



Digitales “Atlas-Informationssystem“ von Österreich. Abschlußbericht über das FWF-Projekt “Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“

Fritz Kelnhofer ¹

¹ *Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, TU Wien, Karls-gasse 11, 1040 Wien*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **89** (2), S. 91–101

2001

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Kelnhofer_VGI_200108,  
Title = {Digitales “Atlas-Informationssystem“ von {\"}sterreich. Abschlu{\  
    ss}bericht {\"}ber das FWF-Projekt “Geoinformationssysteme und EDV-  
    Kartographie“},  
Author = {Kelnhofer, Fritz},  
Journal = {VGI -- {\"}sterreichische Zeitschrift f{\"}r Vermessung und  
    Geoinformation},  
Pages = {91--101},  
Number = {2},  
Year = {2001},  
Volume = {89}  
}
```



können mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden (noch) nicht modelliert werden.

Danksagung

Diese Forschung wird durch den FWF (Österr. Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung), Projekt-Nr. P14083-MAT, unterstützt. Dank geht weiters an die MA 41, Stadtvermessung der Stadt Wien, die nicht nur die Laserdaten bereitgestellt hat sondern dieses Projekt auch durch die Messung der Referenzdaten und fruchtbare Diskussionen unterstützt hat.

Literatur

- [1] Axelsson, P., Sterner, H., 1999: Mapping Electrical Power Lines with Laser Scanning, GIM International, March 1999, Volume 13, Number 3.
- [2] Brenner, K., Haala, N., 1999. Rapid Production of Virtual Reality City Models. Geoinformationssysteme 2/99, S. 22 – 28.
- [3] Briese, C., Kraus, K., Mandelburger, G., Pfeifer, N., 2001. Einsatzmöglichkeiten der flugzeuggetragenen Laser-Scanner, Tagungsband der 11. Internationalen Geodätischen Woche in Oberurgel.
- [4] Briese, C., 2000. Digitale Modelle aus Laser-Scanner-Daten in städtischen Gebieten. Diplomarbeit am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der Technischen Universität Wien.
- [5] Brockmann, H., Mandelburger, G., 2001. Modelling a watercourse DTM based on airborne laser-scanner data – using the example of the River Oder along the German/Polish Border. OEEPE workshop on airborne laserscanning and interferometric SAR for digital elevation models, Stockholm.
- [6] Kraus, K., 2000. Photogrammetrie – Topographische Informationssysteme, Band 3, 1. Auflage, Dümmler Verlag, Bonn.
- [7] Kraus, K., Pfeifer, N., 1998. Determination of terrain models in wooded areas with airborne laser scanner data. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 53, S. 193 – 203.

- [8] Kraus, K., Rieger, W., Processing of laser scanning data for wooded areas. Photogrammetric Week '99, S. 221–231, Wichmann Verlag, Deutschland.
- [9] Lohr, U., Schaller, J., 1999: Trassenbefliegung mit dem TopoSys Laserscanner. Geoinformationssysteme 2/99, S. 3 – 5.
- [10] Pfeifer, N., Kraus, K., Köstli, A., 1999. Restitution of Airborne Laser Scanner Data in Wooded Areas. Geoinformationssysteme 2/99, S. 18 – 21.
- [11] Pfeifer, N., Reiter, T., Briese, C., Rieger, W., 1999. Interpolation of high quality ground models from laser scanner data in forested areas. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Commission III, Working Group 2 and 5, La Jolla.
- [12] Pfeifer, N., Stadler, P., Briese, C., 2001. Derivation of digital terrain models in the SCOP++ environment. OEEPE workshop on airborne laserscanning and interferometric SAR for digital elevation models, Stockholm.
- [13] SCOP (Programmpaket für Digitale Geländemodelle), 2001. Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Produktinformation, 4.05.2001, <http://www.ipf.tuwien.ac.at/produkte/produkte.html>.
- [14] TopoSys, 1999. Protokoll der Auswertung der Höhendaten „Wien“.
- [15] TopoSys, 2001. Homepage der Fa. TopoSys, 4.05.2001, <http://www.toposys.com>.
- [16] Topscan, 2001. Homepage der Fa. Topscan, 4.05.2001, <http://www.topscan.de>.
- [17] Wehr, A., Lohr, U., 1999. Airborne laser scanning – an introduction and overview. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 54, S. 68 – 82.

Anschrift der Autoren

Christian Briese, Norbert Pfeifer: Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 27-29, A-1040 Wien. email: {cbriese, np}@ipf.tuwien.ac.at
Peter Belada: Magistratsabteilung 41, Muthgasse 62 / 3. und 4. Stock, A-1190 Wien. email: bel@m41.mag-wien.gv.at



Digitales „Atlas-Informationssystem“ von Österreich Abschlußbericht über das FWF-Projekt „Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“

Fritz Kelnhofer, Wien

Zusammenfassung

In einem fünfjährigen Forschungsprojekt des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (1995 – 2000) mit dem Titel „Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“ wurde das duale Prinzip in der Kartographie konsequent und professionell angewandt, allerdings nicht in der üblichen Form von inhaltlich unterschiedlichen, einander ergänzenden Produkten, sondern gleicher Produkte für unterschiedliche Transportvehikel einzusetzen. Damit erhält auch das elektronische Medium eine Kartographie, welche jener des Printmediums entspricht. Im interaktiven multimedialen Informationssystem „GeoInfo-Austria“ wird der Rastergraphik der Kartenbilder die Skelettgeometrie der Vektoren unterlegt, welche – für den Nutzer nicht sichtbar – das Karten-User-Interface darstellt, über welches alle von der Karte ausgehenden Interaktionen laufen. Für Interaktionen, welche über die DB laufen, bilden Funktions-Buttons und spezielle Interaktionsfenster das User-Interface. Die so erzielten kartographischen Visualisierungen sind in einem topographischen Kartenhintergrund eingebettet und selbst wieder interaktiv angelegt, so daß der Nutzer durch entsprechende Interaktionen bis zu den Primärmodellaten gelangen kann. „GeoInfo-Austria“ verfügt auch über andere mediale Komponenten wie zum Beispiel Text, Bilder, Statistiken, aber auch Toninformationen, welche durch Anklicken von hot spots abgerufen werden können. Selbst einfache Kartogramme nach nutzerspezifischen Vorstellungen können mit „GeoInfo-Austria“ kreiert werden, wobei allerdings nur die in der Datenbank vorgehaltenen Daten benutzt werden können.

Abstract

The topic of this paper is a report on a five year research program (1995 – 2000) of the Scientific Research Fund of Austria (FWF) entitled „Geoinformation systems and computer-assisted cartography“. In this scientific project the so called dual principle of atlas cartography was consistently and professionally applied but not in the usual way of products differing in contents or supplementing each other but in that of the same products were used for different information vehicles. Because only the database is used for print media as well as for the electronic medium, maps are represented even on the electronic medium in an adequate graphical outfit. In the interactive cartographic information system „GeoInfo-Austria“ these symbolized maps in raster mode are underlayed by the skeleton geometry in vector mode which is – not visible for the interacting user – the user interface for all interactions starting from maps. Database queries can be visualized using buttons or retrieval masks with specific functions as user interfaces. The cartographic visualization result is embedded in topographical background and these maps or cartograms are interactive too, so the user of the system can recourse to the primary data. „GeoInfo-Austria“ offers additional media components such as texts, pictures, statistics and sound by clicking hot spots in the map. Users can create simple cartograms relating to the topics of their own choice by using the data of the „Geo-Info-Austria“ database.

Vorbemerkung

Im Rahmen der GeoLis III Tagung (1994) hatte der Verfasser die Gelegenheit, die Konzepte für das 5-jährige Forschungsprojekt „Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“ des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung vorzustellen [4]. Das Ziel dieses Forschungsprojektes war, einen Prototyp eines digitalen „Atlas-Informationssystems“ zu entwickeln, der sowohl in hochqualitativer Form dem Printmedium wie auch in interaktiver Form dem elektronischen Medium zugeführt werden kann. Nach erfolgreichem Abschluß des Projektes werden nachstehend die Ergebnisse präsentiert.

1. Duale Nutzung kartographischer Darstellungen

Der trotz Einsatz von digitalen Arbeitstechniken nach wie vor hohe Aufwand für die Kartenherstellung läßt es naheliegend erscheinen, ein digital vorliegendes kartographisches Visualisierungsprodukt für unterschiedliche Schienen der Informationsverteilung einzusetzen. Gelingt es, punktidenten Basisgeometrien sowohl für das Print- wie auch für das elektronische Medium zu nutzen, reduziert sich nicht nur der Herstellungsaufwand, sondern auch die Evidenzhaltung erheblich. Darüber hinaus wird auch die Bildschirmversion mit einer qualitativ und ästhetisch befriedigenden Kartographie versehen, die dem Kartennutzer aus dem Printbereich vertraut ist. Um ein qualitativ befriedigendes Printergebnis zu erzielen, wird notwendigerweise eine sehr hohe Auflösung in der Ausbelichtung der Druckvorlagen bzw. der Druckform angestrebt. Im Gegensatz dazu erscheint das Kartenbild am Bildschirm als relativ grob aufgelöst, wobei aber durch bildverbessernde Maßnahmen (z.B. Anti-aliasing) eine Kartographie erreicht werden

kann, die den Kartographen einigermaßen zu befriedigen vermag.

Auch in einem multimedialen, interaktiven, kartographischen Informationssystem trägt die kartographische Darstellung im weitesten Sinn die Hauptlast des Geoinformationstransfers, einfach deshalb, weil diese Form der räumlichen Informationspräsentation der „Gestalt“-Wahrnehmung und ganzheitlichen Sicht der menschlichen Visualperzeption weitestgehend entgegen kommt. Interaktive nutzerseitige Informationserschließung und der Einsatz unterschiedlicher Medien zur Enkodierung von Rauminformationen eröffnen dem Kartographen neue Applikationsformen und dem Nutzer neue Informationszugänge [1].

Im Rahmen des genannten Projektes wurden fast 60 Kartenblätter zu unterschiedlichen Thematiken in den Maßstäben 1:1 Mio. bzw. 1:2 Mio. generiert und für den Vierfarbendruck nach der Euro-Skala eingerichtet und in Form seitenverkehrter Offsetdrucke ausbelichtet. Der im Sinne des dualen Prinzips für das elektronische Medium entwickelte Prototyp „GeoInfo-Austria“ stellt ein voll interaktives kartographisches Informationssystem dar, welches nach einigen Adaptionen über CD oder Internet portiert werden könnte. Prototyp bedeutet in diesem Zusammenhang, daß alle technologischen Funktionalitäten in den Interaktionsformen realisiert wurden, die inhaltliche Umsetzung dagegen nur exemplarisch vorgenommen werden konnte, da die Förderungsmittel für die Abgeltung von Urheberrechten an Daten u.ä. nicht ausreichten.

2. Konzeption der Basismodule für den dualen Medieneinsatz

Eine kartographische Darstellung ist dadurch gekennzeichnet, daß die räumliche Information objekt- und geometriemäßig in der Kartensym-

bolik kodiert ist. Um die Wahrnehmung im Rahmen der Dekodierung zu sichern, muß die Symbolisierung der perceptiven Möglichkeiten des menschlichen Auges genügen. Diese Vorgaben bedingen Informationsgestaltungsprozesse, welche als kartographische Generalisierung bezeichnet werden, die in der Maßstabsfolge dazu führen, daß die Kartenobjektmaßstäblichkeit in immer stärkerem Maße vom eigentlichen Maßstab abzuweichen beginnt. Die im Zuge der Symbolisierung ausgelöste Kartenobjektüberhaltung bewirkt, daß gleichartige Informationen nicht mehr gleichwertig behandelt werden können, was einerseits zu einer Heterogenität des Inhaltes, andererseits zu lokalen Geometriedeformationen führen muß. An dieser Grundkonzeption kartographischer Informationsgestaltungsbedingungen ändert sich auch dann nichts, wenn die Geometrie- und Sachverhaltsvorhaltung auf digitalem Wege erfolgt. Wird ein visuell auffassbares Kartenbild angestrebt, welches die Möglichkeit des Erfassens, Einprägens und Interpretierens räumlicher Zusammenhänge bietet, dann müssen diese Geometriedeformationen in Kauf genommen werden. Wird dagegen die korrekte geometrische Verortung angestrebt, dann wird diese Geometrie in der jeweiligen Verkleinerung den Wahrnehmungsnotwendigkeiten nicht genügen können, da eben keine speziellen Vorkehrungen zur Sicherung der visuellen Erfassung getroffen wurden. Die maßstabsungebundene Primärmodellierung bildet die Grundlage für alle modellorientierten Analyseoperationen, während die an maßstäblich unterschiedliche Sekundärmodelle gebundene Visualisierungsmodellierung an einem Wahrnehmungskonzept ausgerichtet ist. Die Aufgabe der Kartographie ist in diesem Zusammenhang die Generierung von sekundären Visualisierungsmodellen, die sich an einem bestimmten Anwendungsprofil orientieren und für einen bestimmten Nutzerkreis konzipiert werden.

2.1. Gestaltungsgrundsätze für die Topographie-Datenbasis

Der Beginn des FWF-Projektes fiel in die Zeit der Umstellung des Instituts von analogen zu digitalen Bearbeitungstechnologien, so daß – zumindest was den Kartenentwurf anlangte – mit einem Verschnitt aus manueller Entwurfszeichnung und EDV-unterstützten Weiterbearbeitungsmethoden das Auslangen gefunden werden mußte. Da die kartographische Generalisierung bislang ohnedies nicht EDV-unterstützt ausgeführt werden kann, hat sich diese Vorgehensweise in vielen Belangen als durchaus vor-

teilhaft erwiesen. Auf jeden Fall konnte auf diese Weise das durch eigenschöpferische Leistung begründete Urheberrecht problemlos nachvollziehbar gemacht werden, was über digitale Entwurfs- und Originalisierungstechniken zunehmend schwieriger zu belegen ist. Der Kartenentwurf wurde in allen wesentlichen Elementen im Maßstab 1:700.000 durchgeführt und nach dem Einscannen der analogen Vorlagen im eigentlichen Publikationsmaßstab 1:1 Mio. im Zuge der Symbolisierung digital nachbearbeitet. Als geometrische Bezugsbasis wurde ein flächentreuer Kegelentwurf mit zwei längentreuen Parallelkreisen (47° und 49° n. Br.) gewählt. Das Gewässernetz und die Höhenlinien bildeten dabei das Grundgerüst für alle weiteren Kartenelemente, wobei bei letzteren – infolge der Kleinheit des Maßstabs – ein geteiltes Äquidistanzsystem gewählt wurde, welches bis 1.200 m mit Intervallen von 200 m, über 1.200 m jedoch in Intervallen von 400 m angelegt wurde. Diese Kompromißlösung ergab sich aus der Notwendigkeit, einerseits die graphischen Mindestabstände zu sichern, andererseits aber auch die Versetzungs- und Verdrängungseffekte in einem vertretbaren Ausmaß zu halten. Dieser Umstand ist im Rahmen der interaktiven Kartometrie noch einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Der Entwurf der Situationselemente im engeren Sinn (Siedlungen, Verkehrswege, administrativ-politische Grenzen etc.) wurde in diese Basisgeometrie aus Gewässernetz und Höhenlinien voll integriert, so daß in einem sehr arbeitsintensiven Prozeß ein maßstabsadäquates und semantisches Koinzidieren aller Kartenelemente erreicht werden konnte. Damit wurde auch eine der wesentlichen Grundlagen für das interaktive Abfragen im kartographischen Informationssystem geschaffen. Neben diesen linienhaften Kartenelementen wurden auch die flächenhaften Elemente (Wald, Gletschergebiete etc.) der Topographie entwickelt, bei denen die Ausgrenzung des sogenannten Dauersiedlungsraumes sich als höchst aufwendig erwies, da eine Fülle von Grundlagenmaterial (Luft- und Satellitenbilder, großmaßstäbiges Kartenmaterial u.ä.) einzuarbeiten war [6], [7].

Die linienhaften bzw. flächenhaften Kartenelemente der Entwurfsphase wurden auf den Publikationsmaßstab verkleinert, gescannt und anschließend teils „automatisch“, teils „halbautomatisch“ vektorisiert und nach unterschiedlichen Nachbearbeitungsschritten (z.B. Reduzierung der Stützpunktezahle u.a.) schließlich topologisch wie auch attributiv – im Sinne der festgelegten Kartenlegende – symbolisiert in Layern abgelegt. Diese Attributierung umfaßte neben den seg-

mentweise beigefügten Codes der Legenden-Sachkategorien vor allem auch die Generierung der Kartenschrift. Innerhalb Österreichs wurde die Schreibweise der Siedlungen auf das Ortsverzeichnis des ÖSTAT abgestimmt, um für das interaktive kartographische Informationssystem die problemlose Anbindung an die Daten der Großzählungen sicherzustellen. Die Gebiets-, Berg- bzw. Gewässernamen orientieren sich in ihrer Schreibweise an den amtlichen Karten Österreichs. Im Ausland wurden die amtliche Schreibweise der offiziellen topographischen Karten übernommen, wobei auf deutschsprachige Bezeichnungen verzichtet wurde. Lediglich in Südtirol wurden die deutschen Namensbezeichnungen allein verwendet. Da für den außerösterreichischen Teil keine interaktive Informationserschließung vorgesehen war, konnte eine dem jeweiligen Nutzungszweck bestangepaßte Vorgehensweise gewählt werden.

2.2. Bearbeitung bildhafter kartographischer Elemente

Von der ursprünglichen Idee, aus den Höhenlinien ein DHM für eine schattenplastische Geländedarstellung abzuleiten, wurde sehr bald Abstand genommen, da nicht nur der Arbeitsaufwand die Kapazitätsmöglichkeiten des Instituts überschritten hätten, sondern eine entsprechende Generalisierung und Adaptierung in die vorgegebenen Kartengeometrien nicht sichergestellt werden konnte. Durch eine Lizenzvereinbarung mit dem BEV konnte die Halbtongeländezeichnung der ÖK 500 als Basis genutzt und in das Abbildungssystem des Maßstabs 1:1,0 Mio. mit Photoshop transformiert werden. Die starke Verkleinerung des Halbtongeländebildes führte – wie zu erwarten war – zu einer übertriebenen reliefierten, die Kleinformen überbetonenden Reliefwiedergabe. Photoshop bietet im Rahmen sogenannter graphischer Effekte eine Möglichkeit an, unter Vorgabe einer Beleuchtungsrichtung und eines Einfallswinkels „schattenplastische“ Graphikeffekte zu generieren, welche ihrem Konzept nach an die „Tanaka-Methode“ in der Kartographie erinnern. Unter Verwendung dieses Werkzeuges wurde ein Tiefenbild unter Zugrundelegung der vorhandenen Höhenlinien erzeugt, welches zur Dämpfung der zu hohen Lichtanteile in den Schattenpartien eingesetzt wurde. Um die Bildwirksamkeit zu steigern, wurde in einem weiteren Arbeitsgang eine „luftperspektivische Abstimmung“ angestrebt, indem durch Teilung der Höhenstufen in zwei Höhenbereiche eine „Kantenverstärkung“ im Hochgebirge und eine „Kantenmilderung“ im Flach- und Mittelgebirgsraum erreicht werden konnte.

Die nur in groben Zügen dargelegten Arbeitsphasen zur Herstellung der Basismodule waren in Wirklichkeit natürlich wesentlich komplexer und umfaßten gut ein Drittel des etwa 15 Personenjahre umfassenden Gesamtaufwandes des Projektes. Der hohe Aufwand in der Konzeptionsphase und Grundlagenbearbeitung war eine der wesentlichen Voraussetzungen für das klaglose Funktionieren der interaktiven Applikation.

3. Die Überführung der Basismodule in das Printmedium

Im Sinne der dualen Nutzung der Basismodule mußte aus den vorhandenen Bausteinen die Druckvorlagengenerierung für einen Vierfarbendruck nach der Euro-Skala vorgenommen werden [5]. Zu diesem Zweck wurde ein internes Farbmanagementsystem für unterschiedliche Ausgabe-Devices eingerichtet, da Sujet-Ausgabe, Proof und Druckergebnis zu gleichen Farbindrücken führen sollten. Eine besondere Hürde in dieser Prozeßkonzeption bildeten jedoch farbige Linienelemente mit geringer Strichbreite (z.B. Höhenlinien), für die ein Weg gefunden werden mußte, um trotz einer aus mehreren gerasterten Prozeßfarben aufgebauten Linie auch eine hinreichende Linienschärfe ohne störende Treppeneffekte sicherzustellen. Erst die Nachrüstung des hochauflösenden Belichters (BARCO GRAPHICS 3600M) mit einem Fast-Rip und der Einsatz eines frequenzmodulierten Rasterungskonzeptes („Monet-Raster“) konnte zusammen mit einem entsprechend dosierten Trapping eine professionelle kartographische Lösung garantieren, die auch im Druck passermäßig gehalten werden kann. Das Kartenwerk für das Printmedium gliedert sich in zwei Teilbereiche mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung, nämlich in

- topographische Grundlagen und administrativ-politische Übersichten bzw. in
 - themenbezogene sozio-ökonomische Sachverhaltsvisualisierungen,
- von denen jeweils Kartenausschnitte im beigefügten Folder enthalten sind.

Für die topographische Übersichtskarte wurde ein sogenannter integrativer Farbaufbau angewendet, der dem Konzept nach einer Umkehrung des Farbausuges entspricht. Die Geländezeichnung wird dabei nicht in einer eigenen Farbe gedruckt, sondern der Unbunton Grau für das Geländebild entsteht aus einem Buntaufbau, welcher in die Farbhypsometrie durch Bildaddition integriert und einem UCR unterzogen wurde. Für die Aufrasterung der Kartenausschnitte wurden nur

frequenzmodulierte Raster eingesetzt, die sich hervorragend zur Wiedergabe feiner Linienstrukturen eignen, die aber – wie sich aus der Moiretheorie leicht begründen läßt – zu unregelmäßigen Feinstmoires in glatten Flächentönen führen. Aus diesem Grund wurde für die Ausbelichtung der Druckvorlagen eine Trennung der Kartenelemente in linienartige Graphikelemente und Flächentöne vorgenommen, wobei erstere mit einem frequenzmodulierten, letztere mit einem amplitudenmodulierten Rasterungskonzept auf dem gleichen Filmträger belichtet wurden. Diese „Dokumenten-Addition“ konnte infolge der hohen Wiederholbarkeitspositionierung des Nullpunktes des Image-setters des Instituts erfolgreich ausgeführt werden. Aus Vereinfachungsgründen wurden jedoch alle Kartenausschnitte des Folders nur in Monet-Rastern ausbelichtet.

Die sachbezogene Schwerpunktsetzung des Kartenwerkes liegt jedoch nicht im topographischen, sondern im thematischen Kartographiebereich, in dem in erster Linie Daten aus statistischen Erhebungen einer räumlichen Visualisierung zuzuführen waren. Für die kartographische Gestaltung derartiger Produkte benötigt man einen sehr flexiblen „Werkzeugkasten“ an technischen Möglichkeiten, um auch mehrschichtige Aussagekombinationen realisieren zu können. Intergraph bietet für die professionelle kartographische Gestaltung eine Fülle von Möglichkeiten an, so daß eine Kartengraphik realisiert werden kann, die auch höheren Ansprüchen zu genügen vermag. Um diese Möglichkeiten auch in Wert zu setzen, bedurfte es allerdings einer nicht unbedeutlichen Applikationsprogrammierung. Die wiedergegebenen Kartenbeispiele stellen jeweils eine auf eine bestimmte Sachthematik abgestellte individuelle Lösung dar, für die auch jeweils eine bestangepaßte technische Realisierungsstrategie zu entwickeln war. Auch wenn viele Arbeitsschritte in „automatischen“ Prozeduren durch den Rechner übergeführt werden konnten, so war doch eine beträchtliche Nachbearbeitung am Bildschirm durch den Kartographen notwendig, um ein lesbares und damit verständliches Kartenbild zu gewährleisten. Es gibt derzeit keine algorithmischen Lösungen, welche Visualisierungskonflikte in der Kartensymbolik oder Generalisierungserfordernisse nachhaltig und nutzergerecht egalalisieren bzw. exekutieren könnten.

4. Die Transformation der Basismodule in ein interaktives kartographisches Informationssystem

Das kartographische Informationsangebot, welches über das Printmedium läuft, ist grund-

sätzlich mit einem fixen Informationsumfang und einer bestimmten Informationstiefe ausgestattet. Während der Informationsumfang in erster Linie kartenmaßstabsabhängig ist und durch die Erfordernisse der Perzeption determiniert wird, ist die Informationstiefe nur mittelbar maßstabsabhängig, dafür aber sehr stark an die jeweils vorhandene Sachdatenauffächerung gebunden. Die Informationen, welche im Rahmen der Informationstiefe an die Kartenelemente attributiv angefügt werden, sind in erster Linie Kartendaten und entsprechen eigentlich der Vorhaltung unterschiedlicher Sachinformationen auf gleicher Bezugsgeometrie. Genau so gut könnte man jeweils Kartendarstellungen zu jedem Sachthema ausarbeiten. Der Vorteil der Informationsvorhaltung in der Informationstiefe ist zunächst in der lokalen Abrufmöglichkeit einer Vielfalt von Daten zu sehen. Der Nachteil dagegen liegt ebenso klar auf der Hand, nämlich, daß nur Informationen angeboten werden können, die auf die Bezugsgeometrie attribuiert werden können, wobei eine Gesamtbetrachtung einer Merkmalsausprägung a priori nicht vorgesehen ist. Aus dieser Betrachtung ergibt sich unmittelbar, daß Sachdaten im allgemeinen bei Koinzidenz von kartographisch-maßstäblichem Geometriebezug und Sachdatengeokodierung, wie sie zum Beispiel in sehr großen Kartenmaßstäben vorliegt, unproblematisch zu realisieren ist. In ähnlicher Weise liegt die Situation bei relativ kleinen Maßstäben vor, wo es ebenfalls zur Koinzidenz von kartographisch-maßstäblichem Geometriebezug und der Sachdatengeokodierung – allerdings auf einem höheren Abstraktionsniveau – kommt. Im Bereich der mittleren Kartenmaßstäbe entstehen die Schwierigkeiten bei der interaktiven Informationsanbindung dadurch, daß die Kartenobjekte (z.B. bei flächenhafter Informationsdarstellung) lediglich generalisierten Aggregationen von „Reale-Welt-Objekten“ entsprechen und so eine unvollständige Visualisierungsgeometrie einer vollständigen Georeferenzierung von Sachdaten gegenüber steht.

4.1. Nutzerinteraktivitäten im Rahmen eines kartographischen Informationssystems

Kartographen haben für die Erstellung ihrer kartographischen Produkte in den EDV-unterstützten Arbeitsverfahren stets interaktive Werkzeuge eingesetzt, um sowohl nicht interaktive wie auch interaktive kartographische Kreationen zu generieren. Mit der Nutzung des Bildschirms als Präsentationsmedium für den Informationsnachfrager (= Karto-Info-Systemnutzer) war es naheliegend, die Informationsmöglichkeiten an

das neue Medium anzupassen. Dadurch wird der Informationsnachfragende in eine auch für ihn neue Rolle versetzt, da er sich gleichsam aktiv und zielgerichtet in den Prozeß der Informationsakquisition einbringen muß [1]. Da ein kartographisches Informationssystem jedoch ein kartographisches Produkt – vergleichbar mit bisherigen Kartenprodukten – darstellt, besteht für den Systemnutzer keine Möglichkeit der Erweiterung, weder im Informationsumfang noch in der Informationstiefe. Die Interaktionen des Nutzers beziehen sich demnach auf

- Systemhandlung und Präsentationsveränderungen (im Kartenausschnitt und Maßstabswechsel),
- Formen der Informationserschließung,
- Kartometrie bzw.
- gegebenenfalls nutzerdefinierte Kartenkreationen.

Den Zusammenhang zwischen den Interaktionsformen des systemerzeugenden Kartographen und des systemnutzenden Informationskonsumenten zeigt Abbildung 1.

viduelle Geo-Kompetenz keine andere wie die eines üblichen Kartennutzers, so daß auch durch ein Überangebot an neuen Informationsmöglichkeiten nicht unbedingt ein tieferes Verständnis bewirkt werden muß. Aus diesen Überlegungen ist weiters zu schließen, daß sogenannte nutzerdefinierte Kartenkonstruktionen lediglich auf ein sehr schmales Anwendungsegment beschränkt bleiben werden, da wohl kaum ein größeres Publikum bereit sein wird, sich mit methodischen Fragen der Kartographie, diversen Darstellungsformen u.ä. auseinander zu setzen.

4.2. Aufbau von „GeoInfo-Austria“

„GeoInfo-Austria“ ist als multimediales, interaktives kartographisches Informationssystem vom Typ „Atlas-Informationssystem“ konzipiert, wobei alle Karten des Printmediums in eine interaktive Informationsakquisition eingebunden sind und die Visualisierung nutzerspezifischer DB-Abfragen aus 450 Datensätzen ermöglicht wird.

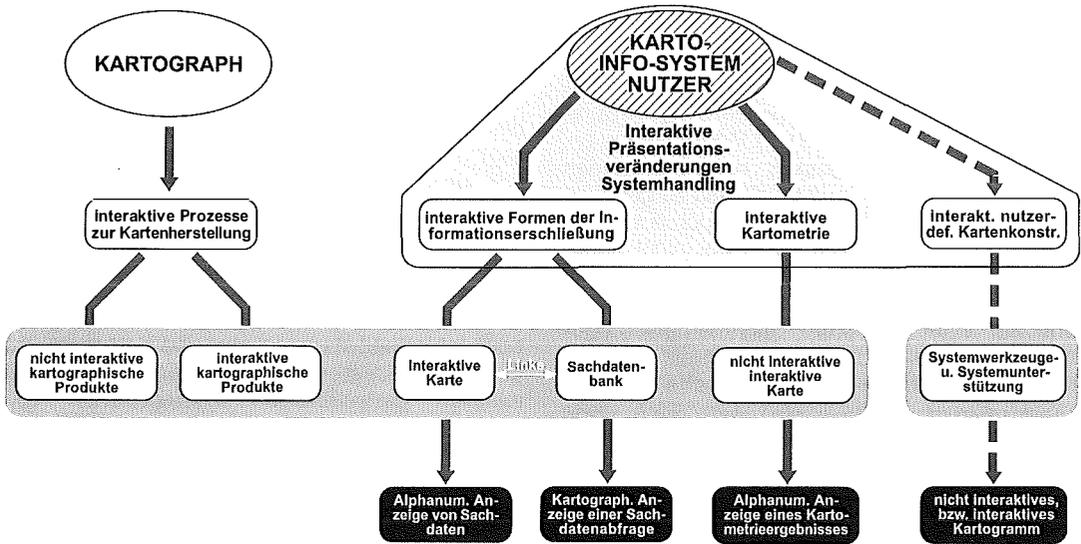


Abb. 1: Die Funktion der Interaktivität in der Kartographie

Auch wenn sich auf den ersten Blick eine neue Welt des Informationsangebotes und der Informationsnachfrage eröffnet, sollten zumindest Kartographen zwei Umstände nicht aus den Augen verlieren. Üblicherweise wird der Karto-Info-Systemnutzer bestimmte Nutzungsabsichten haben, die er im allgemeinen sehr schnell und zielgerichtet befriedigen möchte. Darüber hinaus ist trotz der Mächtigkeit eines kartographischen Informationssystems die indi-

„GeoInfo-Austria“ ist aus Gründen eines benutzerfreundlichen Handlings in drei Informationsbereiche gegliedert, wobei über TOPO-INFO maßstabsbezogene topographische Informationen und Daten, über THEMA-INFO stärker sachverhaltsorientierte Fragestellungen erschlossen werden können, während mittels MEDIA-INFO multimediale Ergänzungsinformationen (Texte, Bilder, Sprache etc.) nutzerspezifisch ausgewählt werden können.

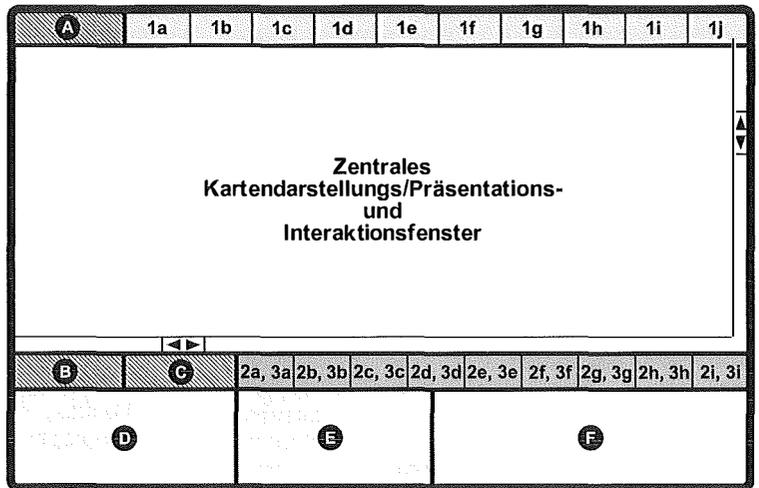
Der Leitgedanke für die Gestaltung des User-Interfaces war, dem Kartenbe-trachter ein möglichst unge-störtes Bild für die „Gestalt-Wahrnehmung“ zum Ein-prägen räumlicher Relatio-nen anzubieten. Daher wur-den alle Interaktionsfunctio-nen entweder auf Funkti-ons-Buttons oder spezielle Interaktionsfenster gelegt, um ein ständiges Überblen-den der Kartendarstellun-gen durch Interaktionsmas-ken zu vermeiden. Der Wechsel zwischen den ein-zelnen Maßstabsebenen, sofern diese nicht vom Sys-tem festgelegt werden, ist mit einer dynamischen Kar-tenausschnittsanzeige in einer Orientierungskarte ge-koppelt.

Beim Einstieg in das Sys-tem wählt der Systemnut-zer einen der möglichen In-formationenbereiche aus, wobei die zu diesem In-formationenbereich gehörenden Interaktionsmög-lichkeiten in der unteren Buttonleiste aufscheinen, während die obere Buttonleiste systemweite In-teraktionsmöglichkeiten aufweist, die unabhängig vom gewählten Informationsbereich ständig dem Nutzer zur Verfügung stehen (vgl. Abbildung 2). Das in „GeolInfo-Austria“ vorhandene Leitsystem kann allerdings in Abhängigkeit von den in den je-weiligen Informationsbereichen gewählten Interaktionsfunktionen systemweite Interaktions-möglichkeiten zeitweilig sperren, wenn diese nicht sinnvoll mit den Nutzeraktivitäten in Einklang ge-bracht werden können. Damit ist keine Nutzerbe-vormundung, sondern eine Nutzerunterstützung verbunden, um unzweckmäßige Formen der Infor-mationsakquisition hintanzuhalten.

Die kartographischen Präsentationen erfolgen maßstabsbezogen in drei unterschiedlichen In-formationendichten, welche mit global für ganz Österreich, regional auf etwa Bundesländer-ebene und lokal mit dem Raumbezug der politi-schen Bezirke approximativ gekennzeichnet werden können.

4.3. Nutzerspezifische Informationerschlüßung in „GeolInfo-Austria“

Die textliche Erörterung eines derartigen Infor-mationssystems kann aufgrund des beschränk-



- A** Auswahl der Informations-bereiche
- B** Anzeige des dynamischen Vergleichsmaßstabes
- C** Anzeige der gewählten Informationsebene
- D** Dynamische Anzeige des ak-tuellen Kartenausschnittes
- E** Anzeigefenster für Hinweise zu Nutzerinteraktionen
- F** Interaktionsfenster zur Nut-zerinteraktionsspezifikation

1a bis 1j Systemweite Interaktionsmöglichkeiten
 2a bis 2i Interaktionsmöglichkeiten für TOPO - INFO
 3a bis 3i Interaktionsmöglichkeiten für THEMA - INFO

Abb. 2: User Interface zu „GeolInfo-Austria“

ten Umfangs einer Beschreibung nur in groben Zügen erfolgen, wobei mit einigen ausgewählten Beispielen versucht werden soll, die Funktionsweise nachvollziehbar zu machen.

Die nutzerspezifischen Interaktionen zur Infor-mationsakquisition wurden in „GeolInfo-Austria“ in Funktionen und Anzeigen gegliedert. Mit dem Anklicken eines „Funktions-Buttons“ leitet der Nutzer eine mehr oder weniger umfangreiche Prozedur ein, wobei das System unterschiedliche Spezifizierungen verlangt, bevor diese Pro-zedur abgearbeitet wird. Mit dem Begriff „An-zeige“ soll dem Systemnutzer signalisiert wer-den, daß auf eine bestimmte formalisierte Frage eine Antwort in Form einer alphanumerischen Anzeige oder einer kartographischen Visualisie-rung erfolgen wird.

Im Rahmen der systemweiten Interaktions-möglichkeiten werden derzeit in „GeolInfo-Austria“ der Maßstabswechsel zwischen vorbe-reiteten Informationsebenen, die Anzeige der Kartenschnitte der amtlichen topographischen Kartenwerke, die Anzeige der politisch-admini-strativen Einheiten Österreichs sowie die An-zeige von Höhenstufen angeboten. Die Funkti-onen der maßstabsbezogenen Kartometrie um-fassen die Anzeige der geographischen Koordi-naten, Luftlinien, Entfernungen, Visualisierungen von Umkreisen und Kreisringen, Streckenbe-

stimmungen entlang von linearen Kartenelementen (Routenverläufe) u.ä.m. Eine spezielle Funktion ist die „Aussprache von geographischen Namen“, bei der durch Anklicken eines Kartennamens (derzeit nur für Siedlungsnamen möglich) der geographische Name über den Lautsprecher des PC als gesprochenes Wort übermittelt wird. Mit welchen Fallstricken manche Funktionen versehen sein können, soll an einem „Abfrage-Anzeige-Beispiel“ etwas näher ausgeführt werden. „GeoInfo-Austria“ bietet dem Kartenbetrachter eine ansprechende Kartengraphik, da professionell gestaltete Kartengraphik in Rasterbildern übermittelt wird. Die Interaktivität wird jedoch über Vektorelemente im Hintergrund, die für den Betrachter nicht sichtbar sind, abgewickelt, so daß für den Systemnutzer der Eindruck entsteht, er interagiere mit dem ihm präsentierten Kartenbild. Diese Vorgehensweise beinhaltet natürlich einige Unwägbarkeiten, die für den Kartennutzer zu nicht verständlichen Situationen führen können. Bietet man dem Systemnutzer zum Beispiel an, daß er für jedes Kartenelement feststellen kann, in welcher Gemeinde sich dieses befindet, so wird dies für viele Abfragen unproblematisch funktionieren, indem über die geklickte Cursorposition eine Point-in-Polygon-Abfrage erfolgt und so der diesem Polygon zugeordnete Gemeindegewässername ausgewiesen wird. Liegt jedoch der angeklickte Punkt direkt auf einer Grenzlinie – wie dies etwa bei einer Bergspitze und einer Gemeindegrenze durchaus der Fall sein kann –, dann kann eine wiederholte Abfrage zu zwei unterschiedlichen Gemeindegewässernamen führen. „GeoInfo-Austria“ unterstützt den Systemnutzer insofern, als dieser im Anzeigefenster Erläuterungen und Hinweise nachlesen kann, welche diese Problematik zu erläutern vermögen. Natürlich könnte man diese Unsicherheit a priori dadurch abfangen, indem man derartige Fälle bereits im Vorfeld herausfiltert und in der DB mit dem expliziten Hinweis versieht, daß dieser Punkt auf einer Grenze liegt und daher keiner Gemeinde zugeordnet werden kann.

Die Trennung in einen TOPO-INFO- und einen THEMA-INFO-Bereich wurde in erster Linie zur Vereinfachung des System-Handlings durchgeführt, wobei über die systemweiten Interaktionsmöglichkeiten durchaus wechselseitige Verbindungen zwischen den beiden Informationsbereichen bestehen. Im Rahmen von TOPO-INFO stehen derzeit die Funktionen interaktive Legendenschließung bzw. nutzerspezifische Erschließung der Informationstiefe zur Verfügung, welche durch die Funktion „Wechsel des Informationsumfanges“ im Sinne einer Zu- und Weg-

schaltung von Informationslayern ergänzt wird. Die Anzeigemöglichkeiten für „nutzerspezifisch selektierte Sachattribute“ bzw. „Selektion von geographischen Namen“ aus dem Ortsverzeichnis Österreich bieten dem Systemnutzer Möglichkeiten der kartographischen Visualisierung von Kartenattribut- bzw. Sachdatenabfragen via Datenbank an. Beispielfähig soll die Anzeige geographischer Namen etwas näher ausgeführt werden.

Durch das Aktivieren der Anzeige „geographische Namen“ erwartet das System im Interaktionsfenster rechts unten eine Eingabe über die Tastatur. Diese Namenseingabe wird zunächst dazu benützt, das Register der Kartennamen der topographischen Karte zu durchsuchen. Gibt es zu einer Eingabe mehrere gleichlautende Einträge (z.B. für Tulln den Stadtnamen und die Gewässerlaufbezeichnung), so wird der Systemnutzer über das Interaktionsfenster aufgefordert, eine Wahl zu treffen, welches geographische Objekt in der Karte angezeigt werden soll. Im Falle des Siedlungsnamens wird dieser zusammen mit dem Siedlungssymbol bildschirmzentriert gehighlighted und neu farbig kodiert. Es wird kein neuer Schriftzug in Form eines kleinen Schildchens überlagert, sondern der bestehende Schriftzug für die Anzeige benützt. Dies erfolgt dadurch, daß im Rasterbild der gleiche Kartenname in der gleichen Schriftgröße und gleichem Schriftfont nochmals pixelident überzeichnet wird. Findet das System für eine Eingabe eines geographischen Namens keinen Eintrag im Register der topographischen Karte, dann wird im nächsten Schritt das gesamte Ortsverzeichnis des ÖSTAT abgeglichen. Wird dort ein Namens-eintrag gefunden, so hat dieser natürlich keine Entsprechung in der topographischen Karte. Daher wird vom System die Gemeinde in der topographischen Karte ausgewiesen, in welcher sich diese geographische Örtlichkeit befindet. Durch diesen Wechsel in der Visualisierungsform kann auch eine umfangreiche Hintergrundinformation in die Abfrage einbezogen werden, ohne einen Maßstabswechsel durchführen zu müssen.

Der Informationsbereich THEMA-INFO bietet in „GeoInfo-Austria“ die zweifellos mannigfaltigsten Informationsmöglichkeiten an. Während der Systemnutzer beim Einstieg über TOPO-INFO mit einer Übersichtskarte von Österreich konfrontiert wird, erfolgt der Einstieg zu THEMA-INFO über eine Auswahlmaske, mit welcher der Systemnutzer die von ihm gewünschte Sachthematik auswählt. So findet sich eine inhaltliche Aufgliederung aller professionell bearbeiteten kartographischen Darstel-

lungen des Printmediums, welche interaktiv bis in die statistischen Primärdaten erschlossen werden können. Die Anzeige nutzerspezifische Sachdatenabfrage und kartographische Visualisierung des Abfrageergebnisses erlaubt die Selektion eines oder mehrerer Datensätze nach nutzerspezifisch festgelegten Kriterien und der kartographischen Anzeige innerhalb von Grenznetzen. Der Nutzer hat auch die Möglichkeit, zwischen unterschiedlichen regionalen Berechnungs- und Anzeigeeinheiten (z.B. Bundesländer) zu wählen und so seinen explorativen Interessen freien Lauf zu lassen. Die so kreierte Visualisierungen können selbstverständlich interaktiv hinsichtlich statistischer Primärdaten weiter abgefragt werden. Schließlich räumt „GeoInfo-Austria“ auch die Möglichkeit ein, nutzerspezifisch definierte Kartogramme zu kreieren. Mit dieser Funktion wird für viele Nutzer wahrscheinlich die Grenze der Benutzungsfähigkeit erreicht werden, da diese in den Abfragemasken Entscheidungen treffen müssen, deren Notwendigkeit und Tragweite wahrscheinlich einem „Informationskonsumenten“ nicht immer einsichtig sein werden.

Im folgenden soll daher die grundsätzliche Problematik der nutzerdefinierten Kartenkonstruktion näher betrachtet werden, die in der Literatur oft sehr abgehoben von der eigentlichen Nutzersituation reflektiert wird [8], [9]. Es besteht wohl kaum ein Zweifel, daß die professionelle Bewältigung einer kartographischen Aufgabenstellung eine entsprechende Ausbildung, sachliche Kompetenz, aber auch Erfahrung in der visuellen Informationsgestaltung voraussetzt. Es liegt wohl auf der Hand, daß gelegentliche Benutzer kartographischer Informationssysteme – und die Mehrzahl der kartographischen Informationskonsumenten werden nur gelegentliche Nutzer sein – nicht bereit sein werden, sich speziell über kartographische Fragestellungen zu informieren, geschweige denn, sich einer Ausbildung zu unterziehen. Das hätte für die nutzerdefinierte Kartenkonstruktion unmittelbar zur Folge, daß über die „Trivialisierung der Sachfragestellung“ und über die „Simplifizierung der kartographischen Informationsgestaltung“ ein möglicher Ausweg aus diesem Dilemma gefunden werden müßte, welcher einer optimalen und sachadäquaten Informationsübermittlung nicht unbedingt förderlich wäre. Dies alles spräche zunächst dafür, die nutzerdefinierte Kartenkonstruktion in interaktiven kartographischen Systemen überhaupt nicht anzubieten und den Nutzer in der Rolle des passiven Informationsrezipienten verharren zu lassen. In „GeoInfo-Austria“ wurde ein Kompromiß angestrebt, indem komplexe Sach-

fragestellungen als professionell vorgefertigte Produkte dem Nutzer zur interaktiven Informationserschließung angeboten werden, diesem aber auch die Möglichkeit eingeräumt wird, seine explorativen Bedürfnisse an hinlänglich einfachen Fragestellungen durch eine nutzerbestimmte Kartenkreation auch „informationsgestaltend“ zu befriedigen, wobei ein von Kartographen konzipiertes Leitsystem dem Nutzer eine entsprechende Unterstützung gewähren soll. Damit wird zumindest gewährleistet, daß keine völlig unsinnigen kartographischen Lösungen entstehen können, die schlußendlich dem Informationsbedürfnis des Systemnutzers nicht gerecht werden.

Das Prozedurale der nutzerdefinierten Kartenkonstruktion wird in „GeoInfo-Austria“ zunächst dadurch eingeleitet, daß dem Systemnutzer Sachthemen Gruppen und in diesen Sachdateien zur freien Auswahl angeboten werden. Nach Auswahl einer entsprechenden Sachdatei tritt der Systemnutzer in einen „Dialog“ mit „GeoInfo-Austria“ ein, in welchem alle notwendigen Spezifikationen für die nachfolgende kartographische Visualisierung festgelegt werden. „GeoInfo-Austria“ bietet dem Systemnutzer die Möglichkeit einer räumlichen Eingrenzung eines Interessensgebietes (derzeit auf Bundesländerebene) an, für das alle nachfolgenden Berechnungsschritte und Präsentationsparameter abgestimmt werden. Das Leitsystem von „GeoInfo-Austria“ legt aufgrund des vorliegenden Datensatzes fest, ob die kartographische Visualisierung über Figuren- oder Flächensymbole zu erfolgen hat, um so eine methodisch vertretbare Lösung zu gewährleisten. Weiters legt das Leitsystem zwingend eine Wertgruppenbildung sowohl für die Absolut- wie auch Relativwertumsetzung fest, da graphische Symbolmaßstäbe infolge der schlechten Bildschirmauflösung unzuweckmäßig wären und die Primärdaten mittels interaktiver Informationserschließung ohnedies zugänglich sind. Der Systemnutzer kann zwischen unterschiedlichen Gruppenbildungsverfahren wählen sowie die Festlegung der Gruppenzahl vornehmen. Mit diesen nutzerseitigen Voreinstellungen überprüft das System, ob diese Parameter zu einer kartographischen Darstellung führen können, in welcher auch alle Wertgruppen besetzt sind, bei Figurensymbolen keine Überdeckungen entstehen, die den perzeptiven Grundsätzen entgegenlaufen etc. Die eigentlichen Graphikparameter werden erst nach Abschluß dieser Datenvorbereitungsphase vom Systemnutzer bestimmt, indem dieser aus vorgegebenen Möglichkeiten seine eigene Wahl trifft.

tive Kartometrie, aber auch die explorative Nutzung aufgrund des Maßstabsbezuges der Informationsaufbereitung relativ starken Beschränkungen unterliegen.

Im Rahmen des FWF-Projektes „Geoinformationssysteme und EDV-Kartographie“ wurde ein digitales „Atlas-Informationssystem“ aufgebaut, welches in dualer Form sowohl zur Generierung anspruchsvoller Druckvorlagen für das Printmedium wie auch zur Einbindung in ein multimediales interaktives kartographisches Informationssystem genutzt werden kann. Das zugrundegelegte Konzept erlaubt eine professionelle kartographische Bearbeitung auch komplexer Sachfragestellungen, die vom Nutzer interaktiv bis in die Primärdatenebene erschlossen werden können. Andererseits werden dem Nutzer für einfache Fragestellungen unterschiedliche Abfragemöglichkeiten über die Sachdatenbank eingeräumt, die auch die Generierung einfacher kartographischer Visualisierungen nach Nutzervorgaben umfassen. In allen diesen Aktivitäten unterstützt ein vom Kartographen geschaffenes Leitsystem den Informationsakquisiteur, um einerseits das Informationsbedürfnis möglichst schnell und zielgerichtet zu befriedigen und andererseits um sicherzustellen, daß wahrnehmungsgerechte kartographische Darstellungen für die kognitive Modellbildung generiert werden.

Literatur

- [1] *Dymon, U.J.* (1995): The potential of electronic atlases for geographical education. In: *Cartogr. Perspectives*, 20, S. 29–34.
- [2] *Fremlin, G.; Robinson, A.H.* (1998): Maps as Mediated Seeing. In: *Cartographica*, Monograph 51, 141 S.
- [3] *Jiakun, G.* (1997): The Interaction of Multimedia Maps. In: *Proceedings ICC '97*, Vol. 1, S. 556–562.
- [4] *Kelnhöfer, F.* (1994): Kartographisches Informationssystem von Österreich im Maßstab 1:1.000.000. In: *VGI*, 1 + 2, S. 71–79.
- [5] *Kelnhöfer, F.* (1995): Kartographische Informationssysteme – Ende des Printmediums Karte? In: *Int. Geodätische Woche Obergurgl 1995 (= Institutsmitt., 16)*, S. 127–141. Innsbruck, Univ. Innsbruck, Inst. f. Geodäsie.
- [6] *Kelnhöfer, F.* (1996): Geographische und/oder kartographische Informationssysteme. In: *Kartographie im Umbruch – neue Herausforderungen, neue Technologien, Beiträge zum Kartographiekongreß Interlaken '96*, S. 9–26.
- [7] *Kelnhöfer, F.; Pammer, A.; Schimon, G.* (2000): „Geoinfo-Austria“ – interaktives, multimediales, kartographisches Informationssystem von Österreich. In: *Schrenk, M.* (Hrsg.): *Computerunterstützte Raumplanung – Informationstechnologie in der und für die Raumplanung, Beiträge zum 5. Symposium CORP 2000*, 1, S. 69–75.
- [8] *Müller, J.C.* (1997): GIS, Multimedia und die Zukunft der Kartographie. In: *Kartographische Nachrichten*, 47, S. 41–51.
- [9] *Peterson, M.P.* (1995): *Interactive and animated cartography*. Englewood Cliffs. 257 S.
- [10] *Spiess, E.* (1996): Attraktive Karten – ein Plädoyer für gute Kartographie. In: *Kartographie im Umbruch – neue Herausforderungen, neue Technologien, Beiträge zum Kartographiekongreß Interlaken '96*, S. 56–72.

Anschrift des Autors:

O.Univ.Prof. Dr. Fritz Kelnhöfer, Institut für Kartographie und Reproduktionstechnik, TU Wien, Karls gasse 11, 1040 Wien



Rauminformationssystem Österreich – ein digitaler thematischer Datensatz des Staatsgebietes

Martin Seger, Klagenfurt

Zusammenfassung:

Eine das ganze Staatsgebiet umfassende Landnutzungskartierung in thematisch differenzierter Form liegt als digitales Datenset vor, das „Rauminformationssystem Österreich“. Dieses enthält im Mittleren Maßstab und z.T. erstmals die räumliche Verteilung und Struktur von bestimmten Nutzungs- bzw. Oberflächentypen. Darüber wird in Verbindung mit einem Ausschnitt aus dem Datenset (Farbkarte als Beilage) berichtet. Das Produkt wurde am Institut für Geographie der Universität Klagenfurt erarbeitet (Arbeitsgruppe Prof. Seger).

Abstract:

A landuse and landcover dataset for the entire territory of AUSTRIA is available at the Department of Geography and Regional Studies, Klagenfurt University, Carinthia. The system of land use units is represented at an outline of the data set (color map). The geometrical resolution as well as the accuracy of the delineation of the land use patches is more detailed than in any other comparable data sets. A number of land use categories are shown for the first time, such as, e.g., different classes of forests (defined by the percentage of deciduous trees versus coniferous trees) or the differentiation between arable land and grassland areas.