

## **Kommunale Interaktion: Agenten und ihre Netze**

**Horst Kremers**

Postfach 20 05 48

D- 13515 Berlin

100561.1262@compuserve.com

### **1. Zusammenfassung:**

Nur auf reichhaltigen Informationsmodellen können komplexe Strukturen für anspruchsvolle Auswertungen bereitgestellt werden. Die formale Repräsentation kommunaler Informationsmodelle beinhaltet Daten, Funktionen und Verarbeitungsprozesse. Kommunale Informationssysteme sind nicht nur ein technisches Instrument für die Vorhaltung von Daten, sondern darüber hinaus ein wesentliches Arbeitsmittel für die Spezifikation und für die Implementation operationeller Handlungszusammenhänge der beteiligten Akteure. Damit wird ein wesentlicher Schritt hin zu einer nachvollziehbaren und dennoch flexiblen Produktdefinition gemacht.

In zunehmendem Maße werden operative Informationssysteme der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die systemtechnischen Anforderungen der Sachbearbeitung in der Verwaltung als auch von Bürgern können durch 'aktive' funktionale Komponenten (Agenten) unterstützt werden. Die Bevölkerung ist nicht nur an einzelnen Fakten sondern auch an Planungsverfahren, Umweltverträglichkeitsprüfungen und an der Berücksichtigung entsprechender Entscheidungen bei der Realisierung von Maßnahmen interessiert.

Raumbezogene Informationen bilden einen der wichtigsten Grundlagenaspekte für kommunale Informationssysteme, sei es als originäre Rechtsgrundlage (Automatisierte Liegenschaftskarte/ ALB), sei es als Orientierungshilfsmittel (welche Objekte mit welchen Attributen befinden sich wo?), sei es als Analysehilfsmittel (Einflußbereiche, Transportwege, Erreichbarkeitsanalyse etc.). Die zunehmende Einbindung in On-Line-Verfahren (Verkehrsinformationssysteme, Transportlogistik etc.) erfordert eine Produktgestaltung, die nach Realisierungsaufwand, Kosten und Verfügbarkeit den Kriterien wirtschaftlicher Maßstäbe gerecht werden muß.

### **2. Aufgabenstellungen in der kommunalen Praxis**

In diesem Beitrag wird von den Formulierungen her auf die Aufgabenstellungen in kommunalen Verwaltungen eingegangen. Vergleichbare Aspekte treten dort auf, wo privatwirtschaftliche Informations-Dienstleister auf die Nutzung amtlicher Informationsbestände angewiesen sind.

Im Rahmen der informatorischen Öffentlichkeitsarbeit sind die Bürger an der Verfügbarkeit raumbezogener Informationen ganz wesentlich interessiert, da Informationen z.B. über Planungsverfahren und zur Umweltinformation in ganz wesentlichem Maße über die Qualität des Lebensraums Auskunft geben.

In diesem Abschnitt wird unter Berücksichtigung prinzipiell gleichartiger Informationsflüsse für den Bereich der (fach-)interessierten Öffentlichkeit auf die Komplexität von Kommunikationsstruktur und Aufgabenstruktur verwiesen. Rechtliche, logische, funktionale und prozeßorientierte Abhängigkeiten zwischen einzelnen Komponenten der auftretenden Komplexsysteme begründen den Einsatz leistungsfähiger Methoden der Informatik. Der Begriff "Fakten" wird hier nicht allein auf sog. "Daten/Werte" beschränkt sondern soll Informations-elemente im abstrakten Sinne beinhalten.

<b><u>Fakten in Informationssystemen</u></b>	
<b>Fakten</b>	<b>Elemente der Fortführung, Aufgaben der Konsistenzsicherung</b>
<b>Objekte</b>	<b>Attribute Geometrie</b>
<b>Relationen</b>	<b>Konsistenz identifizierender Elemente Bildung neuer Komplexobjekte Sichten</b>
<b>Funktionen</b>	<b>Berechnungsverfahren</b>
<b>Prozesse</b>	<b>Zuständigkeiten Meldeverfahren Zustimmungsverfahren Ereignisse Prüfverfahren</b>
<b>Regeln</b>	<b>Situationen Handlungskontext (inhomogene Konstrukte auf allgemeinen Faktenmengen)</b>

**Abb. 1: zur Sicherstellung der Konsistenz von Fakten bei Fortführung**

Die Analyse von Kommunikationsbeziehungen in Kommunen führt zu einer Differenzierung

- nach den Partnern: amtsintern, Ämter untereinander, Kommunen, staatliche Dienststellen auf Landes- und Bundesebene, Parlament, Öffentlichkeit etc. [ 11]
- nach Kommunikationstypen und -Richtungen: Generierung, Bereithaltung, Lieferung, Nutzung / Weiterverarbeitung
- sowie nach den verfahrensbedingten Ursachen der Kommunikation: Fortführung von Informationssystemen, Sicherstellung der Konsistenz kooperativ genutzter Informationssysteme (vgl. Abb. 1).

Bei dem Übergang zum sogenannten "Neuen Steuerungsmodell" der Kommunen, das sich an der Einführung der Kosten-/Leistungsrechnung orientiert, sind diese aufgefordert, ihre Leistungsangebote weitestgehend im Detail zu spezifizieren und den für die Erbringung dieser Leistung erforderlichen Aufwand im Sinne einer Kostenrechnung aufzustellen. Das Ergebnis

wird in sogenannten Produktkatalogen zusammengestellt [ 12] (Anmerkung: KGSt ist die Kommunale Gemeinschaftsstelle, Köln).

In der komplexen Umgebung von Datenbeständen in dezentralen, verteilten und vernetzten Datenbanken [ 8, 31], wie sie typischerweise bei der Informationsverarbeitung in unternehmensweiten Datenmodellen vorzufinden sind [ 4, 15, 16, 22, 24], wird in zunehmendem Maße die Unterstützung des Benutzerdialogs durch 'intelligente' Komponenten gefordert [ 13, 19].

Fachübergreifende Informationsverarbeitung unter Nutzung unterschiedlichster Fakten (wie dies bei den raumbezogenen Analysen in Umweltverträglichkeitsprüfungen, komplexen Planungsverfahren, Ermittlung von Standortalternativen etc. auftritt) stellt sehr hohe Anforderungen an das 'Gesamtwissen' über Informationsbestände (Faktensammlungen), so daß eine systemtechnische Unterstützung gerechtfertigt erscheint [ 30]. Eine vergleichbare Situation entsteht bei der Gewährleistung der Konsistenz verteilter Datenbestände im Fall von Fortführungsoperationen auf solche Fakten (Objekte, Attribute etc.), auf die in unterschiedlichen Verfahren Bezug genommen wird und die ggf. in verschiedenen Plausibilitäts- bzw. Konsistenzprüfungsprozeduren mit anderen Fakten in funktionaler oder logischer Abhängigkeit stehen (s. Abb. 1) [ 15].

Besondere Ansprüche an die Funktionalität werden im Rahmen von Störfall-Management-Systemen und (vorbeugendem) Katastrophenschutz gestellt (z.B. Hochwasserschutz, Immissionsschutz) [ 10], weil in diesen Fällen zeitkritische Entscheidungen mit schwerwiegenden Konsequenzen getroffen werden müssen und organisatorisch nicht nur die Verwaltung sondern zusätzlich Zivilschutz, Polizei, Feuerwehr, Funk, Fernsehen, Parlament, Versicherungen etc. zuverlässige Informationen verlangen.

Neben Fakten in traditionellen Datenbanken treten Suchfunktionen auf Bestände in allgemeinen digitalen Bibliotheken (Texte, Karten, Bilder etc.) [ 1, 18]. Die entsprechenden Begriffe der Informatik: Hypermediasysteme, Report Server, Internet-Suchmaschinen [ 3, 9], Volltext-Datenbanksysteme (vgl. Projekt MeDoc [ 21]).

Im Gegensatz zu traditionellen Datenbank- bzw. Fileservern, deren Antwortverhalten auf sehr konkrete Mengen spezifischer Fakten beschränkt ist, wird von den hier vorgeschlagenen Servern eine selbständige, den Benutzer weitgehend entlastende Aktivität gefordert. Für solche 'aktiven' bzw. wissensbasierten Server ist die Bezeichnung 'Agent' eingeführt worden [27]. Wesentliches Kriterium für die Typisierung eines Servers als 'Agent' ist also nicht allein dessen eigener Faktenbestand, sondern dessen Fähigkeit, situativ eigene (selbstveranlasste) Aktionen auslösen zu können und zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen ggf. mit anderen (Teil-)Systemen bzw. 'Agenten' zu kooperieren.

### **3. Dialog - Kompositionalität**

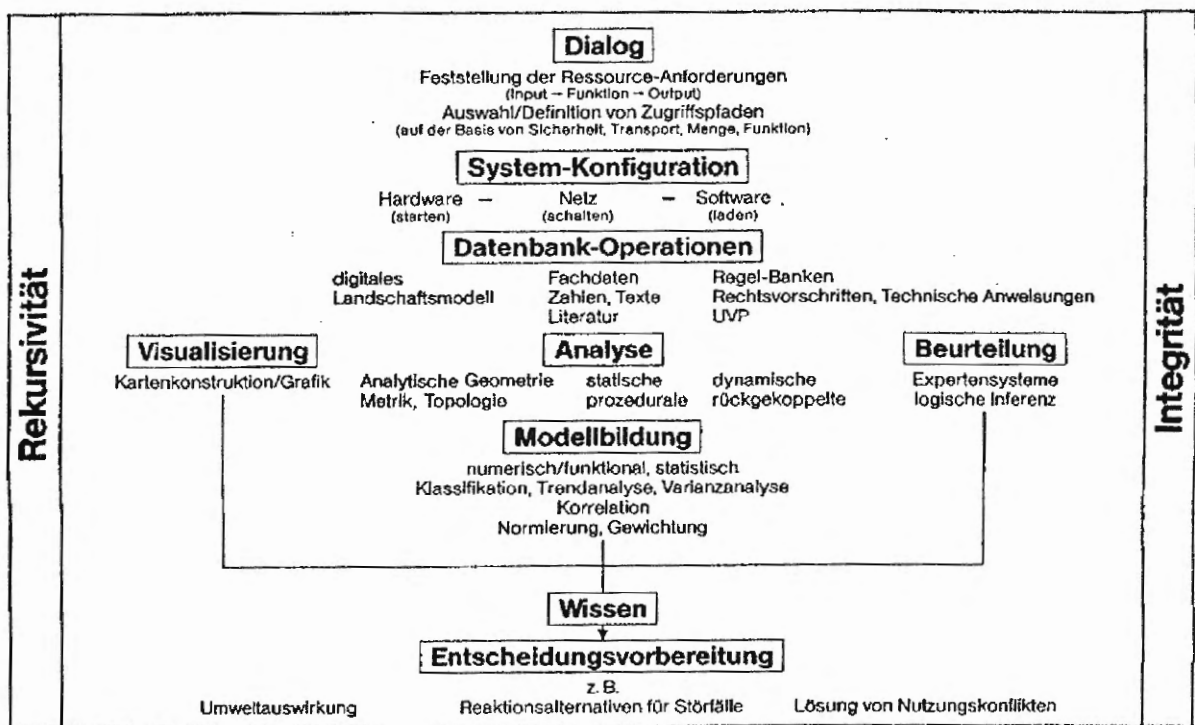
Beim Anwendungsdialo g wird erwartet, daß durch eine Systemkomponente eine Unterstützung für die erfolgreiche Anfragebearbeitung gegeben wird (im komplexen Fall ist der entsprechende Vorgang rekursiv, vgl. Abb. 2). Der gesamte Verarbeitungsprozeß muß wegen den an verschiedenen Stellen vorgesehenen Beurteilungen von Teilergebnissen ggf. mehr als einmal durchlaufen werden. Der Erhalt der logischen Konsistenz im Sinne einer Integrität

(Nachvollziehbarkeit der Ableitung eines Ergebnisses) ist eine zentrale Forderung, wenn man die finanziellen und rechtlichen Konsequenzen der Resultate vor Augen hat.

Die Strukturierung von Anwendungsdialog und Systemmodell sollte eine problemorientiert adäquate Granularität aufweisen; Komponenten auf systemnaher Ebene werden beispielsweise von Reuter [ 26] (Abb. 3) vorgeschlagen. Im Falle der Sicherstellung konsistenter Datenbestände bei Fortführung von Fakten kann eine (regelbasierte) selbständige (bzw. weitgehend systemgestützte) Bearbeitung durch eine entsprechende Systemkomponente erwartet werden.

In beiden Fällen handelt es sich um Aufgaben, deren Lösung wegen des Bezugs auf unterschiedlichste Datenbanken normalerweise nicht durch einen einzelnen Bearbeiter erzielt werden kann.

Die systemtechnische Realisierung der hier geforderten Komponenten kann bei beschränkter Nutzung als Teil der Dialogkomponente in Einzelverfahren angelegt werden, in umfangreichen verteilten Anwendungen ist es sinnvoller, diese Systemkomponenten auch systemtechnisch separat aufzubauen, d.h. diese in ein Serverkonzept einzubetten [ 25].



**Abb. 2: Konzept für lose gekoppelte Systeme**

Die Bearbeitung von Benutzerdialogen wird also systemtechnisch dahingehend unterstützt, dass zunächst auf der Basis der verfügbaren Metainformation die 'Beantwortbarkeit' festgestellt wird und damit Aktions-Erfordernisse beschrieben werden können (Netze schalten, Systeme starten, Fakten suchen bzw. bearbeiten, vgl. Abb. 2). Die Informationen über Fakten zusammen mit in bestimmten Phasen des Dialoges situativ bedingten Konsequenzen in Bezug auf weitere Aktivitäten sind Elemente künstlicher (verteilter) Intelligenz. Ausgehend von einfachen Sachverhalten lassen sich die erwünschten 'Fähigkeiten' solcher Agenten formulieren.

In der Praxis werden solche Konstrukte bereits eingesetzt (Datenserver für Liegenschaftskataster, Umweltinformation etc.). Die Aufgabe besteht darin, entsprechende Systemkomponenten als separate Module zu definieren, diese als funktionale Einheiten in Serverkonzepten zusammenzufassen und somit die Grundlage für eine Behandlung mit Methoden und Techniken der künstlichen Intelligenz zu schaffen.

<u>Liste der Komponenten für das Datenbank - Ressource-Management</u>	
<b>Session-Manager</b>	<b>File-Manager</b>
<b>Transaktions-Manager</b>	<b>Recovery-Manager</b>
<b>Kontext-Manager</b>	<b>Space-Manager</b>
<b>Synchronisations-Manager</b>	<b>Log-Manager</b>
<b>Query-Manager</b>	<b>Media-Manager</b>
<b>Buffer-Manager</b>	

**Abb. 3: Systemkomponenten zukünftiger Datenbanksysteme (nach [ 26])**

Im Rahmen der Systementwicklung mit objektorientierten Methoden lassen sich die unterschiedlichen Strukturelemente drei verschiedenen Modellen zuordnen: Objektmodell, Kommunikationsmodell (Nachrichten, Schnittstellen), Prozeßmodell (Verarbeitungsschritte, Ereignisse, Elemente des Workflows) [ 28].

#### **4. Verarbeitungsprozesse und deren Repräsentation**

Die Formalisierung von Verarbeitungsprozessen ("Workflow Formalization") in der Kommunalverwaltung erfolgt für vereinbarte Produktdefinitionen (Beispiele: Erarbeitung und Fortschreibung der Freiraum- und Landschaftsplanung, Bauleitplanung, Aufstellung von Strukturentwicklungskonzepten, Wohnungsbedarfsanalysen, Mietpreisspiegel, Erteilung von Auskünften aus amtlichen Verfahren, Bescheinigungen und Beglaubigungen, Gutachten etc.) und hierdurch bedingte Fakten-Zusammenhänge [ 12, 17]. Die Betrachtung kommunaler Informationssysteme in der Sichtweise 'Unternehmensweiter Datenmodelle' [ 14, 15] wird auch von der KGSt vertreten [11].

Die Art der Aufgabenstellung entspricht einer Dekomposition von Verarbeitungsprozessen. Bei bekannten Datenmodellen kann dies als deterministischer Prozeß angesehen werden. Wenn 'offene' Informationsbestände einbezogen werden, wie die Suche nach 'geeigneten' Informationen im Intra- bzw. Internet, ist ein solcher Determinismus nicht zwangsläufig. Allerdings wird hier deutlich, daß ein Agent vorzugsweise für Aufgaben einzusetzen ist, die für ihre Bearbeitung eine gewisse Strategie im Sinne einer ergebnisorientierten, zielgerichteten und optimierten Aufgabenerledigung erfordern.

Die vielen unterschiedlichen Kommunikationsbeziehungen einer Kommune (vgl. Abschnitt 2) sind verbunden mit vorherbestimmten (Standard-)Verfahren oder mit sporadischen Aufgabenstellungen. Die Verfahren und Produktdefinitionen erfahren durch Zerlegung in modulare Einheiten und durch formale Repräsentation eine Spezifikation im Sinne von Workflow-Elementen, die mit entsprechenden Hilfsmitteln der Informatik (Workflow-Tool) in konsistenter Weise zusammen mit dem Daten- und Funktionsmodell im Detail nachvollziehbar verwaltet werden können [ 20].

Die statische Beschreibung solcher Arbeitsabläufe wird ergänzt durch Angaben zu deren zeitlichem Ablauf (Beginn, Ende, Dauer etc.) und zur Synchronisation [ 23]. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß der Dialog im Rahmen der vorliegenden Arbeit immer als kooperative Kommunikationsbeziehung zwischen zwei oder mehr Partnern aufgefaßt wird [32].

## 5. Wissen und Fähigkeiten von Agenten

Wissen der Agenten besteht überwiegend aus Meta-Information. Im Rahmen der vorgenannten Aufgabenstellungen ist besonders wichtig das Wissen über eigene und fremde Fakten, insbesondere auch zur Verfügbarkeit, über Zugriffs-Bedingungen (operativ und finanziell, d.h. volle Ressourcendefinition) und Be-/Verarbeitbarkeit. Hierzu gehört auch Wissen über Verarbeitungsmöglichkeiten (u.a. Kapazitäten von Netz und Prozessoren - 'rent-a-node').

Ein Agent ist dadurch charakterisiert, daß er (mindestens einen) Auftrag hat. Im Minimum sind also zwei "Objekte" zu betrachten: Auftraggeber (Benutzer) und Auftragnehmer (Agent). Die Lernfähigkeit fängt also auf einer Ebene an, auf der sichergestellt werden muß, daß der Auftrag richtig verstanden wurde.

Die Dekomposition von komplexen Dialogen bedingt für die Lösung der Aufgabenstellung in lose gekoppelten Netzen ggf. eine koordinierte Zusammenarbeit verschiedener Agenten. Hierzu ist gegenüber traditionellen Verfahrensweisen zusätzliche Metainformation über die zeitlichen und organisatorischen Bedingungen der Zusammenarbeit erforderlich.

Das Wissen von Agenten ist daher zu strukturieren in vorgegebenes Wissen und in die Fähigkeit des 'eigenen' Wissenserwerbs. Damit wird der gesamte Themenbereich der Künstlichen Intelligenz von besonderem Interesse. In traditionellen Systemen erfolgt nur die Vorgabe über eigenes Wissen und Problemlösungs-Vermögen.

- Wissen über den zu bearbeitenden Arbeitsbereich
- Ziel-/Ergebnisdefinition unter Berücksichtigung der erforderlichen Kooperationen, Wege und Zeiten
- rekursive Bearbeitung bei 'offenen' Dialogformen

Rekursive Problembearbeitung erfordert zu jedem Zeitpunkt eine vollständige Definition der bisher erreichten Teilziele sowie deren Bewertung im Hinblick auf eine optimale Strategie zur Auswahl weiterer Bearbeitungsschritte, die zu einer vollständigen Problemlösung führen sollen. Die Beschreibung von Handlungszusammenhängen - Ereignisse, Operationen (vgl. Abb. 4), Abläufe, Alternativen, Strategien etc. - erfolgt im Rahmen der Spezifikation der Metainformation zur Pragmatik von Informationssystemen.

## Kategorien der Metainformation für Ereignisse und Operationen

Beschreibungselemente der Pragmatik von Informationssystemen

<u>Ereignisse</u>	<u>Operationen</u>
Identifizierendes Element für das Ereignis	Identifizierendes Element
Auslösende Systemkomponente	Bezeichnung
Bedingungen für das Ereignis	Syntax
Identifizierendes Element	Referenzen zu anderen Fakten
Bezeichnung	
Semantik der Bedingung	
zeitlich, kausal	
Pragmatik der Bedingung	
lokaler Kontext	
globaler Kontext	
(extern gegenüber auslösendem Modul)	
Zeitpunkt	
Syntax	
elementar / logische Verknüpfung	

**Abb. 4: Metainformation zu Ereignissen und Operationen  
in Anlehnung an [ 20]**

Da bei loser Kopplung der Systemzustand (d.h. das Netz mit allen verfügbaren Informationen) nicht als konstant angesehen werden kann, sind die Elemente des so formulierten und akkumulierten Wissens ggf. in periodischen Abständen zu prüfen. Anders formuliert: ein bestimmter Bearbeitungsweg ist (wegen möglichen Ausfalls eines Knotens, Eliminierung von Informationen etc.) im allgemeinen Fall nicht auf alle Zeit verfügbar - alle Ressourcen, Verarbeitungspfade etc. müssen im Rahmen zu erwartender Änderungszeiträume auf Verfügbarkeit geprüft werden.

Diese selbständige Prüfung der verfügbaren aktuellen Informationsbestände ist funktional vergleichbar mit den systemtechnischen Voraussetzungen für ein automatisches Erkennen von an einen Rechner angeschlossenen Systemkomponenten (Plug&Play-Prinzip). Hier wird auch durch ein betriebssystemnahes Programm die Belegung einzelner Kommunikationsschnittstellen geprüft und der Typ der angeschlossenen Geräte erkannt.

Erfolgreiche Lösungswege sollten nicht 'vergessen' sondern als verfügbare Erfahrung präsent gehalten werden. Hierbei handelt es sich ggf. um Module, Teilaufgaben, die entsprechende Partitionierung in operativ 'brauchbare' Einheiten erfordert voraussichtlich noch eine Kontrolle durch den Benutzer (Supervision). Die Ableitung entsprechenden Wissens führt zur Spezifikation 'typischer' Benutzerdialoge. 'Erfahrungen' lassen sich generieren aus der Analyse vieler Dialoge - z.B. Analyse der 'Skripts' aus interaktiven Dialogen - und Extraktion typischer Handlungszusammenhänge zur späteren Verwendung als Dialog-Bausteine (fallbasierte künstliche Intelligenz).

In den weiteren Bereich dieser Betrachtungen gehört auch die Erfahrung in Bezug auf die Nutzung von netzbezogenen Ressourcen: Voraussichtlicher Zeitaufwand für die Bearbeitung (bei zeitkritischen Dialogen), Abschätzung der Kosten für die Nutzung kommerzieller Datenbankdienste und Rechnerleistungen, Nutzungsentgelte (Copyrights) für autorisierte Datenbestände (ALK / ATKIS) etc.

Von Intelligenten Benutzerschnittstellen erwartet man eine Adaption an die (kognitiven) Fähigkeiten (Competence) des Benutzers [29]. Soweit ein Informationsbedarf der 'Bevölkerung' durch individuelle Kommunikation ermöglicht wird sollte darauf verzichtet werden, dass sich der Benutzer (der DV-technische Laie) nur mit einem aufwendigen Lernprozess dieses Systems bedienen könnte.

Die methodischen Voraussetzungen für die Entwicklung derart intelligenter Server liegt in der adäquaten Beschreibung und Implementation der erforderlichen Wissenskomponenten für den gesamten Prozeß der Kommunikation und der funktionalen Informationsverarbeitung.

## **6. Der Agent als "Data-Miner"**

Data-Mining wird auch als Datenmustererkennung beschrieben [ 5]. Fakten ergeben in ihrer Vielfalt ein Informationsmuster, das einer spezifischen Analyse unterzogen werden kann. Die sowohl im Parameterraum mehrdimensionale Datenanalyse der Attribute als auch die Beschreibung von Verteilungen im Geometrie-, Funktions- und Prozeßraum erlaubt Aussagen über Informations-Situationen. Die Verfahrensweise ist der Bild-Musterverarbeitung entlehnt, in der die Klassifikation nach Merkmalen, das Clustern nach Ähnlichkeitsgruppen (Abstände von Punkthaufen in geometrisch repräsentierten Parameterräumen), sowie die Analyse von Abhängigkeiten zwischen Fakten (statistische bzw. logische Korrelation).

Es besteht eine gewisse Neigung dazu, Programmpakete der mathematisch-statistischen Analyse auf den Inhalt von Datenbanken anzuwenden, wobei nicht immer eine a-priori Begründung für den Typ der jeweiligen Analyse vorliegt. Insofern ist die Generierung von Erfahrungswerten sehr kritisch auf Konsistenz im Kontext der jeweiligen Aufgabenstellung zu prüfen. Allerdings besteht durch solche Analysen die Chance, Strukturen aufzudecken, die insbesondere in komplex verteilten Informationssystemen dem Benutzer ansonsten verborgen bleiben. Die Komplexität der durch die vielfältigen Variationsmöglichkeiten aufwendigen Analysen erfordern daher einen intelligenten Server, der mit einer im Prozeß situativ angepaßten Strategie Ergebnisse ableitet und diese in den durchgeführten Verarbeitungs- und Entscheidungsschritten nachvollziehbar dokumentiert.

## **7. Der Benutzer**

Das Verständnis für die Konzeptionierung von Agenten im vorgenannten Sinne ist nur möglich unter Berücksichtigung des "Benutzers" als Auftraggeber des Agenten.

Das Adjektiv "benutzerfreundlich" beinhaltet die gesamte Spannweite des Begriffs Benutzer (auch oft mit dem Begriff "Endbenutzer" synonym). Es bestehen zweifelsohne höchst unterschiedliche Anforderungen an ein System, das Systemanalytiker als "Benutzer" optimal bedienen oder Verwaltungsangestellte bei der Erledigung ihrer Vorgänge unterstützen soll. Neben dem Spezialisten (z.B. fachlich für Wasserwirtschaft, Bauleitplanung etc.) steht der 'öffentli-



che' Benutzer: Die Bevölkerung, bestehend aus mehr oder weniger fachlich vorgebildeten Individuen (auch: Die an bestimmten Verfahren zu beteiligenden Fachkreise).

Das Spektrum interessierender Auswertungen reicht von der Kenntnisnahme von Einzelwerten (aktuelle Luftbelastung, Wasserstand etc.) über Zeitreihenanalyse (Trends in der Vergangenheit), interaktive On-Line Kartengenerierung nach eigener Themen-, Gebiets- und Attributauswahl bis hin zu Information über Details komplexer Planungsverfahren, Projektbezogenen Umweltverträglichkeitsprüfungen etc. (Beispiel: ICE-Trasse Hannover-Berlin, Transrapid-Trasse Hamburg-Berlin, Standortplanung Flughafen Berlin-Brandenburg etc.).

Die Rolle von Agenten ist hierbei nicht nur, Information bereitzustellen, sondern auch Hinweise über (bisher) vom Benutzer in diesem fachlichen Kontext noch nicht benutzte Informationsmenge zu geben (vgl.: Ableitung von der Entwicklung von Dürregebieten aus Variation von Klimamodellen ohne Berücksichtigung eines permanent kritisch hohen Grundwasserstandes).

Der Informationsbedarf (und Beteiligung) des Bürgers bei Planungsverfahren im weitesten Sinne generiert konsequenterweise nachfolgend auch einen Bedarf an ausführlicher Information in der Realisierungsphase solcher Planungsmaßnahmen (Beobachtung nicht-gewünschter Entwicklungen als Differenz des realisierten gegenüber dem geplanten Zustand).

Der Informationsbedarf im Rahmen der AGENDA21 beschränkt sich nicht auf die traditionellen Bereiche der raumbezogenen Umweltinformation (Wasser, Boden, Luft) sondern beinhaltet auch soziale Kontexte des Lebensraums. Hierbei wird unter sozialer Kontext nicht der finanzielle Aspekt sondern das soziale Beziehungsgeflecht im kommunalen Lebensraum zu betrachten sein. Wichtig ist hier insbesondere der Bereich 'Public Health': Hier werden typischerweise Informationen sehr unterschiedlicher Herkunft herangezogen: Gesundheitsverwaltung, Wissenschaft (Universitätsinstitute, Krankenhausforschung), Bibliotheken, Stadt- und Regionalplanung, Umwelt-/Immissionsschutz, Statistiken, Wetter, amtliches Krebsregister und viele mehr.

## 8. Vision

Die formale Beschreibung von Produkten der Kommunalverwaltung und den diese bestimmenden Prozessen im Rahmen verteilter, vernetzter Informationssysteme bietet zusammen mit der entsprechenden Ressource-Definition die Grundlage für eine Just-In-Time-Logistik [ 23].

Die weitgehende Modularisierung unter Verwendung von aktiven Komponenten führt von einer angebotsorientierten zu einer nachfrageorientierten Produktgenerierung. In dieser Hinsicht sind flexible (Informations-)Produkte nicht nur für die Verfahrensträger der Verwaltung sondern insbesondere für die interessierten Kreise der Öffentlichkeit von besonderem Interesse.

Handlungsbedarf für die Bereitstellung entsprechend funktionaler intelligenter Komponenten besteht u.a. in der Bereitstellung von Informationen, die von den Kommunalverwaltungen generiert wird und in Verfahren einfließt, die den einzelnen Bürger in seinem Lebensraum direkt betreffen. Bei der Beratung von Konzepten für die Realisierung von Schritten im Rahmen der von jeder Kommune aufzustellenden AGENDA21, also im Rahmen eines Konzeptes, das die ökologischen und sozialen Aspekte der Gestaltung von Lebensraum für das kom-

mende Jahrhundert berücksichtigen soll, kommt der raumbezogenen Information eine wichtige Rolle zu.

Kritikfähigkeit gegenüber bestehenden Situationen muß basiert sein auf weitgehender Information. Nur zu einfach läßt sich ein Szenarium zukünftiger Entwicklungen auf selektiven Parametern rechnen und in den öffentlichen Medien darstellen. Die Glaubwürdigkeit nachhaltiger Daseinsvorsorge wächst mit den Nachweisen einer adäquaten Repräsentation von Zuständen, Zielen und den dorthin führenden Wegen zusammen mit den Randbedingungen der Alternativen.

Die hierzu erforderlichen Informationssysteme sind weder in einem einzelnen zentralen Rechner zu realisieren noch von statischen Datensammlungen abzuleiten. Auch der Weg der Umsetzung von Planungen in die Realität ist laufend informatorisch nachvollziehbar zu dokumentieren, damit der Bürger sicher sein kann, daß die von ihm gewollte Planungsvariante zur Gestaltung seines Lebensraums auch tatsächlich realisiert wird und nicht durch spätere Planungsvariationen oder den ehemaligen Zielen entgegenlaufende Sondergenehmigungen seine Partizipation am Entscheidungsprozeß umgangen wird.

Die Verfügbarkeit von Information für den (fach-)interessierten Bürger wird zukünftig sicher eine wichtige Aufgabe der Kommunen sein. In einigen Bereichen wird dieses Informationsrecht durch besondere Gesetze unterstützt (z.B. Verfügbarkeit von Umweltinformation). Der individuellen Betroffenheit des Einzelnen steht ein individueller Informationsbedarf gegenüber, der nur durch solche Informationssysteme bedient werden kann, die aktive Hilfe beim Auffinden von Datenpfaden und bei der Beurteilung von Bewertungsalternativen geben können.

Der Enthusiasmus des Einsatzes umfassender Informations- und Kommunikationstechnologie findet seine Grenzen in einer Aussage von Norbert Wiener (zitiert in Hellbrandt [ 6]): Der Mensch, der das Problem seiner Verantwortung blindlings auf die Maschine abwälzt, sei sie nun lernfähig oder nicht, streut seine Verantwortung in alle Winde und wird sie auf den Schwingen des Sturmwindes zurückkommen sehen.

## 9. Literatur:

- [1] Cowen, D.J. et al.: Incorporating Bibliographic Information into a Spatial Query System. ACSM/ASPRS Annual Convention & Exposition Technical papers, 1995, Vol. 1, p. 287-297.
- [2] CSEP'95: Raum und Zeit in Umweltinformationssystemen. Proceedings, 9th International Symposium 'Computer Science for Environmental Protection'. H. Kremers und W. Pillmann, Hrsg.), Berlin, Sept. 1995. Metropolis Verlag, Marburg 1995.
- [3] Dumais, Susan: Finding what you want: New Tools and Tricks. IEEE Software 12(1995)(5)79-81.
- [4] Engel, Andreas: Konzeptionen für Umweltinformationssysteme in Gemeinden und Landkreisen. in: Umweltinformationssysteme in der Öffentlichen Verwaltung, Schriftenreihe Verwaltungsinformatik, bd. 10, S. 105 ff., Decker's Verlag, Heidelberg 1994.
- [5] Heiting, Mareile: Die Suche nach versteckten Informationen. IT Management 1996, Nr. 9/10, S. 10-12.
- [6] Hellbardt, Günter: Die Ethik von Agenten. Informatik Spektrum 19(1996) 87-90

- [7] Immer in Bewegung - Geo-Informatik in Transport und Verkehr. in: GeoBIT 1(1996)(1)13-15.
- [8] Jablonski, Stefan: Datenverwaltung in verteilten Systemen - Grundlagen und Lösungskonzepte. Informatik Fachberichte, Bd. 233.
- [9] Jeusfeld, Manfred A.: Informationsserver für das Internet oder - Die Suche nach der Nadel im Heuhaufen. EMISA Forum 1996(2)9-13.
- [10] Kelmelis, John A.: Science and Computer Technology for Ecosystem Management: A River Basin Application. in: Proc., CSEP'95, S. 79-86.
- [11] KGSt 1994: Raumbezogene Informationsverarbeitung in Kommunalverwaltungen. Bericht Nr. 12/1994. KGSt, Köln 1994.
- [12] KGSt 1996: Aufgaben und Produkte der Städte und Gemeinden in den Bereichen Räumliche Nutzung und Umweltschutz. Bericht, KGSt 1996.
- [13] Kindermann, Carsten: Filtersysteme, intelligente Agenten, pragmatische Information für Online-Netzwerke. in: Informations- und Kommunikationstechnologien im Land Brandenburg, Band 5 (1995) S. 20-23.
- [14] Kremers, Horst: A Meta-Information System for Urban Development. Proc., 16th European Urban Data Management Symposium, Wien, 6.-10. Sept. 1993. p. 380-389.
- [15] Kremers, Horst: Kommunale Umweltinformationssysteme - Aspekte unternehmensweiter Datenmodelle. GIS'94, Wiesbaden, Ms., 12 p.
- [16] Kremers, Horst: Objektorientierter Entwurf und CASE-Implementation am Beispiel Raumbezogener Kommunalen Anwendungen. Umweltinformationssysteme in der öffentlichen Verwaltung - Stand und Perspektiven der Entwicklung auf kommunaler und föderaler Ebene. Schriftenreihe Verwaltungsinformatik Bd. 10, A. Engel, Hrsg., R. v. Decker's Verlag, Heidelberg 1994, S. 89-104.
- [17] KRZN Moers 1995: Kommunales Verfahrensmodell. Projektbericht über die Modellierung von 17 Top-Verfahren (-Prozessen) einer Kommunalverwaltung. Kommunales Rechenzentrum Niederrhein, Moers 1995.
- [18] Libraries 1996: Digital Library Initiative. IEEE Computer No. 5(1996), Special Issue.
- [19] MANews 1995: Security Server. Ausgabe 3/1995. Nachrichten der Projektgruppe MAN, Landesamt für Informationstechnik Berlin, Juni 1995
- [20] Mayr / Schnattler: Petri-Netze, S. 7 ff., (Scheschonk/Reisig, Hrsg.)
- [21] MeDoc 1996: GI-Projekt MeDoc, GI Mitteilungen in: Informatik Spektrum 19(1996)(3)175.
- [22] MWMT Brandenburg 1995: Kommunikations-Highways, Wirtschaftsinformation, Projekte. Informations- und Kommunikationstechnologien im Land Brandenburg, Band 3, Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie, Dr. Dieter Pötschke, Hrsg., Potsdam 1995.
- [23] Ozsoyoglu, G. et al.: Time-Constrained Query Processing in CASE-DB. Knowledge and Database Engineering 7(1995)(6)865-884.
- [24] Pötschke, Dieter: Neue Märkte für Kommunikationstechnologien. in: 'Filter, Agenten und Digitale Dynamische Edition', Reihe:Informations- und Kommunikationstechnologien im Land Brandenburg, Band 5 (1995) S. 7-13

- [25] Rasmussen, Jörgen: Re-Use of Basic Registers: Citizen-Service System Operating on Basic Registers. in: 'Managing the City of the Future'. Proc., 15th European Urban Data Management Symposium, Lyon 1992, p. 27-45.
- [26] Reuter, Andreas: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 466, p. 311 ff., Springer Verlag, Berlin.
- [27] Singh, Munindar P.: Multiagent Systems - A Theoretical Framework for Intentions, Know-How, and Communications. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Vol. 799, Springer-Verlag Berlin 1994.
- [28] Sneed, Harry M.: Schätzung der Entwicklungskosten von objektorientierter Software. Informatik Spektrum 19(1996)133-140.
- [29] Verdejo, M. Felisa: User Modelling in Knowledge-Based Systems. in: Cognition, Semantics and Philosophy (J. Ezquerro/ J.M. Larrazabal, eds.). Philos. Studies Series Vol. 52, pp. 23-46. Kluwer Publ., Dordrecht 1992.
- [30] VeZuDa 1996: Vereinigung und Zusammenführung der verschiedenen Datenstrukturen im IuK-Bereich. Bericht zur Phase 1, Senatsverwaltung für Inneres, Berlin, April 1996.
- [31] Vossen, Gottfried; Groß-Hardt, Margret: Grundlagen der Transaktionsverarbeitung. Addison-Wesley, 1993.
- [32] Wilensky, Robert: Toward Work-Centered Digital Information Services. IEEE Computer (1996)(5)37-43

# **SALZBURGER GEOGRAPHISCHE MATERIALIEN**

Herausgeber: Institut für Geographie der Universität Salzburg

Heft 26

## **ANGEWANDTE GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSVERRARBEITUNG IX**

Beiträge zum AGIT-Symposium

2. - 4. Juli 1997

herausgegeben von

Franz Dollinger und Josef Strobl

Im Selbstverlag des Instituts für Geographie  
der Universität Salzburg

Salzburg 1997

Alle Rechte vorbehalten.

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger:

Institut für Geographie der Universität Salzburg

A-5020 Salzburg, Hellbrunnerstraße 34/III

ISBN: 3-85283-011-7

Salzburger Geographische Materialien, früher Salzburger Exkursionsberichte, Schriftenreihe des Instituts zur Veröffentlichung von wissenschaftlichen Arbeiten zu einem bestimmten Thema auf allen Gebieten der Geographie und benachbarter Disziplinen. Die Arbeiten geben die Ansichten des jeweiligen Autors wieder und müssen nicht mit den Ansichten der Herausgeber übereinstimmen.

# INHALTSVERZEICHNIS

## Wissenschaftliche Beiträge

BANKO, Gebhard: Waldoptimierte Korrektur von geländebedingten Beleuchtungsunterschieden in Landsat-TM-Daten.....	1
BITTNER, Thomas und Andrew U. FRANK: An Introduction to the Application of Formal Theories to GIS .....	11
BÖGEL, Ralf und Rolf EBERHARDT: Modelle zur Bewertung von Thermik und dynamischen Hindernisaufwinden zur Beurteilung der Flugbedingungen für Großvögel .....	23
DOLLINGER, Franz: Zur Anwendung der Theorie der Geographischen Dimensionen in der Raumplanung mittels Geographischer Informationstechnologie .....	35
EBERHARDT, R. et al.: Modellbildung zur Raum- und Habitatnutzung terrestrischer Organismen am Beispiel von Steinadler und Gemse .....	47
FITZKE, Jens: Entwicklung eines GIS-Prototyps zur Quantifizierung von Straßenlärmbelastung auf der Grundlage von Schallimmissions- und Einwohnerstrukturdaten.....	59
HAGEHÜLSMANN, André: Integration von Grundlagendaten (ALK) und fachbezogenen Daten in einem verteilten System .....	67
HAUNOLD, Peter. et al.: Geometric Objects Represented by Inequalities.....	77
KREMERS, Horst: Kommunale Interaktion: Agenten und ihre Netze.....	87
<hr/>	
POIKER, K.Thomas: Von der traditionellen Kartographie zum GIS des 21. Jahrhunderts .....	99
PUNDT, Hardy: Wissensbasierte Komponenten zur Verbesserung der Datenqualität bei digitalen Feldkartierungen .....	105
RASE, Wolf-Dieter: Fischauge-Projektionen als kartographische Lupen.....	115
SCHWARTZ, Susanne und Rainer CONRAD: Konzeption eines schlagwortbasierten Umweltsimulations- und -informationssystems zum Management von Ökosystemen.....	123
SCHACHINGER, Hartmuth: Optimierung von geodätischen Netzen .....	133
STEINNOCHER, Klaus: Texturanalyse zur Detektion von Siedlungsgebieten in hochauflösenden panchromatischen Satellitenbilddaten.....	143
THIEKEN, H. Annegret., Andreas LÜCKE und Bernd DIEKKRÜGER: Einflußfaktoren bei der Kopplung von Oberflächenabflußmodellen an Geographische Informationssysteme.....	153
TIMPF, Sabine und André FRANK: Metadaten - multimedial? .....	163
TRIEBFÜRST, D. u. D. SAUPE: Kompression und Generalisierung von Fernerkundungsdaten in einem GIS mit einem optimierten Wavelet-Codierer .....	173

## Anwendungsberichte

BAUER, Christian und Birgitta KRÜGER: Virtuelle Navigation in einem komplexen Umweltinformationssystem .....	183
BIDO, Irena: Tektonische Aussagen durch die Analyse eines DHM, den daraus abgeleiteten Parametern und der Flußgeometrie.....	189
BOSLER, Ulrich: Remote Sensing for Environmental Education - A Survey and a Proposal for Teaching at Upper Secondary and University Level .....	199
CASSEL-GINTZ, Martin: GIS-gestützte Identifizierung und Modellierung anthropogen verursachter, typischer Schädigungsmuster des Globalen Wandels .....	205
CZERANKA, Marion GIS zur Integration des Naturschutzes in die Raumplanung (Flächenbewertung und -suche bei der Bauleitplanung) .....	211
DÖRING, Claus: Abundanzmodelle für 2 Laufkäferarten auf der biologischen Mesoskala.....	217
DÖLLER, Herbert und Norbert HÖGGERL: AREF-1 - Das GPS-Grundnetz von Österreich .....	223
DORNBERG, Peter: Aufbau eines GIS-gestützten Informationssystems für das Siegeinzugsgebiet. Regionale Modellierung der Niederschlagsdynamik .....	229
EGGER, Martin und Andreas RIEDL: Die rationelle Herstellung einer Mountainbike-Karte unter Verwendung von DGM und GPS .....	235
ENGELBRECHT, Bernhard: Kartographie und GIS, Widerspruch oder neue Revolution?.....	241
FEIX, Claudia:GIS und Verkehrsplanung - geht das zusammen? Kombination und Integration. Beispiele aus der Praxis: Berlin, Rom und Neue Bundesländer .....	245
FÜRST, Josef und Andreas DIENDORFER: DOLWIS-Ein Landschafts- und Wasserwirtschaftsinformationssystem für die Donau zwischen Wien und Bratislava .....	251
GÜNTHER-DIRINGER, Detlef: GIS-gestützte Modellierung von pflanzenökologischen Daten bei sich ändernden Standortbedingungen in Flußauen-Ökosystemen .....	257
HÄUBER, Chrystina und Franz Xaver SCHÜTZ: FORTVNA. Ein multimediales Geographisch-Archäologisches Informationssystem am Beispiel der Adelspaläste im antiken Rom .....	263
HELLER, Armin: Clusteranalyse und GIS: Methoden zur Klassifikation großer Objektmengen mit S-PLUS und ArcView.....	269
JAKOB, A., C. SEIDL und K. KRIZ: Neue Perspektiven in der großmaßstäbigen Forstkartographie .....	275
JAQUEMAR, Stefan, Florian KRESSLER und Klaus STEINNOCHER: Automationsgestützte Aktualisierung digitaler Nutzungskartierungen auf der Basis von Fernerkundungsdaten.....	285
KALLIANY, Rainer, Franz NIEDERL und Klaus STEINNOCHER: Ein Fernerkundungsdaten-Informationssystem für multidisziplinäre Anwendungen.....	291
KEMP, Ulrich und Rudolf TROCH: Einsatzmöglichkeiten geographischer Informationssysteme für die Logistikplanung der Deutschen Post AG .....	297



KLENKE, Martin: Aufbau eines hydrologischen Informationssystems für das Einzugsgebiet der Sieg: Erfassung von Landnutzungsstrukturen aus Fernerkundungsdaten.....	303
KURZWERNHART, Manfred: Visualisierung von Daten aus einem Netzinformationssystem - unternehmensweiter Nutzen nach der Erstdatenerfassung bei den SBL-Stadtbetrieben Linz .....	309
LUX, F.: GIS mit WEB-Browsern im Intra- und Internet. Ein Erfahrungsbericht.....	315
MITTRING, Peter, Olaf NÖLLE und Ulrich STREIT: Ableitung und Aggregation pedologischer Kennwerte mit T <sub>4</sub> HIM.....	321
MOTHES, Dietmar und Christian MICHL: Modellierung der Grundwasserdynamik im Innenstadtbereich der Stadt Jena unter Verwendung des Grundwassermodells MODFLOW.....	327
PEYKE, Gerd und Stefan ZAUNSEDER: Fernsteuerung von GIS über DDE-Execute-Schnittstelle. Beispiel Standort-Informationssystem mit PCMap.....	333
PFITZER, Wilfried: Der Weg zur digitalen Leitungsdokumentation und der Nutzen für den digitalen Leitungskataster.....	341
PRÖBSTL, Ulrike und Markus WEIDENBACH: Digitale Planung und Präsentation am Beispiel eines Landschaftsplanes im Bayerischen Voralpenraum .....	347
REITER, Karl und Klaus FUSSENEGGER: Verortung von Vegetationsmonitoringflächen mit GPS und Laserfeldstecher.....	355
SAMIMI, Cyrus: Satellitenbildgestützte Modellierung der aktuellen Evapotranspiration und der Bodenfeuchte.....	361
SEGER, Martin und Arnold SCHIEBEL: Realraumanalyse Österreichs: Methodische Voraussetzungen und praktische Realisierung.....	367
SULZER, Wolfgang: Der Einsatz von Fernerkundungsbildern bei der Erstellung des kleinregionalen Entwicklungskonzeptes von Feldbach in der Steiermark .....	373
SCHLAISICH, Isolde: Aufbau eines GIS über den Wiener Zentralfriedhof.....	379
SCHMIDT, B., U. STREIT und Ch. UHLENKÜKEN: Entwicklung von Werkzeugen zur geowissenschaftlichen Visualisierung (GeoViSC) für die klimatologische Planung .....	385
SCHMIDT-BELZ, Barbara, Oliver MÄRKER und Carla PURTSCHERT-VOSS: Validierung einer WWW-basierten Unterstützung für die Stadt- und Raumplanung .....	391
STAUCH, Carola: Erstellung einer Projektdatenbank mit objektorientierter Modellierung .....	397
STAUDENRAUSCH, Helmut: Entwicklung und Evaluierung von Netzwerktopologien für homogene hydrologische Modelleinheiten durch GIS-Methoden.....	405
STENGEL, Sabine: Gute Karten - schlechte Karten. Gibt's sowas überhaupt?.....	411
STRASSER, Dieter u. Wolfgang W. WASSERBURGER: Interaktive Publikation von GIS-Daten über das Internet.....	417
WALZ, Ulrich und Ulrich SCHUMACHER: GIS - Modellierung für eine landschaftsökologische Bewertung.....	421
WELLACHER, Johannes, Carola GOSCH und Peter SKALICKI-WEIXELBERGER: Der Einsatz eines Informationssystems zur Unterstützung der Machbarkeits-/Standortstudie KW Puntigam.....	429

## Posterpräsentationen (Kurzbeschreibung)

ATZENHOFER, Bernhard, Maria HEINRICH und Piotr LIPIARSKI: Geologie und Weinbau: Unterlagensammlung und erste Auswertungen .....	437
CARL, Michael und Christian STETTNER: Biomonitoring zur Ökologie und Renaturierung anthropogen veränderter Lebensräume am Beispiel des bayerischen Salzachauen-Ökosystems von Freilassing bis zur Mündung in den Inn.....	439
GINZLER, Christian: Analyse digitaler Orthophotos im Rahmen der Erfolgskontrolle Moorbiotopschutz Schweiz.....	441
HEHL-LANGE, Sigrid und Eckard LANGE: GIS-gestützte Computeranimation von Braunkohlelandschaften am Beispiel des Tagebaus Jänschwalde .....	443
HELLER, Armin: Gemeindetypisierungen der sozio-ökonomischen Agrarstruktur in Österreich .....	445
KUM, G.: GPS gestützte Gewässervermessung, Basis für limnologische Untersuchungen.....	447
LEXER, Manfred et al: GIS-gestützte Kartierung der Baumarteneignung für einen Forstbetrieb .....	449
PAULUS, Gernot: GIS-gestützte Analyse von Fluid Migration in Sedimentbecken .....	451
RINNER, Claus: Hypermaps mit VRML .....	453
SCHAAB, Gertrud und Roman LENZ: SORAM: GIS-basierte Einstrahlungsmodellierung .....	455
STARI, Peter: Österreich 2000. Neues Autokartenwerk von Österreich.....	457