Arbeit wurden zur Analyse die an Entwicklung und Betrieb beteiligten Akteure betrachtet. Weitere interessante Aspekte könnten sich hier durch eine Ausweitung auf Akteure ergeben, die mit den untersuchten in enger Beziehung stehen.

Im theoretischen Bereich ist es außerdem notwendig, sich noch stärker mit Stärken, Schwächen, Kritikpunkten und Angemessenheit der Actor-Network Theory als Analyserahmen zur Untersuchung von Fragestellungen im Überschneidungsbereich Gesellschaft/Technik auseinanderzusetzen.

Synthese

Zusammengefaßt lassen sich somit folgende Themenkomplexe für weiterführende Ansätze erkennen:

- Weitere Verifizierung der anhand der explorativen Studie gewonnenen Erkenntnisse
- Untersuchung der Implementierung von Web-GIS außerhalb der Optimierung von Geschäftsprozessen im kommunalen Umfeld
- Beschäftigung mit der Gefahr der politischen Beeinflussung durch Web-GIS sowie mit deren Verhinderung
- Diskussion der entwicklungsstrategischen Potentiale von Web-GIS in extrem peripheren ländlichen Räumen
- Beschäftigung mit der Abbildung von Entwicklungszielen im GIS, so daß diese dort adäquat als Handlungsprogramm propagiert werden können
- Analyse von „Empowerment and Marginalization“-Aspekten, die sich durch die Einführung und den Betrieb entsprechender Web-GIS ergeben
- Theoretische Beschäftigung mit Stärken, Schwächen, Kritikpunkten und Angemessenheit der Actor-Network Theory als Analyserahmen zur Untersuchung von Fragestellungen im Überschneidungsbereich Gesellschaft/Technik.

Literaturverzeichnis

- Agrarsoziale Gesellschaft e. V. Göttingen:** Solidarität in Landwirtschaft und ländlichen Räumen – Auslaufmodell? Neuorientierung und Perspektiven. (= Schriftenreihe für ländliche Sozialfragen. Heft 136. Göttingen 2001)
- Aitken, S.; Westersund, A.:** Just passing through: Virtual Tourism, Justice and Informatics. In: National Center for Geographic Information and Analysis (Hrsg.): GIS and Society: The social implications of how people, space and environment ... Santa Barbara, Calif. 1996
- Akrich, M.:** The De-Description of technical objects. In: Wiebe, E.; Law, J. (Hrsg.): Shaping Technology/ Building Society. Studies in Sociotechnical Change. Cambridge, Massachusetts 1994. S. 205-224
- Akrich, M.; Latour, B.:** A convenient Vocabulary for Semiotics of Human and Nonhuman Actors. In: Bijker, W.; Law, J.: (Hrsg.): Shaping technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change. Cambridge, Massachusetts 1994. S. 259-246
- Al-Kodmany, K.:** Extending Geographic Information Systems (GIS) to meet neighbourhood planning needs: Recent developments in the work of the University of Illinois at Chicago. (= URISA Journal. Vol. 12. Nr. 3. 2000) S. 19-37
- Appleton, K.:** GIS-Based Landscape Visualisation for Environmental Management. Dissertation an der School of Environmental Sciences; University of East Anglia. 2003
- von Arx, F. (Hrsg.):** Sindelfingen: Eine traditionsreiche Stadt mit modernem Internet-GIS. Sindelfingen setzt seit 1996 Produkte von c-plan ein und hat heute ein innovatives GIS-System auf der Basis von TOPOBASE. (= Informationsbulletin der c-plan ag Nr. 7. Mai 2001. S. 4)
- Balsiger, P. W.; Kötter, R.:** Transdisziplinäre Forschung – Ein Erfahrungsbericht zum Schwerpunktprogramm Umwelt (SPPU) des Schweizerischen Nationalfonds. In: Brand, K.-W. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität: Besonderheiten, Probleme und Erfordernisse der Nachhaltigkeitsforschung. Berlin 2000. S. 182-194
- Barndt, M.:** „Empowerment, Marginalization and Public Participation GIS“. Varenus Specialist Meeting. October 15-17, 1998, Santa Barbara, CA
URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenus/ppgis/papers/barndt.html> (Stand 18.02.2004)
- Bartelme, N.:** Geoinformatik. Modelle, Strukturen, Funktionen. Berlin, Heidelberg, New York 2000
- Bauer, A.:** E-Demokratie – neue Bürgernähe oder virtuelle Luftblase? In: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 18/2004. S. 3 ff.
- Baume, O.:** Gedanken zur „Integrativen Umweltwissenschaft“. 2002.
URL: <http://www.geographie.unimuenchen.de/Internetseiten/PDF/Integrative%20Umweltwissenschaft.pdf> (Stand 22.03.2004)
- Bayerisches Staatsministerium der Finanzen; Runder Tisch GIS e. V.; Bayerischer Gemeindetag; Bayerischer Städtetag; Bayerischer Landkreistag:** Geoinformationssysteme. Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger. München 2003. URL: <http://www.gis-leitfaden.de> (Stand 09.05.2004)
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen:** Entwicklungskonzept Bayerischer Wald/Sumava (Böhmerwald)/Mühlviertel. Materialien für den Bayerischen Teil. 1994

- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen:** Entwicklungskonzept/ Rozvojevý Koncept Bayerischer Wald/Sumava (Böhmerwald)/Mühlviertel. 1994
- Berg, M.:** The politics of technology: On bringing social theory into technological design. In: Science, Technology & Human Values. Vol. 23. Nr. 4. 1998. S. 456-490
- Berry, J. K.:** Beyond Mapping. Grids and Lattices Build Visualizations. URL: <http://www.geoplace.com/gw/2002/0207/0207bm.asp> (Stand 26.07.2002)
- Behr, F. J.:** Strategisches GIS-Management. Grundlagen und Schritte zur Systemeinführung. Heidelberg 1998
- Bie, S.:** Development Communication and Internet: Introduction: Sustainable Development Department (SD), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). URL: <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/sustdev/Cddirect/CDDO/Intro.htm> (Stand 16.10.2001)
- Bill, R.:** Virtuale Realität und GIS. In: Bill, R.; et al. (Hrsg.): Kommunale Geo-Informationssysteme. Basiswissen, Praxisberichte und Trends. Heidelberg 2002. S. 358-367
- Blij de, H. J. :** Foreword. In : Monmonier, M.: How to Lie with Maps. Chicago and London 1996. S. xi-xii
- Blümel, W. D.:** „2002 – Jahr der Geowissenschaften“ – Der Beitrag der Geographie zur geowissenschaftlichen Bildung. Sinngemäße und gekürzte Wiedergabe eines Vortrags anlässlich des 28. Deutschen Schulgeographentags in Wien, 25. September 2002. URL: <http://www.erdkunde.com/info/wien02/bluemel.htm> (Stand 22.03.2004)
- Bierschenk A.; Simms, T.:** Über Akteur-Netzwerk-Theorie. 2001
URL: <http://www.techniksoziologie.info/seminar/pdfs/ant.pdf> (Stand 02.12.2003)
- BMBau (Hrsg.):** Raumordnungspolitischer Orientierungsrahmen – Leitbilder für die räumliche Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland. Bonn-Bad Godesberg. 1993
- BMBau (Hrsg.):** Raumordnungspolitischer Handlungsrahmen – Beschluß der Ministerkonferenz für Raumordnung in Düsseldorf am 8. März 1995. Bonn 1995
- BMFSFJ (Hrsg.):** Wie viel Infrastruktur braucht der ländliche Raum im Medienzeitalter ? Berlin, 2005
- Bohnet, D.; et al.:** Geographic Information Systems. Application in Projects of Technical Co-operation. GTZ Division 425 – Multisectoral Urban and Rural Development Programs. Eschborn 1997
- Brunner, K.:** Limitierungen bei der Visualisierung von Geoinformationen an Monitoren. (= Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik. Mensuration Photogrammétrie Génie rural. Jg. 100. 3/2002) S. 142-145
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML):** Arbeitsmarktpolitische Initiative des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten für die Land- und Forstwirtschaft und den ländlichen Raum. 2000
- Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten Österreich (BmaA):** Ländliche Entwicklung. Sektorpolitik der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit. 2003
URL: http://www.bmaa.gv.at/up_media/148_Sektorpolitik%20L%C3%A4ndliche%20Entwicklung.pdf (Stand 08.04.2004)

- Calinao, B.; Brennan, C.:** Power to the People. A Web-based GIS provides a public-involvement tool for airport development. URL: <http://www.geoplace.com/gw/2002/0206/0206pwr.asp> (Stand 24.06.2002)
- Callon, M.:** Techno-economic networks and irreversibility. In: Law, J. (Hrsg.): *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*. London, New York 1991. S. 132-161
- Callon, M.:** Actor-Network Theory – The Market Test. In: Law, J.; Hassard, J. (Hrsg.): *Actor Network Theory and after*. Oxford 1999. S. 181-195
URL: <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/stscallon1.html> (Stand 16.10.2001)
- Carmona-Schneider, J. J.; Schwetje, U.:** Telearbeit in Deutschland. In: *STANDORT – Zeitschrift für angewandte Geographie*. 3/1997. S. 19-23
- Carver, S.; Peckham, R. :** Using GIS on the Internet for Planning. In: Stillwell, J.; Geertman, S.; Openshaw, S. (Hrsg.): *Geographical Information and Planning*. Berlin, Heidelberg, New York 1999. S. 371 ff.
- Castells, M.:** *High technology, Space and Society*. London 1985
- Castells, M.:** *The Informational city. Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-Regional Process*. Oxford 1989
- Castells, M.:** *The Rise of the Network Society*. Oxford 1996
- Castells, M.:** *The information society and the welfare state. The Finnish model*. Oxford 2002
- Castle, G. H. (Hrsg.):** *Profiting from a Geographic Information System*. Fort Collins 1993
- Cato, M. E.:** *The Limits of Law as Technology for Environmental Policy: A Case Study of the Bronx Community Paper Company*. Masters Thesis in Science and Technology Studies. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. 1996
- Chua, W. F.:** Radical Development in Accounting Thought. In: *The Accounting Review*. Vol. 61. Nr. 4. 1986. S. 601-632
- Commission of the European Communities, 1989:** *Opportunities for Applications of Information and Communication Technologies in Rural Areas: Draft specifications for priority research and technology development actions [Draft 4]*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Copp, J. H.:** Rural sociology and rural development. In: *Rural Sociology*. Nr. 37. 1972. S. 515-533
- Cornford, J.:** *The Evolution of the Information Society and Regional Development in Europe*. Centre for Urban and Regional Development Studies. University of Newcastle.
URL: http://www.snf.no/nop/snf_nop2.pdf (Stand 25.02.2003)
- Culpepper, B. R.:** *Web-Based Mapping. Weave Maps Across the Web* 1998 Edition. GeoWorld. November 1998. URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Culpepper, B. R.:** *Weave Maps Across the Web*. Business Geographics. Januar 1999.
URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Curry, M. R.:** *Digital Places. Living with geographic information technologies*. London, New York 1998

Craig, W.J.; Harris, T. M.; Weiner, D.: Community Participation and Geographic Information Systems. London 2002

Crampton, J. W.: Maps as social construction. Power, communication and visualization. In: Progress in human Geography. Vol. 25. Nr. 2. 2001. S. 235-252

Cruickshank, J.: How are ideas about rurality constructed? – A methodological design. (NOLD PhD-course 23 –27 April 2003, Tromsø, Norway: Regional Development In Place. Between the cultures of economic development and the economics of cultural production)

URL: http://www.uit.no/MostCCPP/nold/p_Joern-Cruickshank.pdf (Stand 01.12.2003)

Demeritt, D.: Social Theory and the Reconstruction of Science and Geography. In: Transactions of the Institute of British Geographers, New Series. Vol. 21. Nr. 3. 1996. S. 484-503

Deutscher Tourismusverband: TIN. Touristische Informationsnorm. 1992

URL: <http://www.deuschertourismusverband.de/TIN> (Stand 13.03.2001)

Dickard, N.: Federal Retrenchment on the digital divide: Potential National Impact. Benton Foundation Policy Brief Nr. 1. March 2002.

URL: <http://www.benton.org/policybriefs/brief01.pdf> (Stand 25.02.3003)

Dierkes, M.; Hoffmann, U.: Understanding technological development as a social process: An introductory note. In: Meinolf, D.; Hoffmann, U. (Hrsg.): New technologies at the outset: social forces in the shaping of technological innovations. Frankfurt/Main, New York 1992. S. 9-13

Dobson, J.: The "G" in GIS. Geography's Public Image Impacts GIS. GeoWorld. Juli 2001.

URL: <http://www.geoplance.com/gw/2001/0701/0701gngs.asp> (Stand 13.11.2001)

Dobson, J. P.: Approaches to Theory Use In Interpretative Case Studies – a Critical Realist Perspective. URL: <http://www.vuw.ac.nz/acis99/Papers/PaperDobson-075.pdf> (Stand 30.01.2004)

Dunning-Lewis, P.; Townson, C.: Using Actor Network Theory Ideas in information systems research: A case study of action research. (= Lancaster University Management School Working Paper 2004/025) 2004. URL: <http://www.lums.co.uk/publications> (Stand 01.09.2005)

Eastman, J. R.; Fulk, M.; Toleando, J.: The GIS Handbook. Washington, D. C. 1993. URL: <http://www.usaid.gov> (Stand 01.09.2000)

Eppink, T.: Choice of mathematical models in geographic research considering alternatives. In: Borchert, J., Koster, E., Kouwenhoven, A. und Scholten, H. (Hrsg.): Netherlands geographical studies, 66, Amsterdam 1988

Esri Geoinformatik AG: ArcIMS 3: Mapping and GIS for the Internet.

URL: <http://www.spatialnews.geocomm.com/whitepapers/> (Stand 17.05.2001)

Esri Geoinformatik AG: ArcGIS – der neue Standard für Geographische Informationssysteme. In: Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural 5/2001

Esri Geoinformatik AG: Using ArcIMS. Esri 2000

Europäische Kommission: Herausforderungen für die europäische Informationsgesellschaft ab 2005: Ausgangspunkt einer neuen Strategie der EU. Presseerklärung vom 19.11.2004

- Europäische Kommission:** Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. „i2010 – Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung“. KOM(2005) 229. Brüssel, 2005
- Evans, A.; Kingston, R.; Carver, S.; Turton, I.:** Web-based GIS used to enhance public democratic involvement. Conference Proceedings der IV International Conference on GeoComputation, Fredericksburg, VA, USA. 25-28 Juli 1999.
URL: http://www.geovista.psu.edu/sites/geocomp99/Gc99/104/gc_104.htm. (Stand 24.02.2004)
- Fassman, H.:** Einführung in Geographische Informationssysteme (Begriffe, Datenmodelle, Funktionalität, Anwendungsbeispiele). Unveröffentlichtes Vorlesungsskript des Geographischen Institutes der TU-München. 1997
- Fedra, K.; Reitsma, R. F.:** Decision support and GIS. In: Scholten, H. J.; Stilwell, J. C. H. (Hrsg.): GIS for urban and regional planning. Dordrecht 1995. S. 177-188
- Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften der Universität Karlsruhe:** Soziologisches Konzept technischer Artefakte. Ein neuer Forschungsgegenstand der Technik und Wissenschaftssoziologie.
URL: <http://soziologie.geist-soz.uni-karlsruhe.de/download/Haeussling%20%20Soziologisches%20Konzept%20technischer%20Artefakte.doc> (Stand 09.07.2004)
- Fincher, R.-M.; Jacobs, J. M.:** Cities of Difference. New York, London 1998
- Fitzke, J.; Rinner, C.; Schmidt, D. :** GIS-Anwendungen im Internet. In: GIS Geo-Informationssysteme Jg. 10. Nr. 6. 1997. S. 25-31.
- Fitzke, J.; Rinner, C.; Schmidt, D.:** GIS-Anwendungen im Internet.
URL: <http://www.giub.uni-bonn.de/webgis/artikel.html> (Stand 15.05.2001)
- Fitzke, J.; Rinner, C.; Schmidt, D.:** GIS-Anwendungen im WWW.
URL: <http://www.giub.uni-bonn.de/webgis/kategorien.html> (Stand 05.09.2001)
- Fitzke, J.:** GIS im Internet. 1999
URL: <http://www.gis-tutor.de/internet/inetgis/422.htm> (Stand 25.02.2004)
- Flick, U.:** Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendungen in Psychologie und Sozialwissenschaften. Hamburg 1995
- Floeting, H.; Schulz, B.:** Telekommunikation in den neuen Bundesländern, Betriebliche und räumliche Wirkungen seit 1990. Werkstattberichte des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Nr. 26. Berlin 1995
- Friedrichs, J.:** Methoden empirischer Sozialforschung. Opladen 1990
- Frohmann, B.:** Taking information policy beyond information science: Applying the Actor Network Theory. URL: <http://www.ualberta.ca/dept/slis/cais/frohmann.htm> (Stand 25.06.2003)
- Fürst, D.:** Regionalentwicklung: von staatlicher Intervention zur regionalen Selbsthilfe. In: Selle, K. (Hrsg.): Planung und Kommunikation, Gestaltung von Planungsprozessen in Quartier, Stadt und Landschaft. Berlin 1996
- Gebauer, I.; Biedemann, B.; Lenz, B.:** Erfolgs- und Hemmnisfaktoren von Telearbeits- und Teleservicezentren im ländlichen Raum: ein Forschungsprojekt gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung Stuttgart 2004.

- Gernot, R.:** Das Image von München als Faktor für den Zuzug. In: Münchner Geographische Hefte Nr. 35. 1971
- Geser, H.:** Auf dem Weg zur „Cyberdemocracy“? Auswirkungen der Computernetze auf die öffentliche politische Kommunikation. (= Online Publikationen des Soziologischen Instituts der Universität Zürich) 1996. URL: http://socio.ch/intcom/t_hgeser00.htm (Stand 02.02.2004)
- Glatthard, Th.; Michelon, R.:** Ortsinformationssysteme der Region Luzern im Internet. (= Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 5/2001) S. 301-303
- Gleixner H.:** Geo-online. Geodaten in der High-Tech Offensive der Bayerischen Staatsregierung. In: Bayerisches Landesvermessungsamt (Hrsg.): 15. Informationsveranstaltung 2001 der Bayerischen Vermessungsverwaltung am Mittwoch, dem 04. April 2001 in der Technischen Universität München. 2001. S. 53-63
- Goguen, J.:** Social Aspects of Technology and Science. Course script 2003. Dept. of Computer Science & Engineering; University of California, San Diego
URL: <http://www.cse.ucsd.edu/users/goguen/courses/275/> (Stand 11.05.2004)
- Goodchild, M. F.:** Geographic Information Systems and Geographic Research. In: Pickles, J. (Hrsg.): Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems. New York, London 1995. S. 31-49
- Graham, S.; et al.:** Telecommunication and the City. Electric Spaces, Urban Places. New York 1996
- Grasberger, R.:** Zur Konzeption eines Geographischen Informationssystems (= Beiträge zur Geographie Ostbayerns. Heft 19). 1992
- Greca, R.:** Den Wandel gestalten: situationsanalysen, Zukunftsszenarien, Denkanstöße. In: BMFSFJ (Hrsg.): Wie viel Infrastruktur braucht der ländliche Raum im Medienzeitalter? Berlin, 2005
- Grentzer, M.:** Räumlich-strukturelle Auswirkungen von IuK-Technologien in transnationalen Unternehmen (= Geographie der Kommunikation. Bd. 2). 1999
- Gräf, P.:** Dynamik der Akzeptanz Telekommunikativer Dienste. Vorlesungsbegleitung der Vorlesung „Geographie der Kommunikation“ WS 98/99. RWTH-Aachen.
- Griese, T.:** Agrarstrukturwandel und Agrarstrukturpolitik in Deutschland – Probleme und Perspektiven. In: Keplin, B. et al. (Hrsg.): Neue Wege in der Landwirtschaft (= Zentrum für Umweltforschung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Heft 12. 2002) S. 123 ff.
URL: <http://www.rwth-aachen.de/geo/Ww/deutsch/vorlsg/tjlitana.html> (Stand 27.02.2003)
- Gurstein, M.:** E-commerce and community economic development: Enemy or ally?
URL: <http://www.fao.org/sd/Cddirect/Cdre0055i.htm> (Stand 27.02.2003)
- Haase, J.; Haase, G.:** Die Mensch-Umwelt-Problematik. Gedanken zum Ausgangspunkt und zum Beitrag der geographischen Forschung. (=Geographische Berichte 61. 1971). S. 243-270
- Haklay, M.; Tobón, C.:** Usability evaluation and PPGIS: towards a user-centered design approach. (= International Journal of Geographical Information Science. Vol. 17, Nr. 6. 2003). S. 577-592
- Hall, C. M.; Jenkins, J. M.:** The policy dimensions of rural tourism and recreation. In: Butler, R.; Hall, C. M.; Jenkins, J. (Hrsg.): Tourism and Recreation in Rural Areas. New York 1997. S. 20 ff.

- Haller, M.; Pröll, B.; Retzschitzegger, W.; Tjoa, A. M.; Wagner, R. R.:** Integrating Heterogeneous Tourism Information in tIScover – The MIRO-Web Approach.
URL: <http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/publications/papers00.html> (Stand 28.08.2001)
- Harvey, F.:** Constructing GIS: Actor Networks of Collaboration.
URL: <http://www.urisa.org/Journal/protect/Vol%2013No1/harvey/harvey%20pages.pdf-3.pdf> (Stand 26.06.2003)
- Harris, T. ; Weiner, D.:** Empowerment Marginalization and “Community Integrated” GIS. Diversity of Neighborhood Perspectives and Needs. (= Cartography and Geographic Information Systems. 25(2). 1998). S. 67-76.
- Hart, T.; Pflüger, F. (Hrsg.):** Neue Medien und Bürgerorientierung. Strategien für die Zukunft vor Ort. Bielefeld. 2004
- Heins, S.; Damm, F.:** In search of a rural idyll; Stated preferences for rural living in the Netherlands. 2000 URL:
http://www.hel.fi/tietokeskus/tutkimuksia/enhr2000/WS04/WS04_Heins.pdf (Stand 01.12.2003)
- Henkel, G.:** Der ländliche Raum. Stuttgart 1999
- Heintel, M.:** Mainstream-Regionalentwicklung. (= Landnutzung und Landentwicklung. Heft 5. 2001) S. 193 ff.
- Hecht, L.:** Web Services Are the Future of Geoprocessing.
URL: <http://www.geoplace.com/gw/2002/0206/0206opng.asp> (Stand 12.06.2002)
- Hernández, J.; Fuertes, J.:** Digital Information and Communication Technologies (ICTs), opportunity for the development of the rural collectivities in ultraperipheral regions of EU. The case of the Canary Islands. 2002
URL: <http://www.keihanna-plaza.co.jp/ictpi2002/proceedings/28-3.pdf> (Stand 20.10.2003)
- Herrmann, S.:** Entscheidungsunterstützung in der Landnutzungsplanung mittels GIS-gestützter Modellierung. – Maßstabsbezug, Realitätsnähe und Praxisrelevanz. Osnabrück 2001
- Herrmann, C.:** Web.mapping.2000 – Thesen, Beispiele und Tendenzen. Vortrag gehalten an der InterGeo Berlin, 11.-13. Oktober 2000.
URL: http://www.webmapping.de/artikel/beitrag.php3?id_bei=1 (Stand 13.12.2001)
- Hill, J.; Mauser, W.; Menz, G.:** GIS und Fernerkundung – Werkzeuge in der Mensch-Umwelt-Forschung für die Zukunft. In: Ehlers, E.; Leser, H.: (Hrsg.): Geographie heute – für die Welt von morgen. 2002. S. 99-120
- Hochschule St. Gallen:** Elektronische Märkte. Electronic Markets. Newsletter des Kompetenzzentrums Elektronische Märkte des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Hochschule St. Gallen. Nr. 3. 1992
- Hoffmann, C.:** Im grünen Bereich. Bestandsaufnahme im Bayerischen Wald (=GeoBit 5/2000). S. 22-24
- Hoggart, K.; Buller, H.; Black, R.:** Rural europe. Identity and change. London 1995
- Hoppe, R.:** Räumliche Wirkungen und Diffusion der Mobilkommunikation in Deutschland, dargestellt am Beispiel des Bündelfunks. In: Marburger Geographische Schriften. Heft 132. Marburg 1997

Howard, D.: Geographic Information Technologies and Community Planning: Spatial Empowerment and Public Participation. Varenus Specialist Meeting on Empowerment, Marginalization, and Public Participation GIS . October 1998
URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenus/ppgis/papers/howard.html> (Stand 18.02.2004)

Huber, U.: Wissenschaftlich-Technische Dokumentation zum Referenz-GIS „Nationalpark Bayerischer Wald V3.0. Unveröffentlichtes Manuskript am Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement der Technischen Universität München. April 2001

Huber, U.: Das Referenz-Geoinformationssystem „Nationalpark Bayerischer Wald“, eine fachübergreifende Forschungsplattform für die Geoinformatik. Dissertation am Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement der Technischen Universität München. 2002

Hug, T.: Can "computer shocks" activate democracy? (= Online Publikationen des Soziologischen Instituts der Universität Zürich) 1997
URL: <http://www.beo-news.ch/nov97/Hug.htm> (Stand 02.02.2004)

Hughes, J. (Hrsg.): Web Mapping Guide.
URL: <http://geoplace.com/gr/webmapping/default.asp> (Stand 07.09.2001)

Inkinen, T.: From the past to the future – a need for new geographical knowledge. In: Geography Online: Geographic Research on the Web. Vol. 1. Nr. 1. 2000
URL: <http://www.siu.edu/GEOGRAPHY/ONLINE/inkinen.htm> (Stand 25.06.2003)

Jain, A. K.: Jenseits der Gesellschaft? Soziologische Konzepte für das nächste Jahrtausend.
URL: <http://www.power-xs.de/jain/pub/jenseitsdergesellschaft.pdf> (Stand 05.12.2003)

Jeschkeit, S.: GIS ab Größe S. Kommunalumfrage zum Thema Geoinformation und GIS (= Geobit. Das Magazin für raumbezogene Informationstechnologie. Nr. 7. 2002). S. 30-33

Joergens, B.: Überlegungen zu einer Soziologie der Sachverhältnisse. „Die Macht der Sachen über uns“ oder „Die Prinzessin auf der Erbse“. Leviathan 2. 1979. S. 125-137

Johnston, R. J.; et al.: The Dictionary of Human Geography. Malden (USA), Oxford (UK), Victoria (Australia) 2003

Kersting, N. : Online-Wahlen im internationalen Vergleich. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 18/2004. S. 16 ff.

Kilchenmann, A.; Schwarz-von Raumer, H. G. (Hrsg.): GIS in der Stadtentwicklung. Methodik und Fallbeispiele. Berlin, Heidelberg 1999

Klaus-Stöhner, U.; Zabel, J.: Möglichkeiten und Anwendungsbarrieren für den Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechniken in einer peripheren Region: Fallstudie Waldeck-Frankenberg. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Forschungs- und Sitzungsberichte Band 169. Räumliche Wirkungen der Telematik. Hannover 1987. S. 393-416

Klischewski, R.: System Development as Networking. o. J.
URL: <http://swt-www.informatik.uni-hamburg.de/publications/files/SdasNetworking.pdf>
(Stand 03.12.2003)

Klischewski, R. : Descartes goes Internet. Die Benutzerschnittstelle als Akteur-Netzwerk-Portal. 2001.
URL: <http://swt.informatik.uni-hamburg.de/publications/files/MuC2001.pdf>. (Stand 03.12.2003)

- Knauber, R.:** Strategien für eine nachhaltige Landentwicklung. In: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt [TMLNU] (Hrsg.): Entwicklung des ländlichen Raums in Thüringen. Dokumentation des Symposiums vom 15. Juni 2000 in Erfurt. Erfurt 2000. S. 8-19.
- Koch, A.:** Electronic Banking – Ökonomische, soziale und räumliche Auswirkungen. In: Handelsblatt, 19. Nr. 9.1995
- Koch, A.:** Regional effects of telecommunications in a social context – the example of homebanking. In: Netcom Vol. 10. Nr. 1. Montpellier 1996
- Koch, A.:** Electronic Banking im Privatkundengeschäft. Eine system- und chaostheoretisch orientierte Untersuchung zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie der Finanzdienstleistungen. Das Fallbeispiel EUREGIO Maas-Rhein. (= Aachener Geographische Arbeiten Heft 32) Aachen 1997.
- Kopf, M.; Kanonier, J.:** Wanderwegekonzept Vorarlberg. Symposium „10 Jahre TIRIS“. 23. März 2001 Innsbruck. URL: <http://tiris.tirol.gv.at/tirisinfo/tiris10j.html> (Stand 29.08.2001)
- Kovacs, C.:** „Mountainbikemodell“ Tirol. Symposium „10 Jahre TIRIS“. 23. März 2001 Innsbruck. URL: <http://tiris.tirol.gv.at/tirisinfo/tiris10j.html> (Stand 29.08.2001)
- Kürschner, A.:** Der ländliche Raum – ein Land mit Zukunft (= Zukunftsweg. Magazin für nachhaltige Entwicklung. Nr. 1. 2002). S. 18-19.
- Lake, A.:** Interoperable GIS. Will GML Enable an Accessible Geo-Web? URL: <http://www.geoplace.com/gw/2002/0207/0207gml.asp> (Stand 26.07.2002)
- Lake, R. (1):** The Hitchhiker's guide to new web mapping. In: Geo Europe. Februar 2001. URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Lake, R. (2):** The Hitchhiker's guide to New Web Mapping Technologies. In: Geo World. Januar 2001. URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Lange, M.:** Neue Wege in der Landwirtschaft: Einführung und der Versuch einer Synopse. In: Keplin, B.; et al. (Hrsg.): Neue Wege in der Landwirtschaft (= Zentrum für Umweltforschung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Heft 12. 2002). S. 1 ff.
- Lanner, S.:** Telematik – Chancen für den ländlichen Raum. In: Glück, A.; Magel, H. (Hrsg.): Das Land hat Zukunft. Neue Perspektiven für die ländlichen Räume. München 1990. S. 135-140
- Laschewski, L.; Neu, C.: (Hrsg.):** Sozialer Wandel in ländlichen Räumen. Theorie – Empirie – politische strategien. 2004
- Latour, B.:** ‚The Powers of Association‘. Power, Action and Belief. In: Law, J. (Hrsg.): A new sociology of knowledge? Sociological Review monograph 32. S. 264-280. London 1986
- Latour, B.:** Materials of power. Technology is society made durable. In: Law, J. (Hrsg.): A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination. London; New York 1991. S. 103-131.
- Latour, B.:** Aramis or the Love of Technology. Harvard University Press, Cambridge, Ma. 1996
- Latour, B.:** On Recalling ANT. In: Law, J.; Hassard, J. (Hrsg.): Actor Network Theory and after. Oxford 1999. S. 15-25.
URL: <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/slatour1.html> (Stand 16.10.2001)

- Latour, B.:** The trouble with Actor-Network Theory.
URL: <http://www.ensmp.fr/~latour/artpop/p67.html> (Stand 16.10.2001)
- Latour, B.; Woolgar, S.:** Laboratory Life: The social Construction of Scientific Facts. Beverly Hills, CA: Sage Publications. 1979
- Laurini, R.:** TeleGeoProcessing. In: Computers, Environment and Urban Systems. Nr. 23. 1999. S. 243-244
- Law, J.:** Introduction: monsters, machines and sociotechnical relations In: Law, J. (Hrsg.): A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination. London; New York 1991. S. 1-23
- Law, J.:** After ANT: complexity, naming and topology. In: Law, J.; Hassard, J. (Hrsg.): Actor Network Theory and after. Oxford 1999. S. 1-14
- Law, J.:** Traduction/Trahison: Notes on ANT. Department of Sociology, Lancaster University. 1997. URL: <http://www.lancaster.ac.uk/sociology/stslaw2.html> (Stand 04.12.2003)
- LEADER-Aktionsgruppe „Freyung-Grafenau“:** Regionales Entwicklungskonzept „Freyung-Grafenau“. 2002
- Lee, K.:** Information Technology and Regional Development: promises and prospects. In: Feehan, J. (Hrsg.): Environment and Development in Ireland. Dublin 1992.
URL: <http://www.ucd.ie/~lis/staff/komito/prospect.htm> (Stand 25.02.2003)
- Leitner, H.; et al.:** Models for making GIS available to community organizations: Dimensions of Difference and Appropriateness. Forthcoming in *Public Participation GIS*, W. Craig, T. Harries and D. Weiner (eds.), 2002.
- Leitner, H.; et al.:** Modes of GIS provision and their appropriateness for neighbourhood organizations – examples from Minneapolis and St. Paul, Minnesota. In: Journal of the Urban and Regional Information Systems Association. Vol. 12. Nr. 4. 2000. S. 45-58.
- Leser, H.; Haas, D.-D.; Mosimann, T.; Paesler, R.:** Wörterbuch der Allgemeinen Geographie Band 1. München 1993
- Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W.:** Remote Sensing and Image Interpretation. New York 1994
- Limp, W. F.:** Geofocus: Web mapping. In: Geo Europe. November 1999.
URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Limp, W., F.:** Technology Trends. Mapping Hits Warp Speed on the World Wide Web. In: GeoWorld. September 2000. URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Limp, W. F.:** Gis and the Internet. Web Mapping 2002. Commercial Improvements, New Web Services and Interoperability Initiatives Make for Interesting Times. In: GeoWorld. March 2002. URL: <http://www.geoplace.com/gw/2002/0203/0203web.asp> (Stand 18.03.2002)
- Linde, A; Linderoth, H.; Räsänen, C.:** An Actor Network Theory Perspective on IT-projects: A Battle of Wills. 2003
URL: <http://www.vits.org/konferenser/alouis2003/html/6893.pdf> (Stand 30.01.2004)

- Lintl, M.:** Informations- und Kommunikationstechnikinfrastruktur in der Region Lüneburg und die potentiellen Entwicklungstendenzen. Bewertung unter dem Aspekt der Raumwirksamkeit, dem Abbau regionaler Disparitäten und der Stärkung der regionalen Wirtschaftsstruktur sowie die Konsequenzen für den regionalen Handlungsbedarf. Diplomarbeit im Studiengang Umweltwissenschaften an der Universität Lüneburg. 1997
URL: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/Lintl/> (Stand 01.03.2003)
- Livingstone, D. N.:** The Geographical Tradition. Oxford, UK & Cambridge, USA. 1993
- Lokale Aktionsgruppe Landkreis Regen:** Regionales Entwicklungskonzept LAG Landkreis Regen für das Auswahlverfahren nach dem bayerischen Programm der Gemeinschaftsinitiative LEADER+. Juli 2001
- Longley, P.:** The academic success of GIS in geography: Problems and prospects. In: Journal of Geographical Systems. Nr. 2. 2000. S. 37-42
- Longeley, P.; Clarke, G.:** GIS for Business and Service Planning. Glasgow 1995
- Longley, P. A.; Goodchild, M. F.; Maguire, D. J.; Rhind, D. W.:** Geographic Information Systems and Science. Chister, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto 2001
- Lorig, W. H.:** „Good Governance“ und „Public Service Ethics“. Amtsprinzip und Amtsverantwortung im elektronischen Zeitalter. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, B 18/2004. S. 24 ff.
- Lowe, P.; Murdoch, J.; Ward, N.:** Networks in rural development beyond exogenous and endogenous models. In: van der Ploeg, J. D.; van Dijk, G. (Hrsg.): Beyond modernisation: The impact of endogenous rural development. Assen: Van Gorcum. 1995. S. 87-105
- Lübben, C.:** Internationaler Tourismus als Faktor der Regionalentwicklung in Indonesien. Untersucht am Beispiel der Insel Lombok (= Abhandlungen anthropogeographie. Nr. 54. 1995)
- Machlis, G. E.; Field, D. R. (Hrsg.):** National Parks and Rural Development. Practice and Policy in the United States. Washington D. C.; Covelo, California 2000
- MacEachren, A. M.:** Cartography, GIS and the World Wide Web. In: Progress in Human Geography. Vol. 22. Nr. 4. 1998. S. 575-585
- MacEachren, A. M.:** Cartography and GIS: facilitating collaboration. In: Progress in Human Geography. Vol. 24. Nr. 3. 2000. S. 445-456
- MacEachren, A. M.:** Cartography and GIS: extending collaborative tools to support virtual teams. In: Progress in Human Geography. Vol. 25. Nr. 3. 2001. S. 431-444
- Mack, N.; Naylor, R.; Harvey, J.:** Development: Action research towards realising potential in rural Northern Ireland (International conference: European Rural Policy at the Crossroads. 29. June – 1 July 2000) URL: <http://www.abdn.ac.uk/arkleton/conf2000/papers/mack.doc> (Stand 08.10.2003)
- Magel, H.:** Gegenwarts- und Zukunftsperspektiven der Bodenordnung und Landentwicklung. Vortrag anlässlich der „Münchener Tage der Bodenordnung und Landentwicklung“ 1999. URL: <http://www.landentwicklung-muenchen.de/mitarbeiter/magel/aufsaeetze> (Stand 25.02.2003)

- Magel, H.:** Identitätsfremde und zugleich weltoffene Gemeinde- und Dorfentwicklung im Zeichen von Regionalismus und Renaissance der kleinen Einheiten. In: Neue Wege in der Kommunalpolitik – Durch eine neue Bürger- und Sozialkultur zur Aktiven Bürgergesellschaft. München 2000
- Magel, H. (1):** Neue Strategien zur nachhaltigen Entwicklung ländlicher Räume und ihrer Siedlungen. In: Dokumentation des 8. Pflingstsymposiums der Freunde und Förderer des Zentrums für Umwelt und Kultur Benediktbeuren e. V. (Hrsg.): Perspektiven ländlicher Räume – Nachhaltige Entwicklung im Spannungsfeld von Globalisierung und Regionalisierung. München 2001. S. 24-37.
- Magel, H. (2):** Paradigmenwechsel in der Landentwicklung und Flurbereinigung Europas. In: Zeitschrift für Landentwicklung und Landnutzung. Jg. 42. Heft 1. 2001. S. 4-9
- Magel, H.; Jahnke, P.:** Kommunalentwicklung und Kommunalplanung – von der Hand in den Mund Leben oder Strategischer Prozeß? 2001.
URL: <http://www.landentwicklung-muenchen.de/> Status quo (Stand 27.01.2003)
- Magel, H.; Neumeier, S.:** Survey and GIS – Bridging the Gap – Plädoyer für eine bessere Verschränkung von Geodäsie und GIS. In: zfv Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement. Heft 6. Jg. 128. 2003. S. 367-373
- Maier, J.:** Zukunftsträger ländlicher Wirtschaftsstandort. In: Glück, A.; Magel, H. (Hrsg.): Das Land hat Zukunft. Neue Perspektiven für die ländlichen Räume. München 1990. S. 119-134
- Marcouiller, D. W.; Green G. P.:** Outdoor Recreation and Rural Development. In: Machlis, G. E.; Field, D. R. (Hrsg.): National Parks and Rural Development. Practice and Policy in the United States. Washington D. C.; Covelo, California 2000. S. 33 ff.
- McMahon, K.; Salant, P.:** Strategic Planning for Telecommunications in Rural Communities. In: Rural Development Perspectives. Volume 14. Nr. 3. 1999. S. 2-7
- Maclenan, A.:** Web mapping. Just imagine ... In: Geo Europe. Februar 2001.
URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Marshall, J.:** Developing internet-based GIS applications.
URL: http://www.giscale.com/technical_papers/Papers/paper058/ (Stand 16.10.2003)
- Martin, E.:** GIS Implementation and the Un-Theory: Some useful concepts from ANT. 1998
URL: <http://students.washington.edu/~ewmartin/papers/ant511.htm> (Stand 16.10.2001)
- Martin, E.:** Actor-Networks and Implementation Success: Examples From Conservation GIS in Ecuador. 1999.
URL: <http://www.socsci.umn.edu/~bongman/gisoc99/martin.htm> (Stand 02.07.2003)
- Maune, D. F.:** Community GIS Data Base Development. Lessons learned.
URL: <http://www.islandinstitute.org/communitygis/text/commgis.pdf> (Stand 15.12.2003)
- Meng, L.:** Zur selbsterklärenden multimedialen Präsentation für mobile Benutzer. Telekartographie & Location Based Services (= Geowissenschaftliche Mitteilungen, Heft Nr. 85. 2002). S. 99-107
- McHaffie, P. H.:** Manufacturing Metaphors. Public cartography, the market, and democracy. In: Pickles, J. (Hrsg.): Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems. New York, London 1995. S. 113 – 129
- Mittelstraß, J.:** Die Häuser des Wissens: wissenschaftstheoretische Studien. Frankfurt am Main 1998

- Molitor, R.; Burian, E.:** Alps Mobility. Pilotprojekt für umweltfreundliche Reiselogistik. Wien 2001
- Monmonier, M.:** Technological Transitions in Cartography. Madison Wis. 1985
- Monmonier, M.:** Mapping it out. Expository Cartography for the Humanities and Social Sciences. Chicago and London 1993
- Monmonier, M.:** How to Lie with Maps. Chicago and London 1996
- Mühlemann, E.; Giezendanner, R.:** GIS Bern – jetzt auch im Internet (= Vermessung Photogrammetrie Kulturtechnik. Mensuration Photogrammétrie Génie rural. Jg. 100. 3/2002. S. 122-126
- Müller, H.:** Nachhaltige Regionalentwicklung durch Tourismus: Ziele – Methoden – Perspektiven. In: Steinecke, A. (Hrsg.): Tourismus und nachhaltige Entwicklung. Strategien und Lösungsansätze. 4. Europäisches Wissenschaftsforum auf der Internationalen Tourismus-Börse Berlin '95 = Europäisches Tourismusinstitut GmbH an der Universität Trier. Heft 7. 1995. S. 11 ff.
- Musser, K.:** Interactive Mapping on the World Wide Web. 1997.
URL: <http://www.fantasymaps.com/mapping/thesis.html> (Stand 17.07.2001)
- Nash, R.; Martin, A.:** Tourism in Peripheral Areas – the Challenges for Northeast Scotland. In: International Journal of Tourism Research. Vol. 5. 2003. S. 161-181
- Neumeier, S.:** Konzeption eines Geographischen Informationssystems für das Katastrophenmanagement und den Wiederaufbau am Beispiel des Kosovo. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Geographischen Institut der Technischen Universität München. 2000
- Neumeier, S.:** Regionale webbasierte GIS im Fremdenverkehr – Aktueller Stand und Potentiale –GISnet 2002 Offenbach am Main – Dokumentation der GIS-Net 2002
- Neumeier, S.:** Implementation of a web-based GIS for Tourists in the Bavarian Forest National Park region – GeoTec 2003, 16.-18. März 2003; Vancouver B.C. – Dokumentation der GeoTec 2003
- Nielsen, J.:** Erfolg des Einfachen. München 2000
- Nischelwitzer, A., K.; Almer, A.:** Interaktives 3D Informationssystem für Planung und Tourismus. URL: <http://www.corp.at/corp2000/Tagungsband/Inhalt/inhalt.html> (Stand 11.09.2001)
- Noe, E.; Alrøe, H. F.:** Combining Luhmann and Actor-Network theory to see Farm enterprises as Self-organizing Systems. 2003
URL: http://orgprints.org/00000778/01/Noe_alroe_openings_3may03.pdf (Stand 02.07.2003)
- Nohlen, D.; Nuscheler, F.:** Was heißt Entwicklung? In: Nohlen, D.; Nuscheler, F. (Hrsg.): Handbuch der Dritten Welt. 1 Grundprobleme Theorien Strategien. Bonn 1993. S. 55-75
- Nohlen, D.:** Lexikon Dritte Welt. Länder, Organisationen, Theorien, Begriffe, Personen. Hamburg 2000
- Nord-Süd-Kommission (Brandt-Bericht):** Das Überleben sichern : Gemeinsame Interessen der Industrie- und Entwicklungsländer. Köln 1980
- Nolten, R.:** Sozioökonomische Entwicklung ländlicher Regionen: Ein Überblick. In: Keplin, B. et al. (Hrsg.): Neue Wege in der Landwirtschaft (= Zentrum für Umweltforschung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Heft 12. 2002) S. 21 ff.

- Openshaw, S.:** GIS and Society: A Lot of Fuss About Very Little That Matters and Not Enough About That Which Does! o. J.
URL: <http://www.geo.wvu.edu/i19/papers/openshaw.html> (Stand 18.02.2004)
- Orlikowski, W. J.; Baroudi, J. J.:** Studying information technology in organizations: Research approaches and assumptions. In: Information System Research. Vol. 2. Nr. 1. 1991. S. 1-28
- Orwat, C.; Grunwald, A.:** Informations- und Kommunikationstechnologie und nachhaltige Entwicklung. In: Erde 2.0: Technologische Innovationen als Chance für eine nachhaltige Entwicklung. 2005. S. 242-273
- Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung (OVAF 1):** Anlage 1. Grundlegende agrar- und handelspolitische Rahmenbedingungen.
URL: <http://www.oevaf.at/Anlagen.html> (Stand 16.04.2003)
- Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung (OVAF 2):** Flächenverbrauch – Verlust an Multifunktionalität.
URL: http://www.oevaf.at/02_ovaf_arti.html (Stand 17.04.2003)
- Ott, T.:** Geographische Informationssysteme – Ein Überblick.
URL: <http://www.oagis.com/gis3.htm> (Stand 13.11.2001)
- Park, D. O.:** Viewpoint. Knowledge, networks and regional development in the periphery in the internet era. In: Progress in Human Geography. Vol. 28. Nr. 3. 2004. S. 283-286
- Parker, C.:** Living neighbourhood maps: The next wave of local community development.
URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenius/ppgis/papers/parker.pdf> (Stand 18.02.2004)
- Pasch, J.:** Telematik-Anwendungen als Chance für die Entwicklung des ländlichen Raumes. Masterarbeit am Institut für Geographie der Universität Potsdam. Mai 2000
- Perkins, C.:** Cartography – cultures of mapping: power in practice. In: Progress in Human Geography. Vol. 28. Nr. 3. 2004. S. 381-391
- Pickles, J.:** Ground Truth: the social implications of geographic information systems. New York 1995
- Pils, M.:** Mega-Tourismus cool betrachtet. Leitfaden zur Beurteilung von Mega-Tourismusprojekten aus der Sicht einer nachhaltigen Regionalentwicklung. Naturfreunde International (Hrsg.). o. J.
URL: http://www.nfia.at/deutsch/Arbeitsbereiche/tourismus/regtour/iversionmega_de.pdf (Stand 12.12.2001)
- Pinch, T. J.; et al.:** Technology, Testing, Text: Clinical Budgeting in the U.K. National Health Service. In: Bijker, W. E.; Law, J. (Hrsg.): Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change. Cambridge, MA: MIT Press, 1992.
- Plessis, V.; et al.:** Definitions of Rural (= Rural and Small Town Canada Analysis Bulletin. Vol. 3. Nr. 3. November 2001)
URL: <http://www.statcan.ca/english/freepub/21-006-XIE/21-006-XIE01003.pdf> (Stand 01.12.2003)
- Plewe, B.:** GIS Online: information retrieval, Mapping, and the Internet. OnWord Press, New York. 1997
- Ploß, D.:** Die Bedeutung von Innovationsnetzwerken für den Strukturwandel von Regionen (= Erlanger Geographische Arbeiten. Heft 62. 2001)

- Poore, B. S.:** What the people know: Enrolling GIS users in a participatory data network (Draft submitted to the Project Varenus Public Participatory GIS meeting).
URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenus/ppgis/papers/poore.html> (Stand 18.02.2004)
- Popp, M.; Rauh, J.:** Standortfragen im Zeitalter von E-Commerce. Passau 2003 (= Geographische Handelsforschung)
- Pratt, A. C.:** Discourses of Rurality: Loose Talk or social Struggle? In: Journal of Rural studies. Vol. 12. Nr. 1. 1996. S. 69-78
- Pröll, B.; Retzschitzegger, W.; Wagner, R. R.:** TIScover – Eine generische Plattform für webbasierte Tourismusinformationssysteme.
URL: <http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/publications/papers01.html> (Stand 28.08.2001)
- Pröll, B.; Retzschitzegger, W.; Wagner, R. R.:** Holiday Packages on the Web.
URL: <http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/publications/papers99.html> (Stand 28.08.2001)
- Pröll, B.; Starck, H.; Retzschitzegger, W.; Sighart, H.:** Ready for Prime Time – Pre-Generation of Web Pages in TIScover.
URL: <http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/publications/papers99.html> (Stand 28.08.2001)
- Pröll, B.; Retzschitzegger, W.; Wagner, R. R.:** Extranet-Based Maintenance and Customization of Tourism Information in TIScover.
URL: <http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/publications/papers98.html> (Stand 28.08.2001)
- Pröll, B.; Retzschitzegger, W.; Wagner, R. R.:** TIScover – A Web-Based Tourist Information System. URL: <http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/publications/papers98.html> (Stand 28.08.2001)
- Ribeiro, M.; Marques, C.:** Rural Tourism and the Development of Less Favoured Areas – between Rhetoric and Practice. In: International Journal of Tourism Research. Vol. 4. 2002. S. 211-220
- Rios, B. R.:** „Rural“ – A concept beyond definition? ERIC digest. ERIC Clearinghouse on rural Education and small Schools Las Cruces NM. ERIC Identifier: ED296820. 1988.
URL: <http://www.ericfacility.net/ericdigest/ed236820.html> (Stand 01.12.2003)
- Rauh, J.:** Telekommunikation und Raum. Informationsströme im internationalen, regionalen und individuellen Beziehungsgefüge. Münster/Hamburg/London 1999 (= Geographie der Kommunikation. Bd. 1)
- Ray, C.:** Endogenous Development in the Era of Reflexive Modernity (= Journal of Rural Studies. Vol. 15, Nr. 3. 1999) S. 257-267
- Ray, C.; Talbot, H.:** Rural Telematics. The Information Society and rural development. In: Crang, M.; Crang, P.; May, J. (Hrsg.): Virtual Geographies. Bodies, space and relations. London, New York 1999. S. 149-163
- Reccius, A.:** Konzeptionelles Datenmodell eines touristischen Geoinformationssystems für die Landkreise Regen und Freyung/ Grafenau. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Geographischen Institut der Technischen Universität München. 2000
- Reid, H.:** Thin Clients: Thin is In ... For Now. In: GEO Asia Pacific. Aug/Sept 2002.
URL: <http://www.geoplace.com/asiapac/2000/0900/0900thi.asp> (Stand 18.03.2002)
- Regionaler Planungsverband Donau-Wald:** Regionalplan Donau-Wald.
URL: <http://www.rpv12.de/arbeit/zweitese.htm> (Stand 11.02.2004)

- Richardson, R.:** Information and Communication Technologies and Rural Inclusion. Centre for Urban and Regional Development Studies. University of Newcastle. 2002
URL: <http://www.campus.ncl.ac.uk/unbs/hylife2/lib/files/4905ruralinc.pdf> (Stand 20.10.2003)
- Rilling, R.:** Auf dem Weg zur Cyberdemokratie (= Online Publikationen des Soziologischen Instituts der Universität Zürich). 1997
URL: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/pol/8001/1.html> (Stand 02.02.2004)
- Rowley, J.:** Raising Standards for Web Mapping. GIS Europe. November 1999.
URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Roy, A.:** Web Mapping Solutions.
URL: <http://www.gisdevelopment.net/technology/gis/techgi0037.htm> (Stand 15.01.2002)
- Ruskin Av G.:** Towards a spatial model of rurality. Master Thesis in spatial Information Science and Engineering. University of Maine. August 2000.
URL: http://www.spatial.maine.edu/Publications/master_thesis/AvRuskin2000.pdf (Stand 01.12.2003)
- Saraceno, E.:** Rural development policies and the second pillar of the common agricultural policy. URL: http://www.arl-net.de/veroe/wag_lawi/Saraceno.pdf (Stand 02.12.2003)
- Sächsische Staatskanzlei:** Europäisches Symposium Innovative Informationstechnologien - eine Chance für die ländlichen Räume in Europa. Konferenzbericht Europäisches Symposium Innovative Informationstechnologien - eine Chance für die ländlichen Räume in Europa. 14. und 15. März. Dresden, 2002
- Schilcher, M.; Deking, I.; Donaubauer, A.; Harfl, T.; Lhose, Ch.:** Der Geoinformationsmarkt Bayern für Landkreise, Kommunale Zweckverbände und Gemeinden. Technische Universität München, Fachgebiet Geoinformationssysteme; Lehrstuhl für Allgemeine und industrielle Betriebswirtschaftslehre. September 2000
- Schlossberg, M.; Shuford, E.:** Delineating "Public" and "Participation" in PPGIS. In: URISA Journal. Vol. 16. Nr 2. 2005
- Schlosser, F.:** Ländliche Entwicklung im Wandel der Zeit. Zielsetzungen und Wirkungen. In: Magel, H. (Hrsg.): Materialsammlung. Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München. Heft 21/1999
- Schulz-Schaeffer, I.:** Akteur-Netzwerk-Theorie. Zur Koevolution von Gesellschaft, Natur und Technik. In: Weyer, J. (Hrsg.): Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. München, R. Oldenbourg Verlag. 2000. S. 187-209
URL: <http://www.tu-berlin.de/~soziologie/Crew/schulz-schaeffer/pdf/AkteurNetzwerkTheorie.pdf> (Stand 03.12.2003)
- Schulz-Schaeffer, I.:** Akteure, Aktanten und Agenten. Konstruktive und rekonstruktive Bemühungen um die Handlungsfähigkeit von Technik. In: Malsch, Th. (Hrsg.): Sozionik. Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität. Berlin, Edition Sigma. 1998. S. 128-167
URL: <http://www.tu-berlin.de/~soziologie/Crew/schulz-schaeffer/pdf/AkteureAktantenAgenten.pdf> (Stand 03.12.2003)
- Schuurman, N.:** Reconciling Social Constructivism and Realism in GIS. In: ACME: An International E-Journal for Critical Geographies. Volume 2. 2002. S. 73-90
URL: <http://www.acme-journal.org/index.html> (Stand 02.04.2004)
- Sebree, S.:** History of GIS. URL: http://maps.unomaha.edu/Peterson/gis/notes/2_GISHistory.html (Stand 13.11.2001)

- Selle, K.:** Voraussetzungen für erfolgreiche Kommunikation in der Region. Was? Wer? Wie? Warum? In: Molitor, R.; Nischwitz, G. (Hrsg.): Kommunikation für eine nachhaltige Entwicklung in der Region. (= Schriftenreihe des IÖW. Heft. 160. J. 02). S. 41 - 50
- Semmler, M.:** Entwicklungen und Potenziale von Geoinformationssystemen im Tourismus dargestellt am Beispiel Touristik-Online-Service Chiemsee. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Geographischen Institut der Technischen Universität München. 2000
- Seuß, R.:** Implementierung und Nutzung eines kommunalen Geo-Informationssystems auf Landkreisebene (= Schriftenreihe Fachrichtung Vermessungswesen der Technischen Universität Darmstadt. Heft 6. 2000)
- Shapiro, L.; Parker, J.:** What is GIS.
URL: http://maps.unomaha.edu/Peterson/gis/notes/WHAT_IS_GIS.html (Stand 13.11.2001)
- Sidorova, A.; Sarker, S.:** Unerthing some causes of BPR failure: an Actor-Network Theory Perspective. Veröffentlichung der Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2000) August 10-13th, 2000, Long Beach, California
URL: http://cishawaii.org/cis703/files/ant_scot/BPR_failure.pdf (Stand 03.07.2003)
- Smith, C.:** The case study: A vital yet misunderstood method for management. In: Mansfield, R.; Routledge, E.; Kegan, P. (Hrsg.): Frontiers of Management. London 1989
- Somerville, I.:** Actor-Network Theory: A useful paradigm for the analysis of the UK cable/on-line sociotechnical ensemble? Department of Communication and Information Studies, Queen Margaret College, Edinburgh, Scotland.
URL: <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac97/papers/somervil.htm> (Stand 16.10.2001)
- Sozialdemokratische Gemeinschaft für Kommunalpolitik in der Bundesrepublik Deutschland e. V. (SGK):** Thesenpapier: „Ländliche Räume haben Zukunft – Grundversorgung im ländlichen Raum sicherstellen“. URL: http://www.bundesskd.de/servlet/PB/show/1137905/bund_be_grundversorgung_laendl_raum_021108.pdf (Stand 01.12.2003)
- Stahl, R.:** GIS-Tutorial. 1997. URL: <http://www.gis-tutor.de> (Stand 20.02.2004)
- Stalder, F.; Clement, A.:** Actor-Network-Theory and Communication Networks: Towards Convergence. Faculty of Information Studies, University of Toronto.
URL: http://gopher.fis.utoronto.ca/~stalder/html/Network_Theory.html (Stand 16.10.2001)
- Stark, A.:** Exemplarischer Aufbau eines Planungsinformationssystems für die Ländliche Neuordnung. = Deutsche Geodätische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaft. Reihe C. Heft Nr. 404. München 1993
- Steinecke, A.:** Tourismus und nachhaltige Entwicklung: Strategien und Lösungsansätze. In: Steinecke, A. (Hrsg.): Tourismus und nachhaltige Entwicklung. Strategien und Lösungsansätze. 4. Europäisches Wissenschaftsforum auf der Internationalen Tourismus-Börse Berlin '95 = Europäisches Tourismusinstitut GmbH an der Universität Trier. Heft 7. 1995. S. 7 ff.
- Steinecke, A.; Brysch, A.; Hermann, P.:** Tourismusstandort Deutschland – Hemmnisse, Chancen, Herausforderungen. In: Steinecke, A. (Hrsg.): Der Tourismusmarkt von morgen – zwischen Preispolitik und Kulturkonsum. 5. Europäisches Wissenschaftsforum auf der Internationalen Tourismus-Börse Berlin '96 = Europäisches Tourismusinstitut GmbH an der Universität Trier. Heft 10. 1996. S. 90 ff.
- Steiner, M.:** Ländliche Regionen – gibt's die? Analysen und Strategien (= Ländlicher Raum. Nr. 4. 2003). S. 13-15

Strand, E. J.: What's the Right Way to „Web Map“ Data? GeoWorld. Dezember 1998.
URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)

Streit, U.: Online Skript zur Vorlesung Geoinformatik.
URL: <http://kermit.uni-muenster.de/vorlesung/geoinformatik> (Stand 10.07.2000)

Strobl, J.: Online GIS. 1999.
URL: http://www.webmapping.de/artikel/beitrag.php3?id_bei=3 (Stand 13.12.2001)

Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XII. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2000. Heidelberg 2000

Summers, G. F.; Field, D. R.: Rural Development: Meaning and Practice in the United States. In: Machlis, G. E.; Field, D. R.: National Parks and Rural Development. Practice and policy in the United States. Washington D. C., Covelo California. 2000 S. 15 ff.

Tatnall, A.; Gilding, A.: Actor-Network Theory and Information System Research. In: Proceedings 10th Australian Conference on Information Systems. 1999.
URL: <http://www.vuw.nz/acis99/Papers/PaperTatnall-069.pdf> (Stand 14.04.2004)

Talbot, H.: Telematics for the rural North. Sunderland: Northern Informatics. 1997

Taylor, P. J.; Johnston, R. J.: Geographic Information Systems and Geography. In: Pickles, J. (Hrsg.): Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems. New York, London 1995. S. 51-67

Thissen, F.: Screen-Design-Handbuch. Effektiv informieren und kommunizieren mit Multimedia. Berlin, Heidelberg, New York 2000

Thurmaier, C.: Einsatz von GIS-Technologien in der Landentwicklung – Effizienz- und Qualitätspotentiale vor dem Hintergrund von Verwaltungsreformen (= Materialsammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung. Heft 26. 2002)

Thurston, J.: SPECULATION on INTEGRATION. Future Geospatial Applications Will Have It All.
URL: <http://www.geoplace.com/gw/2002/0206/0206int.asp> (Stand 24.06.2002)

tnsinfratest, INITI@TIVE D²¹ : (N)Onlinet Atlas 2005. Eine Topographie des digitalen Grabens durch Deutschland. 2005 URL: <http://www.nonliner-atlas.de/> (Stand 07.02.2006).

Towers, G.: GIS versus the community. Siting power in southern West Virginia. In: Applied Geography. Vol 17. Nr. 2. 1997. s. 111-125

Türke, K.: Information und Kommunikation als Element der Raumentwicklung. Gesellschaft und Raumplanerische Aspekte. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Forschungs- und Sitzungsberichte Band 169. Räumliche Wirkungen der Telematik. Hannover 1987. S. 157-175

Urban, F.: Web Boosterism – Place Marketing Strategies on the Internet (= DISP 146. Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung, ETH Zürich. Jg. 37. Nr. 3. 2001) S. 34-41

Underwood, J.: Not another methodology. What ANT tells us about system development. Vortrag auf der 6th International Conference on Information Systems Methodologies, British Computer Society. Salford UK, 3.-4. September 1998
URL: <http://www-staff.mcs.uts.edu.au/~jim/papers/ismeth.htm> (Stand 21.04.2004)

- Verbraucherministerium:** Politik für ländliche Räume. Ansätze für eine integrierte regional- und strukturpolitische Anpassungsstrategie.
URL: <http://www.verbraucherministerium.de/landwirtschaft/laendl-raum/bericht-br-im-laendl-raum.pdf> (Stand 14.04.2003)
- Veregin, H.:** Computer Innovation and Adoption in Geography. A critique of conventional technological models. In: Pickles, J. (Hrsg.): Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems. New York, London 1995. S. 89-111
- Walsham, G.:** Interpretative case studies in IS research: nature and method. In: European Journal of Information Systems. Vol. 4. Nr. 2. 1995. S. 74-81
- Walsham, G.; Sahay, S.:** GIS for District-Level Administration in India: Problems and opportunities. In: MIS Quarterly. Vol. 23. Nr. 1. 1999. S. 39-66
- Walsham, G.; Waema, T.:** Information Systems Strategy and Implementation: A case study of a building society. In: ACM Transactions on Information Systems. Vol. 12. Nr. 2. 1994. S. 150-173
- Walter, R.; Lautz, A.:** Die Modernisierungspotentiale des ländlichen Raums. Brüssel 1997.
URL: <http://home.brx.epri.org/walter/land.doc> (Stand 30.04.2003)
[european parliaments research initiative – watch]
- Warrick, C.:** To Plug-In or not to Plug-In? GeoEurope. Dezember 1999.
URL: <http://www.geoplace.com> (Stand 17.07.2001)
- Weichhart, P.:** Geography as a 'multi-paradigm game' – a pluralistic discipline in a pluralistic post-industrial society. In: Windhorst, H.-W. (Hrsg.): The Role of Geography in a Post-Industrial Society, Vechta Verlag. Vechta 1987
- Weichhart, P.:** Geographie als Humanökologie? Pessimistische Überlegungen zum Uralt-Problem der „Integration“ von Physio- und Humangeographie. In: W. Kern et al. (Hrg.): Festschrift für M. Riedl (= Salzburger Geographische Arbeiten). Salzburg 1993
- Weichhart, P.:** Physische Geographie und Humangeographie – eine schwierige Beziehung: Skeptische Anmerkungen zu einer Grundfrage der Geographie und zum Münchner Projekt einer „Integrativen Umweltwissenschaft“. In: Heinritz, G. (Hrsg.): Integrative Ansätze in der Geographie – Vorbild oder Trugbild? Münchner Symposium der Geographie 28. April 2003. Eine Dokumentation. (= Münchener Geographische Hefte. Heft 85. 2003). S. 17-34
- Weichhart, P.:** Physische Geographie und Humangeographie – eine schwierige Beziehung: Skeptische Anmerkungen zu einer Grundfrage der Geographie und zum Münchner Projekt einer „Integrativen Umweltwissenschaft“. o. J.
URL: <http://mailbox.univie.ac.at/~weichhp3/shared/Homepage/P206PHMuc.pdf> (Stand 17.03.2004)
- Werner, M.:** Geographical Information Systems in Intranets and Internet. A brief introduction in the potential of network-based Spatial Information-research – Analysis and Presentation.
URL: <http://igg2www.bio-geo.uni-karlsruhe.de/Institut/Vortrag/softstat97/softstat.htm> (Stand 15.05.2001)
- Werthner, H.; Klein, S.:** Information Technology and Tourism – A Challenging Relationship. Wien, New York 1999
- Wohler, K., H.:** Informationen, Marktprozesse und Marketing: Begründungszusammenhang für ein Informationsmanagement im Tourismus. In: Schertler, W. (Hrsg.): Tourismus als Informationsgeschäft. Strategische Bedeutung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien im Tourismus. Wien 1994. S. 43-89

Wood, D.: The Power of Maps. New York 1992

Woods, M.: In search of the radical rural.

URL: http://www.geog.ubc.ca/iiccg/papers/Woods_M.html (Stand 01.12.2003)

Wright, D. J.; et al.: Demystifying the Persistent Ambiguity of GIS as „Tool“ Versus „Science“ (= The annals of the Association of American Geographers. 87(2). 1997. S. 346-362.

URL: <http://dusk.geo.orst.edu/annals.html> (Stand 02.05.2003)

Xue, Y.; Cracknell, A.P.; Guo, H. D.: Telegeoprocessing: the integration of remote sensing, Geographic Information System (GIS), Global Positioning System (GPS) and telecommunication. (= International Journal of Remote Sensing. Volume 23. 2002) S. 1851-1893

Yigitcanlar T.: Community Based Internet GIS: A Public Oriented Interactive Decision support System. URL: <http://130.102.214.6/Yigitcanlar/tan/pdf> (Stand 24.02.2003)

Young, I. M.: Justice and politics of difference. Princeton 1990

Zierhofer, W.: A Geography of the Hybrids. In: Erdkunde H. 1. 1999. S. 1-23

Zierhofer, W.: Gesellschaft. Transformation eines Problems (= Wahrnehmungsgeographische Studien 20). Oldenburg 2002

Seiten im www/Internet:

GeoWorld: GIS on the Internet. Web Mapping POWERS DiverseApplications.

URL: <http://www.geoplace.com/gw/2001/0901/0901wb.asp> (Stand 24.10.2001)

Varenus Project. URL: <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenus/ppgis/> (Stand 18.02.2004)

CD-ROM/DVD:

Arbeitsgemeinschaft Waldwildnis: L. Rahm (Hrsg.): W@ld zwischen Donau und Moldau. 2001

Landkreis Regen: Multimedia CD-ROM „Landkreis Regen im Herzen des Bayerischen Waldes auf dem grünen Dach Europas“. 2001

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Stefan, Rupert Neumeier
Maschstraße 25
38114 Braunschweig
Geb. am 26.05.1973 in München

Schulausbildung:

1980 – 1984: Grundschule Baierbrunn
1984 - 1985: Hauptschule, Pullach
1985 - 1989: Dante Gymnasium, München
1989 - 1991: Carl von Linde Realschule, München
(Abschluß: Mittlere Reife)
1991 – 1995: Rupprecht-Gymnasium, München
(Abschluß: Abitur)

Hochschulausbildung:

1995 – 2001: Studium der Geographie an der Technischen Universität München. Schwerpunkte: GIS, Fernerkundung
Abschluß: Diplom Geograph Univ.
Thema der Abschlußarbeit: *„Konzeption eines GIS für das Katastrophenmanagement und den Wiederaufbau am Beispiel des Kosovo“.*
(angefertigt im Rahmen eines Projektes am Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen)

Praktika:

1996: Praktikum in der Controllingabteilung der Bayerischen Vereinsbank
1998: Praktikum beim Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München
1999: Praktikum bei der Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung, München
1999: Praktikum beim Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen

Berufstätigkeit:

1. Mai 2001 bis 30. Juni 2004: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement; Lehrstuhl für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München
Seit 1. September 2004: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig- Völkenrode