

# Göttinger Bibliotheksschriften 5



# **Möglichkeiten der Beschaffung und Bereitstellung digitaler Karten im Sondersammelgebiet**

DFG-Projektstudie  
Bearbeitet von Christiane Beckert  
Herausgegeben von  
Elmar Mittler und Mechthild Schüler

Göttingen 2002

Aktenzeichen: Az. III N 1 – 552 1(1) BIB 05  
Bearbeitungszeitraum: 1. 3. 1999 - 29. 2. 2000

© Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen 2002

Satz: Michael Kakuschke

Layout: Jan-Jasper Fast • Einband: Burghard Teuteberg

ISBN 3-930457-27-X

ISSN 0943-951X

<b>Vorwort</b> von Elmar Mittler .....	7
<b>Einleitung</b> .....	9
<b>1 Digitale Kartographie und Geoinformation – Aktueller Stand</b>	
1. 1 Allgemeine Definitionen .....	15
1. 2 Systeme zur automatisierten Kartenherstellung .....	17
1. 3 Kategorien digitaler Kartengraphiken .....	28
1. 4 Kategorien von Geoinformations-Anwendungen im Internet .....	32
1. 5 CD-ROM Produkte .....	39
1. 6 Technische Standards .....	39
1. 7 Annäherung an bestehende Marktstrukturen .....	45
1. 8 Qualitätskriterien für digitale kartographische Produkte und Geodaten .....	62
1. 9 Elektronisches Urheberrecht .....	69
1.10 Datenfortführung und Archivierung .....	77
<b>2 Digitale Kartographie und Geoinformation – Entwicklungsperspektiven</b>	
2. 1 Das Thema Geoinformationen auf nationaler Ebene .....	81
2. 2 Ausgewählte staatliche/wissenschaftliche Organisationen auf europäischer und internationaler Ebene .....	85
2. 3 Ausgewählte bibliothekarische Gremien auf europäischer und internationaler Ebene .....	90
2. 4 Ausgewählte Forschungsprojekte/Organisationen auf europäischer und internationaler Ebene .....	94
2. 5 Zusammenfassung und Ausblick .....	100

**3 Digitale Kartographie und Geoinformation –  
Konzeptionelle Konsequenzen für Bibliotheken**

3. 1 Bibliothek – Veränderungen und Zukunftsaufgaben  
in der Informationsgesellschaft ..... 101

3. 2 Einfluss der veränderten Informationsinfrastruktur  
auf Kartensammlungen ..... 103

3. 3 Zukünftige Strategien für Kartensammlungen im Umgang  
mit den neuen Medien – Erarbeitung eines Konzepts ..... 112

3. 4 Zusammenfassung und Ausblick ..... 134

**Literatur ..... 139**

## Vorwort

Die Entwicklungen in der modernen Informations- und Kommunikationsgesellschaft, speziell im Bereich Telekommunikation, Intranet und Internet als globalem Verbundnetz, stellen Bibliotheken und Rechenzentren vor neue Aufgaben und fordern eine Neuorientierung und Überarbeitung der bestehenden Strukturen. Gleichzeitig bietet die veränderte Informationsinfrastruktur den Bibliotheken die Chance, ihre Informationsdienstleistungen zu verbessern und neue Benutzerkreise zu erschließen.

Diese Entwicklung betrifft auch die Kartensammlungen, die sich nicht mehr ausschließlich mit der Vorhaltung und Konservierung historisch gewachsener Bestände analoger Karten beschäftigen können, sondern sich zusätzlich den neuen digitalen kartographischen Produkten zuwenden müssen. Die Aufgaben von Kartensammlungen bei der Beschaffung, Erschließung und Bereitstellung von digitalen Karten, kartenähnlichen Produkten und Geodaten werden zunehmen. In Bezug auf digitale Karten in Bibliotheken gibt es jedoch noch eine Vielzahl offener Fragen.

Die Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB) betreut mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft seit 1975 das Sondersammelgebiet „Thematische Karten“. Die Betreuung dieses Sondersammelgebiets umfasst die weitgehend vollständige Beschaffung, Erschließung und Bereitstellung der wissenschaftlich relevanten thematischen Karten und Atlanten aller Regionen und Themengebiete mit Ausnahme von Seekarten und meteorologischen und klimatologischen Karten. Vor dem Hintergrund des Sondersammelgebiets wurde für die Kartensammlung die Entwicklung einer Strategie für den Umgang mit digitalen Karten dringend erforderlich. Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wurde vom 1. 3. 1999 bis zum 29. 2. 2000 an der SUB unter Leitung von Frau Mechthild Schüler, der Leiterin unserer Kartenabteilung, eine Projektstudie zum Thema „Möglichkeiten der Beschaffung und Bereitstellung digitaler Karten im Sondersammelgebiet“ erarbeitet. Ziel der Studie war es, die zahlreichen Fragen, die mit der Beschaffung, Bereitstellung und Nutzung digitaler Karten verbunden sind, zu klären und Vorschläge für die Behandlung dieses Mediums im Sondersammelgebiet zu entwickeln.

An der SUB Göttingen wurden in einigen Bereichen Umsetzungen der Empfehlungen realisiert: Die modernen Kartenwerke werden mit der Software Toporama erschlossen, die eine schnelle Suche über die Merkmale Region, Maßstab, Thema und Zeit ermöglicht. In der Datenbank sind schon jetzt 65.000 Karten in einem Geographischen Informationssystem nachgewiesen. In Gemeinschaft mit der Bayerischen Staatsbibliothek München und der Bibliothek der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich ist der Internetzugriff auf mehr als 350.000 Karten mit Hilfe dieses Karteninformationssystems in Vorbereitung.

In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt ‚Digitales visuelles Portal zu Karten und Fernerkundungsdaten‘ erfolgt in Zusammenarbeit mit der Abteilung Kartographie, GIS und Fernerkundung der Universität Göttingen die Ankopplung von Fernerkundungsdaten an das Kartenkatalogsystem Toporama sowie eine Integration des Nachweissystems in das Curriculum für Studiengänge mit raumbezogenen Fragestellungen in der ‚Notebook University‘. Damit verbunden ist die Inventarisierung der weltweit zur Verfügung stehenden operationellen zivilen Erderkundungssysteme ab 1980 und deren Einordnung in das System auf der Basis wesentlicher Metainformationen wie Qualität, Zeit, Maßstab und Quelle. Äußerst seltene und wertvolle historische Karten von Sibirien konnten in einem von der DFG geförderten Gemeinschaftsprojekt mit der Library of Congress ‚Meeting of Frontiers‘ digitalisiert werden. Dabei wurden vielfältige Erfahrungen mit der Digitalisierung und benutzerfreundlichen Präsentation großformatiger Karten gesammelt.

Die Studie wurde im Arbeitskreis der Kartenkuratoren in der Deutschen Gesellschaft für Kartographie und auf einem an der SUB Göttingen durchgeführten Workshop ‚Aufbau einer Virtuellen Kartenbibliothek in Bibliotheken‘ intensiv diskutiert. Um eine breitere Diskussion der Analysen und Vorschläge zu ermöglichen, erfolgt nun die Veröffentlichung. Für die umsichtige Erstellung der Studie möchte ich Frau Christiane Beckert, für die Betreuung Frau Mechthild Schüler und für die Herstellung der Druck- und Internetfassung Herrn Michael Kakuschke herzlich danken. Mein Dank gilt aber auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft, und hier besonders dem früheren Leiter des Bibliotheksreferates, Herrn Dr. Ewald Brahm, ohne dessen Unterstützung sie nicht hätte erstellt werden können.



**Prof. Dr. Dr. h. c. Elmar Mittler**

Direktor der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen



# Einleitung

## AUSGANGSLAGE

Die sich seit Ende der 1980er Jahre innerhalb der Kartographie vollziehende Umstrukturierung, verbunden mit dem Einsatz neuer Technologien wie Desktop Mapping, CAD, GIS und Multimedia, hat bei der Herstellung und Produktion von Karten und kartenähnlichen Produkten eine Neuorientierung bewirkt. Mit dem Einsatz dieser Technologien, die eine Automatisierung und Rationalisierung kartographischer Prozesse ermöglichen, wuchs die Zahl digitaler kartographischer Produkte. Heute bildet das Angebot an digitalen Karten bzw. kartenähnlichen Produkten ein breites Spektrum.

Die einzelnen Produkte unterscheiden sich hierbei wesentlich in Bezug auf ihre technischen, rechtlichen und archivalischen Anforderungen. Die digitalen Produkte besitzen abhängig von den für ihre Erstellung verwendeten Basistechnologien spezifische Datenformate und -strukturen, die über Funktionalität und Nutzungsmöglichkeiten entscheiden. Im einfachsten Fall sind sie statische Einzelkarten nur mit Visualisierungs- und Präsentationsfunktion. Die anspruchsvollste Variante stellen komplexe GIS-Projekte dar, bei denen der Nutzer interaktiv die Entscheidung über Inhalt und Darstellung der räumlichen Sachverhalte trifft und zudem durch die Möglichkeit komplexer, logisch-inhaltlicher Analyse und Modellierung individuell neue Informationen generieren kann.

Eine besondere Bedeutung kommt den GIS (Geoinformationssystemen) zu. Sie ermöglichen durch gezielte Selektion geeigneter Datensätze und individuelle Datenbearbeitung die Generierung neuer Datensätze und ihre Visualisierung in Form thematischer Karten. Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung und Akzeptanz (geo-)graphisch orientierter Systeme, die in zunehmendem Maß raumbasierende Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Verwaltung unterstützen, gewinnt die thematische Karte eine bisher unbekannte Bedeutung.

Die gegenwärtige Entwicklung der Informationsinfrastruktur (Telekommunikation, Internet/Intranet) bietet neue und erweiterte Anwendungs- und Nutzungsmöglichkeiten für Geoinformationen. Verbunden mit den neuen

Einsatzmöglichkeiten sind wachsende Anforderungen aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung und dem privaten Nutzerkreis an die Verfügbarkeit qualitätsgesicherter digitaler Geoinformation und an die damit verbundenen Dienstleistungsangebote. Bereits seit einigen Jahren werden von privatwirtschaftlichen und staatlichen Einrichtungen raumbezogene Datenbestände in digitaler Form (z. B. auf CD-ROM) zusammengetragen. Hinzu kommen geowissenschaftliche, statistische und andere topologisch strukturierte Faktendatenbestände, die zum Teil im Internet (WWW) frei verfügbar sind, zum Teil interne Datenbanken von Firmen, Behörden und Forschungseinrichtungen darstellen.

### ZIELSTELLUNG

Im Hinblick auf die Beschaffung und Bereitstellung digitaler Karten und Geoinformationen in Bibliotheken sind eine Reihe von Fragen zu klären:

- Welche Merkmale, Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten zeichnen digitale Karten (im Vergleich zu analogen) aus?
- Welche Qualitätskriterien lassen sich für digitale Thematische Karten und Geodaten formulieren? Welche Standards lassen sich heranziehen?
- Welche Zukunftsperspektiven besitzen die verschiedenen Formen digitaler kartographischer Produkte?
- Welche technischen Standards (Hard- und Softwareanforderungen) bestehen für digitale kartographische Produkte?
- Welche Entwicklungen gibt es im Bereich des Urheberrechts (Copyright) in Bezug auf digitale Karten und Geodaten?
- Wo liegt die Verantwortlichkeit für Datenfortführung (Updating) und Archivierung? Welche Verfahren werden angewandt und sind realisierbar?
- Wie können die Anforderungen digitaler Karten und Online-Ressourcen in Bezug auf die Katalogisierung mit den bestehenden Verfahren in Einklang gebracht werden? Welche Rolle spielen Metadaten in diesem Zusammenhang?
- Welche Entwicklungsperspektive zeichnet sich im Bereich Digitale Kartographie und Geoinformation ab?

- Welche Erwerbungsstrategie/welches Erwerbungsprofil kann für digitale Karten empfohlen werden?
- In welchen Fällen, in welcher Form und in welchem Umfang sollte die Kartensammlung ihr Angebot der Primärinformationsvermittlung auf Sekundärinformationsvermittlung umstellen?
- Welche Möglichkeiten nationaler, europäischer und internationaler Zusammenarbeit bestehen zwischen bibliothekarischen und kartographischen Institutionen und Fachnetzen? In welcher Form könnte eine solche Zusammenarbeit gestaltet werden (Konzeption einer virtuellen Kartenbibliothek)?

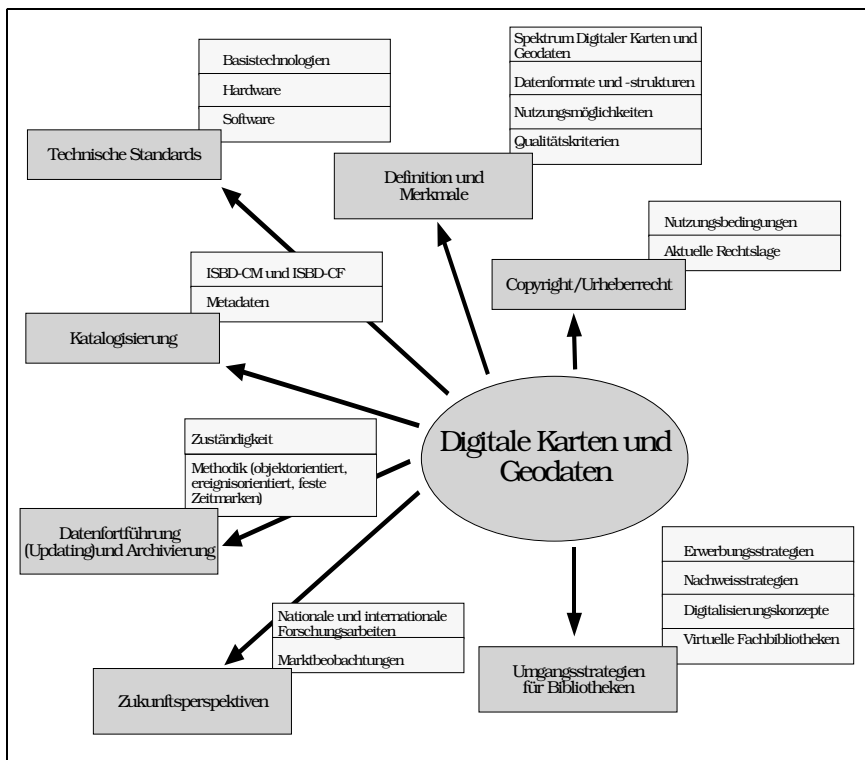


Abb. 1.1  
 Zentrale inhaltliche Fragestellungen der Studie  
 und exemplarische Zuordnung weiterer Unterpunkte

## KONZEPTION / METHODIK

Die vorliegende Studie gliedert sich in drei thematische Schwerpunkte:

### 1. DIGITALE KARTOGRAPHIE UND GEOINFORMATION – AKTUELLER STAND

Im ersten Hauptkapitel wird der gegenwärtige Stand der digitalen Kartographie vermittelt, speziell die wissenschaftlichen Grundlagen und die Basistechnologien wie Desktop Mapping, CAD<sup>1</sup> und GIS<sup>2</sup>. Weiterhin werden die Merkmale und Eigenschaften der neuen digitalen kartographischen Produkte (im Vergleich zu analogen Produkten) und Geodaten erörtert. Hinzu kommt ein Überblick über das Spektrum und die Nutzungsmöglichkeiten digitaler kartographischer Produkte und Geodaten. Bearbeitet werden das Problem der fehlenden Qualitätskriterien und -standards, Fragen des elektronischen Urheberrechts (Copyrightbedingungen), der Datenfortführung und Archivierung (speziell bei GIS-Systemen und Geodatenbanken). Die unterschiedlichen Anforderungen an Hardware (Monitorgröße, Speicherkapazität, Graphikkartenkapazität etc.) und Unterstützungssoftware und das Thema Technische Standards werden behandelt. Schließlich soll ein Einblick in die Angebots-, Nachfrage- und Preisstrukturen auf diesem Sektor gegeben werden. Anhand der Umsatzzahlen lässt sich der (Wachstums-)Trend in diesem Bereich verdeutlichen und bei detaillierterer Betrachtung auch die Zukunftsperspektive der unterschiedlichen digitalen kartographischen Produkte (CD-ROM, Internet-GIS, Online-Datenbanken) abschätzen.

### 2. DIGITALE KARTOGRAPHIE UND GEOINFORMATION – ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

Das zweite Hauptkapitel beschäftigt sich mit der internationalen Entwicklung im Bereich der digitalen Kartographie und Geoinformation. In diesem Zusammenhang werden einige nationale, europäische und internationale Forschungsprojekte (z. B. GEIX<sup>3</sup>, MEGRIN<sup>4</sup>) und bibliothekarische Gremien und Organisationen (z. B. IFLA<sup>5</sup>, LIBER<sup>6</sup>) vorgestellt und der Hintergrund und das Ziel (Handlungsauftrag) der jeweiligen Projekte und In-

---

1 CAD: Computer Aided Design

2 GIS: Geographische Informationssysteme oder Geoinformationssysteme

3 GEIX: Geological Electronic Information Exchange System

4 MEGRIN: Multipurpose European Ground Related Information Network

5 IFLA: International Federation of Library Association

6 LIBER: Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche

stitutionen dokumentiert. Aus der Präsenz der Themen Geoinformation und digitale Kartographie auf staatlicher, privatwirtschaftlicher und universitärer Ebene lässt sich deren wachsende Bedeutung ablesen.

### 3. DIGITALE KARTOGRAPHIE UND GEOINFORMATION – KONZEPTIONELLE KONSEQUENZEN FÜR BIBLIOTHEKEN/KARTENSAMMLUNGEN

Das dritte Hauptkapitel setzt sich mit den konzeptionellen Konsequenzen auseinander, die sich aus den oben dargelegten Entwicklungen, Aktivitäten und Zukunftsperspektiven auf dem Sektor der digitalen Kartographie und Geoinformation für Bibliotheken ergeben. Hierzu werden die bestehenden Strukturen kritisch durchleuchtet und die gegenwärtige Situation sowie die laufenden Entwicklungen im Bibliothekswesen dokumentiert. In einem weiteren Schritt werden die zukünftigen Aufgaben bei der Beschaffung und Bereitstellung digitaler Karten und Geodaten in Bibliotheken/Kartensammlungen und verschiedene Vorschläge für eine mögliche Realisierung diskutiert. Es werden Strategien ausgearbeitet, mit denen Bibliotheken den wachsenden Anforderungen an die Verfügbarkeit und Nutzung digitaler kartographischer Produkte entsprechen und somit in der Zeit des Internets konkurrenzfähig bleiben können. Hierbei wird neben der Nutzung der bestehenden Infrastruktur und der Zusammenarbeit innerhalb bibliothekarischer und sonstiger wissenschaftlicher Fachnetze besonderes Augenmerk auf eine weitgehende Übertragbarkeit der Lösungsstrategien auf weitere Bibliotheken (speziell jene mit Sammelschwerpunkten) gelegt.



# 1 Digitale Kartographie und Geoinformation – Aktueller Stand

## 1.1 Allgemeine Definitionen

**Kartographie** definiert HAKE (1982:13) als „*Wissenschaft und Technik des Entwurfs, der Herstellung und des Gebrauchs kartographischer Darstellungen; diese vermitteln raumbezogene Informationen durch ein System geometrisch gebundener graphischer Zeichen.*“ Die gebräuchlichste Form kartographischer Darstellung ist die Karte. Zu den kartenverwandten Ausdrucksformen zählen Luftbild, Panorama und Globus.

Im Laufe ihrer langen Entwicklungsgeschichte hat die Kartographie vielfältige Kartentechniken entwickelt. Die dabei verwendete Technologie wurde stetig angepasst. Am Ende der 1960er-Jahre setzte der Prozess der automatisierten Kartenherstellung ein. Im Zuge der rasanten Entwicklung und Ausbreitung moderner Kommunikations- und Informationstechnologien kam es zu einer Zunahme von Informationen, aber auch zu verbesserten Methoden ihrer Verarbeitung und Präsentation. Die analoge Kartenherstellung wird von der **digitalen Kartographie** abgelöst. Die entscheidende methodisch-technische Veränderung bei der digitalen Kartographie gegenüber der bisherigen analogen Arbeitsweise liegt in der Trennung von Datenspeicherung bzw. -verarbeitung und der jeweiligen kartographischen Präsentation. Der Bildschirm wird für die Kartographie in steigendem Umfang zur primären Visualisierungsebene, während die gedruckte Karte als Speichermedium in den Hintergrund tritt (MAYER 1991). Heute werden Karten fast ausschließlich mit innovativen Techniken erstellt, wobei digitale Technologien nicht nur zur Visualisierung und Herstellung von Karten, sondern auch für ihre Veröffentlichung und Nutzung eingesetzt werden (vgl. Kap. 1.2).

**Karten** stellen eine allgemein zugängliche Informationsquelle dar, die sowohl von einzelnen Personen als auch von Institutionen aus der Wissenschaft, Forschung, Verwaltung und Politik genutzt wird. Karten dürften

eine der frühesten Formen menschlicher Kommunikation schlechthin darstellen (SCHILCHER 1997). Sowohl die Karte als auch die Kartographie hatte von jeher eine Dienstleistungsfunktion zu erfüllen.

Die herkömmliche gedruckte **analoge Karte** galt lange Zeit als beste Möglichkeit zur Darstellung räumlicher Geoinformation. Der Nutzer kann mit einem Blick die räumliche Verteilung von Geodaten erfassen. Darin begründet sich die feste Verankerung der Kartographie in den raumbezogenen Wissenschaften (GRÜNREICH 1996). Auch wenn analoge Karten weiterhin ein wichtiges Kommunikationsmittel sein werden, so wird ihre Bedeutung schrumpfen aufgrund verschiedener Beschränkungen, die sich im wesentlichen aus der Verwendung materieller Zeichenträger (z. B. Papier) ergeben. Analoge Karten besitzen einen isolierenden (zweidimensionale Abbildung einer dreidimensionalen Umwelt) und statischen (keine kontinuierliche Darstellung zeitlich-räumlicher Geo-Prozesse) Charakter. Die Grundrissdarstellung der Karten ist für viele Nutzer zu abstrakt. Die Wiedergabe einer Landschaft durch eine perspektivische Reliefdarstellung zum Beispiel statt durch Höhenlinien wäre für einen Nutzer wesentlich leichter zu erfassen, jedoch erlauben die klassischen kartographischen Techniken eine solche Umsetzung häufig nicht, da einerseits der Aufwand zu hoch ist und andererseits die notwendigen Daten nicht vorliegen (Erfassungsproblem). Analoge Karten werden auch als „langsame“ Kommunikationsmittel bezeichnet (GRÜNREICH 1996), womit die folgenden Beschränkungen angesprochen werden: Werden komplexe Informationen aus verschiedenen Geodisziplinen über einen geographischen Raum benötigt, z. B. um die durch einen Chemieunfall verursachte Gefährdung für Böden, Vegetation, Hydrologie etc. abzuschätzen, ergeben sich aufgrund der Vielfalt an Karten bald (Handhabungs-)Probleme. Werden weiterhin räumliche Geoinformationen in raschem Wechsel benötigt (z. B. Fahrzeugnavigation), ergeben sich häufig Probleme hinsichtlich der ausreichend schnellen Bereitstellung der Karten. Letztlich sprechen analoge Karten beim Nutzer ausschließlich den „visuellen“ Kommunikationskanal an, die weiteren Kanäle, wie z. B. Hören oder Interaktion, werden vernachlässigt.

**Digitale Karten** entstehen durch den Einsatz innovativer Technik zur automatisierten und rationalisierten Kartenproduktion – wie z. B. Desktop Mapping, CAD und GIS – die in Kapitel 1.2 ausführlich vorgestellt werden. Digitale Karten zeichnen sich im Gegensatz zu analogen Karten dadurch aus, dass alle Informationen in digitaler Form erfasst und anschließend in Raster- und/oder Vektordatenstruktur vorgehalten werden. Neben der Visualisierung, Präsentation und Herstellung erfolgen auch die Veröffentlichung und Nutzung digitaler Kartographiken über den Bildschirm.



Die digitale Kartengraphik stellt somit ein interaktives, graphikorientiertes Instrument der Geodatenverarbeitung und -nutzung dar (ASCHE 1996). Es gibt ein heterogenes Angebot digitaler Kartengraphiken in unterschiedlichen Qualitätsstufen. Die digitalen Graphiken unterscheiden sich je nach der zu ihrer Erstellung verwendeten Basistechnologie durch spezifische Datenformate und -strukturen, die wiederum ausschlaggebend sind für den Grad der Funktionalität und die Nutzungsmöglichkeiten. Das Spektrum reicht von primitiven, statischen Einzelkarten, die reine Visualisierungs- und Präsentationsfunktion besitzen, bis hin zu komplexen GIS-Projekten, in denen der Nutzer interaktiv die Entscheidung über Inhalt und Darstellung der räumlichen Sachverhalte treffen, komplexe logisch-inhaltliche Analysen und Modellierungen vornehmen und neue Informationen generieren kann. Das Spektrum, die Merkmale, Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten der zur Zeit auf dem Markt vertretenen digitalen Kartengraphiken werden in Kap. 1.3 und 1.4 ausführlich vorgestellt.

Digitale Karten bilden eine grundlegende, hochwertige Informationsinfrastruktur, auf die sich zahlreiche fachspezifische Daten beziehen. Sie dienen einer Fülle von Anwendungen als Informationsgrundlage. Hochwertige digitale Karten finden heute ihren Einsatz in der klassischen Kartographie, GIS, Geo-Marketing, PC- und Online-Applikationen, Transport-Telematik und Navigation.

**Geodaten** und Geoinformationen stellen Daten mit einem räumlichen Bezug dar. Die Umwelt, in der wir leben, besteht aus einer Vielzahl von Objekten, die Eigenschaften besitzen. Raumbezogene oder geographische Daten setzen sich aus der Geometrie von Objekten und ihrer Beschreibung (Sachdaten), den Attributen, zusammen. Bei der Betrachtung eines Baumes können die Eigenschaften (Attribute) z. B. seine Art, sein Alter oder der Schädigungsgrad sein. Zudem steht dieser Baum auf einer Position der Erdoberfläche, besitzt also eine Lage (X-, Y-Koordinate, ggf. auch Z im Landeskoordinatensystem). Die Lage bildet somit die Geometrie des Objekts Baum und die zuvor genannten Eigenschaften bzw. Attribute sind die Sachdaten zu diesem Objekt (STAHL 1997). Die Strukturen räumlicher Daten werden in erster Linie in Raster- und Vektorstrukturen unterschieden (siehe hierzu Kap. 1.2.3).

## 1.2 Systeme zur automatisierten Kartenherstellung

Auch wenn analoge Karten ein wichtiges Kommunikationsmedium geblieben sind, hat das manuelle Zeichnen von Karten keine Zukunft. Die digita-

len Methoden zur Erstellung von Karten zeichnen sich durch ausreichende Qualität, bessere Wirtschaftlichkeit und größere Variations- und Nutzungsmöglichkeiten aus. Die neuen Technologien führten zu einer weitgehenden Automatisierung und Rationalisierung kartographischer Prozesse. Diese Kriterien waren ausschlaggebend für den radikalen Wandel, der sich innerhalb der letzten Jahrzehnte in der Herstellung und Produktion von Karten und kartenähnlichen Produkten vollzogen hat (SCHILCHER 1997).

Im Folgenden wird ein Überblick über die konzeptionellen Unterschiede zwischen den verschiedenen Systemen zur Erstellung digitaler kartographischer Produkte gegeben. Hierbei ist den konzeptionellen Unterschieden zwischen den Systemarchitekturen größere Bedeutung beizumessen als Einzelfunktionalitäten oder graphischen Highlights. Hier entscheidet sich, ob bestimmte Aufgaben grundsätzlich sauber gelöst werden können oder nur mittels fehleranfälliger Hilfsprozeduren (STAHL & KELLER-GIESSBACH 1999). Dies gilt speziell angesichts der gegenwärtigen Tendenz, einzelne Systemarchitekturen mit speziellen Einzelfunktionen anderer Systeme zu erweitern (z. B. ein CAD-System wird um spezielle GIS-Funktionalitäten erweitert). Ein wesentliches Problem bei der Identifizierung von Systemunterschieden liegt in der Tatsache, dass diese Unterschiede im Endergebnis – der Karte – häufig kaum noch wahrnehmbar sind. STAHL & KELLER-GIESSBACH (1999) unterscheiden zwischen den folgenden Systemkonzepten:

1. Reine Graphik mit CAD
2. Desktop Mapping und GIS-Viewer (Auskunftssysteme)
3. Rastersysteme
4. „Echte“ Geoinformationssysteme

Auch diese Autoren weisen darauf hin, dass es keine klaren Grenzen zwischen den einzelnen Kategorien gibt. Häufig werden in der Literatur Begriffe – wie z. B. Desktop-Mapping – synonym für unterschiedliche Systemcharakteristika verwandt. Zur Verdeutlichung der Unterschiede werden im Folgenden die Systemarchitekturen CAD, Desktop Mapping und GIS kurz vorgestellt. Rastersysteme werden vernachlässigt, und zu den GIS-Viewern (Auskunftssysteme) finden sich detaillierte Ausführungen in Kapitel 1.4.

### 1.2.1 CAD

Das Akronym CAD steht für Computer Aided Design, d. h. für computer-gestützte(s) Design/Zeichnung. CAD-Systeme stellen objektorientierte Zeichenprogramme dar. Objektorientiert heißt in diesem Zusammenhang,

dass sich die Dokumente aus graphischen Elementen, wie Strichen (Vektoren, Polygonen) und Füllungen, zusammensetzen und nicht aus einzelnen Pixeln, wie in einem Bildverarbeitungsprogramm für Bitmap-Graphiken. Die Auflösung einer objektorientierten Graphik ist im Gegensatz zu einer Bitmap-Graphik geräteabhängig. Die Auflösung eines ausgedruckten Dokuments hängt dabei von der Güte des Ausgabegeräts ab, nicht von der Auflösung des Dokuments selbst.

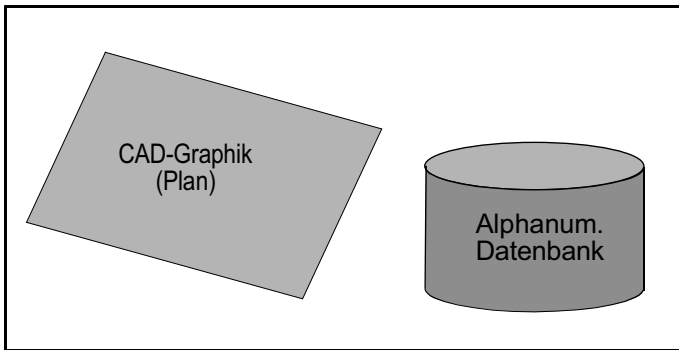


Abb. 1.2  
Keine Verbindung zwischen Graphik und Information  
(verändert nach STAHL 1997)

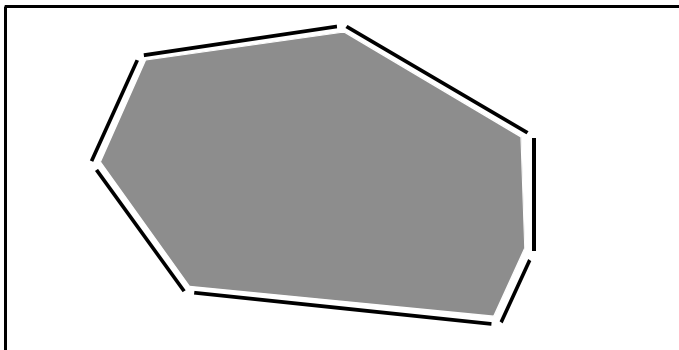


Abb. 1.3  
Keine Topologie, Flächen und Linien redundant  
(verändert nach STAHL 1997)

Der Begriff Objekt beschreibt bei CAD lediglich graphische Elemente im Sinne geometrischer Gebilde, wie Punkte, Linien, Flächen, wobei diese einzelnen geometrischen Elemente eine fest vorgegebene graphische Darstellungsweise besitzen (Strichdicke, Farbe etc.) Punkte können hierbei nur als Signatur – bestehend aus Kreisen, Rechtecken, Linien etc. – sichtbar werden, da es im CAD Punkte im eigentlichen Sinne nicht gibt. Häufig wird in diesem Zusammenhang von „dummen“ Graphikelementen gesprochen, da lediglich Striche und Flächen mit graphischen Attributen (Strichstärke, Strichart, Muster) vorliegen und sich die einzelnen graphischen Attribute nur individuell für die einzelnen graphischen Elemente ändern lassen.

Graphische CAD-Elemente kennen keine Sachinformationen, da beim CAD-Konzept im Gegensatz zu GIS-Systemen keine direkte Verbindung der graphischen Strukturen mit der Sachdatenbank vorliegt. Siehe hierzu auch die Abbildung (1.2). Die vorhandenen Flächen und Linien lassen sich daher nicht zu Objekten zusammenfassen, die als Ganzes angesprochen werden können, wie etwa Grenzlinien, Grenzpunkte oder Biotope. Es existieren weiterhin keine Topologien, da es unter CAD-Systemen nicht möglich ist, aus einzelnen Linien eine Fläche zu generieren. Die Fläche muss als einzelnes Element erfasst werden (vgl. Abb. 1.3). Weitergehende Topologien (Nachbarschaftsbeziehungen) bestehen folglich nicht. Funktionen der raumbezogenen Datenverwaltung und -analysen, wie sie ein GIS bietet, lassen sich mit CAD nicht realisieren. Weiterhin ist zu erwähnen, dass in CAD kein Bezug auf ein Landeskoordinatensystem vorliegt.

Die Datenfortführung bei CAD-Systemen gestaltet sich vergleichsweise aufwendig, muss für jedes Element einzeln erfolgen und ist ausschließlich auf graphische Attribute ausgerichtet. Die Darstellung des Dokuments (Karte) ist an eine Präsentation gebunden, eine spontane Variation verschiedener Darstellungsmöglichkeiten des gleichen Sachverhalts (etwa per Mouse-Klick) ist nicht möglich. Eine neue Darstellung erfordert in jedem Fall eine feste Änderung der jeweiligen Graphikattribute der Elemente.

Reine CAD-Programme – wie zum Beispiel Autocad, Microstation oder auch Software wie Corel Draw, FreeHand oder Adobe Illustrator – sind in der Lage, graphisch anspruchsvolle Karten (Zeichnungen) zu erzeugen. Der Hauptanwendungsbereich von CAD liegt daher in zwei- bis dreidimensionalen Konstruktionszeichnungen, die im Maschinenbau, in der Elektrotechnik und der Architektur gefordert sind. CAD findet weiterhin Anwendung im Bereich Vermessungswesen und Kartographie – zum Konstruieren, Modellieren, Zeichnen, Bemessen und Verwalten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Nachteile von CAD-Systemen in der aufwendigen Fortführung von Dokumenten liegen, in der fehlenden

Verknüpfungsmöglichkeit von graphischen Elementen mit Sachinformationen, in der fehlenden Datenbankanbindung (es können keine Verbindungen zu anderen Informationen erzeugt werden) und im Fehlen der Möglichkeit, unterschiedliche Darstellungen der gleichen Information zu erzeugen (STAHL 1997). CAD-Systeme werden jedoch in steigender Zahl um einzelne GIS-Funktionalitäten erweitert, so dass bereits Programme auf dem Markt sind, die ausgewählte Funktionalitäten beider Konstruktionen miteinander koppeln, um so den steigenden Anforderungen der Nutzer gerecht zu werden.

### 1.2.2 Desktop Mapping

Desktop Mapping Programme stellen eigenständige Kartographieprogramme für die thematische Kartographie dar.

Ein Desktop Mapping Programm zeichnet sich unter anderem durch folgende grundlegende Eigenschaften aus:

1. Verknüpfung von Daten mit graphischen Objekten
2. Zugriff auf verschiedene Datenquellen
3. Darstellung der Daten in unterschiedlichen thematischen Ebenen
4. Zugriff auf externe Datenbanken
5. Thematisches Einfärben der Karten
6. Druckvorbereitung und Druckausgabe
7. Anpassung an die Anforderungen durch Programmierumgebung (GREENLAB 1999)

Desktop Mapping Systeme besitzen die Fähigkeit, einfache Sachdatenstrukturen und graphische Auswertung zu integrieren, daher finden sich bei ihnen auch Anwendungen wie bei dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel, das ab der Version 7 die Desktop-Mapping Funktionen des Systems MapInfo integriert hat. Der Datenbankteil eines Desktop Mapping Programms bietet lediglich eine geringe Leistungsfähigkeit, da die Daten in der Regel nur als einfache Tabellen organisiert sind und relationale oder objektorientierte Konzepte fehlen (STAHL 1997). Desktop Mapping Programme dienen somit einerseits als Präsentationssysteme zur Ausgabe und Darstellung der raumbezogenen Daten und finden andererseits auch zu Auskunftszwecken und einfachen Analysen mit begrenzten Datenmengen Verwendung.

Als Analyse- und Informationswerkzeug finden Desktop Mapping-Programme auf zahlreichen Gebieten Anwendung. Hierzu zählen u. a. Kom-

munale Informationssysteme, Kataster (Liegenschaften, Leitungen, Naturschutz, Agrarbereich etc.), Flottenmanagement (Lieferer, Entsorger), Businessanwendungen (Geo-Marketing, Verkaufsanalyse) und Notfalldienste (Medizin, Feuerwehr, Polizei).

Beispiele für Desktop Mapping Programme sind Arc View (ESRI) und MapInfo, wobei bereits Arc View auch als „Desktop GIS“ bezeichnet wird. Es gibt Zusatzmodule für Dateneingabe, Raster- und Netzverarbeitung. Der Begriff Desktop Mapping findet auch häufig Anwendung auf Software wie z. B. Corel Draw oder FreeHand, die als reine Zeichenprogramme in dieser Arbeit in Anlehnung an STAHL (1997) unter CAD-Systemarchitekturen eingeordnet wurden. Der synonyme Gebrauch des Wortes Desktop Mapping dürfte auf die breiten Assoziationsmöglichkeiten der Übersetzung „bildschirmgestützte Kartenerstellung“ zurückzuführen sein. Zudem erschwert die bereits angesprochene Erweiterung einzelner Programmsysteme um spezielle Einzelfunktionen benachbarter Programme (den eine völlig unterschiedliche Konzeption zugrunde liegt) eine klare Systemunterscheidung anhand der Funktionen.

### 1.2.3 Geoinformationssysteme (GIS)

Geoinformationssysteme (GIS) beschäftigen sich mit komplexen Themen aus unterschiedlichen Disziplinen und Fachbereichen. Aus diesem Grund sind zahlreiche unterschiedliche Bezeichnungen für GIS in Gebrauch: *Geoinformationssysteme, Räumliche Informationssysteme, Landinformationssysteme, Planungsinformationssysteme* oder im englischen *spatial information system, geographic information system, geo-data-system, natural resource information system*. Im deutschen Sprachgebrauch haben sich die Begriffe Geographisches Informationssystem und Geoinformationssystem durchgesetzt. Ein weiteres Problem stellt die Tatsache dar, dass der Begriff GIS heute sowohl für GIS-Projekte als auch für GIS-Software verwendet wird. Häufig werden bereits reine Datensammlungen wie z. B. das ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem der Landesvermessungsämter) als GIS bezeichnet.

Die vorliegenden Definitionen für ein GIS gehen aufgrund der Komplexität des Systems über eine reine Softwaredefinition hinaus. Unter einem GIS versteht man heute im Allgemeinen ein Informationssystem für raumbezogene Daten, das Objekte und ihre Beziehungen zu anderen Objekten der realen Welt verarbeitet. Geoinformationssysteme lassen sich zusätzlich in Anlehnung an LIEBIG (1997) unter zwei Aspekten definieren, über ihre Funktionalitäten oder über ihre Komponenten.

*„Die Hauptfunktionen eines GIS sind die Dateneingabe (GPS, Digitalisierer, Scanner), die Verwaltung der Daten (Datenbank, Filesystem), die Analyse (Datenauswertung, wie logische Abfragen, Verschneidungen, Interpolation, Statistiken) und letztlich die Datenausgabe (Präsentation auf Bildschirm, Drucker) von raumbezogenen Daten.“ (LIEBIG 1997:10 f)*

Diese sehr allgemeine, wissenschaftliche Definition beschränkt sich auf die Möglichkeit der Erfassung, Verwaltung, Analyse und Ausgabe raumbezogener Daten. Da diese Eigenschaften jedoch sehr verschiedene Auslegungen offen lassen, benutzen häufig Hersteller von einfachen Kartographie-, Vermessungs- oder CAD-Programmen den Begriff GIS sehr freizügig. Für eine klare Abgrenzung ist es notwendig, darauf hinzuweisen, dass allein Geoinformationssysteme über die Möglichkeit verfügen, Sach- **und** Geometriedaten gemeinsam in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen, zu verwalten und über räumliche Analysefunktionen neue Informationen zu generieren. Hierin liegt der wesentliche Unterschied eines GIS zu verwandten Produkten wie Desktop Mapping, Bildverarbeitungsprogrammen oder CAD-Systemen (STAHL 1997).

Weiterhin lässt sich GIS aufgrund seiner Komponenten definieren. Die Komponenten sind die Software mit der zugehörigen Hardware, die Daten und der Anwender bzw. die von ihm erstellten Anwendungen. Bei einem GIS nimmt die Software nicht zwingend den höchsten Stellenwert ein, wie oft angenommen wird. Neben den Investitionen in Hard- und Software können die Kosten für die Datenerhebung erheblich sein. Prinzipiell sind die aufgeführten Komponenten als gleichwertig anzusehen, wobei die Anwendungen mit ihren Daten das Endergebnis darstellen und letztlich den Nutzen eines GIS aufzeigen (LIEBIG 1997). Dagegen nimmt die Präsentation von Abfrageergebnissen etc. in Form von Karten (am Bildschirm oder analog als Karte) einen eher untergeordneten Stellenwert ein.

An dieser Stelle soll auf die Besonderheiten raumbezogener Daten eingegangen werden, die durch die Verknüpfung von Geometrie und Sachdaten, wie es in einem GIS möglich ist, entstehen.

Die raumbezogenen Daten eines GIS setzen sich zusammen aus der Geometrie von Objekten und den Sachdaten für ein reales Objekt (Straße, Biotop). Die Objekte besitzen stets den Bezug auf die Erdoberfläche, d. h. sie werden in einem Koordinatensystem dargestellt (geographische Koordinaten, Projektion auf ein ebenes Koordinatensystem) oder durch Adressen auf die Erdoberfläche bezogen.

Reale Objekte werden in einem GIS in thematischen Karten (Layer) verwaltet (vgl. Abb. 1.4). Diese Layer können nach Bedarf (Fragestellung) mit-

einander kombiniert werden, z. B. um Zusammenhänge zu extrahieren oder neue Daten zu generieren. Die Daten eines GIS werden im allgemeinen in einer Datenbank verwaltet, wobei Geometrie- und Sachdaten sowohl getrennt voneinander als auch gemeinsam in einer Datenbank vorgehalten werden können. In der Datenbank werden die Informationen über die Sachdaten (Objekte und ihre Beziehungen zueinander) in Form von Tabellen gespeichert, während die Geometrie als Vektor- oder Rasterdaten gespeichert wird. Dieser Datentyp führt zu der Bezeichnung Vektor- oder Raster-GIS. Sind GIS in der Lage, beide Datentypen zu verwalten, wird von einem hybriden System gesprochen.

Räumliche Daten lassen sich in erster Linie in **Vektor- und Rasterstrukturen** unterscheiden.

Die graphische Darstellung von Vektordaten in einer Karte durch Punkt-, Linien oder Flächensignaturen dient lediglich der Visualisierung und darf nicht mit den Objekten selbst verwechselt werden.

**Rasterdaten** bestehen aus einer Serie von Punkten mit unterschiedlichen Farb- oder Grauwerten, vergleichbar einem Foto. Sie stellen eine gleichmäßige Anordnung von rechteckigen Zellen oder Pixeln dar, die eine kontinuierliche Wiedergabe eines Gebiets erlauben. Die einzelnen Zellen sind hierbei in einer Matrix angeordnet, organisiert nach Zeilen und Spalten. Der Nullpunkt liegt im Gegensatz zu Kartensystemen in der linken oberen Ecke. Auch mit Rasterdaten lassen sich Geometrien (Punkt, Linie, Polygon, Text) darstellen. Hierbei wird ein Punkt durch eine Zelle dargestellt, während eine Linie oder ein Polygon durch eine Gruppe von zusammenhängenden Zellen dargestellt werden kann. Die optische Kontinuität der darzustellenden Oberfläche wächst mit abnehmender Zellengröße, was jedoch mit einem Anstieg des Speicherplatzbedarfes verbunden ist (LIEBIG 1997).

Die Identifizierung der Objekte ist durch Farb- bzw. Grauwerte möglich. Mit Methoden der digitalen Bildverarbeitung können die Pixel klassifiziert werden. Es bilden sich dann Flächen gleicher Klassen. Rasterdaten können in der Regel keine Sachdaten zugewiesen werden (STAHL 1997). Deshalb werden sie in hybriden Systemen zumeist nur als Hintergrund für die Bildschirmdigitalisierung verwendet. Jedoch können Gruppen von Zellen mit gleichen Grau- oder Farbwerten Sachdaten zugeordnet werden. Diese Sachdaten (Informationen) können dann über eine Legende entnommen werden, nach der z. B. alle Pixel mit einem bestimmten Grauwert Nadelwald repräsentieren würden.

Rasterdaten entstehen durch das Abtasten (Scannen) von Fotos (z. B. Luftbilder, Pläne) oder auch direkt bei der Aufnahme mit digitalen Kameras,



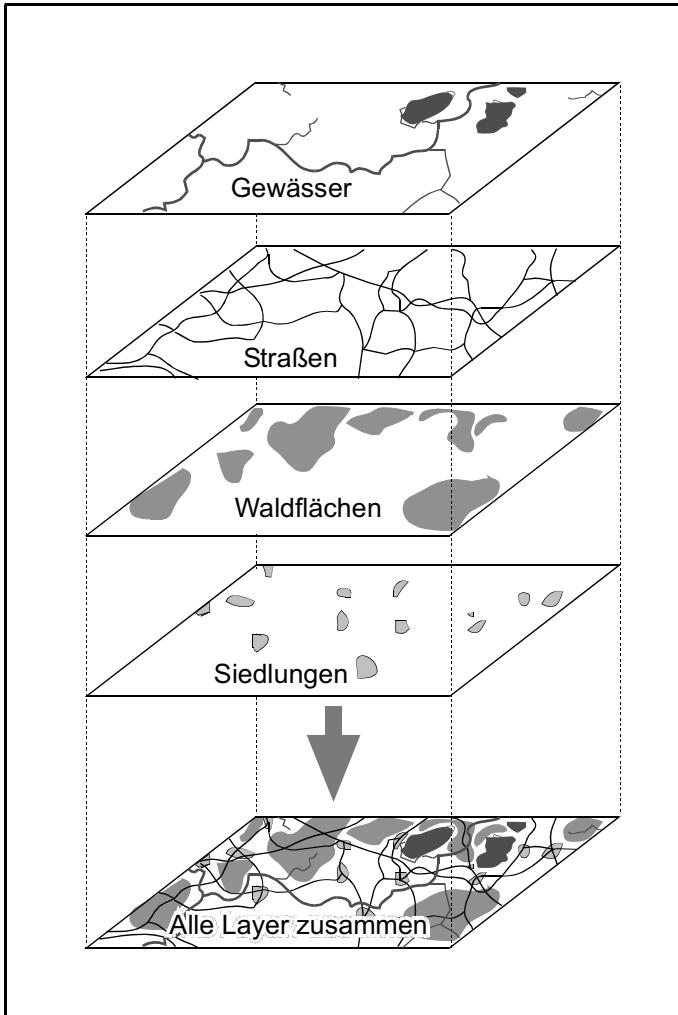


Abb. 1.4  
Verwaltung der räumlichen Daten eines GIS  
durch eine Layerstruktur

etwa bei Satellitenbildern. Die Darstellung von Rasterdaten gemeinsam mit anderen räumlichen Daten erfordert zuvor eine Georeferenzierung. Hierbei werden den Zeilen und Spalten der Rasterzellen z. B. geographische Koordinaten zugeordnet. Topologien (räumliche Zusammenhänge) sind bei Rasterdaten natürlicherweise gegeben, da z. B. jede Zelle acht Nachbarn hat, die mit Hilfe der Zeilen- und Spaltennummer identifiziert werden können. Eine gesonderte Speicherung von Topologien ist daher nicht notwendig.

**Vektordaten** finden überall dort ihren Einsatz, wo großmaßstäbige Daten oder Daten hoher Genauigkeit verarbeitet werden. Vektordaten können als Punkte, Linien und Flächen dargestellt werden (vgl. Abb. 1.5). Dabei wird bei der Vektorgraphik von dem Basiselement „Punkt“ ausgegangen, dessen Lage in einem kartesischen Koordinatensystem durch eine  $x$ -,  $y$ - und ggf. eine  $z$ -Komponente beschrieben wird. Die Objektgeometrie von Vektordaten liegt als Folge von Stützpunkten vor, deren Verbindung den geschlossenen Linienzug rekonstruiert. Auf diese Weise lassen sich mit Hilfe von Punkten Objekte konstruieren, die aus Linien und Flächen (Polygone) bestehen. Linien entstehen aus Punkten, die durch eine Gerade miteinander verbunden werden. Polygone stellen geschlossene Linienzüge dar. Aus diesen Grundelementen lassen sich beliebige Graphiken, aber auch Legenden, Maßstäbe und Texte konstruieren. Die Beschreibung der räumlichen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Geometrien wird als Topologie bezeichnet. So wird beispielsweise die Lage aller Polygone links oder rechts einer Linie in einer Tabelle festgehalten. Diese topologischen Beziehungen bleiben auch bei der Anwendung mathematischer Operationen (Projektionen) erhalten. Die Graphiken besitzen eigene Attribute, wie z. B. bei einer Linie deren Stärke oder Farbe. Bei Polygonen kann ein Attribut z. B. das Füllmuster oder die Füllfarbe sein. Zusätzlich können den Graphiken beschreibende Sachdaten zugeordnet werden (LIEBIG 1997).

Die Punktform ist ein Sonderfall der Vektorform, bestehend aus lediglich einem Koordinatenpaar. Sie wird sowohl für alphanumerische Punktdaten wie Objektbeschreibungen, z. B. von Städten (Name, Einwohnerzahl, Objektschlüssel für infrastrukturelle Einrichtungen etc.) als auch für quantitative Einzelpunktdaten (z. B. Stichproben wie Niederschlagsmenge, Emissionsdaten) benutzt.

Die Vektordaten werden mit Hilfe eines Digitalisierers oder eines photogrammetrischen Auswertegerätes gewonnen, Sachdaten mit Hilfe von Programmen durch den Benutzer eingegeben. Die Vektorgraphik besitzt in der Computerkartographie weitaus größere Bedeutung und weist deutliche Vorteile gegenüber der Rastergraphik auf.

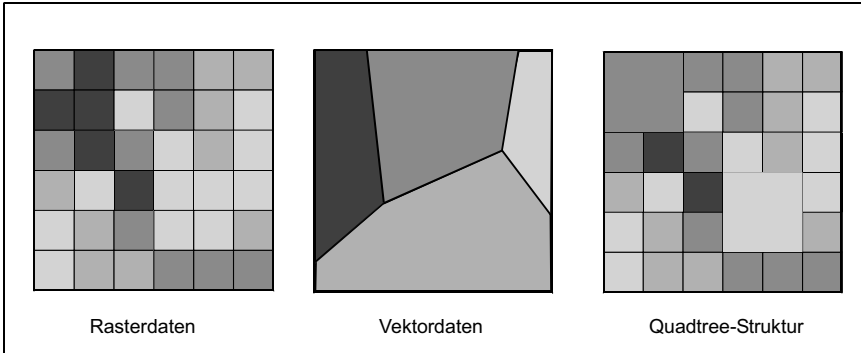


Abb. 1.5 Raster-, Vektor- und Quadtreestrukturen in GIS (verändert nach STAHL 1997)

**Quadtree-Systeme** stellen eine Weiterentwicklung reiner Raster-Systeme dar, bei der Pixel mit gleichem Wert zu größeren Einheiten nach einem Viertelungsverfahren zusammengefasst werden (vgl. Abb. 1.5). Mit diesem Verfahren wird eine Datenreduzierung bzw. eine höhere Auflösung erreicht. Besonders vorteilhaft ist der Einsatz von Raster und Quadtree-Systemen bei gewichteten Überlagerungen mehrerer Layer (z. B. für Standortsuche) (STAHL 1997).

Hinter dem Begriff **Hybride Systeme** verbirgt sich die Kombination von Raster- und Vektordaten, wobei in der Regel eine Rastergraphik als Hintergrund für die Digitalisierung von Vektordaten hinterlegt wird.

**Vektor- und Rasterdaten** haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile, die LIEBIG (1997) folgendermaßen zusammenfasst:

Vor- und Nachteile	
Vektordaten	Rasterdaten
Geringer Speicherplatzbedarf	Großer Speicherplatzbedarf
Einfacher Zugriff auf die Objekte (Selektion)	Zugriff auf Objekte schwierig, auf einzelne Rasterzellen einfach
Komplexe Datenstruktur	Einfache Datenstruktur
Analysen von kontinuierlich verteilten räumlichen Daten erfordern komplexe Auswerteprogramme	Analysen von kontinuierlich verteilten räumlichen Daten sind einfach

**GIS-Systeme** besitzen heute eine große gesellschaftliche Bedeutung. Raumbezogene Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Verwaltung werden in steigendem Maß mit Unterstützung durch GIS-Systeme getroffen. In den frühen Jahren lagen die Hauptanwendungsgebiete von GIS im Vermessungswesen und im Umweltschutz. Heute reicht das Spektrum der GIS-Anwendungen von Leitungsdokumentation (Wasser-, Strom- und Gaswerke) und Netzmanagement über Verkehrsmanagementsysteme, Funknetzplanung, Standortsuche, Marketing, Raumplanung, Fremdenverkehr, Störfallmanagement und Lagerstättensuche bis hin zu komplexen Modellen bezüglich Klimaentwicklung (Simulationsberechnungen) und Schadstoffausbreitung.

Die Leistungsfähigkeit von GIS nimmt immer mehr zu, GIS-Systeme sind mittlerweile aus allen Bereichen, in denen raumbezogene Informationen verarbeitet werden, nicht mehr wegzudenken. Die Akzeptanz von GIS steigt kontinuierlich, die GIS-Industrie wies allein in den letzten Jahren Wachstumsraten von über 20% auf (STAHL 1997).

## 1.3 Kategorien digitaler Kartengraphiken

Die im Folgenden vorgenommene Unterscheidung beruht, soweit nicht anders zitiert, auf den Ausführungen von ASCHE (1999).

### 1.3.1. Betrachtungskarten

#### STATISCHE UND DYNAMISCHE KARTEN

Zu den sogenannten statischen Karten zählen Kartengraphiken, die zur Anzeige von Standorten, Objektverteilungen (statische Rauminformationen, wie etwa das Filialnetz eines Wirtschaftsunternehmens) oder auch von raumzeitlichen Veränderungen (dynamische Rauminformationen, wie etwa Wetterfronten) verwendet werden. Diese Karten können vom Nutzer via WWW lediglich betrachtet werden, es besteht für ihn zu keinem Zeitpunkt eine Einflussmöglichkeit auf die Art der Darstellung, den Inhalt etc.

Bei statischen Betrachtungskarten handelt es sich in der Regel um gescannte Papierkarten oder um digitale Kartengraphiken, die mittels Desktop Mapping erzeugt wurden. Die Digitalkarten liegen auf dem Server, der zugleich den Kartenviewer bildet, als GIF- oder JPEG-Bilddateien vor. Diese Graphikformate ermöglichen die Einbindung der digitalen Karten in HTML-Doku-

mente. Bei der Darstellung dynamischer Sachverhalte wird das gleiche Verfahren angewandt, die dynamische Komponente, d. h. der Wechsel vom gegenwärtigen zum nächsten Kartenbild, wird durch ein im Hintergrund ablaufendes Programmscript gesteuert und so die raumzeitliche Dynamik visualisiert. Temporale und non-temporale Kartenanimationen dieser Art sind mit Java/Javascript oder im GIF89a-Format realisierbar.

Bei beiden Varianten dieser Betrachtungskarten (*only view maps*) kann der Anwender die komplette Applikation betrachten, sie z. T. auf seinen Rechner kopieren und als Graphikdatei vollständig in andere Dokumente integrieren. Clientseitig bietet sich ihm hierbei lediglich die Möglichkeit, den Ausschnitt der Kartengraphik und die Größe der heruntergeladenen Karte nach seinen Vorstellungen einzustellen. Das Netz stellt in diesem Fall lediglich das Instrument zur Übermittlung der abgefragten Kartengraphik dar.

### 1.3.2 Interaktive Karten

Interaktive Kartengraphiken (*interactive maps*) bieten dem Nutzer statt einer rein passiven Betrachtung zusätzlich die Möglichkeit einer interaktiven Manipulation von Karteninhalt, Darstellungsart etc. Damit bieten diese Karten einen wesentlichen Nutzungsfortschritt. Technische Voraussetzung hierfür sind interaktive Kartenserver (Map Server), über die der Client (Nutzer) nicht nur auf die Graphikdaten, sondern auch auf die zugrundeliegenden Geodaten zugreifen kann. Die Erstellung interaktiver Karten erfolgt auf HTML- oder Java-Basis durch Imagemaps (SCHRÖDER & SCHLIMM 1999). Dabei bildet die Karte die Schnittstelle zu räumlichen Datensammlungen/Datenbanken. Interaktive Karten lassen sich nach dem Grad der netzbasierten Interaktion in drei Gruppen einteilen:

1. Karten, die durch programmtechnische Hinterlegung (Java/Javascript) ausgewählter Objekte (Signaturen) mit aktivierbaren Schaltflächen (hotspots) den Zugriff auf zusätzliche Informationen in Karten-, Bild- oder Datenform ermöglichen. Beispiele hierfür sind optionale Beschriftungen von einzelnen Elementen (z. B. Gebäude), deren Zusatzinformationen sich dem Betrachter durch *mouse-over* Effekte erschließen. Neben der statischen Präsentation der Zusatzinformationen sind auch Animationsformen realisierbar, was unter die Bezeichnung „clickable maps“ fällt.
2. Karten, die dem Nutzer die Möglichkeit bieten, Inhalt und graphische Gestaltung durch eine im Vorfeld getroffene individuelle Auswahl der zu verwendenden Datensätze bei vorgegebenem Flächen-

bezug eigenständig zu bestimmen. Beispiele hierfür sind elektronische Atlanten dar, wie der digitale Atlas der Schweiz (CD-ROM).

3. Karten, bei denen der Nutzer sowohl Inhalt und graphische Darstellung als auch den Flächenbezug individuell bestimmen kann. Realisiert wird dies durch gezielte Selektion der erwünschten Primärdaten aus dem vorliegenden Datenpool und Wahl der erforderlichen Datenvorverarbeitung. Ein Beispiel für diese fortschrittlichste Art interaktiver Karten ist der National Atlas of Canada (<http://atlas.gc.ca>).

Das Netz stellt in allen Fällen das Medium zur Kommunikation zwischen Client und Server dar. Durch eine über Abfragemasken gesteuerte Daten-selektion wird auf dem mit dem Kartenserver verbundenen Server eine modifizierte Kartengraphik erzeugt, die bei jeder neuen Abfrage entsprechend den formulierten Anforderungen verändert wird. Die auf diese Weise als GIF- oder JPEG-Datei erzeugte Karte wird anschließend – eingebettet in eine HTML-Antwortseite oder eine Java-Applikation – vom Kartenserver an den Client übertragen. Dort ist bei Verfügbarkeit von lokal installierter Software eine weitere individuelle Bearbeitung möglich.

### 1.3.3 Raumanalysekarten

Bei diesen auch als *spatial analysis maps* bezeichneten Karten handelt es sich um Produkte, die dem Nutzer über die individuelle Manipulation von Datenbestand und Kartengraphik hinaus die Möglichkeit der räumlichen Datenanalyse bieten. Es erfolgt eine Verknüpfung zweier Arbeitsschritte, nämlich der Visualisierung von Geodaten und der datenbankgestützten Analyse der grafikfreien Primärdaten. Diesem Prozess liegt eine Client-Server-Struktur zugrunde, wobei im Dialog zwischen Client und Server, die sich in ständiger Kommunikation befinden, zunächst die Analyse der raumbezogenen Daten vorgenommen wird und anschließend eine graphische und tabellarische Anzeige der Analyseergebnisse auf einer vorgefertigten Kartengraphik erfolgt. Die Voraussetzung hierfür ist die Koppelung eines interaktiven Kartenservers mit einem speziellen Geodatenserver, der alphanumerische Recherche- und Analyseoperationen ausführen kann.

Im Unterschied zu den beiden bisher genannten Kategorien stellt nicht die analoge Kartenpräsentation, sondern die digitale Datenabfrage und -analyse räumlicher Beziehungen zwischen ausgewählten Geobjekten den Ausgangspunkt der Interaktion zwischen Client und Server dar. Zu den typischen Raumanalysen zählen z. B. Distanzoperationen (Entfernung eines

geplanten Naherholungszentrums von den anvisierten Besuchereinzugsgebieten), Einschlüsse (Anzahl der Schutzgebiete innerhalb einer Gemeindefläche) und Netzoperationen (schnellste Verbindung zwischen Unfallort und Krankenhaus). Das Endprodukt dieser Analysen stellt in jedem Fall eine Kartengraphik dar, d. h. eine graphische Präsentation einer graphikfreien Raumanalyse.

Die Kartengraphik von Raumanalysekarten entsteht im allgemeinen durch die Kombination digital vorgefertigter (Basis-)Karten mit abfragespezifisch ergänzten Signaturen und Schriftelementen. Das Ergebnis liegt in der Regel als *clickable map* vor, die dem Nutzer die Möglichkeit bietet, sich zusätzliche Informationen zu erschließen, die von den mit Karten oder Daten hinterlegten Schaltflächen abgerufen werden können. Die Abfrage des Client greift über Netz- und Kartenserver auf den Raumdatenserver zu. Dort wird die Analyse der räumlichen Anfrage durchgeführt und das Analyseergebnis an den Kartenserver geleitet. Dieser erzeugt anschließend die abfrage-spezifische Karte, die letztlich als Ergebnis an den Client übergeben wird.

#### 1.3.4 GIS-Karten

Das Internet hat in den letzten Jahren zu völlig neuen Einsatzbereichen von GIS geführt. Mit dem Angebot digitaler geographischer Informationen als Dienstleistung im Internet werden auch bisherige Nicht-GIS-Anwender als Nutzer gewonnen. Als Folge werden digitale Geoinformationen im Internet von immer breiteren Kreisen als selbstverständliche Informationsquelle angesehen.

GIS-Karten werden aus der Graphikfunktionalität eines komplexen, eigenständigen Geoinformationssystems visualisiert. Sie stellen das Resultat komplexer, netzbasierter Verarbeitungsprozesse raumbezogener Massendaten dar, wie sie in ihrem vollständigen Funktionsumfang nur Geoinformationssysteme zu leisten vermögen. Zu diesen Verarbeitungsprozessen zählen unter anderem Koordinatentransformationen, Interpolationen statistischer Oberflächen, Erzeugung digitaler Geländeschummerungen oder Verknüpfungen von Satellitenbilddaufnahmen mit Geländemodellen. Die mit diesen Prozessen verbundenen Anforderungen an Datenbank- und Analysefunktionen übersteigen die Möglichkeiten einfacher Geodatenserver. Lediglich GIS ermöglichen in Kombination mit einem separaten Geodatenserver die Ausschöpfung des vollen Leistungspotentials raumbezogener Datenverarbeitung. In den jeweiligen Arbeitsschritten werden unter fortwährender Kommunikation zwischen Client und Server raumbezogene

Massendaten zur Erzeugung neuer, aufgabenspezifischer Geodatenätze genutzt. Mit Hilfe der Graphikfunktion des GIS wird das Ergebnis in Form einer statischen oder animierten Kartengraphik visualisiert.

GIS-Karten lassen sich in Abhängigkeit von der Platzierung des GIS (lokal auf dem Client oder extern auf einem Netzserver) weiter untergliedern:

1. Karten, die auf einem externen Server online mittels GIS und Geodatenpeicher erzeugt und anschließend über das Netz als GIF- oder JPEG-Datei an den Client übermittelt werden (kein lokales GIS auf dem Client notwendig)
2. Karten, deren geometrische und thematische Merkmale entsprechend einer Nutzeranfrage online auf dem externen Netzserver im Geodatenpeicher selektiert werden, um anschließend (z. B. via FTP) an den Client übermittelt zu werden. Am Client ist ein lokal installiertes GIS notwendig, um die Daten als Modellierungsergebnis in analoger Kartenform präsentieren zu können (Bsp.: Umweltinformationssysteme, wie das LUIS Landesumweltinformationssystem Brandenburg).

Beiden Kategorien von GIS-Karten ist gemeinsam, dass die erzeugten Kartengraphiken je nach individuellem Interesse mit entsprechender Software (GIS-Graphikfunktionalität, Kartenkonstruktionsprogramm) weiter bearbeitet und verbreitet werden können. Die netzbasierte Transaktion der Recherche und die Bereitstellung von Geodaten auf dem Server für die GIS-Modellierung beim Client kann unter Umständen (z. B. bei der Online-Nutzung kommerzieller Geodatenserver) kostenpflichtig sein (E-Commerce).

## 1.4 Kategorien von Geoinformations-Anwendungen im Internet

Im Anschluss an die Einführung in die Hauptkategorien digitaler Kartengraphiken werden nun die unterschiedlichen Realisierungen dieser und weiterer Geoinformations-Anwendungen im WWW und das Spektrum der hiermit angebotenen Dienste untersucht. Es werden in Anlehnung an FITZKE et. al. (1997) fünf Klassen unterschieden. Nach der Definition der angebotenen Dienstleistungen werden ausgewählte Anwendungsbeispiele angeführt und kurz erläutert. Die Übergänge zwischen den definierten Kategorien sind fließend, was die Einordnung der jeweiligen Anwendung erschwert. Zudem befinden sich die jeweiligen Anwendungen in ständiger



Weiterentwicklung, so dass sie im Laufe der Zeit mit weiteren Funktionen (z. T. charakteristische Dienste einer anderen Kategorie) ausgestattet werden, was einerseits ihre Trennung zusätzlich erschwert, jedoch andererseits für die Zukunft die Entwicklung immer höherwertiger netzbasierter GIS-Dienste erwarten lässt.

#### 1.4.1 Geodatenserver

Geodaten bilden die wesentlichen Grundlagen erfolgreicher Informationssysteme. Die effiziente Erschließung und Bereitstellung von Geodaten gewinnt somit immer mehr an Bedeutung. Geoinformationen werden von Unternehmen und Verwaltungen mit erheblichem finanziellen, personellen und technischen Aufwand erzeugt und meist nur für *eine* konkrete Anwendung eingesetzt. Die mehrfache Nutzung dieser vorhandenen Geoinformationen wird leider durch mangelnde Markttransparenz erschwert und oft verhindert. Kostenintensive Mehrfacherhebung von Datenbeständen ist daher häufig die Folge. Infolge der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung von Geoinformationen und ihrer zunehmenden Anwendung ergab sich die Notwendigkeit einfacher und effektiver Instrumente für die Auskunft, Recherche und Vermittlung im Geoinformationsbereich.

Im Internet finden sich daher seit kurzem Geodaten-Server mit Online-Angeboten von Geodaten, Übersichten über vorhandene Geodatenätze sowie Beschreibungen von Datensätzen (Meta-Informationen). Firmen und Forschungseinrichtungen machen es sich zur Aufgabe, umfassende Informationsnetze über die Verfügbarkeit, Qualität etc. von Geodaten aufzubauen. Ein Geodatenserver, so lässt sich definieren, liefert geographische Informationen zur Offline-Weiterverarbeitung mit lokaler Software auf einem Client-Rechner. Die Dienstleistung eines Geodaten-Servers setzt sich aus der Recherche und Übermittlung der Geodaten zusammen.

Unter den Namen „Geodata Warehouse“, „Geospatial Data Warehouse“ oder „GIS-Data Clearinghouse“ arbeiten eine Reihe von Unternehmen und Organisationen, die Geoinformationsvermittlung betreiben. Es handelt sich hierbei um Recherche-, Auskunfts- und z. T. Bestellsysteme für die Vermittlung von privatwirtschaftlichen und amtlichen Geoinformationen verschiedenster Geodatenanbieter.

Die Produzenten von Geodaten sind nicht immer in der Lage, die eigenen Daten selbständig über das WWW anzubieten und zu vertreiben. Derartige Dienste erfordern einen nicht unerheblichen finanziellen, personellen und zeitlichen Aufwand, den nicht jede Firma, die innerhalb eines Projekts

Geodaten erfasst und erzeugt hat, leisten kann und will. *Geodata Warehouses* nehmen die Vermittlerrolle zwischen den Anbietern (Datenproduzenten) und den Nutzern von Geodaten ein und sorgen auf diese Weise schrittweise für Transparenz auf dem Geodatenmarkt. Die Konzeption eines Geodata Warehouse beruht dabei auf der Technologie des Internets und der Konstruktion eines Metadaten-Informationssystems. Die Primär-Datenanbieter speisen ihre auf die Produkte (Geodatenätze, Statistiken) bezogenen Metadaten (Eigenschaften der Geodaten, wie z. B. Informationsgehalt, räumliche Abdeckung, Zeitpunkt und Art der Erfassung etc.) in den Server des Geodata Warehouses ein oder schließen ihre eigenen Metadatenserver an die neutrale Plattform des Geodata Warehouses über Internet an. Die Konstrukteure des Geodata Warehouses gewinnen die Primärdatenanbieter mit dem Argument, durch ihre Präsenz im WWW könne der Geodatenanbieter weitaus mehr Kunden erreichen als jemals zuvor.

Der Kunde nutzt diese Plattform wie ein Katalogsystem, aus dem er die für ihn geeignetsten Geoinformationen aus dem Datenpool auswählt. Das Ergebnis seiner Recherche wird in einer Trefferliste dargestellt, wobei die Treffer mit zusätzlichen Detailinformationen hinterlegt werden, um die weitere Entscheidung zu erleichtern. Mit einem Bestellformular kann der Nutzer anschließend die ausgewählten Geoinformationen problemlos beziehen. In der Regel werden diese Informationen durch die Geodata Warehouses bedarfsgerecht aufbereitet und bereitgestellt.

Ein Beispiel für diese Form eines Geodata Warehouses stellt die GIV (GeoInformations-Vermittlung) dar. In Zusammenarbeit mit dem Wirtschaftsministerium Brandenburg, dem Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik und der Firma Planiver wurde ein internetbasiertes Meta-informationssystem entwickelt, das eine pragmatische Recherche und Vermarktung von Geoinformationen ermöglicht (<http://www.giv-mis.de>). Von den Projekten und Unternehmen, die Geodaten über das Internet anbieten, sollen an dieser Stelle genannt sein MEGRIN<sup>7</sup> – ein in einem europäischen Netzwerk erarbeitetes Metadaten-Informationssystem für Geoinformationen (<http://www.megrin.org>) – und der UDK<sup>8</sup> Niedersachsen (<http://www.mu.niedersachsen.de/udkservlets/UDKServlet>).

Der Begriff *Data Clearinghouse* bezeichnet ein dezentrales System von verschiedenen, im Internet verteilten Servern, die jeweils Metadaten zu Geo-

---

7 MEGRIN: Multipurpose European Ground Related Information Network (zur detaillierteren inhaltlichen Projektbeschreibung vgl. Kap. 2.2.1)

8 UDK: UmweltDatenKatalog

informationen (Daten, Karten etc.) bereitstellen. Beispiele hierfür sind das New York State GIS Clearinghouse (<http://www.nysl.nysed.gov/gis>) und das Geospatial Data Clearinghouse des FGDC<sup>9</sup> (<http://www.fgdc.gov/clearinghouse>). Bei letzterem werden bei einer Nutzeranfrage (Web-Client) über 100 räumlich verteilte Server (keine Hierarchien) angesprochen, und in deren Datenpools wird nach den gewünschten Informationen gesucht. Die jeweiligen Metainformationen orientieren sich bei allen beteiligten Servern an einem einheitlichen Standard (FGDC-Standard). Dies ist die Voraussetzung für die Einheitlichkeit der Suchergebnisse (Trefferliste und zugehörige Metainformationen) und die Vergleichbarkeit der Datenangebote auf den verschiedenen Servern.

Ziel eines Clearinghouses (und auch dasjenige eines Geodata Warehouses) ist es, ein Online-Recherche- und Auskunftsinstrument zu schaffen, das über die Verfügbarkeit und Qualität räumlich heterogen verteilter Geoinformationen informiert. Zusätzlich wird der direkte Zugriff (Download) auf digitale Geodatenätze im originalen oder (wenn gewünscht und realisierbar) in einem anderen Format angestrebt. Für Datensätze, deren Umfang eine Übertragung durch das WWW nicht zulässt oder die kostenpflichtig zu erwerben sind, ist der Link zum Datenanbieter in den jeweiligen Metainformationen enthalten.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass vor allem die führenden Datenproduzenten (im GIS-Bereich häufig identisch mit den Softwareanbietern) ihre Daten im WWW selbst vertreiben. Hierzu wird auf einem speziellen Server das Datenangebot bereitgestellt. Die Auswahl der Geodaten erfolgt über eine kartographisch-räumliche (Internet Map Server) und/oder thematische Suche (z. T. über einfache, vorkonfektionierte Listen) oder über Metadatenavigation. Die Daten werden serverseitig in das gewünschte Format konvertiert, zwischengespeichert und anschließend an den Benutzer übertragen. Zeitpunkt, Menge und Art der Bestellung durch den Kunden werden in der Regel in einer Datenbank festgehalten (Usermanagement), die Abrechnung erfolgt häufig über eine E-Commerce Anwendung (BRANDI-DOHRN 1999). Beispiel hierfür ist ESRI mit ArcData Online unter <http://www.esri.com/data/online/browse.htm>. Hier kann der Nutzer mit Hilfe einer Browse-Funktion innerhalb verschiedener Datensätze nach geeigneten Daten suchen. Es werden drei Suchkategorien angeboten, die in einer Abfrage miteinander kombiniert werden können:

---

9 FGDC: Federal Geographic Data Committee

1. Geographischer Raum (z. B. Canadian Road Data, European City Data),
2. Datentyp (z.B. U.S. Demographic Data, U.S. Thematic Data, World Basemap Data) und
3. Datenanbieter (u. a. ESRI, Census Bureau, Tele Atlas).

#### 1.4.2 Map-Server

Die Dienstleistung eines (Internet) Map-Servers besteht in der Übermittlung von Karten zur Online-Visualisierung. Hier wird zwischen statischen und interaktiven Map-Servern unterschieden. Statische Map-Server liefern dem Nutzer lediglich vorgefertigte Karten, die häufig aus einem GIS in ein Rasterformat exportiert wurden. Die Auswahl der erwünschten Karte aus dem Kartenangebot erfolgt im wesentlichen über den mit einem WWW-Browser ausgestatteten Client. Beispiele für diese Kategorie sind eine Reihe einfacher digitaler Stadtpläne, wie z. B. die HTML-Version des Bonner Stadtplans unter <http://cips02.physik.uni-bonn.de/~preusser/planueb.html>, aber auch zahlreiche „Image Server“, wie der Digital Orthophoto Browser des MIT unter <http://ortho.mit.edu/nsdi/>.

Interaktive Map-Server geben dem Benutzer in unterschiedlichem Ausmaß Einfluss auf die Darstellung der Karte bzw. des Karteninhalts. Der Benutzer kann unter anderem sowohl die Farbgebung als auch die Anzahl und Thematik der dargestellten Datensätze individuell definieren. Die Karte wird entsprechend den Anforderungen des Nutzers auf dem Server erstellt und anschließend zur Visualisierung freigegeben.

#### 1.4.3 Online-Auskunftssysteme

Raumbezogene Online-Auskunftssysteme dienen der Visualisierung vorgefertigter oder interaktiv erstellter Karten. Der Client besitzt darüber hinaus die Möglichkeit, thematische oder einfache raumbezogene Abfragen durchzuführen. Dies kann beim Erstellen der Karte oder interaktiv auf Basis einer entsprechenden Mapping-Komponente erfolgen.

Beispiele für typische Online-Auskunftssysteme mit Raumbezug sind u. a. digitale Umweltinformationssysteme oder auch Routenplaner. In der Online-Version des „Digitalen Umweltatlas Berlin“<sup>10</sup> z. B. werden dem Nut-

---

10 Die im Digitalen Umweltatlas Berlin erfassten Daten sind zudem in Papierform und auf CD-ROM veröffentlicht.

zer auf der Webseite die Informationen des Digitalen Umweltatlas Berlin, die Fachdatenbanken der Senatsverwaltung für Umwelt, Stadtentwicklung und Technologie (Umweltdatenkatalog) sowie ein Bestellservice für weiterführende Informationen angeboten. Die online gebotenen Informationen sind sehr anschaulich dargestellt mit detaillierten, vergrößerbaren Karten. Über verschiedene inhaltliche und räumliche Suchangaben generiert das System einen Kartenausschnitt mit den gewünschten Daten. Dem Nutzer stehen dabei auch die aggregierten Messdaten als Datenreihen im passenden Format für die Übernahme in Tabellenkalkulationsprogramme bzw. Datenbanken zur Verfügung. Texte und Tabellen können auch als Dateien heruntergeladen werden (<http://www.sensut.berlin.de/UIOnline/start.htm>).

Beispiele für Routenplaner sind für das Gebiet von Deutschland Falk-Online (<http://www.falk-online.de/go-routing.html>), für Europa Shell Geostar (<http://www.shellgeostar.com/shellgeostar/start.htm>) und für den Raum USA/Kanada Freetrip (<http://www.freetrip.com>).

Hinzuweisen ist außerdem auf IRIS, ein System für die Analyse sozioökonomischer Daten, das in Verbindung mit einem dynamischen Map-Server Anzeige und Abfrage von Sachdaten ermöglicht (<http://allanon.gmd.de/and/java/iris/>).

#### 1.4.4 Online-GIS

Online-GIS-Systeme bieten dem Nutzer einen unbeschränkten Zugang zu einem auf einem Server bereitgestellten GIS. Folglich werden ausschließlich die auf diesem Server liegenden Daten genutzt. Online-GIS, die über eine graphische Schnittstelle angesprochen werden, wenden sich in ihrem Nutzerprofil im Wesentlichen an einfache Anwender. Erfolgt der Kontakt zum Online-GIS über die Eingabe von Befehlen (Kommandozeile), so ist das System hauptsächlich für Experten konzipiert. Online-GIS schließen auch Systeme ein, die auf Serverseite mehrere GIS ansteuern, dem Nutzer jedoch eine einheitliche „virtuelle“ Oberfläche zur Verfügung stellen.

Bei dieser Dienstleistung erfolgen alle Arbeitsschritte – von der Auswahl der Daten über die Entscheidung bezüglich der erforderlichen GIS-Funktionen wie Analysen etc. bis hin zur Aufbereitung des Ergebnisses in der vom Nutzer gewünschten Form (Graphik oder ASCII-Code) – auf dem Server. Der Nutzer recherchiert auf dem GIS-Server im Datenbestand dieses Servers nach den von ihm gewünschten Daten, kann unter mehreren für seine Fragestellung möglichen Analysemethoden die geeignetste auswählen und die Art der Ergebnispräsentation festlegen. Die Kosten für die je-

weiligen Analysen richten sich hierbei in der Regel nach den Mengen und dem Wert der verwandten Datenbestände und der angewandten Analyse-methode (Zeitaufwand für Berechnungen etc.) Für diese Art des Online-GIS benötigt der Nutzer lediglich einen WWW-Browser, um das Dienstleistungsunternehmen anzusprechen, ein lokal installiertes GIS ist in diesem Fall nicht mehr notwendig. Zudem erfordert diese Fremddienstleistung lediglich Grundkenntnisse in der jeweiligen Thematik, Fachkenntnisse aus dem Bereich GIS sind nicht mehr erforderlich. Sowohl die jeweils zur Verfügung stehenden Datenbestände als auch die einzelnen Analysemethoden werden vom Anbieter der Dienstleistung (Besitzer des Servers) offengelegt, so dass die Nachvollziehbarkeit der Arbeitsschritte gewährleistet ist, der Nutzer sich jedoch mit den im GIS vorhandenen Kommandostrukturen etc. nicht auseinander setzen muss.

Ein solches Online GIS stellt GRASSLinks dar, das dem Nutzer einige GIS-Funktionen bietet, wie Klassifizierung und Pufferbildung, kombiniert mit einer interaktiven Mapping-Komponente und einem elementaren Auskunftsdienst (Koordinaten und Objektart der angeklickten Zelle) auf der gelieferten Rasterkarte (<http://regis.berkeley.edu/grasslinks/index.html>). Als weiteres Beispiel für ein Online-GIS ist das NIBIS (Niedersächsisches Bodeninformationssystem) des NLFB Niedersachsen. Hier werden dem Nutzer sowohl bodenkundliche Datenbestände als auch typische GIS-Funktionen zur Analyse bodenkundlicher Fragestellungen angeboten (Klassifizierung, Pufferbildung etc.), so dass tatsächlich von einem Online-GIS gesprochen werden kann (<http://www.nlfb.de/>).

#### 1.4.5 GIS-Funktionsserver

GIS-Funktionsserver bieten dem Nutzer den Fernzugriff auf die Funktionen eines Server GIS. Die zu bearbeitenden Daten werden hierbei vom Client geliefert (liegen dem Nutzer also bereits vor) und wahlweise online oder offline bearbeitet. Die jeweiligen Analyseergebnisse werden als Dateien zur lokalen Bearbeitung zurückgeliefert, jedoch in der Regel ohne Visualisierungsmöglichkeit. Vorstellbar sind auch Dienste, bei denen nicht die Daten auf den Server geschickt werden, sondern die gewünschte(n) Funktion(en) aus einer Bibliothek des Servers abgerufen und als ausführbare Datei oder im Sourcecode auf den Client übertragen werden.

Mit „ARC/INFO via WWW“ besteht das Grundkonzept (Stand 1996) für einen derartigen Dienst, bei dem die Daten und Kommandos an einen Server geschickt werden und das Ergebnis des Auftrags per E-Mail zurückgeliefert wird.

## 1.5 CD-ROM Produkte

CD-ROMs gehören zu den sogenannten Offline-Produkten. CD-ROMs mit digitalen Kartengraphiken enthalten in der Regel zusätzlich einen Browser (Viewer), der die Nutzerführung übernimmt und die Visualisierung und Bearbeitung der Daten ermöglicht, ohne dass der Nutzer eine lokal installierte, spezielle Software benötigt. Daneben finden auch CD-ROMs Verwendung, die anspruchsvolle, hochwertige digitale Datensätze beinhalten, zu deren Visualisierung, Auswertung und Analyse der Nutzer die entsprechende Unterstützungssoftware lokal installiert haben muss. Ein Beispiel hierfür ist der Digital Chart of the World (ESRI), zu dessen Nutzung die Unterstützungssoftware Arc View oder Arc Info erforderlich ist. Außerdem werden CD-ROMs angeboten, die ausschließlich statistische Datensätze enthalten (z. B. von Umweltdaten). Die Hardware-Voraussetzungen differieren bei den unterschiedlichen CD-ROM-Produkten.

Das Spektrum der digitalen kartographischen Produkte, die auf CD-ROM angeboten werden, erstreckt sich wiederum über die in Kap. 1.3 vorgestellten Kategorien. Das Angebot umfasst z. B. multimediale Reiseführer, Routing-Systeme und interaktive Stadtpläne sowie klassische kartographische Produkte, wie digitale Höhenmodelle oder geophysikalische Karten. Im Unterschied zu digitalen Kartengraphiken, die auf WWW-Anwendungen basieren und deren Datenbasis im Idealfall kontinuierlich online vom Anbieter aktualisiert wird, müssen CD-ROMs in unterschiedlichen zeitlichen Abständen nachgekauft werden. Die Zukunftsperspektiven für CD-ROM-Produkte, die zur Zeit durchaus weit verbreitet sind (Schulen, Bibliotheken, private Anwendungen), lassen sich noch nicht sicher abschätzen. Ein Trend zu Online-Produkten zeichnet sich ab. Diese ermöglichen einerseits einem großen Nutzerpotential den einfachen, individuellen und schnellen Zugriff und die Nutzung der digitalen Kartengraphiken und Geodaten und erfahren zudem im Idealfall durch den Anbieter eine fortwährende Aktualisierung (online), so dass dem Nutzer ein stets aktueller Datenbestand zur Verfügung steht.

## 1.6 Technische Standards

### 1.6.1 Hardware (Systemanforderungen)

Die Systemanforderungen an die Hardware variieren je nach verwendeter Software. Bei einfachen Zeichenprogrammen (FreeHand, Adobe Illustrator,

Corel Draw) sind sie vergleichsweise gering, sie steigen bei anspruchsvolleren CAD-Systemen und sind sehr hoch bei komplexen GIS-Systemen (um die umfassenden Funktionalitäten eines Geoinformationssystems ausschöpfen zu können).

So werden z. B. für das objektorientierte Zeichenprogramm FreeHand 8 (Macromedia) unter Windows (läuft auch unter Macintosh) folgende relativ geringe Systemanforderungen vorgegeben:

- Windows 95 oder Windows NT 4.0 (mit Service Pack 3) oder höher
- Prozessor des Typs Intel Pentium oder schneller
- 16 MB Systemspeicher unter Windows 95 (vorzugsweise 24 MB)
- 32 MB Systemspeicher unter Windows NT 4.0 (vorzugsweise 40 MB)
- 30 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte (vorzugsweise 60 MB)
- CD-ROM-Laufwerk
- Maus oder Graphiktablett
- Vorzugsweise Farbmonitor
- Vorzugsweise PostScript-kompatibler Drucker

Die Systemanforderungen für CAD-Systeme dagegen sind bereits höher. AutoCAD 2000 der Firma Autodesk zum Beispiel benötigt:

- Windows 95, Windows 98 oder Windows NT 4.0
- Prozessor des Typs Pentium mit 133 MHz
- Mindestens 32 MB RAM (vorzugsweise 64 MB)
- 100 MB disk space (für die typische Installation)
- 64 MB verfügbar für swap space
- Graphikkarte: 800x600x64 und Farbmonitor
- Quad-speed CD-ROM-Laufwerk
- Editierinstrumente (Maus, Digitizer)

Geoinformationssysteme werden heute für alle üblichen Rechner-Plattformen und für unterschiedliche Betriebssysteme angeboten. Wegen der Teilung gemeinsamer Ressourcen (Plattenspeicher, Streamer) sowie der gemeinsamen Nutzung von Eingabe- und Ausgabegeräten sind Rechner normalerweise in heterogenen Netzwerken (Netze mit unterschiedlichen Rechnertypen und Betriebssystemen) zusammengeschaltet. Diese LAN (Local Area Network) bieten für Geoinformationssysteme den Vorteil, die verschiedenen Aufgaben des GIS im Netz verteilen zu können. So läuft die



GIS-Software z. B. auf einer UNIX-Workstation, während sich die Daten auf einem anderen Rechner befinden, der über einen wesentlich größeren Plattenspeicher verfügt. Für GIS werden sowohl Großrechner als auch Workstations und PCs eingesetzt. Während die Großrechner immer mehr „aus der Mode“ kommen, entwickelt sich die Aufteilung der Rechner-Ressourcen auf kleinere, schnellere Einheiten (Workstations) zur üblichen Technik, was speziell im Hinblick auf Rechnerleistung und Unabhängigkeit zu wesentlichen Vorteilen führt. Nach einer Marktstudie, die in GIS (04/98) veröffentlicht wurde, sind beim GIS-Einsatz in Firmen PC und Workstation vorherrschend, wobei UNIX ca. 24,2% ausmacht. Die Microsoft-Plattform nimmt rund 2/3 ein. Workstations sind allerdings relativ teure Rechner, was einer schnellen Verbreitung von GIS bisher im Wege stand. Für dieses Problem zeichnet sich durch Preissenkungen für PCs eine Lösung ab. Allerdings stehen PCs in ihrer Eignung für Geoinformationssysteme auf Grund der Rechnerleistung und des Betriebssystems hinter den Workstations zurück. Für komplexere GIS-Anwendungen sind PC-Geoinformationssysteme daher nicht geeignet. Dies wird sich jedoch mit der Steigerung der PC-Rechnerleistung sowie dem Einsatz eines Mehrbenutzersystems (z. B. unter Windows NT) in absehbarer Zeit ändern. PCs eignen sich sehr gut für den Einsatz einzelner GIS-Komponenten, die keine allzu große Rechnerleistung benötigen. Für den Einsatz auf einem PC eignen sich besonders Desktop GIS, da diese in der Regel (noch) kaum rechenintensive Analysewerkzeuge enthalten (LIEBIG 1997).

Das Desktop GIS Arc View (ESRI), das z. T. auch zu den Desktop Mapping-Programmen gezählt wird (klare Abgrenzung fehlt), wird von folgenden Systemplattformen unterstützt: Windows NT, Windows 95, Windows 98, Digital UNIX, HP 9000/700, IBM RS/6000, SGI und SUN. Die Beispielkonfiguration für Arc View am PC lautet folgendermaßen:

- Prozessor: Pentium 133 MHz oder höher
- Memory: 32 MB RAM
- Monitor: 19"
- Graphikauflösung: 1024x768, 256 Farben oder mehr
- Festplatte: 1 GB SCSI-2 oder wide SCSI
- Netzwerkadapter: je nach eingesetztem Netzwerk, möglichst 10 Mbit/s oder besser
- Tastatur/Maus: Standard
- Betriebssystem: Windows NT oder Windows 95

Das Professional GIS-Produkt Arc Info (ESRI) wird von den folgenden Plattformen unterstützt:

- Intel NT
- Alpha NT
- Sun-Solaris 1
- Sun-Solaris 2
- Hewlett-Packard
- Digital Unix Alpha
- IBM
- Silicon Graphics
- DG AviiON
- NEC UNIX

Auf eine vollständige Angabe einer Beispielkonfiguration soll an dieser Stelle verzichtet werden. Detaillierte Produktinformationen können über die Homepage der Firma ESRI Germany abgerufen werden (<http://www.esri-germany.de/products/arcinfo/index.html>).

### 1.6.2 Software

Zur kartographischen Visualisierung und sehr einfachen Bearbeitung von digitalen Geoinformationen, wie z. B. der Bearbeitung eines Ausschnitts einer topographischen Karte im JPEG-Graphikformat, bei der vom Nutzer individuelle Informationen ergänzt werden (Eintragung eines Untersuchungsgebiets, Ortspunkte von Probennahmen im Gelände etc.), ist in der Regel eine einfachere Graphiksoftware (z. B. Adobe Illustrator, FreeHand) ausreichend. Diese Graphiksoftware wird im allgemeinen ausschließlich für PCs angeboten.

Höherwertige Graphiksoftware – wie sie die CAD-Systeme (vgl. Kap. 1.2.1) darstellen – wird sowohl für PC als auch für Workstations konzipiert. Hierzu werden von den Systemherstellern speziell auf die Bedürfnisse im CAD-Bereich abgestimmte Hardwarekomponenten angeboten, wie z. B. „CAD-Station“ (Cadtronic). Dagegen sind GIS-Systeme unter allen Betriebssystemen lauffähig. UNIX wird von LIEBIG (1997) als das meistbenutzte Betriebssystem für Workstation-GIS angesehen. Im PC-Bereich befindet sich noch vereinzelt das Betriebssystem DOS für GIS im Einsatz, jedoch laufen die GIS im PC-Bereich überwiegend auf Windows. Mit Windows NT liegt der GIS-Software eine gemeinsame Betriebssystem-Plattform sowohl für

Workstations als auch für PCs vor. Auch das Betriebssystem Linux dürfte in diesem Bereich eine wachsende Rolle spielen. Viele GIS-Anbieter bieten bereits heute eine Version ihres GIS an, die für Linux konzipiert ist.

Weiterhin kommt bei GIS-Systemen der Netzwerksoftware eine wesentliche Bedeutung zu. Zu den wichtigsten Netzwerkdiensten, die hier benötigt werden, zählen „Remote-Login“, „Network-File-Service“ und die Dienste, die den Zugriff auf die Eingabe- und Ausgabegeräte erlauben. Über „Remote Login“ kann sich ein Benutzer von jedem beliebigen Rechner im Netz auf einer Workstation oder einem Großrechner anmelden. Somit kann ein GIS, das auf einer Workstation installiert ist, von einem PC-Platz aus benutzt werden. Der „Network-File-Service“ erlaubt den Zugriff auf Plattenspeicher von einem beliebigen Rechner im Netz auf jeden anderen. So kann z. B. ein Desktop-GIS auf eine Datenbank zugreifen, die auf einer Workstation liegt. Für Client-Server-Lösungen, auf die im folgenden Kapitel näher eingegangen werden wird, bilden RPC (Remote-Procedure Call) und DDE (Dynamic-Data-Exchange) wichtige Module (LIEBIG 1997).

### 1.6.3 Client-Server-Technologien

Mit der Internettechnologie öffnen sich der kartographischen Informationsverarbeitung ungeahnte Möglichkeiten. Netzbasierende Informationsverarbeitung, die nach dem sogenannten Client-Server-Prinzip arbeitet, ermöglicht einerseits den Nutzern den lediglich durch die Netzreichweite begrenzten Zugriff auf Geodaten und Kartengraphiken, andererseits erweitern sich die Verarbeitungsmöglichkeiten raumbezogener Informationen und die Distributionsmöglichkeiten der erstellten kartographischen Produkte exponentiell (ASCHE 1999). An dieser Stelle soll diese Technologie kurz vorgestellt werden. Die Ausführungen basieren, soweit nicht anders zitiert, auf ASCHE (1999).

Das Konzept von Client-Server beinhaltet die Teilung einer Anwendung in einen clientseitigen und einen serverseitigen Prozess. Client-Server-Anwendungen bestehen aus den drei Komponenten Client, Server, Netzwerk. Jede dieser Komponenten besteht aus einer spezifischen Hard- und Software (FRIEBE 1997).

Beim Client-Server-Prinzip kommunizieren zwei Rechner bzw. deren Computerprogramme mit Hilfe einer standardisierten Sprache, dem sogenannten Protokoll (häufig HTTP), über ein Rechnernetz. Dieses Rechnernetz kann sowohl allgemein und global verfügbar (Internet) als auch geschlossen und nur privilegierten Nutzern vorbehalten sein (Intranet). Das häufigste Client-Programm zur netzbasierten Rechnerkommunikation ist ein (Web)Browser,

wie z. B. der Netscape Navigator oder der Microsoft Internet Explorer. Mit diesem kann der Nutzer eine spezifische Netzadresse, eine URL (Uniform Resource Locator), aufrufen.

Alle auf den verschiedensten Servern verteilt liegenden Dokumente im World Wide Web werden über eine URL referenziert, die eine Protokollspezifikation sowie die Adresse des Dokuments enthält, so dass mit dem (Web)Browser Daten von einem Server über das Internet geladen und dargestellt werden können (FRIEBE 1997).

Der Browser übermittelt eine Anfrage an den unter der gewählten URL verfügbaren Server. Serverseitig wird nun von einem Programm eine Datei von der Festplatte geladen und über das Datennetz an den Browser des Clients geliefert. Hier kann nun der Nutzer (Client) auf die bereitgestellten Daten zugreifen, diese betrachten oder weiterverarbeiten. Mit Hilfe von Middleware auf dem Server (z. B. CGI, CORBA oder DCOM) wird in Verbindung mit sogenannten Diensten (z. B. kriteriengesteuerte Abfragen von Datenbeständen) die Vorhaltung und Abfrage einer Vielzahl von Informationen möglich.

Die Client-Server-Verarbeitung räumlicher Daten unterliegt zur Zeit zwei (limitierenden) Rahmenbedingungen – der Hardwareausstattung des Clients und der Betriebsleistung der Datennetze. Da die graphische Informationspräsentation netzbasierter Karten den clientseitigen Hardwarebeschränkungen der Bildschirmauflösung unterliegt (dpi-Wert, Monitorgröße, Farbtiefe), kommt es bei jedem Client stets zu einer individuellen Bildschirmanzeige der Kartengraphiken, wobei z. T. graphische Mindeststandards bezüglich Farbtreue und Bildschirmauflösung nicht erreicht werden. Eine weitere Randbedingung der Modellierung und Nutzung von digitalen Kartengraphiken in Datennetzen stellt die Geschwindigkeit der Datenübertragung im Netz dar. Bei den derzeit sehr heterogenen Netzbreiten finden sich Übertragungsgeschwindigkeiten zwischen 100 K/sec und 10 mbit/sec für graphische Informationen bei variabler Bitrate. Geringe Übertragungsgeschwindigkeiten erhöhen die Dauer des Bildaufbaues, ermüden den Anwender und schränken somit die Attraktivität und Nutzungsmöglichkeit der Applikation ein. Serverseitig kann man diesem Problem mit einer Komprimierung der Kartengraphiken vor der Übertragung an den Client begegnen.

## 1.7 Annäherung an bestehende Marktstrukturen

### 1.7.1 Angebotsstrukturen – Software

Eine vollständige Marktübersicht über die Systemhersteller in den Bereichen kartographischer Software (Desktop Mapping), CAD und GIS kann im Rahmen dieser Arbeit nicht geboten werden und stellt auch nicht das Ziel dar. Es wird daher im Anschluss an dieses Kapitel auf die für einzelne Bereiche vorhandenen Marktstudien in der Literatur bzw. im Internet verwiesen.

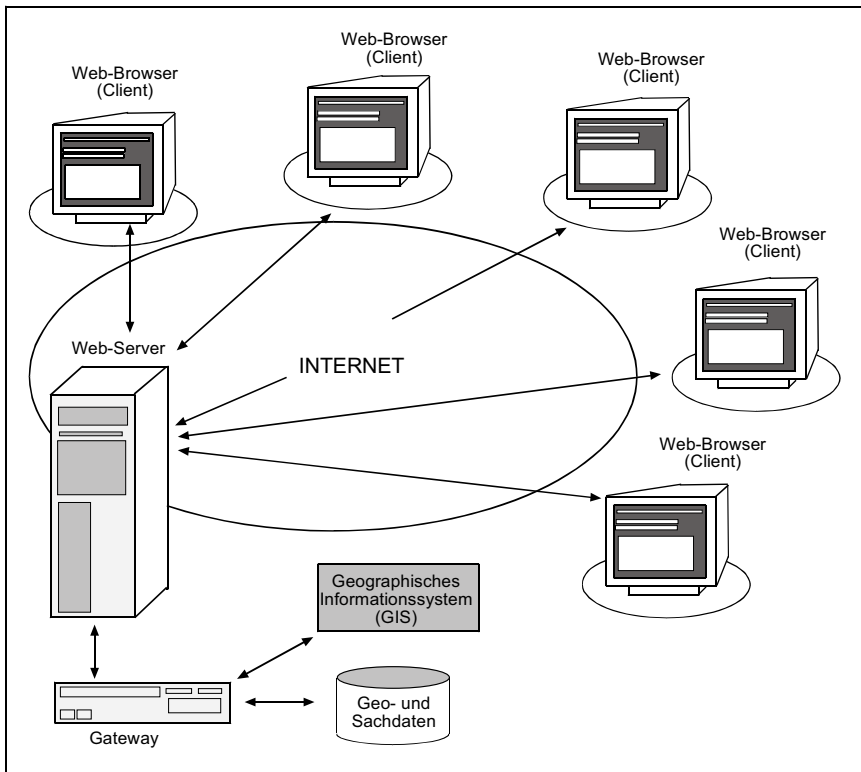


Abb. 1.6  
Client-Server-Architektur  
(eigener Entwurf)

Wie in Kap. 1.2 bereits angesprochen, bietet eine Reihe von Systemherstellern in steigendem Maß Produkte an, deren Grundkonzeption um spezielle Module anderer Softwaresysteme erweitert wurde. So nutzen verschiedene Systeme (wie z. B. Intergraph MGE) CAD-Programme als Basis, um geeignete Gestaltungswerkzeuge zur Visualisierung zur Verfügung stellen zu können. Dies erfordert jedoch zur Zeit noch eine Anpassung des eigenen Systems an die Basis-CAD-Software („CAD-Fessel“). Folglich wird für den Anwender die klare Trennung des Angebots nach Systemkategorien immer schwieriger. In den folgenden Tabellen wird eine relativ willkürliche Auswahl von Systemanbietern für die Bereiche CAD und Graphiksoftware, Desktop Mapping und GIS mit den zugehörigen Hyperlinks vorgestellt. Es lassen sich hierbei zwei Kategorien unterscheiden:

1. Wissenschaftliche Anbieter
2. Private Anbieter

Exemplarisch für Softwareangebote aus dem Wissenschaftsbereich sollen an dieser Stelle zwei GIS-Produkte angeführt werden:

<b>Wissenschaftliche Anbieter</b>	
GRASS GIS	<a href="http://www.grass-gis.de">http://www.grass-gis.de</a>
IDRISI	<a href="http://www.clarklabs.org/">http://www.clarklabs.org/</a>

GRASS-GIS ist ein frei verfügbares Geoinformationssystem, das seit 1982 von US-amerikanischen Regierungsbehörden mit einem Aufwand von mehreren Millionen Dollar entwickelt wurde. Zusätzlich entwickelten viele Universitäten weltweit Module für GRASS, die in die gegenwärtige Programmversion integriert sind. Nachdem im Jahr 1995 die staatliche Förderung endete, gründete sich 1997 die „GRASS-Research-Group“ an der Baylor University (Texas). Diese Gruppe führt die Entwicklung von GRASS weiter. Das Programmpaket IDRISI wurde 1987 an der Clark University (Worcester, Mass., USA) zusammengestellt. IDRISI war ursprünglich als ein universitäres Lehrhilfsmittel im Bereich der Bildverarbeitung gedacht, entwickelte sich jedoch im Laufe der Jahre mit finanzieller Unterstützung des United Nations Institute for Training and Research zu einem umfassenden GIS- und Bildverarbeitungs-Werkzeug. Es wurde dabei nie vom *non-profit*-Konzept abgegangen, IDRISI ist also auch heute noch ein akademisches Projekt.

<b>Private Anbieter</b>	
<b>CAD</b>	
Autodesk (AutoCAD)	<a href="http://www.autodesk.com">http://www.autodesk.com</a>
Cadtronic	<a href="http://www.cadtronic.com">http://www.cadtronic.com</a>
Weitere CAD-Anbieter unter:	<a href="http://www.bauinfo.de/4softw_c.htm">http://www.bauinfo.de/4softw_c.htm</a>
<b>Einfache Graphiksoftware</b>	
MACROMEDIA (Freehand)	<a href="http://www.macromedia.com">http://www.macromedia.com</a>
ADOBE (Illustrator)	<a href="http://www.adobe.com/products/main.html">http://www.adobe.com/products/main.html</a>
<b>Desktop Mapping</b>	
MapInfo	<a href="http://www.Mapinfo.com">http://www.Mapinfo.com</a>
<b>GIS</b>	
ESRI (Arc Info)	<a href="http://www.esri.com">http://www.esri.com</a>
SICAD GEOMATICS	<a href="http://www.sicad.de">http://www.sicad.de</a>
INTERGRAPH (Geomedia)	<a href="http://www.intergraph.com/germany/">http://www.intergraph.com/germany/</a>
SMALLWORLD Systems GmbH	<a href="http://www.gepower.com/dhtml/network_solutions/en_us/smallworldtechnology/index.jsp/">http://www.gepower.com/dhtml/network_solutions/en_us/smallworldtechnology/index.jsp/</a>
Ziegler (Caddy)	<a href="http://www.caddy.de">http://www.caddy.de</a>
Progis (Wingis)	<a href="http://www.progis.co.at/Deutsch/default.asp">http://www.progis.co.at/Deutsch/default.asp</a>
PRO DV (IRIS)	<a href="http://www.prodv.de">http://www.prodv.de</a>
IBM	<a href="http://giswww.pok.ibm.com/gishome.html">http://giswww.pok.ibm.com/gishome.html</a>
AED Graphics (ALK, GIAP)	<a href="http://www.aed-graphics.de">http://www.aed-graphics.de</a>
Bentley (MicroStation)	<a href="http://www.bentley.de/produkte/microstation/default.htm">http://www.bentley.de/produkte/microstation/default.htm</a>
Autodesk (AutoCAD Map 2000)	<a href="http://www.autodesk.com">http://www.autodesk.com</a>
Weitere GIS-Software-Anbieter unter:	<a href="http://www.gisportal.com/gis3l.htm">http://www.gisportal.com/gis3l.htm</a> <a href="http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/produkte.asp">http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/produkte.asp</a> <a href="http://www.gis-tutor.de/anhang/markt/report.htm">http://www.gis-tutor.de/anhang/markt/report.htm</a>

Ein Überblick über die Preisstrukturen im Bereich der privaten Anbieter ist wegen des vorgegebenen Zeitrahmens leider nicht möglich, jedoch soll darauf hingewiesen werden, dass Hochschulen, vergleichbare Bildungseinrichtungen und Universitätsbibliotheken verschiedene Softwarepakete zu verminderten Preisen und in Einzelfällen sogar kostenlos (z. B. SMALL-WORLD GIS im Rahmen eines Academic Partner Program) erhalten.

Detaillierte Untersuchungen über die Verbreitung der angeführten Softwaresysteme in absoluten Zahlen liegen lediglich für GIS-Systeme vor. In einer Marktstudie über die Anwendung Geographischer Informationssysteme in GIS (04/98), die von Mitgliedern des CAD-circle gemeinsam mit weiteren Herstellern in Auftrag gegeben wurde, wurden 3400 Systemverantwortliche befragt, die für 4750 Anwendungen Antwort gaben. Nicht berücksichtigt werden konnte bei dieser Untersuchung der Sektor Telekommunikation, der jedoch heute ein wichtiges Anwendungsfeld für GIS darstellt. Befragt wurden Kommunen/Städte, Energieversorger, die Bereiche Transport und Verkehr, Ingenieurbüros, Handel/Banken/Versicherungen, Bund/Land/Bezirke und Bereiche des Sektors Tourismus/Freizeit. Die Ergebnisse der Studie lagen im Februar 1998 vor. Dabei stellte sich heraus, dass selbst in den traditionell gut versorgten Bereichen die entsprechenden Programme nur bei einem knappen Viertel installiert waren. 30% der übrigen Befragten planten in nächster Zeit eine Systemeinführung. Bei den „alten Hasen“ berichteten 43,6% über geplante Investitionen in neue oder erweiterte Installationen. Bei der Betrachtung der Anwendungsschwerpunkte zeigte sich, dass neben der Visualisierung von räumlichen Informationen die Funktionen der Analyse und Auswertung deutlich im Vordergrund standen. Abbildung 1.7 zeigt die prozentuale Verwendung von GIS-Systemen nach den Ergebnissen der Marktstudie. Auffallend ist hierbei, dass zum Zeitpunkt der Befragung der Einsatz von GIS im Bereich der Web-Technologien (Intranet/Internet) noch in den Kinderschuhen steckte. Ein Sektor, der sich heute – nach nur knapp 2 Jahren – zu einem regelrechten Boom-Markt entwickelt hat. Dies dokumentiert eindringlich die stetige Dynamik dieses Markts.

### 1.7.2 Angebotsstrukturen – Geodaten, digitale kartographische Produkte

Neben dem Angebot an Systemen und Dienstleistungen hat sich seit etwa Mitte der 1990er Jahre ein neues Marktsegment entwickelt, das speziell im GIS-Bereich starke Bedeutung besitzt: (Geo-)Datenangebote. In steigendem Maß werden neben den offiziellen Basis- und Fachdaten staatlicher Stellen nachfrageorientierte Fachdaten erfasst und zum Verkauf angeboten (z. B.



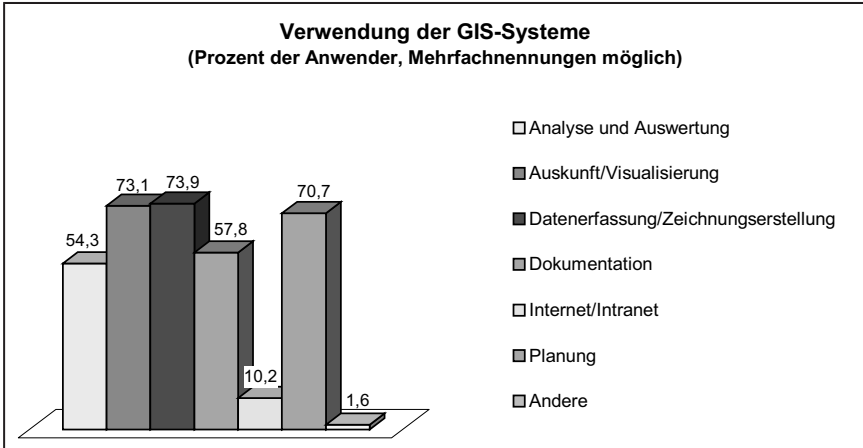


Abb. 1.7  
Verwendung der GIS-Systeme (Quelle: CADcircle 1998 in GIS 4/98, S. 4)

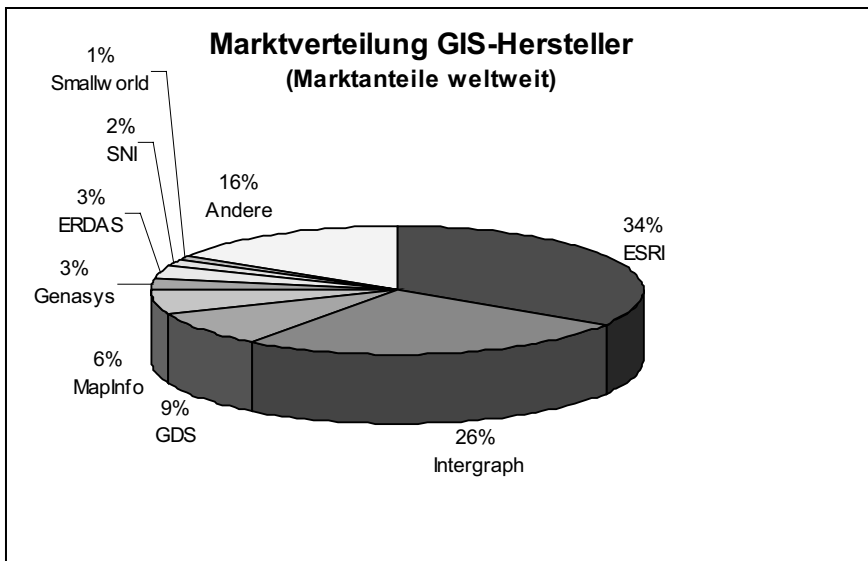


Abb. 1.8  
Marktverteilung der GIS-Hersteller (Quelle: Daratech Marktstudie 1996, verändert nach einer Darstellung in CAD-NEWS 7 [1999], H. 4, S. 7)

statistische Daten und Adressdaten, die im Bereich Geo-Marketing gefragt sind). Mit dem Einsatz der neuen Technologien – wie Desktop Mapping, CAD und GIS – sind eine Vielzahl neuer digitaler kartographischer Produkte auf den Markt gekommen. So werden z. B. die ehemals analogen Kartenwerke heute immer mehr in digitaler Form angeboten. Der Anwender steht einer schier unüberschaubaren Vielfalt von Angeboten und Anbietern gegenüber. Es ist kaum mehr ein Überblick möglich darüber, welcher Anbieter welche Daten und Produkte in welchen Formaten, welcher Qualität und zu welchem Preis anbietet.

Die Recherche nach digitalen kartographischen Produkten und Geodaten wird durch den Einsatz von Metainformationssystemen erleichtert. Es handelt sich hierbei um Recherche- und Auskunftssysteme für Geoinformationen verschiedenster Geodatenanbieter. Metainformationssysteme werden einerseits frei zugänglich über das WWW angeboten, andererseits etablieren sich Firmen auf dem Markt, die als Dienstleister Recherchen nach speziellen Datenangeboten bzw. digitalen kartographischen Produkten durchführen. Hinzu kommen Firmen wie z. B. die GIV (GeoInformations-Vermittlung) oder das InGeoForum, die die kostenfreie Nutzung des von ihnen konzipierten Metainformationssystems anbieten und zugleich die Online-Bestellung der recherchierten und gewünschten Datensätze ermöglichen (vgl. Kap. 1.4.1).

Auch im Bereich der öffentlichen Verwaltung werden diese Systeme entwickelt. Einen weitgehend vollständigen Überblick über die großen Bestände umweltrelevanter Daten, die von Behörden und Institutionen erhoben und gespeichert wurden, bieten die Umweltdatenkataloge (UDKs) einiger Bundesländer, die im Internet allgemein zur Verfügung stehen. Hierzu gehört der UDK des Bundeslandes Niedersachsen, derzeit online in der Version 4.0 verfügbar (<http://www.mu.niedersachsen.de>). Der UDK verzeichnet analog zum Katalog einer Bibliothek die landesweit und dezentral vorgehaltenen Datenbestände, ohne sie jedoch selbst zu enthalten. Er stellt somit ein Informationssystem über Informationsbestände dar. Die in diesem Informationssystem nachgewiesenen Datenbestände werden durch Metainformationen standardisiert und präzise bezüglich ihrer Qualität, ihres Inhalts etc. beschrieben. Der UDK bildet ein Informationsinstrument für die Öffentlichkeit nach Umsetzung der EU-Richtlinie (freier Zugang zu Umweltinformationen) in nationales Recht (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1999).

Die Anbieter digitaler Geodatenätze und digitaler kartographischer Produkte können in der vorliegenden Studie wegen ihrer hohen Zahl nicht alle genannt werden.

Einen weitestgehend vollständigen Überblick über die im deutschsprachigen Raum angebotenen digitalen Geodatenätze (spez. GIS) bietet der GIS-Report, der alljährlich im Bernhard Harzer Verlag erscheint und auch im Internet unter <http://www.gis-report.de> abgerufen werden kann.

In der vorliegenden Arbeit wird lediglich versucht, einen Überblick über die nationale Angebotsstruktur zu geben, wobei zwischen drei Kategorien von Daten- und Produkthanbietern unterschieden wird. Es handelt sich hierbei um:

1. Öffentlicher Sektor
2. Privater Sektor
3. Wissenschaftlicher Sektor

Für diese drei Bereiche werden Anbieter und Angebote digitaler Geodatenätze und digitaler kartographischer Produkte exemplarisch vorgestellt. Da im privaten Sektor die Anbieter von digitalen Geoinformationen und digitalen kartographischen Produkten zum Teil gleichzeitig Softwareanbieter sind, wie z. B. ESRI (bietet GIS-Software, digitale Karten und Geodaten an), können geringfügige Überschneidungen zu Kap. 1.7.1 auftreten.

## ÖFFENTLICHER SEKTOR

Die **Daten- und Produkthanbieter** des öffentlichen Sektors für Deutschland setzen sich zusammen aus derzeit elf bundesweiten Ämtern und einer Anzahl spezifischer Ämter der jeweiligen Bundesländer (BUHMANN/WIESEL 1999). Zu den bundesweiten Datenanbietern zählen:

- Bundesamt für Ernährung und Forstwirtschaft (BEF)
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
- Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (BMBau)
- Deutscher Wetterdienst – Zentralamt
- Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
- Umweltbundesamt (UBA)
- Statistisches Bundesamt (StBA)

Exemplarisch für die Ämter der jeweiligen Bundesländer, die Geodaten und digitale kartographische Produkte anbieten, sollen die zuständigen Stellen des Landes Niedersachsen vorgestellt werden:

- Bezirksregierung Weser-Ems, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer
- Bezirksregierung Hannover
- Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen
- Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB) – Unterabteilung Bodenkartierung
- Niedersächsisches Innenministerium
- Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Naturschutz
- Niedersächsisches Landesverwaltungsamt
- Niedersächsisches Umweltministerium

Den acht einschlägigen öffentlichen Einrichtungen im Land Niedersachsen stehen jedoch z. B. in den Bundesländern Brandenburg, Berlin, Saarland, Sachsen oder Thüringen lediglich jeweils zwei Institutionen gegenüber. Für das Land Bremen bildet nur eine Institution, die Kataster- und Vermessungsverwaltung, die öffentliche Bezugsquelle für Geodaten und digitale kartographische Produkte.

Die Öffentlichen Fachverwaltungen bieten in wachsendem Umfang digitale Geobasisdaten und digitale kartographische Produkte an. So liegen von fast allen Vermessungsverwaltungen Rasterkarten der bisherigen konventionellen Karten in meist guter Qualität vor. In vielen Bereichen ist zudem die erste Stufe von ATKIS verfügbar und es werden digitale Höhenmodelle angeboten. Geologische Landesämter können erste GIS-Bodenkarten anbieten und Naturschutzverwaltungen stellen die Biotoptypenkartierung aus Luftbildbefliegungen zur Verfügung. Ein großer Teil der Kommunen verfügt über digitale Katasterkarten (BUHMANN/WIESEL 1999).

Die Landesvermessungsverwaltungen bieten als amtliche Basisdaten die ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) und ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) an, welche die Basis aller Fachdaten bilden.

Die ALK stellt quasi die digitale Flurkarte dar. Sie wird wahlweise von den Landesvermessungsämtern oder den (Kreis-)Katasterämtern erfasst, liegt jedoch bisher nur für wenige Regionen flächendeckend vor. Die ALK bildet gemeinsam mit dem ALB (Automatisches Liegenschaftsbuch) das Liegenschaftskataster. Wichtigster Bestandteil ist hierbei das Flurstück, des-

sen Lage durch die ALK und dessen Nutzungsarten, Eigentumsverhältnisse, Flächengröße etc. durch das ALB nachgewiesen werden. Die ALK bildet in Zukunft die rechtsgültige amtliche Grundlage für den Nachweis von Flurstücken und besitzt somit eine hohe Relevanz für alle Fachplanungen, die in den Grundbesitz eingreifen. Die ALK-Daten besitzen eine ausgezeichnete geometrische Genauigkeit, die im cm-Bereich liegt (STAHL 1997).

ATKIS ist ein bundesweit einheitliches Projekt der AdV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland). Das Ziel von ATKIS ist es, alle raumbezogenen Informationssysteme mittleren Maßstabes auf einen einheitlichen Raumbezug zu bringen und zudem eine Mehrfacherfassung von Basisdaten zu verhindern. Es hat die Aufgabe, ergänzend zu den traditionellen topographischen Landeskartenwerken, datenverarbeitungsfähige digitale Erdoberflächenmodelle öffentlich-rechtlich bereitzustellen. ATKIS bildet somit die Datenbasis für rechnergestützte digitale Verarbeitungs- und analoge Ausgabeformen, aber auch die Raumbezugsbasis für die Anbindung und Verknüpfung mit geothematischen Fachdaten. Es besitzt den Charakter eines Geobasisinformationssystems (AdV 1999). Im Rahmen des ATKIS werden folgende digitale (geo)topographische Basisdaten bereitgestellt:

<b>Digitale Landschaftsmodelle (DLM)</b>	
Digitales Landschaftsmodell 25	DLM 25
Digitales Landschaftsmodell 200/250	DLM 200/250
Digitales Landschaftsmodell 1000	DLM 1000

<b>Digitale Topographische Karten (DTK)</b>	
Digitale topographische Karte 1 : 10.000	DTK 10
Digitale topographische Karte 1 : 25.000	DTK 25

<b>Digitale Geländemodelle (DGM)</b>	
Digitales Geländemodell 5/10	DGM 5/10
Digitales Geländemodell 25	DGM 25
Digitales Geländemodell 50	DGM 50
Digitales Geländemodell 1000	DGM 1000

Digitale Höhenmodelle (DHM)	
Digitales Höhenmodell M745	DHM/M745

Rasterdaten topographischer Landeskarten		
Deutsche Grundkarte	1 : 5.000	DGK 5
Topographische Karte	1 : 10.000	TK 10
Topographische Karte	1 : 25.000	TK 25
Topographische Karte	1 : 50.000	TK 50
Topographische Karte	1 : 100.000	TK 100
Topographische Übersichtskarte	1 : 200.000	TÜK 200
Übersichtskarte	1 : 500.000	ÜK 500
Bundesrepublik Deutschland	1 : 1 Mio.	D 1000

Außerdem werden im Rahmen des ATKIS bereitgestellt:

- Vektordaten aus topographischen Landes- und Übersichtskarten (Verwaltungsgrenzen, teilweise Verkehr u. a. Objektbereiche)
- der einheitliche europäische Datensatz „Verwaltungseinheiten“ bis zur Gemeindeebene (Seamless Administrative Boundaries of Europe – SABE), der beim BKG verwaltet wird
- das Geographische Namenbuch (Art und Auswahl entsprechend Maßstab 1 : 250.000), ebenfalls beim BKG verwaltet

Dem ATKIS Metainformationssystem ([http://www.atkis.de/meta/meta\\_produktypen.htm](http://www.atkis.de/meta/meta_produktypen.htm)) können zusätzlich ausführliche Beschreibungen zu folgenden Produkttypen entnommen werden: Digitales Kartographisches Modell, Digitales Höhenmodell, Digitales Landschaftsmodell, Alphabetisches Ortsverzeichnis, Gescannte Karte, Orthophotokarte, Satellitenbildkarte, Digitales Kartographisches Modell plus Rasterdaten, Digitales Landschaftsmodell plus Rasterdaten, Geodätisches Punktreger, Landregister.

Der Vertrieb der ATKIS-Daten erfolgt für den Maßstabsbereich 1: 5.000 bis 1: 100.000 über die Vermessungsverwaltungen der Länder. Für die Maßstäbe 1:200.000 bis 1:1.000.000 und für länderübergreifende Datenanforderungen in allen Maßstäben ist dagegen das Geodatenzentrum beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie verantwortlich.

Die Daten der öffentlichen Fachverwaltungen auf Bundes- und Länderebene sind auf Disketten und CD-ROMs erhältlich; für die Zukunft sind Online-Bestellmöglichkeiten über das Internet geplant. Die Preise der einzelnen Produkte werden an dieser Stelle nicht genannt, da diese den Informationsbroschüren und Internetseiten der jeweiligen Fachverwaltungen entnommen werden können. Für Hochschulen werden ATKIS-Daten prinzipiell kostenlos zur Verfügung gestellt, jedoch mit der Einschränkung, dass grundsätzlich jeweils nicht mehr Daten abgegeben werden als einem Kartenblatt der TK25 entsprechen. Zudem treten bei der Umsetzung von ATKIS-Daten in den verschiedenen GIS-Softwaresystemen, die an den Hochschulen im Einsatz sind, teilweise erhebliche Probleme auf (STAHL 1997).

#### PRIVATER SEKTOR

Das Angebot an Geodaten und digitalen kartographischen Produkten hat innerhalb der letzten Jahre auf dem privaten Sektor überproportional zugenommen. So gehören z. B. GIS-gestützte Logistikanwendungen und Navigationssysteme bereits zum Alltag und werden in großer Geschwindigkeit weiter ausgebaut. Es folgt nun eine sehr kurze Vorstellung einiger führender Anbieter von Geodaten und digitalen kartographischen Produkten, wobei die Auswahl weitgehend willkürlich vorgenommen wurde. Es kann im Rahmen der vorliegenden Studie lediglich ein Eindruck von der Vielfalt der Datenanbieter und ihrer jeweiligen Produkte vermittelt werden. Die in Tabelle 1.1 zusammengestellten Beispiele stammen von ESRI (Gesellschaft für Systemforschung und Umweltplanung mbH) und zeigen digitale (GIS-)Daten, die mit den Produkten der ESRI-Softwarepalette kompatibel, d. h. bearbeitbar, sind (Stand Juni 1998).

Weitere Anbieter von (Geo-)Daten und digitalen kartographischen Produkten sind u. a.: CARDY (Straßenpläne, Stadtnetze, GfK-Marktdaten, GfK-Demographiedaten), DDS Digital Data Services (u. a. Graustufen-Scans der Topographischen Karten TK 200 und TK 50, Mairs General Karte – Farb-Scans von Mairs Autokarten etc.), infas GeoDaten (verschiedene Marktdatenpakete).

Auch die ursprünglichen Produzenten analoger Kartenwerke, wie z. B. der Westermann Schulbuchverlag, stellen sich dem Trend zu digital aufbereiteten Rauminformationen und vertreiben in wachsendem Umfang digitale Produkte. Um die computergestützte Vermittlung von raumbezogenem Wissen – z. B. im Rahmen einer modernen schulischen Berufsausbildung – zu fördern, arbeiteten ESRI Deutschland und der Westermann Schulbuchverlag (und Partner) zusammen und entwickelten auf der Basis von Arc

<b>Tabelle 1.1: Übersicht über die verfügbaren Datenangebote (Teil 1)</b> zusammengestellt von ESRI (Gesellschaft für Systemforschung und Umweltplanung mbH) Stand Juni 1998			
Hersteller	Datenbank	Kurzbeschreibung	Typ/ Maßstab
AZ Direct Marketing	RegioSelect Marktdaten	Demographie-, Markt- und Branchendaten für PLZ, Gemeinden, Stadtteile, Wahlbezirke	Attribute
	RegioSelect Geometrien	PLZ, Gemeinde, Stadtteile, Wahlbezirke	Vektor > 1 : 10.000
ESRI Deutsch- land	Arc Deutschland 500	Umfangreiche topographische Referenz- Daten von Deutschland incl. Gemeindegrenzen	Vektor 1 : 500.000
	ArcPLZ	5-, 2-, 1-stellige Postleitzahlen von Deutschland	Vektor 1 : 500.000
	ArcGemein- de	Verwaltungsgrenzen von den Gemeinden bis zu den Bundesländern	Vektor 1 : 500.000
ESRI USA	ArcWorld	Nationen und subnationale Grenzen mit umfangreichen Statistiken aus der World Database II	Vektor 1 : 3 Mio.
	DCW-Digit- al Chart of the World	Homogene topographische Geodatenbank der Welt	Vektor 1 : 1 Mio.
	ArcAtlas	Umfangreiche kontinentale Themen-karten der Welt (Klima, Geologie, Landwirtschaft, Seismologie etc.)	Vektor 1 : 20 Mio. bis 1 : 30 Mio.
	ArcUSA	Umfangreiche topographische Geodaten von den USA	Vektor
	ArcChina	Umfangreiche topographische Geodaten von China	Vektor
Falk Verlag	Falk Stadtpläne	Farbige Raster-Stadtpläne	Raster 1 : 20.000
	Übersichts- karten	Verschiedene farbige Rasterkarten von Europa und der Welt (politisch, physikalisch, Straßenkarten)	Raster 1 : 60 Mio. bis 1 : 100.000



<b>Tabelle 1.1: Übersicht über die verfügbaren Datenangebote (Teil 2)</b> zusammengestellt von ESRI (Gesellschaft für Systemforschung und Umweltplanung mbH) Stand Juni 1998			
Her- steller	Daten- bank	Kurzbeschreibung	Typ/ Maßstab
GfK Marktfor- schung	Marktdaten	Umfangreiche Marktdaten für PLZ, Gemeinden und Straßenabschnitte zu Demographie, Konsum, Gewerbe und Bau	Attribute
MA- CON	Maps & Data Professional Europe Edition	Datenpaket bestehend aus Postleitzahl- und Verwaltungsgrenzen mit demographischen Attributen für 33 Nationen in Europa und einer Europa- Gesamtkarte	Vektor 1 : 400.000 bis 1 : 1 Mio.
Naviga- tion Techno- logies	NavTech Straßen	Routen- und navigationsfähige Straßendatenbank, verdichtet in Städten und Ballungsräumen; beinhaltet: Straßennetz, Geopolitik, Navigation, POI, Adressen	Vektor 1 : 5.000 bis 1 : 25.000
SCOUT Systems	SCOUT- Straßen- karte	Straßenkarte mit umfangreichen Topographie- und POI-Daten	Vektor 1 : 20.000 bis 1 : 100.000
TeleAtlas BV	Multinet	Navigations-Straßendatenbank mit höchster GDF-Attributdichte; Straßennetz, verdichtet in Städten und Ballungsräumen mit Navigationsattributen, Adressbereiche im Aufbau, topographische Orientierungslayer, Landmarks, Grenzen	Vektor 1 : 5.000 bis 1 : 25.000
	StreetNet	Routenfähiges Straßennetz, verdichtet in Städten und Ballungsräumen mit option- alen Navigationsattributen, Adress- bereiche im Aufbau, topographische Orientierungslayer, Landmarks	Vektor 1 : 5.000 bis 1 : 25.000
	StreetMap	Generalisiertes Straßennetz, verdichtet in Städten und Ballungsräumen mit optionalen Navigationsattributen, routenfähige Adressbereiche im Aufbau, topographische Orientierungslayer, Landmarks, Grenzen	Vektor 1 : 5.000 bis 1 : 25.000

View das DIERCKE GIS (digitaler GIS-Atlas). Es dient der didaktisch angepassten Einführung geographischer Informationssysteme an Schulen. Hierzu werden einerseits die DIERCKE GIS Software und andererseits DIERCKE GIS Datensammlungen angeboten (RICHTER 1999).

Das Internet beeinflusst immer mehr den Markt für Geodaten und kartographische Produkte. Auf dem Weltmarkt gibt es eine unüberschaubare Vielfalt von Anbietern, die ihre Daten bevorzugt oder ausschließlich über das Internet vertreiben bzw. direkt online für den Nutzer zugänglich machen (vgl. dazu auch Kap. 1.4). An dieser Stelle sei eine kleine Auswahl inklusive der zugehörigen URLs in Tabelle 1.2 genannt:

<b>Tabelle 1.2: Kleine Auswahl an Anbietern, die ihre Geodaten und digitalen kartographischen Produkte primär über das Internet vertreiben</b>	
<b>Anbieter</b>	<b>URL</b>
Tiger Map Service	<a href="http://www.census.gov/geo/www/tiger/index.html">http://www.census.gov/geo/www/tiger/index.html</a>
Sure Maps	<a href="http://www.suremaps.com/">http://www.suremaps.com/</a>
ReliefWeb Map Centre	<a href="http://www.reliefweb.int/w/map.nsf/Home%3fOpenForm">http://www.reliefweb.int/w/map.nsf/Home%3fOpenForm</a>
DeLorme Mapping	<a href="http://www.delorme.com">http://www.delorme.com</a>
MapQuest	<a href="http://www.mapquest.com">http://www.mapquest.com</a>
MapBlast	<a href="http://www.mapblast.com/mblast/index.mb">http://www.mapblast.com/mblast/index.mb</a>
TerraServer Microsoft	<a href="http://terraserver.homeadvisor.msn.com/default.aspx">http://terraserver.homeadvisor.msn.com/default.aspx</a>

Neben diesen Beispielen finden sich im Internet unzählige nationale, europäische und internationale Organisationen, die Geodaten und digitale kartographische Produkte anbieten. Auf eine eingehende Darstellung muss wegen des Umfangs verzichtet werden.

#### WISSENSCHAFTLICHER SEKTOR

Als Beispiele für Forschungseinrichtungen des Bundes und der Länder, an denen Geodaten erhoben bzw. gewonnen und im Rahmen wissenschaftlicher Forschung digitale kartographische Produkte hergestellt werden (z. T. reine Visualisierung, aber zunehmend auch hochwertige GIS-Karten), mögen das Alfred-Wegener Institut, das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut und das Geoforschungszentrum Potsdam dienen.

An Universitäten und Fachhochschulen werden an geowissenschaftlicher Fachbereichen in wachsendem Umfang ebenfalls Geoinformationen zusammengetragen und generiert. Leider herrscht hier in Bezug auf Datenumfang, Datenqualität usw. nur wenig Transparenz und diese scheint von den wissenschaftlichen Arbeitsgruppen z. T. auch nicht angestrebt zu werden. Selbst nach Abschluss von Projektarbeiten muss man leider von einer mangelnden Bereitschaft seitens der Institute ausgehen, die erhobenen Daten zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung zu stellen.

#### 1.7.2.1 Datenaustausch und Schnittstellenproblematik

Da digitale Geodaten heute auf immer mehr Gebieten für viele Unternehmen und Dienstleister von Bedeutung sind, muss der Datenaustausch zwischen den verschiedenen GIS/CAD der unterschiedlichen Anwender gewährleistet sein. Es besteht daher ein wachsender Markt für den einseitigen und auch bidirektionalen Datenaustausch. Das Verarbeiten verschiedenster Datenformate bzw. die Überführung der Daten von einem System in ein anderes bedarf jedoch einer eigenen Konzeption (BÄRK et al. 1995).

Der Datenaustausch wird jedoch erschwert durch die Verschiedenartigkeit der GIS/CAD-Systeme (STAHL 1998). Dies bezieht sich auf Datenhaltung und -bereitstellung, auf Geometrie- und Sachdatenstruktur. Allein in Deutschland werden heute über 200 Systeme angeboten, die als GIS bezeichnet werden können oder sich zumindest selbst so bezeichnen. Folglich gibt es auch über 200 verschiedene Ansätze, Geometrie- und Sachdaten in Filesystemen und Datenbanken und z. T. in kundenindividuellen Datenmodellen abzulegen. Es wird damit nahezu unmöglich, Dateien eines Systems verlustfrei in das andere zu übertragen (STAHL & KELLER-GIESSBACH 1999).

Auch sind innerhalb der einzelnen Systeme eine Vielzahl von Anwendungen zu unterscheiden sind. Die Flexibilität und Offenheit einer Vielzahl von CAD- oder GIS-Systemen erlaubt den Aufbau fachspezifischer Applikationen. Auch hier sollen bearbeitbare Daten in den verschiedensten Formaten abgegeben oder übernommen werden. Für diese Vorgänge sind Datenkonvertierungen, sogenannte Schnittstellen, notwendig (BÄRK et al. 1995). STAHL (1998) unterscheidet grundsätzlich zwischen dem vollständigen, physikalischen Datenaustausch zwischen Systemen und dem temporären Zugriff auf Daten anderer Systeme per OLE (Object Linking and Embedding), DDE (Dynamic Data Exchange) und ODBC (Open Database Connectivity).

Hinter OLE, DDE und ODBC stehen Konzepte, die aus einer Anwendung heraus die Einbindung bzw. den Zugriff auf externe Daten ermöglichen. Dadurch können z. B. GIS-Pläne in Textverarbeitungen (Dokument, Bericht) eingebunden werden. Wird dies z. B. durch einen dynamischen Link realisiert, werden eventuelle Änderungen am Plan durch das GIS in dem – in der Textverarbeitung eingebundenen – Bild automatisch nachgeführt. Über ODBC besteht die Möglichkeit, die Verbindung mit einer Datenbank aufzubauen. Dadurch kann ein GIS-Objekt auf die Sachdaten eines Datenbank-Objekts zugreifen und sie z. B. für eine Visualisierung nutzen. Per OLE-Automation lassen sich Funktionalitäten einer Ausgangssoftware mit derjenigen der Zielsoftware verbinden. Entsprechend dem oben angeführten Beispiel bedeutet dies, dass der Plan in der Textverarbeitung bzw. in einem Dokument per Doppelklick aktiviert werden kann, so dass dem Nutzer sofort die Bearbeitungsfunktionen des GIS zur Verfügung stehen.

Es handelt sich bei den beschriebenen Konzepten allerdings nicht um die echte Übertragung von Daten in ein anderes System. Bei diesen Vorgängen werden „lediglich“ Strukturen eingerichtet, die es einer Software ermöglichen, auf Daten und ggf. Funktionen einer anderen Software zuzugreifen. Diese Konzepte sind jedoch bei einem Systemwechsel oder einer Übernahme von Fremddaten nicht ausreichend. Für den tatsächlichen – physikalischen – Datenaustausch werden Schnittstellen benötigt.

Laut BÄRK et al. (1995) muss eine Schnittstelle zwischen zwei Systemen folgende Anforderungen erfüllen: Die Datenüberführung von einem System in ein anderes muss mit geringem Informationsverlust und hoher Datenqualität erfolgen, damit im Zielsystem der Aufwand für die Nachbearbeitung minimiert wird bzw. nach Möglichkeit entfallen kann. Die Schnittstelle sollte über ein hohes Maß an Flexibilität verfügen, um neue oder in ihrer Struktur geänderte Daten übernehmen zu können. Weiterhin sollten die Programme mit einem „akzeptablen“ Pflegeaufwand zu verwalten sein. Hierbei stehen sich in der Regel die Anforderungen hohe Flexibilität und geringer Pflegeaufwand konkurrierend gegenüber.

Der vollständige, physikalische Datenaustausch erfolgt bei GIS-Systemen über formale Schnittstellen für Import und Export. Beispiele für System-schnittstellen sind GENERATE (Arc/Info), DXF (Autocad), MIF (MapInfo) oder SQD (SICAD). Eine tabellarische Zusammenstellung einiger gängiger Transferformate für Geodaten kann FRIEBE (1997, S.15, Tab.3) entnommen werden. Um einen Datenaustausch zwischen unterschiedlichen GIS-Systemen realisieren zu können, müsste daher jedes GIS eine Import/Export-Schnittstelle zu jedem weiteren GIS besitzen. Da dies zur Zeit nicht der Fall ist, wurden von einigen Herstellern Programme entwickelt, die den Daten-

austausch über ein neutrales Format durchführen. Trotz dieser neutralen Formate konnten noch nicht alle Probleme des Datenaustausches zufriedenstellend gelöst werden. Zwar werden hier die Daten 1:1 übertragen, jedoch gilt dies auch für mögliche Fehler oder schlechte Strukturen (z. B. CAD-orientierte Daten), die somit ebenfalls 1:1 – ohne Korrektur und ohne Fehlermeldung – ins neue System übergeben werden (STAHL 1998).

Es gibt bereits seit einiger Zeit Bemühungen, ein solches neutrales Format zu standardisieren. In Deutschland wird dies mit der EDBS angestrebt. Die EDBS wurde in den 70er Jahren von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) für die hierarchische Objektstruktur der ALK-Datenbank festgelegt (FRIEBE 1997). Mit der EDBS liegt somit jedoch lediglich ein Instrument für einen ganz speziellen Datenaustausch vor. EDBS ist mit einem ganz bestimmten hierarchischen Datenmodell ausschließlich für die ALK- und ATKIS-Daten entwickelt worden. Zwar besteht die Möglichkeit, EDBS formal zu erweitern, jedoch nur, wenn die Empfänger-Schnittstelle über genau dieselben speziellen Erweiterungen verfügt. Aus diesem Grund besitzt die EDBS abseits von ALK (Automatisierte Liegenschaftskarte) und ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) kaum Bedeutung und wird sie wohl auch zukünftig nicht erlangen (STAHL 1998).

Nach STAHL (1997) muss eine Schnittstelle eine dynamische, völlig freie Datenübertragung ermöglichen. Dieses Ziel wird mit Datenbeschreibungssprachen wie INTERLIS oder EXPRESS umgesetzt. Der Einsatz einer solchen Schnittstelle erfordert in jedem Fall genaueste Kenntnis und die eindeutige Beschreibung der Datenstruktur sowohl auf Sender- als auch auf Empfängerseite. Auf diesem Weg der beschreibungskonformen Konvertierung können eine Reihe von Datenfehlern ausgefiltert werden, sogar Modelltransformationen werden möglich. Dennoch verbleiben auch beim Einsatz von Datenbeschreibungssprachen für den Nutzer eine Reihe von Problemen. So ist es z. B. nicht möglich, geometrische Strukturen durch automatische Konversion zu verändern, was jedoch speziell bei der Übernahme von CAD-Daten (d. h. Daten ohne Topologie) erwünscht ist. Hierfür werden von einigen Firmen (CISS TDI, Adasys) Tools angeboten, die in einem Zwischenschritt Datenveredelungen durchführen können, wie z. B. Linien verbinden, Knoten und Flächenobjekte bilden (Topologie aufbauen) oder sogar graphische Textelemente als Attributwerte identifizieren und in einer Datenbank ablegen.

Für Rasterdaten (z. B. gescannte Luftbilder, Satellitenbilder, Karten) gelten die Formate TIFF, GeoTIFF, JPEG oder GIF als allgemein anerkannte Stan-

dards. Für die Ausgabe von Zeichnungen und Graphiken werden hier HP-GL und PostScript eingesetzt.

Die Schnittstellenproblematik ist ein Thema, mit dem sich seit einigen Jahren das OGC (Open GIS Consortium, Inc.) mit OGIS (Open Geodata Interoperability Specification) auseinandersetzt. Die Bestrebungen des OGC gehen mit OGIS in eine andere Richtung. Ziel ist es, mit dem OGIS-Standard eine Interoperabilität zwischen verschiedenen GIS zu ermöglichen. Nähere Informationen zu den Zielen und Arbeiten des OGC enthält Kap. 2.2.3.

Abschließend ist zur Problematik der Datenformate und Schnittstellen darauf hinzuweisen, dass ein weiterer Lösungsansatz in der Standardisierung der Geodaten (z. B. nach ISO, CEN, FGDC) gesehen wird (vgl. hierzu die Ausführungen in Kap. 1.2.3).

## 1.8 Qualitätskriterien für digitale kartographische Produkte und Geodaten

### 1.8.1 Qualität der Darstellung digitaler Kartengraphiken

Bei der Erstellung digitaler Karten wird in zunehmendem Maß die Präsentation des Produkts auf einem Bildschirm angestrebt, sei es in Form einer CD-ROM oder über das Medium World Wide Web. Die sich in diesem Zusammenhang ergebenden technischen Restriktionen erfordern jedoch eine spezielle kartographische Gestaltung der thematischen Karten. Für die ursprünglich auf eine Ausgabe auf DIN A 4 bzw. DIN A 3 konzipierten Computerkarten müssen Bildschirmkarten und Legenden neuentworfen werden. Die vielfältigen Möglichkeiten des Präsentationsmediums zur hypermedialen Einbindung der Karten müssen bei konzeptionellen und technischen Überlegungen berücksichtigt und zugunsten des Produkts ausgenutzt werden.

Hierbei unterscheidet sich die Kartenpräsentation im WWW gegenüber der multimedialen Einbindung von Karten auf CD-ROM wesentlich. Während für die Nutzung einer CD-ROM in Bibliotheken oder vergleichbaren Informationseinrichtungen im Vorfeld lediglich für eine ausreichende Leistungsfähigkeit von Hard- und Software zu sorgen ist, sind bei der Präsentation von Karten im Internet aus technischer Sicht weit mehr Kriterien zu beachten. Hier sind zu nennen die unterschiedliche Hard- und Softwarekonstellation beim Server-Rechner und beim Client, dem Rechner des Benutzers (Monitorgrößen, Graphikkarten, Server-/Browser-Software),

weiterhin Bandbreiten der Internetverbindung sowie alle weiteren Faktoren, die die Geschwindigkeit der Datenübertragung beeinflussen. Im Hinblick auf die kartenergänzenden Angaben ist zusätzlich zu beachten, dass sich die für das WWW entwickelte Textauszeichnungssprache HTML aufgrund der Plattformunabhängigkeit zwar für ein flexibles Seitenlayout eignet, jedoch keine pixelgenaue, für jeden Nutzer exakt wiedergegebene Seitengestaltung bietet. Auch die Farbdefinition unterliegt einer Reihe technischer Restriktionen.

Für die Kartengestaltung lassen sich mehrere Anforderungen formulieren, die gleichzeitig für die Qualität ausschlaggebend sind. Eine der wesentlichen ist die Minimierung der Dateigrößen, was durch leichte Modifikation des Kartenausschnitts, des Maßstabs und vor allem der Bildformate sowie der Farbzahl erreicht werden kann. Das Ziel einer möglichst einheitlichen Farbwiedergabe kann durch die Auswahl geeigneter Paletten angestrebt werden, Unwägbarkeiten werden sich jedoch nicht vollständig ausschließen lassen.

Die Lesbarkeit der Karte muss – so eine weitere Anforderung – trotz dieser Modifikationen natürlich gewährleistet bleiben. Hierzu sind eine klare Kartengraphik und die Einhaltung bildschirmspezifischer Mindestgrößen bei der Schrift- und Signaturengestaltung erforderlich. Je nach Kartenthema können durch Kombination von Übersichtskarte und Ausschnittkarten lokale Zoom-Operationen möglich werden (SCHRÖDER/SCHLIMM 1998).

Da die Nutzergemeinde im Internet sehr heterogen ist, sollte man in Bezug auf den Informationsgehalt den Kartenentwurf so gestalten, dass er auch bei weniger umfangreichen kartographischen Vorkenntnissen verständlich ist. Dennoch besteht die Forderung nach umfassender inhaltlicher Information für Nutzergruppen, die spezielle Fragestellungen verfolgen. Daher sollte man schon bei der Konzeption des Kartenwerkes darauf achten, den Nutzern die Orientierung und Navigation innerhalb der Karte zu erleichtern und sie bei Einstieg und gezielter Suche unterstützen. Bei umfassenden kartographischen Werken, wie z. B. digitalen Atlanten, ist auf eine verständliche und übersichtliche User-Interface-Gestaltung zu achten, so dass sich der Benutzer intuitiv im Medium zurechtfindet.

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Qualität einer digitalen Karte ist das Vorhandensein und die Gestaltung der Legende. Entgegen üblicher WWW-Praxis sollte eine Karte unbedingt ihre Legende beinhalten, wobei diese nicht unbedingt in das Rasterbild integriert sein muss, jedoch immer im Kontakt zum Kartenbild vorgehalten sein sollte. Zusätzliche Möglichkeiten bestehen hier in der optionalen Beschriftung von Kartenobjekten

(*Mouse-over*-Effekte), die das Kartenbild entlasten können. Im Hinblick auf die große Nutzergemeinde des Internets sollte bei größeren Kartenwerken von europäischer oder weltweiter Bedeutung die mehrsprachige Anlage von Legende und Kartenbeschriftung in Betracht gezogen werden.

### 1.8.2 Funktionalität digitaler Kartengraphiken

Wie bereits in Kap. 1.3 ausgeführt, sind auf dem Markt eine Vielzahl digitaler kartographischer Produkte unterschiedlichster Qualität und Funktionalität vertreten. Das Spektrum reicht hierbei von der reinen Betrachtungskarte (statische und dynamische) über interaktive Karten und Raumanalysekarten bis hin zu digitalen Karten mit GIS-Funktionalitäten. Des Weiteren finden sich eine Reihe von Geoinformationsanwendungen im Internet, die sich z. T. ebenfalls wesentlich in ihren jeweiligen Nutzungsmöglichkeiten unterscheiden.

Die Bewertung der Funktionalität einer digitalen Kartengraphik erfolgt vor dem Hintergrund der Aufgaben- oder Fragestellung des Nutzers. Anhand des individuellen Bedarfs wird das am besten geeignete digitale kartographische Produkt ermittelt.

So bieten sich für Fragestellungen, die auf die Erstellung eines Plans und damit auf Graphikelemente (Plan, Zeichnung) zielen und bei denen die Verknüpfung dieser Graphikelemente mit einer Datenbank („intelligente“ Daten) zwar gewünscht wird, aber nicht ausschlaggebend ist, präsentationsorientierte Systeme an. Die in diesem Falle verbreitete Systemarchitektur ist ein GIS, das CAD-Graphikelemente nutzt und diese Graphiken mit Datenbankelementen verknüpft („verpointert“). Andererseits kann der Schwerpunkt weniger im Plan als vielmehr auf dem (Realwelt-)Objekt liegen. Hierbei kommen informationsorientierte Systeme zum Einsatz. Das Hauptaugenmerk liegt auf dem (Realwelt-)Objekt, das in einer Datenbank abgebildet ist und dessen Eigenschaften (Attribute) im Sinne der jeweiligen Datenbank weitgehend normalisiert werden. Das Objekt wird hierbei vollständig durch Attribute beschrieben und auch die Geometrie stellt letztlich eine dieser Eigenschaften, also ein Attribut, dar. Die Graphik ist dagegen keine Objekteigenschaft, sondern wird flexibel je nach Darstellungssteuerung automatisch aus den Attributen (Sach- und Geometrieattributen) generiert. In diesem Fall tritt die digitale Kartengraphik als Element des Systems und Benutzerschnittstelle immer mehr in den Hintergrund und bildet letztlich lediglich ein „Abfallprodukt“ der Datenbank. Die digitale Kartengraphik stellt hier nur noch eine von vielen möglichen Sichten (Views) auf die Information dar.



Mit zunehmenden individuellen Gestaltungs- und Auswahlmöglichkeiten (Inhalt, Maßstab, Farbgebung etc.) steigt die Funktionalität digitaler Kartengraphiken immer mehr und findet ihren Höhepunkt in GIS-Graphiken, die dem Nutzer auf Grund der Anbindung an die zugehörigen Datenbanken die Möglichkeit zu komplexer logisch-inhaltlicher Analyse, Modellierung, Abfrage und Generierung neuer Informationen bieten.

### 1.8.3 Qualität der Geobasisdaten

Den digitalen Karten, elektronischen Atlanten, Routing-Systemen etc. liegen raumbezogene Grunddaten – sogenannte Geobasisdaten – zugrunde. Die Bewertung der Qualität von Geobasisdaten in Deutschland wird durch das Fehlen einheitlicher Qualitätsstandards für Datenanbieter und -nutzer erschwert. Probleme beim Datentransfer und mangelnde Standards behindern die breite Nutzung bereits vorhandener Geodaten. In Deutschland führt zudem der Föderalismus im Vermessungswesen zu Unterschieden in Erfassung und Struktur der Daten in den einzelnen Bundesländern. Die beschriebenen Missstände sind jedoch nicht auf unser Land beschränkt, sondern bilden ein weltweites Problem der GIS-Entwicklung.

Zwischen Datenanbietern und -nutzern gibt es in der Regel kein abgestimmtes Qualitätsmanagement. Nur die Datenproduzenten kennen die Qualität ihrer Daten. Qualitätsparameter und Metadaten werden bei den meisten Institutionen in sehr geringem Umfang vorgehalten. Die angebotenen Datenbestände sind aufgrund der unterschiedlichen konzeptionell-logischen und physikalischen Modelle in hohem Maße anwendungsabhängig. Vom Ideal maßstabsloser und applikationsunabhängig verwendbarer digitaler Geodaten, deren Qualitätsmerkmale automatisch abrufbar sind, ist man noch weit entfernt. Nationale und internationale Organisationen bemühen sich zwar um Standardisierung und Normung, werden diese Ziele aber wohl nicht so bald erreichen. Im Folgenden werden allgemeine Qualitätsparameter für die Beurteilung von Geobasisdaten (und somit für die Qualität der daraus generierten digitalen Karten) vorgestellt.

Entscheidenden Einfluss auf die Datenqualität und damit auf die Nutzbarkeit von Geobasisdaten hat die **geometrische Qualität**. Geometrische Inkonsistenzen können bei digitalen Karten auftreten, wenn z. B. die Datenerfassung mit unterschiedlichen Digitalisierungsgrundlagen erfolgte oder bei der Transformation der Daten unterschiedlich sorgfältig und in unterschiedlichen Maßstäben gearbeitet wurde. Bei der Erfassung von Daten ist eine Vielzahl von Fehlern möglich. Diese können sowohl in defekten

oder falsch geeichten Messgeräten ihre Ursache haben als auch aufgrund menschlicher Unzulänglichkeit entstehen (falsche Bedienung des Messgeräts, Überspringen von Zwischenschritten, Interpretationsfehler). Bei Anwendung unterschiedlicher Digitalisierungsgrundlagen z. B. werden die Fehler in der Form sichtbar, dass bei der Verschneidung die Polygone nicht deckungsgleich abgebildet werden und sogenannte SLIVER-Polygone entstehen (Abb. 1.9).

Einen weiteren wesentlichen Faktor stellt die **sachliche Qualität** der Geobasisdaten dar.

Die Erfassung digitaler Geodaten erfolgt besonders im Bereich der Privatwirtschaft und der Forschung unter dem Aspekt, relevante Daten zur Lösung und Bearbeitung einer speziellen Fragestellung zu erhalten. Speziell bei der Datenerhebung für Statistiken, die thematisch vor dem Hintergrund einer speziellen Fragestellung und evtl. bereits mit dem gewünschten Ergebnis vor Augen ausgewertet werden, sind Manipulationen im Datenbestand nicht auszuschließen. Daneben können auch „handwerkliche Fehler“ z. B. im Rahmen der Datenerfassung auftreten. So kann beispielsweise eine fehlerhafte Attributzuweisung, die im Zusammenhang mit der ursprünglichen Fragestellung nicht unbedingt auffällt und evtl. irrelevant ist, bei einem potentiellen Nachnutzer dieses Datensatzes, der denselben Datenbestand bei der Bearbeitung einer neuen Fragestellung heranzieht, zu gravierenden Problemen führen (fehlerhafte Berechnungen etc.)

Ein wesentlicher, für die Nutzung der Geodaten ausschlaggebender Faktor ist die **Datenbeschreibung**. Digitale Geodaten sind in der Regel in roher Form, d. h. ohne zusätzliche Angaben über die eigentlichen Objekt-Informationen für den Nutzer praktisch unverständlich. Wie bereits angesprochen, lassen sich Geodaten nur dann gesichert vergleichen, wenn sie in ihrer geometrischen und sachlichen Qualität übereinstimmen. Um dies bewerten zu können, müssen dem Nutzer Zusatzinformationen zur Verfügung stehen, wie z. B. Angaben zu Erfassungsmethode, Messgerät, Messbedingungen, zur Person, welche die Datenerfassung vorgenommen hat, zu Ort und Zeit der Messung (Aktualität). Selbst qualitativ hochwertige und unter hohen Kosten erfasste Datensätze sind, wenn sie ohne diese notwendigen Zusatzinformationen vorliegen, für den potentiellen Nutzer wertlos und landen daher häufig auf dem „Datenfriedhof“ (STAHL 1998).

Die zusätzliche Beschreibung digitaler Geodaten erfolgt mit **Metadaten**. Metadaten sind strukturierte Daten, mit deren Hilfe eine digitale Informationsressource (z. B. Karten, Geodaten) hinsichtlich ihrer speziellen Eigenschaften standardisiert beschrieben wird. Diese Angaben sind beispiels-

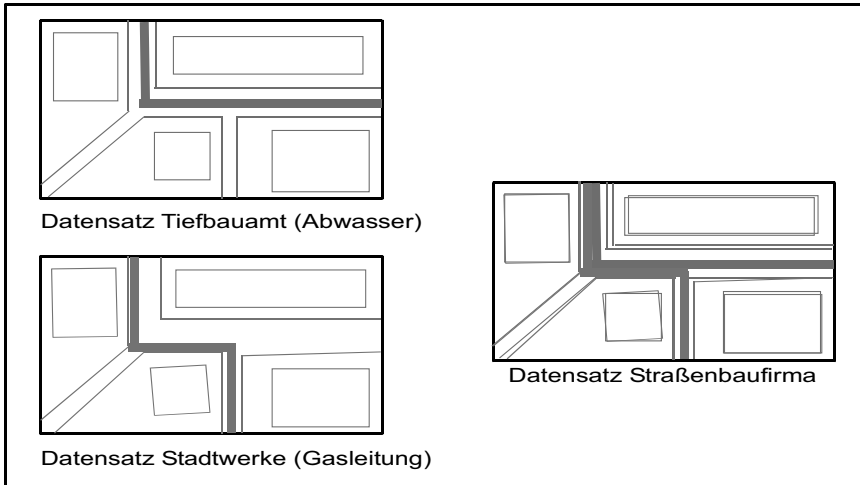


Abb. 1.9

SLIVER Polygone nach Verschneidung geometrisch inkonsistenter Daten  
(verändert nach HAAK 1998)

weise für Umwelt-Daten, die mit Werten benachbarter Regionen oder auch mit Grenzwerten verglichen werden sollen, von großer Bedeutung. Die Beschreibung von Geobasisdaten mit Metadaten bedeutet zwar eine Verteuerung der Ersterfassung, entscheidet jedoch wesentlich über den Nutzwert der Daten. Es existieren für die Beschreibung durch Metadaten eine Reihe verschiedenster Formate bzw. Standards (u. a. nach ISO, CEN, FGDC, DIF), die von Firmen, Institutionen, Forschungseinrichtungen etc. angewandt werden. Weiterhin werden in vielen Firmen eigene Metadaten-Formate kreiert, die auf einem der genannten Standards basieren und anschließend produktspezifisch angepasst und weiterentwickelt wurden. Der Nutzer von Geobasisdaten wird daher mit einer Vielzahl unterschiedlicher Metadatenformate konfrontiert, die zwar die Erfassung der Grundinformationen zu einem Datensatz erlauben, jedoch spätestens bei der Beurteilung umfangreicherer Datensätze aus verschiedenen Bezugsquellen einen extrem hohen Arbeitsaufwand erfordern.

Bei der Beurteilung der Qualität von Geobasisdaten ist die **Datenaktualität** von zunehmender Bedeutung. In vielen Wirtschaftszweigen (Stichwort Geomarketing) sind nur die aktuellen Daten von Interesse. Zudem bergen Datensätze, deren Erfassung sich über einen längeren Zeitraum (Jahre) hin-

zieht, häufig Fehlerquellen aufgrund des unterschiedlichen Alters der Daten (z. B. Änderung der Messmethode, Wechsel der beteiligten Personen).

Als Beispiel für die Qualitätsanforderungen, die Firmen an die von ihnen produzierten und vertriebenen Geobasisdaten stellen, soll an dieser Stelle das Qualitätsmanagement der Firma TELE ATLAS Bosch Data (Hildesheim)<sup>11</sup> vorgestellt werden. Die Firma TELE ATLAS betreibt seit über 10 Jahren die Erfassung und Produktion von Geoinformationen. Die TELE ATLAS Datenbasis findet Einsatz in Bereichen wie Flotten- und Verkehrsmanagement, Notrufsysteme, Multimedia-Reiseführer und Fahrzeugnavigationssysteme. Hinzu kommen die klassischen Anwendungen im Bereich Geographischer Informationssysteme – wie Umweltanalysen, Telekommunikation, Geomarketing – und schließlich Endnutzeranwendungen – wie Routenplaner, Reiseführer und Gelbe Seiten.

TELE ATLAS benennt im Hinblick auf die Qualitätsansprüche für die produzierten und erfassten Datenbestände folgende Hauptkriterien:

1. Vollständigkeit
2. Richtigkeit
3. Aktualität
4. Genauigkeit

Es wird im Rahmen der Erfassung und Produktion auf Prozessqualität geachtet, die sich folgendermaßen ausdrückt:

- Dezentrale Datenerfassung gewährleistet einen direkten Zugriff auf Informationen
- Zuverlässiges Quellmaterial
- Qualität durch Feldbegehungen
- Genauigkeit und striktes Projektmanagement
- Regelmäßige Aktualisierung

TELE ATLAS verfolgt daher ein entsprechendes Qualitätsmanagement:

- Qualität als integrierter Bestand der einzelnen Prozessschritte
- Qualitätsüberwachung durch eine unabhängige Abteilung
- Konsequente Anwendung von strengen Freigabeverfahren
- Effektives Fehlerverfolgungssystem

---

11 Quelle: Mündlicher Vortrag von H. Claussen ((Produktentwicklungszentrum, Tele Atlas Deutschland GmbH, Hildesheim) im Workshop „Geoinformation“ im Rahmen der Fachmesse GEOSPECTRA '99 in Düsseldorf

Auch die zuständigen Behörden der Landesvermessungsämter haben zur Sicherung der Datenqualität bei der Erfassung von ALK-Daten entsprechende Einrichtungserlasse verabschiedet. Derartige Richtlinien, welche sich in der Regel die Firmen, die Geobasisdaten erfassen und produzieren, selbstständig in unterschiedlichem Umfang auferlegen, sind grundsätzlich positiv zu bewerten. Dennoch bleibt für den Nutzer der Geobasisdaten das Problem, ohne allgemeingültige Qualitätsnormen die angepriesene Güte der Datensätze nicht prüfen zu können.

Die Datenqualität ist Gegenstand einer intensiven internationalen Debatte. Auch hier sind – wie bei den Metadaten – Bestrebungen vieler Stellen zur Aufstellung von DIN- bzw. ISO-Standards festzustellen, um dem Nutzer einheitliche **Qualitätsnormen** zur Beurteilung des Datenangebots zur Verfügung stellen zu können. Bisher konnte sich jedoch kein einheitlicher Standard durchsetzen.

## 1.9 Elektronisches Urheberrecht

### 1.9.1 Grundlagen

In Deutschland werden Urheber durch das Gesetz über Urheberrechte und verwandte Schutzrechte vom 9. September 1965 (Urheberrechtsgesetz) geschützt. Nach § 1 schützt das Gesetz die Urheber von Werken der Literatur, Wissenschaft und Kunst. § 2 Absatz 1 UrhG enthält eine nicht abschließende Liste geschützter Werkgattungen, zu denen auch Computerprogramme, Lichtbildwerke und Darstellungen wissenschaftlicher oder technischer Art zählen. Somit fallen auch analoge Karten unter das Urheberrechtsgesetz.

Zudem werden nach § 3 UrhG Bearbeitungen und nach § 4 (in der neuen, seit 1. 1. 1998 geltenden Fassung) auch Sammelwerke und Datenbankwerke geschützt. Sammelwerke stellen danach Sammlungen von Werken, Daten oder anderen unabhängigen Elementen dar, die aufgrund der Auswahl oder Anordnung der Elemente eine persönliche geistige Schöpfung sind. Datenbankwerk im Sinne des Gesetzes ist ein Sammelwerk, dessen Elemente systematisch oder methodisch angeordnet und einzeln mit Hilfe elektronischer Mittel oder auf andere Weise zugänglich sind. Somit unterliegen sowohl digitale kartographische Produkte (Karten, Atlanten) als auch Geodatenbanken urheberrechtlichem Schutz.

Das Urheberrecht schützt den Urheber hinsichtlich seiner Beziehung zum Werk und der Nutzung des Werkes (§ 11 UrhG), was Urheberpersönlich-

keitsrechte (§§ 12-14 UrhG), körperliche und unkörperliche Verwertungsrechte (§§ 15-24 UrhG) und sonstige Rechte (§§ 25-27 UrhG) umfasst. Die ausschließliche Gesetzgebungskompetenz für Urheberrecht besitzt der Bund (nach Art. 73 Nr.9 GG). Das Urheberrecht erlischt nach deutschem Recht 70 Jahre *post mortem auctoris* (§ 64 Abs. 1 UrhG).

Zwei Bereiche des Urheberrechts gewinnen für Bibliotheken und ihre Nutzer mit dem Aufkommen digitaler Medien/Produkte an Bedeutung: die Verwertungsrechte und das Vertragsrecht. Zu den für Bibliotheken relevanten Verwertungsrechten (§§ 15-24 UrhG) gehören das Vervielfältigungsrecht (§ 16), das Verbreitungsrecht (§ 17), das Recht der Bearbeitung und Umgestaltung (§ 23) und dasjenige der freien Benutzung (§ 24). Das Vertragsrecht ist relevant, da zur Klärung der Nutzungs- bzw. Verwertungsbedingungen Lizenzverträge abgeschlossen werden und das Lizenzrecht im Rahmen des bürgerlichen Rechts dem Vertragsrecht zuzuordnen ist.

Im Bereich gedruckter Veröffentlichungen ist mit der jeweiligen nationalen Gesetzgebung zum Urheberrecht eine Regelung geschaffen, nach der sich die Urheber sowie die Bibliotheken, Archive und andere Informationseinrichtungen und deren Benutzer zu richten haben. So entsteht mit dem Kauf eines Buches durch die Bibliothek das Eigentum an diesem Buch mit allen damit verbundenen Rechten.

Mit der Entstehung der elektronischen Medien hat das Urheberrecht jedoch eine Zäsur erfahren (MÜLLER 1999). Der Erwerb von elektronischen Medien berechtigt in der Regel lediglich zum bloßen Zugang zu eben diesem Medium für eine bestimmte Dauer und zu einem bestimmten Zweck. Der Zugang zu einem digitalen Produkt und seine Nutzung wird über Lizenzverträge geregelt. Lizenzverträge sind Konsensualverträge zwischen gleichberechtigten Partnern, wobei jedoch bei urheberrechtlichen Lizenzverträgen in Wirklichkeit der Lizenzgeber den stärkeren Part einnimmt. Es werden eine Reihe von Nutzungsbedingungen für das digitale Produkt formuliert, die beide Vertragspartner anerkennen müssen.

Eine Lizenzvereinbarung regelt im allgemeinen die folgenden Punkte: die Vertragsparteien, die Darstellung des Sachverhalts, eine Interpretation des Abkommens, Begriffsbestimmungen, Wahl des geltenden Rechts, die durch den Lizenzvertrag gewährten Rechte, Nutzungsbeschränkungen, Laufzeit und Kündigung, Lieferung und Zugang zu den lizenzierten Materialien, Lizenzgebühren, die Pflichten des Lizenznehmers (der Bibliothek), Vertragserfüllung und Auswertung, Garantien, Pflichten und Entschädigungen, höhere Gewalt, Übertragung und Abtretung, Benachrichtigungen, Regelungen im Streitfall, Anhänge, Unterschriften (GIAVARRA 1998).

Eine Lizenz ist eine formale Berechtigung, etwas zu tun, was unter anderen Umständen rechtswidrig wäre.

Unter den Nutzungsrechten, die in einem derzeit am Markt üblichen Lizenzvertrag für elektronische Informationen (Publikationen) eingeräumt werden, befindet sich das Recht

1. der lokalen Speicherung der lizenzierten Materialien
2. der Einbindung der lizenzierten Materialien in die lokale Systeminfrastruktur und die lokalen Informationsdienste
3. die lizenzierten Materialien den Mitglieder der Institution am Standort zur Verfügung zu stellen für deren Forschungs-, Lehr- und private Studienzwecke.

Mit diesen per Lizenz festgelegten Nutzungsrechten, die käuflich erworben werden, werden einzelne Klauseln des Urheberrechts außer Kraft gesetzt, wie z. B. das Vervielfältigungsrecht (§ 16UrhG). Das Vervielfältigungsrecht ist das Recht, Vervielfältigungsstücke in einem beliebigen Verfahren und in beliebiger Zahl herzustellen (§ 16 Abs.1 UrhG). In der Rechtsprechung wird dies als das Recht verstanden, Festlegungen des Werkes herzustellen, die geeignet sind, das Werk den menschlichen Sinnen auf beliebige Weise wiederholt unmittelbar oder mittelbar wahrnehmbar zu machen. Mit dem Aufkommen digitaler Medien war ein Umdenken in diesem Bereich notwendig. Bei einem digitalen Produkt bedeutet eine Vervielfältigung die Herstellung von „Klonen“, was einen unzulässigen Eingriff in die Verwertungsrechte (speziell das Vervielfältigungsrecht) des Urhebers darstellt. Mit der Speicherung von Daten auf der lokalen Festplatte eines PC/Servers bzw. der Einbindung der lizenzierten Materialien in die lokale Systeminfrastruktur und die lokalen Informationsdienste würde somit ein unzulässiger Eingriff in das Vervielfältigungsrecht erfolgen. Wenn im Lizenzvertrag jedoch ein entsprechendes Nutzungsrecht formuliert wird, erfolgt keine Verletzung des Vervielfältigungsrechts, da der Urheber (in der Regel der Lizenzanbieter) die Vervielfältigung in der im Vertrag genannten Form gestattet.

Da im Lizenzvertrag ebenfalls festgelegt wird, welche Nutzergruppen in welchem Umfang Zugangs- und Nutzungsmöglichkeiten erhalten, wird auch in das Verbreitungsrecht (§ 17) des Urhebers eingegriffen. Der Urheber überträgt somit das Recht auf Verbreitung (und Vervielfältigung) an die Bibliothek oder eine andere Informationseinrichtung, wobei in der Lizenz die Nutzergruppe und auch die Plätze, von denen man auf die lizenzierten Materialien zugreifen kann, klar definiert werden müssen.

Einen wesentlichen Punkt stellt im Bereich von digitalen Karten, GIS und Geodaten der § 23 (Bearbeitung und Umgestaltung) dar. Eine Weiterverarbeitung digitaler Rasterkarten (GIF-, TIFF-, JPEG- und weitere Formate) durch den Nutzer ist mit Zeichenprogrammen – wie z. B. FreeHand oder Adobe Illustrator – vergleichsweise leicht vorzunehmen. So wird z. B. vom Nutzer häufig die Ergänzung einer vorliegenden Rasterkarte bzw. eines Ausschnitts daraus mit zusätzlichen, eigenen Informationen gewünscht, um die veränderte Karte zu wissenschaftlichen Zwecken weiterzuverwenden. Als Beispiel kann die Generierung einer Übersichtskarte eines Untersuchungsgebiets dienen, wobei eine topographische Karte in Form einer Rasterkarte die Grundlage bildet, die durch den Nutzer unter Verwendung eines Zeichenprogrammes mit textlichen und graphischen Eintragungen ergänzt wird (z. B. mit Routenverläufen, Geländestationen, Profilen).

Ein noch größeres Problem besteht bei digitalen Karten mit GIS-Funktionalität. Hier greift der Nutzer bei Veränderungen und Bearbeitungen auf den eigentlichen Originaldatenbestand des Herstellers (Urhebers) zu, um sich unter Verwendung geeigneter GIS-Software neue Informationen aus dem bestehenden Datenbestand zu generieren. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die vom Urheber gelieferten Daten mit Fremddaten zu kombinieren. Mit dem Zugriff auf Geodaten (aus dem Internet oder von einer CD-ROM) hat somit praktisch jeder Nutzer die Möglichkeit, unter Anwendung geeigneter Software neue Datensätze mit eigenen thematischen Inhalten zu generieren (durch Verschneidungen, Abfrage etc.) Er kann hiermit eigene digitale thematische Karten erstellen. Da diese Vorgänge einen Eingriff in das Urheberrecht darstellen (§ 23), sind auch sie durch Lizenzklauseln im Vorfeld genauestens zu erfassen und zu klären.

Die in Lizenzverträgen formulierten Nutzungsbeschränkungen umfassen daher derzeit in der Regel die folgenden Verbote: Vervielfältigung wesentlicher Teile oder systematische Vervielfältigung, Re-Distribution, Weiterverkauf, Verleih oder Sublizenzierung sowie systematische Auslieferung oder Verbreitung in jeglicher Form an andere als die Mitglieder der Institution.

In diesem Zusammenhang ist auch auf die gegenwärtige Diskussion zum Thema Geodaten und Datenschutz hinzuweisen. In der Regel besitzen raumbezogene Daten auch einen Bezug zu persönlichen Daten. Personenbezogene Daten jedoch unterliegen dem Datenschutz. Mit dem Einsatz eines Geoinformationssystems ist es für einen Nutzer möglich, die georeferenzierten Daten, die er vom Geodatenserver eines Herstellers bezogen hat, mit Luftbildsätzen einer weiteren Firma und soziodemographischen Daten von einer käuflich erworbenen CD-ROM in *einer* Datenbank zu verschneiden. Je mehr Informationen dieser Art zugänglich werden,



desto leichter ist es möglich, in das persönliche Umfeld von Menschen einzudringen. Dies kann für den Einzelnen sowohl negative Auswirkungen besitzen (Stichwort „Gläserner Kunde“, Traum der Marktforscher) als auch positive, wenn z. B. die Zugänglichkeit und Bündelung legal beziehbarer Daten die Arbeit von Notfall- und Rettungsdiensten verbessern (DRIESEN 1999). Wann setzt hier die Verletzung des Datenschutzes ein? Diese Frage ist zur Zeit noch ungeklärt, ihre Beantwortung wird jedoch angesichts der rasanten Entwicklung der Informationstechnologie immer dringlicher.

Die Ausleihe eines Produkts – z. B. einer CD-ROM – nach Hause kann urheberrechtlich bedenklich sein. Wo liegt die Verantwortung, wenn der Nutzer dabei privat eine Vervielfältigung vornimmt (Brennen eines „Klons“), die von der Lizenz nicht gestattet wird? In diesem Falle läge eine Verletzung des Lizenzvertrages vor, die aber von Seiten der Bibliothek nicht zu verhindern ist. Gleiches gilt für die Fernleihe von CD-ROM-Produkten oder digitalen räumlichen Datensätzen. Zu den Pflichten der Bibliothek im Rahmen einer Lizenzklärung zählt die Übernahme der Verantwortung dafür, dass die Nutzer die rechtlichen Vorgaben einhält. Im allgemeinen sagt eine Bibliothek im Rahmen einer Lizenz zu, dass sie und ihre Nutzer weder Urheberrechte noch andere Eigentumsrechte verletzen, indem lizenzierte Materialien z. B. verändert, adaptiert, umgewandelt, übersetzt oder zu abgeleiteten Werken verwendet werden (GIAVARRA 1998). Folglich ist zu empfehlen, derartige Produkte nicht nach Hause zu entleihen, da die Bibliothek sonst keine Garantie für die Einhaltung der im Lizenzvertrag festgesetzten Nutzungsbestimmungen geben könnte und ein eventueller Missbrauch (Manipulation der Daten, Raubkopie etc.) nicht zu verhindern wäre.

### 1.9.2 Urheberrecht und Internet

Während urheberrechtliche Fragen (wie Vervielfältigung, Verbreitung und Verarbeitung) für Offline-Produkte (wie z. B. CD-ROMs) in der Regel durch Lizenzverträge geregelt sind, ist dieser Bereich für Online-Produkte (wie z. B. über das Internet zugängliche digitale Karten oder Datenbanken) wesentlich unübersichtlicher.

Bei der Behandlung von internetbezogenen rechtlichen Fragen ist zu beachten, dass das Internet bekanntlich geographische und nationale Grenzen nicht kennt. Wengleich einige internationale Konventionen auf dem Gebiet des Urheberrechts sowohl von den USA als auch von Deutschland ratifiziert wurden, gibt es ein umfassendes „internationales Urheberrecht“ im Sinne eines transnationalen Urheberrechts bisher nicht (KLETT 1998). Das anwendbare Recht – soviel zumindest ist unstrittig – ist stets dasjeni-

ge, das im Ursprungsland des digitalen Produkts gilt. Bei der Übermittlung von Daten in internationalen Computernetzen ist es jedoch schwierig, wenn nicht gar unmöglich, das Ursprungsland eines Werkes festzustellen. Zudem können aufgrund der Struktur des Internets mehrere nationale Gesetze auf eine Datenübermittlung Anwendung finden können.

Die Bereitstellung von Daten auf einem vernetzten Server zum Abruf durch Dritte – also auch die Bereitstellung von digitalen Karten und Geodaten auf einem Server der Bibliothek für den Nutzerzugriff via Intranet oder Internet – ist ebenfalls unter rechtlichen Aspekten zu prüfen. Das Bereitstellen von Daten im Internet ist technisch nichts Anderes als das Speichern der Daten auf einer Festplatte. Die Festplatte befindet sich in diesem Fall in dem an das Internet angeschlossenen Server. Auch hier werden Werke dauerhaft in digitaler Form gespeichert und können indirekt wahrgenommen werden. Die urheberrechtliche Bewertung der Speicherung auf dem Server stellt jedoch höhere Anforderungen als beim bloßen Speichern auf einer PC-Festplatte. Bei der dauerhaften Festlegung eines Werkes auf einer Festplatte kann es zwar niemand unmittelbar wahrnehmen, es besteht jedoch die Möglichkeit, das Werk indirekt – durch Abruf – wahrnehmbar zu machen. Somit fällt das Speichern auf einem Internet-Server unter das Vervielfältigungsrecht. Weiterhin ist zu bedenken, dass bei der Speicherung auf einem Internet-Server ein privater, persönlicher oder interner Gebrauch als Zweck ausscheidet. Unsicher ist, ob davon abweichend die Speicherung auf einem Server im geschlossenen Intranet einer Behörde/Firma als interner Gebrauch anzusehen ist. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Speichern auf einem Internet-Server nicht von § 53 UrhG (Vervielfältigungen zum privaten und sonstigen eigenen Gebrauch) gedeckt ist. Folglich muss für diesen Vorgang eine Klausel im Lizenzvertrag formuliert werden, welche die Speicherung auf einem Internet-Server erlaubt, sonst ist dieser Vorgang als Verletzung des Urheberrechts zu bewerten.

Weiterhin fällt das Bereitstellen von Werken auf einem Internet-Server unter das Verbreitungsrecht. Gemäß § 17 Abs.1 UrhG ist das Verbreitungsrecht das Recht, Original oder Vervielfältigungsstücke des Werkes der Öffentlichkeit anzubieten oder in Verkehr zu bringen. Das Verbreitungsrecht wird in § 15 Abs.1 UrhG in der beispielhaften Aufzählung der Verwertungsrechte in körperlicher Form genannt und umfasst daher ausschließlich körperliche Gegenstände. Durch die bloße Speicherung eines Werkes auf einem Internet-Server entstehen nun keine körperlichen Vervielfältigungsstücke, die dann der Öffentlichkeit angeboten oder in Verkehr gebracht würden. Ein weiteres Exemplar des Werkes entsteht erst beim Abruf der Speicherung, wobei wiederum kein körperliches Exemplar weitergegeben

wird, sondern eine „unkörperliche“ Übertragung erfolgt. An dieser Stelle ist zu unterscheiden zwischen einfachem Abrufen des Werkes vom Server und dem Abrufen eines Werkes mit anschließender Speicherung desselben auf Diskette oder CD-ROM. Im zweiten Fall entstehen körperliche Gegenstände (Kopien des Originals) und somit liegt eine Verletzung des Verbreitungsrechts vor. Beim einfachen Abruf der Daten vom Internet-Server dagegen entstehen keine körperlichen Vervielfältigungsexemplare, somit verletzt es das Verbreitungsrecht nicht. Das Speichern von Daten, die auf einem Internet-Server zugänglich sind, kann jedoch in der Regel nicht verhindert werden. In der aktuellen Rechtsentwicklung wird daher von verschiedenen Seiten eine analoge Anwendung von § 17 Abs.1 UrhG für diesen Sachverhalt erwogen. Dies würde bedeuten, dass bereits mit dem Anbieten eines unkörperlichen Bezugs geschützter Werke eine Verletzung des Verbreitungsrechts vorliegt. Die Diskussion zu diesem Thema ist noch nicht abgeschlossen.

Bibliotheken und andere Informationseinrichtungen, die digitale Informationen und Werke (digitale Karten/Geodatenbanken) auf einem Internet-Server ihren Nutzergruppen zugänglich machen wollen, haben also im Vorfeld folgende Fragen zu klären:

1. Ist die Bereitstellung dieses Produkts über einen Internet-Server lizenzrechtlich abgesichert bzw. erlaubt (Veröffentlichung/Verbreitungsrecht)?
2. Sind die Nutzergruppen durch die Lizenz in irgendeiner Weise eingeschränkt? Sollte dies der Fall sein und will die Bibliothek die Resource gleichwohl im Internet anbieten, darf der Zugriff nur nach sicherer Identifizierung des jeweiligen Nutzers möglich sein.
3. Welche Möglichkeiten stehen der Bibliothek zur Verfügung, um eine Verletzung des Urheberrechts durch den Nutzer zu verhindern?

Abschließend ist bei einer Bereitstellung von digitalen kartographischen Produkten und Geodaten auf einem Internet-Server der Genehmigungsvermerk (§ 13 UrhG, Recht auf Anerkennung der Urheberschaft) bindend, der vorgibt, dass bei Bildschirmpräsentation und in analogen Darstellungen nach speziellen Vorschriften auf die Datenquelle hinzuweisen ist.

Werke, die im Internet erhältlich sind, wie z. B. die Vielzahl digitaler kartographischer Produkte und Geodaten, werden mehr oder weniger häufig von Nutzern abgerufen („Downloading“). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit dieser Vorgang rechtlich relevant ist (Urheberrecht) und ob er gegebenenfalls zulässig ist.

Der Abruf einer Information im Internet durch einen Nutzer könnte eine Vervielfältigung darstellen. Es ist jedoch zu bedenken, dass die abgerufene Information im Hauptspeicher des Computers, im RAM (Random Access Memory) grundsätzlich nur so lange gespeichert bleibt, wie der Computer angeschaltet ist. Mit dem Ausschalten des Rechners geht der Inhalt des RAM unwiederbringlich verloren. Das Vervielfältigungsrecht wird definiert als das Recht, Festlegungen eines Werkes herzustellen, die geeignet sind, das Werk den menschlichen Sinnen auf beliebige Weise wiederholt unmittelbar oder mittelbar wahrnehmbar zu machen. Die Speicherung der Information im RAM erlaubt, das Werk wiederholt mittelbar wahrnehmbar zu machen und zu nutzen (über Monitor oder Drucker), solange der Computer eingeschaltet ist. Der Zeitraum kann hierbei beliebig lang sein und ist vom Urheber nicht zu beeinflussen. Inwieweit dieser Vorgang bereits als Vervielfältigung im Sinne des UrhG anzusehen ist, wird unterschiedlich beurteilt. Der BGH hat diese Frage bisher noch nicht beantwortet. Die Tendenz in Europa geht jedoch dahin, die Speicherung im RAM als Vervielfältigung anzusehen. KLETT (1998) schließt sich der überwiegenden Meinung an, dass der Abruf geschützter Werke im Internet auch bei bloßer Speicherung im RAM eine Vervielfältigung im Sinne des UrhG darstellt.

Diese Vervielfältigung ist (mit Ausnahme von Computerprogrammen) zulässig, solange sie ausschließlich zum privaten Gebrauch erfolgt. Und in der Regel „surft“ die überwiegende Zahl der Nutzer des Internet aus privaten Gründen, aus eigenem Interesse und zur individuellen Informationsbeschaffung. Somit ist diese Forderung im allgemeinen erfüllt. Problematisch ist die Nutzung von Materialien im Internet, die ohne Einwilligung des Urhebers bereitgestellt wurden. Da Kenntnis nicht Voraussetzung einer Urheberrechtsverletzung ist, wird ein Nutzer, der unerlaubt gespeichertes, urheberrechtlich geschütztes Material abrufen, haftbar gemacht.

Zusammenfassend gilt Folgendes: Der Abruf (Downloading) eines Werkes (z. B. digitale Karte) aus dem Internet führt zu einer Vervielfältigung desselben im RAM (gemäß §§ 15 Abs. 1 Nr. 1, 16 und 69c Nr. 1 UrhG). Diese ist – mit Ausnahme der Vervielfältigung von Computerprogrammen – nach § 53 Abs. 1 S. 1 UrhG, im übrigen aufgrund eines einfachen Nutzungsrechts nach § 31 Abs. 1 UrhG gestattet, wenn das Werk rechtmäßig im Internet zur Verfügung gestellt wurde (KLETT 1998). Eine Verletzung des Verbreitungsrechts liegt beim Abruf von Werken aus dem Internet nicht vor, da in diesem Fall lediglich Daten vom Anbieter zum Nutzer geschickt und keine körperlichen Werkexemplare verbreitet werden.

### 1.9.3 Ausblick

Digitale Medien und das Internet sind mittlerweile zu einem festen Bestandteil unserer Gesellschaft geworden. Ein rasantes Wachstum der heterogenen Nutzergruppen ist zu verzeichnen: Schulen im Internet, Computerkurse für Senioren etc. Wenn Bibliotheken Internet-Arbeitsplätze anbieten, sollten sie die potentiellen strafrechtlichen Konsequenzen stets im Auge behalten. Mit der Nutzung dieser neuen Medien sind eine Reihe von rechtlichen Fragestellungen verbunden, die neue Rechtsentwicklungen erfordern. Im Bereich Urheberrecht ist eine baldige Rechtssicherheit wegen der Rasananz technischer Entwicklungen nicht zu erwarten. Man bewegt sich bei vielen Fragestellungen weiterhin in einer rechtlichen Grauzone. Allerdings folgen Gesetzgebung und Rechtsprechung stets mit einer gewissen Verzögerung. Mit diesem Kapitel kann daher lediglich ein knapper Überblick über den aktuellen rechtlichen Stand bei ausgewählten Fragestellungen gegeben werden, wobei zu beachten ist, dass die Rechtsprechung ständig im Fluss ist. Es ist in jedem Fall zu empfehlen, die Entwicklungen auf diesem Sektor aufmerksam zu verfolgen, um rechtzeitig auf evtl. Veränderungen und Neuerungen reagieren zu können.

An dieser Stelle soll abschließend auf ECUP (European Copyright User Platform) hingewiesen werden. ECUP ist eine gemeinsame Aktion, die durch das European Bureau of Library, Information and Documentation Associations (EBLIDA) koordiniert wird und durch das Bibliotheksprogramm der Europäischen Kommission finanziert wurde. Die Organisation EBLIDA leistet Unterstützungsarbeit für die Bemühungen der EU, eine Harmonisierung der europäischen Urheberrechtsgesetze zu erarbeiten. Die European Copyright User Platform besteht aus den Bibliotheksverbänden in Europa, die Vollmitglieder der EBLIDA sind. Ziel dieser Plattform ist es, die Sensibilität für urheberrechtliche Probleme zu erhöhen und Diskussionen anzuregen, modellhaft Lizenzklauseln für die Nutzung elektronischer Informationen zu entwerfen und sich zu einem Anlaufpunkt für Urheberrechtsfragen im World Wide Web zu entwickeln. Diese speziell für Bibliotheken interessanten Informationen und Ergebnisse laufender oder abgeschlossener Arbeiten der Organisation sind in Publikationen zusammengefasst, die auf der ECUP-Webseite unter <http://www.eblida.org/ecup> zu finden sind.

## 1.10 Datenfortführung und Archivierung

Die Datenfortführung stellt eines der anspruchsvollsten und zugleich heikelsten Themen im Bereich „Digitale Kartographie/GIS“ dar. Die Daten-

sätze der Kunden bzw. Anwender sollten oder müssen immer auf dem aktuellsten verfügbaren Stand gehalten werden. Daten, die nicht fortgeführt werden, sind für den Anwender bereits nach kurzer Zeit wertlos und so landen häufig mühsam erfasste Geobasisdaten auf dem „Datenfriedhof“. Der Nutzer muss sich im Vorfeld, d. h. beim Bezug der Daten, genau informieren, in welchem Umfang, welchem zeitlichen Rhythmus und nach welchem Verfahren der Datenanbieter seine Informationen aktualisiert. Die Pflege und Aktualisierung von Daten ist personal- und zeitintensiv, verursacht folglich auch hohe Kosten. Allgemein ist auf dem Geodatenmarkt das Fehlen einheitlicher Konzepte in Bezug auf das Updating sowohl bei digitalen Kartengraphiken als auch bei Geodatenbanken zu kritisieren. Der Datenanwender bzw. Nutzer ist aufgrund des Fehlens bindender Verpflichtungen seitens des Datenanbieters darauf angewiesen, sich selbst über die jeweiligen Modalitäten zu informieren (STAHL 1998).

Bei einigen Arten von digitalen Kartengraphiken wird das Produkt in Abständen als Ganzes neu erworben (z. B. CD-ROMs für Navigationssysteme, interaktive Stadtpläne), bei umfangreicheren Anwendungen – wie etwa komplexen GIS-Systemen – ist die Datenfortführung hingegen anspruchsvoller. Eine Lösung hierfür stellt derzeit lediglich die integrierte Datenverwaltung nach dem VIEW-Prinzip dar. Bei diesem Konzept wird die digitale Graphik vollständig aus den Daten ausgelagert und bei jedem Bildschirmaufbau und jedem Plot aus den Informationen der Datenbank (Sachdaten und Geometrie der Objekte) neu generiert (STAHL 1998).

Dem Problem der Aktualisierung begegneten die Entwickler der EDBS<sup>12</sup> mit dem Konzept der objektbezogenen Fortführung. Nach diesem Verfahren geben die Vermessungsbehörden (LVAs) ihre Daten ab. Einige Bundesländer sind außerdem dabei, den „Bezieher-Sekundär-Nachweis“ einzuführen, worunter eine 1:1-Kopie einer Primärdatenbank zu verstehen ist. Man legt also eine Kopie der Primärdatenbank an, die jedoch ebenfalls immer aktuell gehalten werden muss. Hierzu sind zwei Methoden denkbar: Der einfachste Weg der Aktualisierung wäre der Austausch der gesamten Kopien in bestimmten Zeitintervallen. Die zweite Möglichkeit besteht im Gebietsaustausch. Beide Verfahren weisen jedoch schwerwiegende Nachteile auf. Der komplette Austausch einer Kopie ist mit hohem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Zudem muss der Anwender, der eine Karte neu erhält, diese nochmals ganz bezahlen. Die Variante des Gebietsaustausches erfordert für den Anwender mühsame und teure manuelle Nach-

---

12 EDBS: Einheitliche Datenbankschnittstelle

bearbeitung an den Rändern der Teilgebiete. Es treten z. T. Doppelübernahmen und Zweifelsfälle auf, die ebenfalls manuell zu bereinigen sind.

Diese Erfahrungen mit dem Gebietsaustausch verdeutlichen die Notwendigkeit effizienterer Methoden. Der „Bezieher-Sekundär-Nachweis“ der Vermessungsbehörden stellt eine mögliche Lösung dar. Das Verfahren setzt sich aus zwei Teilen zusammen: die Erstübernahme der Daten und die Aktualisierung. Bei der Erstübernahme wird der gesamte Inhalt der Primärdatenbank in Form von EDBS-Aufträgen an den Bezieher (Anwender) übergeben. Dieser Vorgang wird genau dokumentiert (vergleichbar einer Buchführung), damit der Bezieher jedes Objekt nur einmal erhält und auch nur einmal bezahlen muss. Das Verfahren der Aktualisierung setzt sich aus lediglich zwei Operationen zusammen, dem Löschen eines alten Objekts und dem Einfügen eines neuen Objekts. Diese Art der objektbezogenen Fortführung wird durch die eindeutige Objektnummer der ALK ermöglicht. Dennoch bleiben dem Kunden die aufwendigen Anpassungsarbeiten (HORLÄNDER 1996).

Datenfortführung und -aktualisierung sind also für Anwender und Nutzer von Geoinformationen – seien es digitale Karten oder reine Geodatenbanken – überwiegend problematisch und kostenintensiv. Die Bedürfnisse des Anwenders gehen in Richtung einer vollautomatischen Aktualisierung, die es ihm erspart, die jeweiligen Veränderungen mühsam und zeitaufwendig in seinen vorhandenen Datenbestand zu integrieren. Einige Firmen bieten hierzu bereits Produkte bzw. einzelne Module an, die diesen Anforderungen entsprechend konzipiert sind (z. B. von Graphservice – Gesellschaft für graphische Datenverarbeitung mbH).

Ein weiteres Problem im Umgang mit digitalen Karten und Geodaten ist die Materialarchivierung. Angefangen von einfachen digitalen Kartengraphiken bis hin zu GIS-Projekten, die sich aus Daten, Software und Anwendungen (Analysen, Visualisierung in Form digitaler Karten etc.) zusammensetzen (vgl. Definition Kap. 1.2.3), sind die hier jeweils anzuwendenden Verfahren und technischen Realisierungsmöglichkeiten genau zu prüfen. Wesentliche Kriterien stellen hierbei u. a. die Speicherfähigkeit des Mediums (z. T. sind mehrere Gigabyte erforderlich) und seine „Lebenserwartung“ (Lebensdauer einer CD-ROM im Vergleich zu Sicherheitsfilmen etc.) dar. Hinzu kommt, dass als Folge der rasanten technologischen Entwicklung Hard- und Software nach einiger Zeit nicht mehr unterstützt werden, da sie durch neue Produkte vom Markt verdrängt wurden. Da jedoch die Vielzahl digitaler Kartengraphiken an spezielle Software und besonders im Bereich GIS auch an entsprechende Hardware gebunden ist, müssen zukünftig neben den eigentlichen Produkten (digitale Kartengraphiken, GIS)

komplette Systemarchitekturen archiviert werden, denn es geht neben der Konservierung von Informationen auch darum, deren zukünftige Benutzbarkeit sicherzustellen (BÜTIKOFER 1994). Archive und Bibliotheken stehen hier vor einer schwierigen Aufgabe.



## 2 Digitale Kartographie und Geoinformation – Entwicklungsperspektiven

### 2.1 Das Thema Geoinformationen auf nationaler Ebene

#### 2.1.1 Geoinformationen in der Bundespolitik

In der Bundesregierung wurde im Gegensatz z. B. zu den USA, die bereits im Jahr 1994 das Signal zum Aufbau einer nationalen Infrastruktur für Geoinformation gab, die Bedeutung des Wirtschaftsgutes Geoinformation von der Politik lange Zeit nicht erkannt. Es ist im Wesentlichen der jahrelangen Lobbyarbeit des DDGI (Deutscher Dachverband für Geoinformation) zu verdanken, dass sich das Thema Geoinformation gegenwärtig in der Politik etabliert.

Die heutige Stellung der Geoinformation in der Bundespolitik zeigt sich an der Antwort auf eine parlamentarische Anfrage im Bundestag, die auf Initiative des DDGI der Abgeordnete Peter Kurt Würzbach einbrachte. Staatssekretär Körper aus dem Bundesinnenministerium antwortete mit Schreiben vom 19. 5. 1999.

Die Frage, welche Bedeutung die Bundesregierung den Geoinformationen als Wirtschaftsfaktor für die Entwicklung Deutschlands beimesse, wurde wie folgt beantwortet:

„Nach Auffassung der Bundesregierung bilden Geoinformationen bei bedarfsgerechter und aktueller Verfügbarkeit ein Wirtschaftsgut ersten Ranges. Die in Politik, Verwaltung und Wirtschaft zunehmenden Möglichkeiten der Verknüpfung von Geodatensätzen mit einer Vielzahl von Fachanwendungen, beispielsweise in den Bereichen Verkehrlenkung, Umweltmanagement, Bodenordnung, Ver- und Entsorgung sowie der betriebs- und volkswirtschaftlichen Bewertung von Standort- und Investitionsentscheidungen, bieten erhebliche Chancen marktwirtschaftlicher Wertschöpfung. Eine effiziente Erschließung und Bereitstellung von Geoinformationen wird wesentlich zum ökonomischen

Wachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen. Die Bundesregierung hat dieser Bedeutung durch die Einrichtung des interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI) Rechnung getragen.“

Auf die Frage, ob die Bundesregierung – wie die amerikanische Regierung – das Angebot und die Nutzung von Geoinformationen fördern werde, lautete die Antwort:

„Die Bundesregierung wird – zunächst im Rahmen der ressortseitig vorhandenen personellen und finanziellen Ressourcen – mit Nachdruck an der Realisierung von Lösungen mitwirken, die den Zugang zu Geodaten erleichtern und deren Nutzungsmöglichkeiten verbessern. Ob und inwieweit dabei eine Anlehnung etwa an die Initiative der amerikanischen Regierung zweckmäßig und machbar ist, bedarf noch einer näheren Prüfung im Zuge der weiteren Beratungen des IMAGI.“

Die Bedeutung, die somit dem Thema Geoinformation von Seiten der Bundesregierung beigemessen wird, lässt die Unterstützung von Initiativen erwarten mit dem Ziel, die bestehende Situation auf dem deutschen Markt zu verbessern und Geoinformationen als Motor des wirtschaftlichen Wachstums zu nutzen.

In den folgenden Kapiteln sollen die Ziele, Inhalte und laufenden Arbeiten sowohl des oben genannten DDGI als auch des interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI) vorgestellt werden. Zudem wird auf die Arbeit des InGeoForum, eines Informations- und Kooperationsforums von Anbietern und Nutzern von Geodaten, Geoinformationssystemen (GIS) und Dienstleistungen, hingewiesen.

### 2.1.2 DDGI (Deutscher Dachverband für Geoinformation)

Der DDGI wurde 1994 von Vertretern aus Wirtschaft, Verwaltung, Lehre, Forschung und Fachverbänden gegründet. Der DDGI stellt eine offizielle und neutrale Organisation für den GI-Sektor in Deutschland dar und verfolgt keine wirtschaftlichen Interessen.

Ziel des Verbandes ist es, die interdisziplinären deutschen Interessen im Bereich Geoinformation offiziell zu vertreten und zu fördern und den Aufbau und die Anwendung von Geoinformation auf nationaler und internationaler Ebene anzuregen und zu koordinieren. Für die vielseitige Nutzung von Geodaten bei Planungs- und Entscheidungsprozessen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene sollen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Der Verband erwartet sich hiervon Verbesserungen in der

Qualität und im Entwicklungsstand der Informationsdienste im Bereich Geoinformation. Diese Verbesserungen sollen sich positiv auf das Angebot von Software, Hardware und Dienstleistungen in Deutschland auswirken. Die deutsche Industrie soll insbesondere im Bereich Geoinformation gestärkt werden.

Der DDGI wirkt als nationale Spitzenorganisation entscheidend darauf hin, Geoinformationen vielseitig nutzbar zu machen, indem er die Zusammenarbeit aller Interessierten fördert und koordiniert und die deutschen Interessen im Bereich Geoinformation einheitlich und kompetent national und international vertritt. Der Verband ist der autorisierte Ansprechpartner in allen Fragen der Geoinformation. Die politischen Aktivitäten sowie die Ziele und Interessen des DDGI werden aktiv vom InGeoForum (vgl. Kap. 2.1.4) unterstützt. Der DDGI nimmt die deutschen Interessen gegenüber der „European Umbrella Organisation für Geographical Information“ (EURO-IGI, vgl. Kap. 2.2.1) wahr.

Der DDGI verfolgt sein Ziel, die Vielseitigkeit und Bedeutung der Geoinformation im Bewusstsein zu verankern, im Wesentlichen durch Kontakte zu Führungskräften aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung. Zudem nutzt der DDGI die verschiedenen Fachmessen und eigene Publikationen zur Verbandsarbeit. Einer der wichtigsten Erfolge der DDGI war die Gründung des interministeriellen Ausschusses für Geoinformation (IMAGI) durch die Bundesregierung. Der DDGI begleitet und unterstützt nun die Arbeit dieses Ausschusses, der im folgenden Kapitel näher vorgestellt wird.

Ein aktuelles Beispiel für die politische Arbeit des DDGI ist der am 4. 11. 1999 vom DDGI und dem Informationstechnik-Experten der SPD-Bundestagsfraktion, Jörg Tauss, im Reichstagsgebäude veranstaltete Workshop zum Thema: „Freedom of Information aus Sicht der Geoinformation“. Mit diesem Workshop wurde die politische Bedeutung der Geoinformation unterstrichen und das Ziel, die bestehenden Defizite auf dem Geoinformationsmarkt zu beseitigen, nochmals bekräftigt. Hauptthema des Workshops war die Forderung nach einem hochrangigen Ansprechpartner auf Bundesebene für Fragen der Geoinformation. Denn während die europäischen Nachbarländer massiv ihre Interessen in entsprechenden EU-Vorhaben vorantreiben, können die deutschen Forderungen ohne einen zentralen Verantwortlichen nicht oder nur mit geringem Nachdruck vertreten werden. Die lebhaften Diskussionen im Rahmen dieses Workshops machten deutlich, dass dieses Thema hochaktuell ist und politisches Handeln erfordert, um die notwendigen Rahmenbedingungen für eine Belebung des deutschen Geoinformationsmarktes zu schaffen.

### 2.1.3 IMAGI (Interministerieller Ausschuss für Geoinformation)

Auf Initiative des DDGI wurde 1998 ein Beschluss der Bundesregierung zur Gründung des IMAGI (Interministerieller Ausschuss für Geoinformation) gefasst. Der Interministerielle Ausschuss für Geoinformationswesen steht unter dem Vorsitz des Bundesministeriums des Inneren, das für die Koordinierung in diesem Bereich zuständig ist. Der IMAGI hat u. a. die Aufgabe, Ansätze für ein effizientes Management von Geodaten zu erarbeiten, wobei als Schwerpunkte bearbeitet werden Kompatibilitäts- und Standardisierungsfragen, ressortübergreifender Datenaustausch, zentrale Information über die Verfügbarkeit von Geodaten/Metadaten und Anpassung an Bedürfnisse von Wirtschaft und potentiellen Nutzern.

Die bisherigen Arbeitsergebnisse des IMAGI bestehen in einer Bestandsaufnahme der auf Bundesebene genutzten bzw. benötigten Geodaten sowie der vorhandenen Metadateninformationssysteme. Diese Bestandsaufnahme ist weitestgehend abgeschlossen und wird zur Zeit im Hinblick auf konzeptionelle Lösungsvorschläge untersucht.

### 2.1.4 InGeoForum (Informations- und Kooperationsforum für Geodaten) des ZGDV e.V.

Das InGeoForum wurde am 15. Dezember 1997 als Forum des Zentrums für Graphische Datenverarbeitung (ZGDV) e. V. gegründet. Zu den Gründungsmitgliedern zählen das Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung, das Hessische Landesvermessungsamt, die Technische Universität Darmstadt, die Hessische Technologiestiftung und die Ingenieurkammer des Landes Hessen.

Das InGeoForum versteht sich als ein Informations- und Kooperationsforum für Anbieter und Nutzer von Geodaten, Geoinformationssystemen (GIS) und Dienstleistungen. Die Hauptaufgabe des InGeoForum ist es, durch Förderung der Kommunikation zwischen allen Beteiligten beim Aufbau einer nationalen Infrastruktur für Geodaten mitzuhelfen und damit den Geodatenmarkt zu fördern.

Die gegenwärtige Situation auf den Geodatenmarkt wird durch folgende Merkmale charakterisiert: Geodaten werden im allgemeinen projektbezogen und unter erheblichem personellen, finanziellen und zeitlichen Aufwand erzeugt. Aufgrund der mangelhaften bzw. zum Teil vollständig fehlenden Beschreibung erzeugter Geodaten durch Metadaten wird eine Mehrfachnutzung der Daten erschwert bzw. verhindert. Das Fehlen von Meta-

informationssystemen macht eine Recherche unmöglich. Es gibt also eine große Menge „brachliegender“ Geodaten, deren Existenz potentiellen (Nach-)Nutzern – wie z. B. GIS-Dienstleistern – unbekannt ist. Für einen Nutzer wäre es daher wichtig zu erfahren, welche Daten überhaupt existieren, wie diese zu bekommen sind und wie sie weiter verarbeitet werden können. Hinzu kommt auf Seiten der Anbieter und der Suchenden häufig Unsicherheit in Bezug auf Beschaffung, Kosten und Nutzungsrechte.

Daher zielt die Arbeit des InGeoForums darauf ab, mit Hilfe eines umfassenden Informationsservers im WWW mit einem integrierten InGeoForum-Metadaten-Informationssystem (InGeo-MIS) verdeckte Potentiale aufzuzeigen und so den Geodatenmarkt transparent zu machen. Das InGeoForum hat sich somit den Aufbau eines umfassenden Informationsnetzes über Geodaten zur Aufgabe gemacht. Damit wird den Problemen aller Beteiligten Rechnung getragen. Geodaten-Anbieter profitieren von der Möglichkeit, InGeo-MIS als Plattform zur Vermarktung ihrer Geodaten zu nutzen, Anwendern dagegen steht das InGeo-MIS als Rechercheinstrument bei der Suche nach geeigneten Geodaten zur Verfügung. Das InGeoForum hilft bei der Auswahl und der anschließenden Vermittlung von Geodatenquellen, GIS und Dienstleistern. Es informiert über die Zuständigkeit einzelner Datenanbieter, nennt mögliche Ansprechpartner, bietet Vergleichsmöglichkeiten. Zudem findet man über das InGeoForum Informationen über die rechtlichen Bedingungen für die Nutzung von Geodaten, zu Datenschutz- und Datensicherheitsvorkehrungen, Datenzugriffsmethoden und Liefermodalitäten sowie über die aktuellen Preise der Anbieter.

Das InGeoForum wird in seiner Arbeit durch den DDGI unterstützt.

## 2.2 Ausgewählte staatliche/wissenschaftliche Organisationen auf europäischer und internationaler Ebene

Stellvertretend für die Vielzahl staatlicher und wissenschaftlicher Organisationen, die sich auf dem Sektor digitale Kartographie, Geoinformationen und GIS engagieren, sollen die Organisation EUROGI (European Umbrella Organisation für Geographical Information) und eines ihrer Mitglieder, CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle), vorgestellt werden.

### 2.2.1 EUROGI

(European Umbrella Organisation für Geographical Information)

Das Akronym EUROGI steht für den Europäischen Dachverband für Geoinformation (Geographische Information). Er wurde im November 1993 als Resultat der Arbeiten einer Studienkommission der Europäischen Union gegründet mit dem Ziel, ein Instrument zu schaffen für die Entwicklung und Förderung eines einheitlichen europäischen Zugangs zu Geoinformationstechnologien. EUROGI ist eine europäische Organisation unter niederländischem Recht mit Hauptsitz in Amersfoort (Niederlande). Das Sekretariat ist derzeit in Frankreich beheimatet.

Die Aufgaben von EUROGI sind nach eigener Darstellung folgende ([http://www.eurogi.org/index\\_1024.html](http://www.eurogi.org/index_1024.html)):

„To maximise the effective use of geographic information for the benefit of the citizen, good governance and commerce in Europe and to represent the views of the geographic information community. EUROGI achieves this by promoting, stimulating, encouraging and supporting the development and use of geographic information and technology.“

EUROGI setzt sich aus einer Reihe von Organisationen zusammen. EUROGI besteht zur Zeit aus 18 Mitgliedern. Dabei handelt es sich um 17 nationale Vereinigungen bzw. Verbände und eine europaweite Organisation, die CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle), die im Anschluss vorgestellt werden wird. Zu den 17 nationalen Vereinigungen, die zusammen das „College of Interdisciplinary National Geographic Information Organisations – INGIO“ bilden, gehören u. a. AGI (Association of Geographic Information, United Kingdom), der DDGI (Deutscher Dachverband für Geoinformation), HUNAGI (Hungarian Association for Geo-Information), Ravi (Netherlands Council for Geographic Information) und der NDC (National Documentation Center, Griechenland).

EUROGI wurde gegründet in der Erkenntnis, dass in den industrialisierten Ländern eine zunehmende Nachfrage nach exakten und detaillierten Geoinformationen besteht. Diese raumbezogenen Daten, die gemeinsam mit den neuen Geoinformationstechnologien wie GPS und GIS in allen Bereichen von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung Einsatz finden, bergen ein erhebliches wirtschaftliches Potential. Dies gilt auch auf europäischer Ebene, wo harmonisierte (angeglichene) Geoinformationen benötigt werden, um die mit der Anwendung von Geoinformationstechnologien verbundenen Vorteile auszuschöpfen. Eine europäische Kooperation, welche die nationalen Bemühungen ergänzt, würde Folgendes verbessern:

- den Austausch und die Integration von Geoinformationen
- den Erfahrungsaustausch zwischen den zahlreichen nationalen und internationalen geographisch-technologischen Forschungsinitiativen

Dies würde langfristig zu einer Reduzierung der Kosten von Geoinformationen bzw. Geoinformationstechnologien führen und mehrfache Nutzung bzw. mehrfache Anwendung einmal erhobener Datenbestände ermöglichen.

EUROGI hat die folgenden Arbeitsschwerpunkte:

1. Unterstützung von Definition und Implementierung einer europäischen Geoinformations-Politik und Hilfe bei der Entwicklung einer europäischen Geoinformations-Infrastruktur.
2. Propagierung der Bedeutung von Geoinformationen und der hiermit eng verbundenen Technologien. Förderung des Informationsaustausches zwischen den Mitgliedern und zwischen EUROGI und der Europäischen Kommission.
3. Förderung der Nutzung von Geoinformationen in Europa durch:
  - Erleichterung des Zugangs zu Geoinformationen
  - Beseitigung bzw. Verminderung der gesetzlichen und wirtschaftlichen Zwänge bei der Nutzung von Geoinformationen
  - Werbung für die Verwendung von Standards
4. Repräsentation der europäischen Ziele bezüglich der Entwicklung einer globalen Infrastruktur für raumbezogene Daten (Global Spatial Data Infrastructure, GSDI) und Funktion als europäischer Ansprechpartner für GSDI.
5. Förderung einer straffen nationalen Infrastruktur für das Geoinformationswesen in allen europäischen Staaten, u. a. mit Schwerpunkt auf Organisationen der zentral- und osteuropäischen Länder, soweit dies aufgrund der Erweiterung der Europäischen Union möglich ist.

EUROGI ist u. a. an folgenden Projekten beteiligt:

ESMI	European Spatial Metadata Infrastructure
GISED Europe	Electronic Trade for Geographical Information
La Clef	An Operational Model for Unlocking Public Sector Geoinformation through e-commerce
PANEL-GI	Pan-European Link for Geographical Information
GEOWEB-Europe	European Multilingual Multimedia Information-Service on Geoinformation

Ausführliche Informationen zu diesen Projekten sind unter [http://www.eurogi.org/index\\_1024.html](http://www.eurogi.org/index_1024.html) verfügbar. Weitere Aktivitäten des EUROGI erstrecken sich von GI Präsentationen über Workshops („Geodata for all in Europe“) bis zu EUROGI-Veröffentlichungen zu den verschiedensten GI-Themen.

### 2.2.2 CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle)

CERCO ist eine Vereinigung der Europäischen Nationalen Vermessungsverwaltungen (National Mapping Agencies [NMAs]). CERCO repräsentiert die Vermessungsverwaltungen fast aller europäischen Länder und bietet Informationen und Unterstützung zu den kartographischen Produkten und Geoinformationen an, die von diesen hergestellt werden. Als Vertreter der Vermessungsverwaltungen der deutschen Bundesländer ist der AdV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland) Mitglied in CERCO. Einen Überblick über die Mitglieder der CERCO bietet eine digitale Kartographik unter [http://www.Cerco.org/OUR\\_MEMBERS/Our\\_Members.html](http://www.Cerco.org/OUR_MEMBERS/Our_Members.html). Diese Seite enthält Informationen zu über 30 Vermessungsverwaltungen, die mit CERCO assoziiert sind.

Als Aufgabe nennt CERCO *“... to help all its members to meet both national and Europe-wide needs for their mapping and geospatial information.”* (Quelle: [http://www.cerco.org/OUR\\_MISSION/Our\\_Mission.html](http://www.cerco.org/OUR_MISSION/Our_Mission.html)).

Die CERCO unterstützt ihre Mitglieder darin, eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung einer europäischen Geoinformations-Industrie einzunehmen, um dadurch Investitionen der nationalen Regierungen in die Vermessungsverwaltungen ihrer Länder zum größtmöglichen Vorteil der europäischen Gemeinschaft nutzbar zu machen. CERCO will dieses Hauptziel durch die Anstrengungen der einzelnen Elemente seiner Organisationsstruktur, dem Management Board (Vorstand), dem Sekretariat, den Arbeitsgruppen, MEGRIN (eine Tochterorganisation der CERCO, vgl. Kap. 2.4.2) und der individuellen (freien) Mitglieder erreichen. Hierbei werden die folgenden Strategien verfolgt:

- Förderung des Einflusses der Vermessungsverwaltungen innerhalb der EU und ihren Kommissionen



- Öffentlichkeitsarbeit mit dem Ziel, die Produkte und Serviceangebote der Vermessungsverwaltungen und von MEGRIN bekanntzumachen
- Lobbyarbeit, um sicherzustellen, dass in Gesetzgebung und dienstlichen Vorschriften die Anforderungen von Kartographie und Vermessung, der Informationsrahmen sowie die Rolle der Vermessungsverwaltungen berücksichtigt werden
- Unterstützung der besten Methoden und Praktiken im Bereich der Geoinformationstechnologie durch Hilfe bei der Entwicklung und Anwendung marktgerechter Standards
- Hilfestellung bei der Entwicklung von MEGRIN zu einem anerkannten Anbieter wertvoller europaweiter Vermessungsdaten
- Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft, wo immer möglich
- Pflege der gegenseitigen Beratung bzw. des Austausches und der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedern
- Untersuchung der gesetzlichen und organisatorischen Entscheidungen der gemeinsamen Angelegenheiten der Mitglieder und Verbreitung der Ergebnisse/Befunde
- Unterstützung gegenseitiger Besuche und des vorübergehenden Mitarbeiteraustauschs (Gastaufenthalte) zwischen den einzelnen Mitgliedern und MEGRIN

Innerhalb der CERCO haben sich vier Arbeitsgruppen gebildet, die sich mit speziellen Fragestellungen auseinander setzen und Lösungsvorschläge erarbeiten:

1. Work Group on Legal Issues (setzt sich mit gesetzlichen und organisatorischen Entscheidungen und Fragestellungen auseinander)
2. Work Group on Geodesy (widmet sich dem Thema Geodäsie)
3. Work Group on the Maintenance of Digital Databases (zentrale Anlaufstelle für alle Vermessungsverwaltungen bei Fragen zu diesem Bereich)
4. Work Group on Quality Issues (setzt sich mit administrativen und technischen Entwicklungen auf diesem Sektor auseinander)

Informationen über diese Arbeitsgruppen im Einzelnen findet man unter [http://www.cerco.org/OUR\\_WORKINGGROUPS/Workinggroups.html](http://www.cerco.org/OUR_WORKINGGROUPS/Workinggroups.html).

## 2.3 Ausgewählte bibliothekarische Gremien auf europäischer und internationaler Ebene

Eine ganze Reihe von Bibliotheken und Initiativgruppen arbeiten an gemeinsamen Projekten auf europäischer und internationaler Ebene.

Von den bibliothekarischen Vereinigungen, die sich mit neuen Informationstechnologien beschäftigen und dabei Themen wie z. B. Geoinformationen in Bibliotheken und virtuelle Fachbibliotheken behandeln, sollen im Folgenden LIBER (Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche) und IFLA (International Federation of Library Association) vorgestellt werden.

### 2.3.1 LIBER (Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche)<sup>13</sup>

Die nichtstaatliche Vereinigung wissenschaftlicher Bibliotheken Europas, Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche, im Folgenden LIBER genannt, wurde 1971 gegründet und befindet sich unter der Schirmherrschaft des Europarats. Sie besitzt Beraterstatus beim Europarat. Laut Statuten vertritt LIBER die Interessen der wissenschaftlichen Bibliotheken Europas. Die europäischen Bibliotheken sollen durch LIBER befähigt werden, über nationale Grenzen hinweg ein Netz zu spannen, um den Erhalt des Kulturerbes zu sichern, den Zugang zu den Beständen der europäischen wissenschaftlichen Bibliotheken zu verbessern und effizientere Informationdienste zu schaffen.

Im Jahr 1980 in Paris die Expertengruppe Groupe des Cartothécaires (Kartenkuratoren) de LIBER gegründet. Die Groupe des Cartothécaires befasst sich mit allen Aufgaben und Problemen der Kartensammlungen: Erwerbung, Archivierung, Automatisierung (hauptsächlich Katalogisierung), Bestandsaufbau, Katalogisierung, Klassifikation, Sammlungen, Konservierung, Ausbildung (Fortbildung), Historik, Organisation, Reproduktion, Restauration, Dienstleistungen sowie digitale Karten, Geoinformationssysteme und das World Wide Web.

Die Expertengruppe richtet Fachkonferenzen aus, die in zweijährigem Rhythmus stattfinden. Die Beiträge und Diskussionen werden in Form von Aufsätzen und Protokollen in den Zeitschriften LIBER Bulletin und LIBER Quarterly veröffentlicht. Einen Überblick über die bisherigen Aktivitäten,

---

13 Nachfolgende Ausführungen beruhen auf den Web-Seiten von LIBER (<http://www.kb.dk/guests/intl/liber/>).

die Konferenzberichte und eine Reihe von Veröffentlichungen zu den oben genannten Themen findet man unter <http://www.konbib.nl/kb/skd/liber/overview.htm#1978>.

In den letzten Jahren stand der bereits genannte Bereich digitale Karten, GIS und WWW im Vordergrund der Diskussion:

Mit dem Aufkommen neuer Technologien stehen Kartensammlungen vor neuen Aufgaben. So stehen im Zeitalter der digitalen Kartographie und Geoinformation die Einführung und Bereitstellung neuer innovativer Technologien (Internettechnologie, Geoinformationssysteme, netzbasierte kartographische Visualisierung) im Vordergrund. Zudem sind Kartensammlungen gezwungen, ihre organisatorischen Strukturen und die bisherigen Aufgabenbereiche zu überprüfen und sich gegebenenfalls mit veränderten Konzepten den neuen Gegebenheiten anzupassen. Zahlreiche Informationen – wie retrodigitalisierte Altkartenbestände, Statistiken, topographische und thematische Karten, Luft- und Satellitenbilder – stehen mittlerweile überwiegend, wenn nicht ausschließlich in elektronischer Form zur Verfügung. Kartensammlungen stehen heute vor der Aufgabe, Geometriedaten sowie georeferenzierte bzw. geocodierte Sachdaten – insbesondere für die Verarbeitung mit Geographischen Informationssystemen – in digitaler Form zur Verfügung zu stellen. Mit dem zunehmenden Potential der Internettechnologie treten in diesem Zusammenhang auch die vernetzte Erzeugung, Nutzung und Verbreitung kartographischer Darstellungen und Geodaten in den Vordergrund. Eine Reihe relevanter Datenquellen finden sich heterogen im WWW verteilt. Die Erschließung und verbundweite Bereitstellung dieser Informationen unter einer einheitlichen Benutzeroberfläche durch Bibliotheken/Kartensammlungen zeichnen sich als dringliche Aufgaben ab. In diesem Zusammenhang ist es außerdem erforderlich, die Möglichkeit neuer Dienstleistungsangebote durch Kartensammlungen zu prüfen (Hardware: Bereitstellung von Scannern, großformatigen Plottern etc. für den „Print on demand“ oder aber evtl. auch Dienstleistungen im Sinne einer Informationsvermittlung).

Im Rahmen des Niederländisch-Deutschen Kartographie-Kongresses (17. - 20. Mai 1999) fand ein Treffen des Arbeitskreises der Kartenkuratoren der DGfK<sup>14</sup> unter Beteiligung niederländischer Kollegen statt. Eine Reihe von Beiträgen dort bezog sich auf den Schwerpunkt digitale Karten, GIS und WWW, wie der Vortrag des Präsidenten der Groupe des Cartothécaires, Jan Smits, mit dem Titel „Metadata-Contribution please“, des Repräsen-

---

14 DGfK: Deutsche Gesellschaft für Kartographie

tanten der Kartensammlungen der ETH Zürich, Jürg Bühler, zum Thema „Digitale Karten in Kartensammlungen“, des Vertreters der Württembergischen Landesbibliothek, Wolfgang Crom, über „Bestandsverzeichnis einer Kartensammlung im Internet“ und der Leiterin der Kartensammlung der SUB Göttingen, Mechthild Schüler, über „GeoGuide – TOPORAMA – Digitale Karten: neuere Entwicklungen in der Kartenabteilung der SUB Göttingen“. Ergänzend zum letztgenannten Bericht wurden in einem weiteren Vortrag von Seiten der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek die Zielstellung sowie die geplanten Aktivitäten des von der DFG geförderten Projekts „Möglichkeiten der Beschaffung und Bereitstellung digitaler Karten im Sondersammelgebiet“ vorgestellt. Die Fragestellung des Projekts stieß bei den Teilnehmern auf reges Interesse und die Bitte um Zusammenarbeit bei der Lösung der offenen Fragen wurde positiv aufgenommen. Bereits zu diesem Zeitpunkt konnten persönliche Kontakte geknüpft und Besuchstermine vereinbart werden, um die Situation weiterer Bibliotheken bezüglich digitaler Kartographie und Geoinformation kennenzulernen.

Neben den genannten Aktivitäten dokumentieren auch die Anzahl und die Aktualität der laufenden Veröffentlichungen der Groupe des Cartothécaires de LIBER (z. T. auch online verfügbar) die Brisanz dieser Thematik. Mit LIBER und der assoziierten Expertengruppe der Groupe des Cartothécaires existieren aktive, engagierte und fachkundige bibliothekarische Gremien, die sich auf europäischer Ebene mit den neuen Entwicklungen auf dem Sektor digitale Karten, GIS, Netztechnologien etc. und deren Bedeutung für Kartensammlungen auseinandersetzen. Die zukünftige Kooperation zwischen den Kartenkuratoren auf europäischer Ebene wird den langjährigen fachlichen Erfahrungsaustausch vertiefen, um die neuen Möglichkeiten, die sich für (Spezial-)Bibliotheken mit der Netztechnologie bieten (Client-Server-Architekturen, Datentransfer via WWW etc.), gemeinsam zu nutzen. Ziel wird es sein, gemeinsame oder anteilig vernetzte Projekte und Lösungen zu konzipieren, zu realisieren und anschließend mit verteilten Zuständigkeiten zu pflegen und weiterzuentwickeln.

### 2.3.2 IFLA

Die IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) wurde am 30. September 1927 in Edinburgh gegründet. Sie ist somit eine der ersten nicht-kommerziellen und nicht-staatlichen Organisationen zur Förderung des Bibliothekswesens.

Das Ziel der IFLA, auf internationaler Ebene die Kooperation und den Erfahrungsaustausch nach besten Möglichkeiten zu fördern, wird verwirklicht im persönlichen Kontakt zwischen den einzelnen Mitgliedern. Zusätzlich zu regionalen Meetings, Seminaren und Workshops, die von den „Professional Groups“ der IFLA organisiert werden, hält die Organisation eine jährliche Konferenz (meist Ende August) ab.

Eine der verschiedenen Abteilungen der IFLA ist diejenige für Spezialbibliotheken. Diese Abteilung wendet sich an Bibliotheken, die den Nutzern spezielle Arten von Dienstleistungen anbieten und/oder spezielle thematische Sammelschwerpunkte besitzen, wie z. B. Kunst, Biologie und Medizin, Wissenschaft und Technik, Sozialwissenschaften und auch Geographie und Kartographie (Karten). Diesen unterschiedlich großen Bibliotheken ist gemeinsam, dass sie ihrem Nutzerkreis ausgewählte und spezielle Dienstleistungen bieten. Die in dieser Abteilung organisierten Spezialbibliotheken bauen vielfältige Kontakte und Beziehungen auf (zwischen den Spezialbibliotheken untereinander, den Informationsvermittlern und den Kunden). Die Abteilung für Spezialbibliotheken besitzt ein eigenes offizielles Organ, INSPEL (International Journal of Special Libraries), das sich neben aktuellen Themen mit Fragen und Problemen der Spezialbibliotheken auseinandersetzt. Die Zeitschrift ist sowohl analog als auch online im Internet verfügbar, was den Zugriff für die angesprochenen Zielgruppen (unterschiedlichste Länder) wesentlich erleichtert. Die Entwicklung der Internetfähigkeit von INSPEL gehört zu einem der von der Abteilung für Spezialbibliotheken für den Zeitraum 1998 bis 1999 formulierten Aufgaben. Weitere Ziele waren:

1. Entwicklung eines internationalen Meta-Informationssystems für Spezialbibliotheken
2. Entwicklung von Programmen und Abhaltung von Workshops über die Organisation von Spezialbibliotheken
3. Analyse des Einflusses digitaler Informationen in Spezialbibliotheken gemeinsam mit anderen IFLA Arbeitsgruppen und Abteilungen

Folglich setzen sich IFLA und einzelne Arbeitsgruppen mit der Verwendung elektronischer/digitaler Information in Bibliotheken – auch in Spezialbibliotheken (wie großen Kartensammlungen) – auseinander und analysieren die damit verbundenen Anforderungen und Perspektiven.

Die IFLA bietet unter anderem im WWW eine Vielzahl von Ressourcen zu verwandten Themen, wobei sowohl analoge Quellen als auch Internet-Ressourcen nachgewiesen werden (<http://www.ifla.org/II/index.htm>). Auf

dieser Seite werden Hilfestellungen zu folgenden Hauptthemen angeboten: Bibliotheks- und Informationswesen (Infos z. B. über Zitierrichtlinien für elektronische Dokumente, Organisationen und Verbände, Statistiken zu Bibliotheken), Digitale Bibliotheken (Links zu Strategiepapieren und Projektdokumentationen, Richtlinien zur Katalogisierung und Indexierung von Internetressourcen, elektronischen Archiven, Hintergrundinformationen zum Thema Metadaten), Internet und Networking (Infos: Mailing Listen, Software-Archive, Standards und Organisationen etc.) und Informationspolitik (Infos unter anderem zu Urheberrechtsfragen und geistigem Eigentum). In diesem Rahmen finden sich Informationen zu fast allen Themen, die für Bibliotheken und Bibliothekare im Zuge der Veränderung der Informationsinfrastruktur von Bedeutung sind.

## 2.4 Ausgewählte Forschungsprojekte/Organisationen auf europäischer und internationaler Ebene

Eine Reihe von nationalen, europäischen und internationalen Forschungsprojekten und Arbeitsgruppen beschäftigen sich mit dem Thema der Verfügbarkeit und Bereitstellungen digitaler Geoinformationsressourcen. Themen wie Metainformationssysteme, standardisierte Beschreibung, Homogenisierung und Fortführung bestehender Datenbestände etc. beschäftigen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung. Aus der Vielzahl von laufenden Projekten sollen exemplarisch GEIX und MEGRIN sowie die Arbeitsgruppe des OGC näher vorgestellt werden.

### 2.4.1 GEIX (Geological Electronic Information Exchange System)

Das geologische elektronische Informationsvermittlungssystem GEIX (<http://www.eurogeosurveys.org>) ist eine Entwicklung zur Verwaltung von Metadaten der europäischen Geologischen Dienste. Es wird mit finanzieller Unterstützung durch die europäische Kommission von den geologischen Diensten in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner (MATRA-Datavision, Frankreich) aufgebaut.

GEIX stellt das erste gemeinsame Projekt aller Mitglieder des EuroGeoSurveys, einer Assoziation europäischer Geologischer Dienste (Sitz in Brüssel), dar. In dieser Assoziation haben sich alle 15 EU-Mitgliedsstaaten und Norwegen als 16. Mitglied des EuroGeoSurveys zusammengeschlossen. Im Dezember 1998 wurde die Liste der Projektpartner um weitere fünf Geolo-

gische Dienste aus Osteuropa erweitert (die baltischen Staaten, Baltic Russia, Polen, Ungarn und Bulgarien). Deutscher Projektpartner ist die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Die BGR steht jedoch in Deutschland nicht allein – in den einzelnen Bundesländern werden Daten zum Untergrund durch die Geologischen Landesämter erhoben und bearbeitet. Die Zusammenarbeit mit der BGR wird über den Direktorenkreis „Bund-Länder-Ausschuss-Boden“ koordiniert. Diese Kreise liefern konkrete Vorschläge für eine GEIX-Zuarbeit (PREUSS 1999).

Das GEIX-Projekt wird von einer Steuerungsgruppe geführt, die sich aus IT-Experten der fünf größeren europäischen Geologischen Dienste zusammensetzt. Für die Entwicklung von Konzepten und Software sowie für den Aufbau der Technik zeichnen hierbei verantwortlich der Britische Geologische Dienst (BGS), der französische (BRGM), der niederländische (TNO), der spanische (ITGE) und der deutsche (BGR). Projektleiter ist der Repräsentant des BGS. Start des GEIX Projekts war April 1997, im Dezember 1998 wurde die Projektlaufzeit bis Dezember 1999 verlängert.

Ziel von GEIX ist die Förderung der Infrastruktur von EuroGeoSurveys und die Entwicklung einer geowissenschaftlichen Informationsvermittlung im Internet und Präsentation der Geologischen Dienste nach außen. Mit dem GEIX-Webserver soll ein zentraler Zugang zu den verteilt liegenden europäischen Datenressourcen geschaffen werden.

Mit dem Projektstart im April 1997 begann in einer ersten Phase das Zusammentragen und die standardisierte Beschreibung der nationalen Datenbestände nach europäischer Norm (CEN 287.009). Diese Datenbanken sollten im Anschluss auf einem Webserver in Brüssel mit geeigneten Datenbankwerkzeugen verwaltet werden und nach einem weiteren Entwicklungsschritt über 2D- und 3D-graphische Suchfunktionen verfügbar gemacht werden. Damit erhält der Nutzer im Internet Informationen in einem einheitlichen Format aus der Katalog-, Index- und Metaebene sowie einen Nachweis von Bezugsquellen für die beschriebenen Datenbestände. Die Metadaten beziehen sich auf komplexe räumliche Oberflächen- und Untergrunddaten der verschiedenen geowissenschaftlichen Disziplinen.

Seit September 1998 ist der GEIX-Webserver, der ein Prototypsystem und Metadatenätze enthält, online verfügbar. Die Erstellung der Erfassungsoftware sowie der größte Teil der Software-Entwicklung zur Suche und Darstellung sind abgeschlossen. Die Eingabe von Metadaten wird über einen definierten Fortschreibungsprozess durchgeführt.

Welche Informationen bietet GEIX? Die Geologischen Dienste Europas sind staatliche Institutionen, die trotz unterschiedlicher Organisation Gemein-

samkeiten im Aufgaben- und Produktbereich aufweisen. Sie alle arbeiten schwerpunktmäßig auf dem Gebiet der Erkundung des Untergrundes und jeder einzelne führt entsprechende Informationssysteme mit einer Vielzahl von Datensätzen. Weiterhin bieten z. B. alle Geologischen Dienste Karten – analog oder als digitalen Datenbestand – zu verschiedenen geowissenschaftlichen Themen in Produktreihen unterschiedlichen Maßstabs für das jeweilige Staatsgebiet und auch über seine Grenzen hinaus an. Karten spiegeln jedoch letztlich das Ergebnis einer Auswertung von Fachdatenbeständen wider, die in ihrer Grundform in der Regel mehr Informationen enthalten, als die Karte präsentieren kann. Diese Fachdatenbestände besitzen das Potential für grenzüberschreitende, gemeinsame Auswertungen aufgrund vielerlei Fragestellungen. Da geologische Phänomene bekanntlich nicht an oder unter Staatsgrenzen enden, ist der Nachweis aller relevanten Fachdatenbestände für grenzüberschreitende Projekte von außerordentlicher Bedeutung.

Die Metadatenbank des GEIX-Webservers enthält deshalb die Nachweise aller wirtschafts- und planungsrelevanten Datenbestände aus den Fachbereichen Allgemeine Geologie, Bergbau, Geochemie, Geophysik, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Kohlenwasserstoffgeologie, Lagerstättenkunde/Rohstoffe, Meeresgeologie, Mineralogie und Petrologie, Paläontologie und zum Teil Bodenkunde sowie Raumplanung/Umweltgeologie.

Die Nachweise werden einheitlich nach Vorgaben aus dem GEIX-Projekt erhoben und mit Hilfe eines vom BRGM entwickelten Erfassungswerkzeugs digital erfasst. Auf dem GEIX-Webserver steht dem Informationssuchenden geeignete Recherche- und Darstellungssoftware zur Verfügung. So wird sowohl ein Sucheinstieg nach thematischen Aspekten über die Kategorie- und Schlagwortliste angeboten als auch eine kartographisch-räumliche Suche in der Europakarte. Die für letzteren Sucheinstieg angebotene Karte stellt eine „clickable map“ dar, die dynamisch – je nach Anforderung – in der gewünschten Projektion und dem gewünschten Ausschnitt hinunter bis zur Gemeindegrenze aus dem von MEGRIN übernommenen SABE-Datenbestand aufgebaut wird. Die Küstenlinien stammen aus der Geological Map of Europe (IGME-5000) der BGR. Beide Suchfunktionen ermöglichen eine grenzüberschreitende Recherche nach Datenbestandsbeschreibungen innerhalb Europas mit Angaben aus bis zu drei Hierarchie-Ebenen des Metadatenbestandes: der Katalog-Ebene mit Übersichtslisten, der Index-Ebene mit Indexkarten (soweit vorhanden) und umfangreichen Beschreibungen einzelner Datenbestände sowie der Objektebene mit detaillierter Beschreibung der einzelnen Objekte und ihren Attributen. Bei der Konzeption des GEIX-Webservers wurde darauf geachtet, dass die Rechercheinstrumente



mehrsprachig vorliegen (multilingualer Thesaurus). Die Datenbeschreibungen in der Metadatenbank liegen in der jeweiligen Landessprache vor, zusätzlich eine englische Übersetzung der wichtigsten Datenfelder.

Der GEIX-Webserver stellt das Ergebnis der Entwicklung eines Metadaten-Informationssystems der europäischen Geologischen Dienste dar. In der jetzigen Stufe erlaubt der Server lediglich die Beschreibung der Fachdatenbestände. Mit Hilfe eines vom BRGM vorgeschlagenen Nachfolgeprojekts soll später auch der direkte Datenzugriff realisiert werden (PREUSS 1999).

#### 2.4.2 MEGRIN (Multipurpose European Ground Related Information Network)

Die Organisation MEGRIN (<http://www.megrin.org>) wurde im Jahr 1993 auf Initiative der CERCO (vgl. Kap. 2.2.2) gegründet. MEGRIN bildet eine europaweite Initiative von 19 Vermessungsverwaltungen, die in Deutschland durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) repräsentiert wird. Ziel dieser Initiative ist es, auf europäischer Ebene geographische Information für den privaten und öffentlichen Sektor bereitzustellen. MEGRIN bildet eine europäische Initiative zum Aufbau von integrierten, homogenen Geographischen Informationssystemen.

Hauptziel dieser Initiative ist es, Informationen über digitale Kartenwerke der einzelnen Vermessungsverwaltungen leichter zugänglich zu machen. MEGRIN vertreibt als zentraler Ansprechpartner die digitalen Daten von 25 europäischen Ländern. Ein weiteres Ziel von MEGRIN ist zudem die Schaffung qualitativ hochwertiger, europaweiter Datensätze, die auf den nationalen Kartenwerken aufbauen. MEGRIN hat im Rahmen des Projekts SABE (Seamless Administrative Boundaries of Europe) bisher Datensätze mit allen europäischen Verwaltungsgrenzen angefertigt. Sie hat auch ein Amt für Metadaten errichtet (Fachinformationssystem) und ein Musterprojekt zur Anfertigung eines geographischen Vektordatensatzes für gesamteuropäische Zwecke realisiert (DE SMET 1999)<sup>15</sup>. Die Daten von MEGRIN werden dabei zentral in Frankreich gehalten und via Internet durch ein eigens entwickeltes Interface den Nutzern international zugänglich gemacht (<http://www.megrin.org>). Das Fachinformationssystem MEGRIN ist damit allerdings sehr stark auf die Belange der Vermessung

---

15 Mündlicher Vortrag von Mr. J. de Smet (Präsident von MEGRIN) im Rahmen der PICA arbeiten, sind ggf. zusätzliche Schnittstellen zu konzipieren, um den Austausch der Datenbestände zu gewährleisten.

zugeschnitten, d. h. private Dienstleister bzw. Anbieter digitaler (Vermessungs-)Daten sind nicht in den Datenbestand integriert.

MEGRIN ist außerdem an einer Reihe weiterer Projekte, wie z. B. PETIT (Pathfinder towards the European Topographic Information Template) beteiligt. Die europäischen Behörden für die amtliche Kartographie und das Vermessungswesen planen einen europaweiten topographischen Datenbestand in der Auflösung 1 : 250.000. Das Pilotprojekt hierzu bildet PETIT. Dem PETIT-Konsortium gehören die nationalen Behörden von Belgien, Frankreich, Großbritannien und den Niederlanden sowie das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (Deutschland) und je eine Privatfirma aus Frankreich und Großbritannien an. Die Federführung dieses Projekts hat MEGRIN übernommen (ILLERT 1999)<sup>16</sup>.

Die Europäische Kommission beobachtet diese Initiativen mit großem Interesse und betrachtet sie als möglichen Ansatz für eine zukünftige, integrierte europäische Lösung im Bereich der geographischen Information.

### 2.4.3 OGC (Open GIS Consortium Inc.)

Das OGC ist eine nicht-kommerzielle Organisation, die 1994 gegründet wurde. Ihre zur Zeit ca. 160 international verteilten Mitglieder kommen aus Kreisen von Industrie und Wirtschaft (große GIS-Hersteller sowie Softwarehäuser wie Oracle und Microsoft), staatlichen Institutionen, wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und Anwender-Organisationen. Aus einer Umfrage des GIS-Reports (BUHMANN & WIESEL 1999), bei der Vertreter der GIS-Branche über ihre Einschätzung des OGC Auskunft gaben, lassen sich folgende Ziele und Aufgaben des OGC zusammenfassen: ALISCH<sup>17</sup> (1999) nannte als Botschaft bzw. als Ziel des OGC: *„... die Bereitstellung des offenen Datenzugangs über eine dokumentierte Schnittstelle für frühere, heutige und zukünftige Datenquellen.“* LÖHNERT<sup>18</sup> (1999) sieht im OGC die *„... derzeit aussichtsreichste Initiative für die GIS-Standardisierung ...“*. Voraussetzung hierfür sind nach seiner Auffassung zwei Erfolgsfaktoren: Am OGC sind

- 
- 16 Dr.-Ing. Andreas Illert (BKG), mündlicher Vortrag im Rahmen der Fachbeiträge des Niederländisch-Deutschen Kartographie-Kongresses in Maastricht (17. - 20. Mai 1999)
  - 17 Dr. Mathias Alisch, Industrie Marketing Manager GTU der INTERGRAPH (Deutscher Datenbestände zu gewährleisten.
  - 18 Hubertus Löhnert, Leiter Marketing Partnermanagement SICAD GEOMATICS GmbH & Co oHG

eine Vielzahl von Anbietern von GIS und IT-Systemen und Anwender beteiligt. Es besteht verfahrensmäßig eine enge Koppelung zwischen der Spezifikation eines Standards und seiner Umsetzung in kommerzielle Produkte. Die Zielsetzung des OGC ist nach SITTARD<sup>19</sup> (1999) „... auf die Integration der Geodaten in die Informationsverarbeitung gerichtet. Durch einen breiten Einsatz interoperabler Softwarekomponenten soll ein übergreifender Geoinformationsdienst ermöglicht werden.“ (Alle Befragten sind Mitglieder des OGC.)

Die Erwartungen der Anwender an das OGC sind folgende:

- Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen ohne Export- und Importfunktionen, direkt über definierte Programmschnittstellen, sogenannte API (Application Programme Interfaces)
- Einheitlicher Zugriff auf verteilte Datenquellen
- Einfach verteilbare Softwarekomponenten (Dienstarchitektur)
- Bausteinweise erweiterbare Geo-Anwendungsfunktionen (Viewer, Erfassung), folglich:
- Abkehr von geschlossenen, proprietären, monolithischen GIS-Architekturen und
- Abkehr von der hinderlichen technologischen Trennung zwischen Geometrie- und Sachdaten, somit hin zu objektorientierter Datenerhaltung (STEINBORN 1999)<sup>20</sup>

Über die Aussichten auf Umsetzung dieser Ziele und über die Leistungsfähigkeit der gefundenen Lösungen gibt es eine lebhafteste Diskussion. Ein aktuelles Ergebnis stellt z. B. die GeoMedia-Produktlinie der Firma INTERGRAPH dar. GeoMedia unterstützt die OLE/COM-Technologie von Microsoft und die Interoperabilitätsanforderungen des OGC und ist daher in der Lage, unterschiedlichste Datenformate zu verstehen und zu bearbeiten. Mit diesem Produkt ist es erstmals möglich, durchgängig alle Arbeitsprozesse von der Datenerfassung über die Datennutzung und -analyse bis zur Datenbetrachtung und -kommunikation auf einer einheitlichen Plattform anzubieten. Weitere Informationen können der Homepage des OGC (<http://www.opengis.org>) entnommen werden.

---

19 Michael Sittard, Geschäftsführender Gesellschafter ESRI Deutschland GmbH

20 Steinborn ist Verfasser des Veranstaltungsreports zur Tagung „Offene Umweltinformationssysteme“ in Münster am Institut für Geoinformatik (4. - 5. 2. 1999) in GIS 2/99, hier Zusammenfassung des Vortrages von STORCH, TU Cottbus, und MÜLLER, Landesamt für Umweltschutz, Karlsruhe.

## 2.5 Zusammenfassung und Ausblick

Die Ausführungen unter Kap. 2.1 zeigen, dass in der Bundesrepublik die Bedeutung von Geoinformationen, die einen wesentlichen Teil des in der modernen Informations- und Kommunikationsgesellschaft vorhandenen Wissens darstellen, anerkannt wird. Auf Grund seiner zentralen Bedeutung in Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft erhält der Bereich Geoinformation Unterstützung sowohl von staatlicher Seite (IMAGI) als auch von Verbänden und Organisationen (DDGI, InGeoForum). Informationen über die Verfügbarkeit, Beschaffung und Bereitstellung von Geodaten haben in Wissenschaft und Forschung einen ebenso hohen Stellenwert. Bibliotheken in ihrer Rolle als Informationsdienstleister der Universitäten und Forschungseinrichtungen sollten sich daher mit diesem Thema innovativ und lösungsorientiert auseinandersetzen. Die europaweite und internationale Tragweite des Themas Geoinformation und aller damit verbundenen Fragen wie Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzung digitaler Geodaten, Einsatz neuer Technologien, Standardisierungsbestrebungen oder auch rechtliche und öffentliche Belange spiegeln sich auch in den in Kap. 2.2 vorgestellten Zielen und Aufgaben der europäischen Organisationen EUROGI und CERCO wider. Auch die vielfältigen aktuellen Arbeiten der exemplarisch angeführten Forschungsprojekte GEIX, MEGRIN und der Organisation des OGC (Vgl. Kap. 2.4) verdeutlichen die Wichtigkeit dieser Thematik und belegen das hohe wirtschaftliche, technologische und wissenschaftliche Potential des Geoinformationssektors.

Im Bereich der in Kap. 2.3 vorgestellten bibliothekarischen Gremien gibt es mit IFLA und LIBER internationale Organisationen, die großen Einfluss besitzen und internationale Plattformen für Kooperation und Austausch darstellen. In den Aufgaben dieser Organisationen, in den Arbeitsgruppen zu speziellen Fragen, in Publikationen und Workshops spiegeln sich die Veränderungen der Informationsinfrastruktur und die Bedeutung der digitalen Ressourcen in Bibliotheken wider. Speziell die Aktivitäten der Groupe des Cartothécaires de LIBER machen deutlich, dass in Kartensammlungen unter dem zunehmenden Einfluss digitaler Geoinformation, digitaler Kartographie und neuer Informationstechnologien (GIS) langjährig bestehende Strukturen angepasst und neue Dienstleistungen entwickelt werden müssen.

## 3 Digitale Kartographie und Geoinformation – Konzeptionelle Konsequenzen für Bibliotheken

### 3.1 Bibliothek – Veränderungen und Zukunftsaufgaben in der Informationsgesellschaft

Die Entwicklung der Informationsgesellschaft führt in Bibliotheken zu weitreichenden Folgen im Selbstverständnis und bei der Einschätzung der zukünftigen Aufgaben. Die Informationsgesellschaft selbst wird gekennzeichnet durch das Zusammenwachsen von Computertechnik, Telekommunikation, Unterhaltungselektronik und audiovisuellen Medien. Information wird neben Rohstoffen, Kapital und Arbeit zum vierten Wirtschaftsfaktor (OSSWALD 1998). *„Der Ausdruck Informationsgesellschaft bezeichnet eine Wirtschafts- und Gesellschaftsform, in der die Gewinnung, Speicherung, Verarbeitung, Vermittlung, Verbreitung und Nutzung von Informationen und Wissen einschließlich wachsender technischer Möglichkeiten der interaktiven Kommunikation eine entscheidende Rolle spielen.“* (Rat für Forschung, Technologie und Innovation 1995, S.10, zitiert nach OSSWALD 1998, S. 106.) Welche Rolle nimmt nun die Bibliothek in dieser Gesellschaft ein? Welche Veränderungen stehen bevor und welche Faktoren lösen diese aus?

Die zukünftige Entwicklung im Bibliothekswesen wird nach EGIDY (1998) von folgenden drei Faktoren bestimmt:

1. **Technologische Entwicklung:** Aufgrund der Fortschritte auf diesem Sektor wird dem Anwender bei fallenden Preisen weiterer Leistungszuwachs im Bereich der Hard- und Software geboten. Zudem entwickelt sich das Medium Internet zur universellen Kommunikationsschiene.
2. **Veränderungen in der Benutzererwartung:** Der Benutzer setzt in zunehmend Selbst- und Sofortbedienung in Bibliotheken als Standard voraus. Er möchte zu Hause recherchieren und bestellen können und in der Bibliothek eine Arbeitsplatzausstattung vorfinden, die den direkten Zugriff auf die gewünschten Informationsmittel erlaubt.

- 3. Exponentielle Vermehrung wissenschaftlicher Information:** Neben der steigenden Flut von Publikationen aufgrund der weiter wachsenden Differenzierung der Wissenschaften zeichnet sich speziell im Bereich der Naturwissenschaften, Technik und Medizin im Zeitalter des Internets ein wachsender Bedarf an kurzgefassten und aktuellen Informationen ab.

Das Informationsangebot wissenschaftlicher Bibliotheken verändert sich mit der Einführung neuer Medien, diese wiederum erfordern die Konzeption und Realisierung neuer Dienstleistungen sowie die Verfügbarkeit einer entsprechenden Geräteausstattung, um die neuen Informationen aufbereiten und zur Nutzung bereit stellen zu können.

CD-ROM und Online-Datenbanken werden zum selbstverständlichen Teil der bibliothekarischen Medienlandschaft, es ist abzusehen, dass die Online-Nutzung bald im Vordergrund stehen wird (EGIDY 1998, FRANKEN 1998). CD-ROM und Online-Zuwachs sind vor allem auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, Technik und Medizin zu erwarten. Diese Medien bieten dem Nutzer spürbare Vorteile, wie raschen Zugriff, kombinierte Suchmöglichkeiten, große Aktualität und (im Fall von Multimedia) die Möglichkeit der interaktiven Wissensvermittlung. Die Einführung dieser Medien bringt für Bibliotheken jedoch auch Schwierigkeiten. Die Anschaffungskosten sind erheblich und die Unterhaltungskosten zum Teil nicht absehbar, die Programme führen zu einer Bindung an Hardware und Betriebssystem, und der Langzeitzugriff und die Archivierung stellen nach wie vor ungelöste Probleme dar (EGIDY 1998, FRANKEN 1998). Zum letzten Punkt ist zu erwähnen, dass die Dauerhaltbarkeit des Trägermaterials (Lebensdauer von Datenträgern, wie z. B. CD-ROMs) sich heute mangels Erfahrung noch nicht sicher beurteilen lässt. Es kann zudem aufgrund der Änderung technischer Standards unmöglich werden, die archivierten Produkte mit der neuen Software zu bearbeiten, oder aber die ursprüngliche Software auf einer neuer Generation von Hardware lauffähig zu halten. Ungeklärt ist ferner das Vorgehen, wenn Informationsquellen, die im Internet als Online-Angebot vorliegen und von Bibliotheken mit einem Hyperlink nachgewiesen werden, vom primären Anbieter (Verlag, Forschungseinrichtung etc.) vom Server genommen werden (EGIDY 1998).

Mit der rasanten und längst noch nicht abgeschlossenen Veränderung in der Informationstechnologie und der Etablierung des Internets als Kommunikationsmedium sind für Bibliotheken wesentliche Veränderungen im Bereich der Dienstleistungen verbunden. Bibliotheken und Rechenzentren verstehen sich zukünftig als globale Informationsdienstleister der Univer-

sitäten (SWIACZNY 1998). Umfassendes „globales“ Denken und Handeln sind gefragt. So verlagert sich der Aufgabenschwerpunkt insofern, als zwar das Vorhalten eines Buchbestands nicht an Bedeutung verliert, jedoch die Fähigkeit, ein Werk im Bedarfsfall möglichst schnell zu beschaffen, in den Vordergrund treten wird. EGIDY (1998, S.95) formuliert diesen Wandel der Aufgaben in wissenschaftlichen Bibliotheken folgendermaßen: „*Von der Bücherbewahranstalt zur Informationsvermittlungsstelle*“. Der Schwerpunkt der Tätigkeit verlagert sich weg von der reinen Bearbeitung des Bestandes hin zur Benutzerberatung (Hilfe bei der Recherche) und Beschaffung der gewünschten Information aus allen nur denkbaren Quellen. Die langwierigen Fernleihverfahren werden von der raschen Direktlieferung per E-Mail, Fax oder Post verdrängt.

Die angesprochenen Veränderungen im Bereich der neuen Medien erfordern eine vielfältige Geräteausstattung in den Bibliotheken. Den Nutzern muss die Möglichkeit geboten werden, zeitgemäß arbeiten zu können. In den Lesesälen sollten daher zur Stantardausstattung PCs mit Netzanbindung gehören für Katalogrecherche, Buchbestellung, Internetbenutzung, Textverarbeitung, Multimedianeutzung, E-Mail-Versand und Ausdruck in Selbstbedienung. Hier müssen sich die Bibliotheken nach Maßgabe der erforderlichen Dimensionen mit Anschaffungs- und Wartungskosten auseinandersetzen. Hinzu kommen Faktoren wie die Schulung des Bibliothekspersonals oder auch Einführungsveranstaltungen für die Nutzer (EGIDY1998).

Weiterhin werden wissenschaftliche Bibliotheken in der Zukunft darauf zu achten haben, mehr Fremdleistungen zu nutzen (Einsatz von Suchmaschinen etc.), sich weiter in Richtung Teamorientierung zu entwickeln (neue Formen der Arbeitsorganisation), sich einer stärkeren Kommerzialisierung zuzuwenden (erste Anfänge: Gebühren für „Sonderleistungen“ und neue Dienstleistungen wie Dokumentlieferung) und durch offensive Präsentation sich stärker nach außen zu öffnen und damit die dringend benötigte Aufmerksamkeit im universitären und politischen Umfeld zu erkämpfen (EGIDY 1998).

## 3.2 Einfluss der veränderten Informationsinfrastruktur auf Kartensammlungen

### 3.2.1 Allgemeine Entwicklungen in Kartensammlungen

Unter Berücksichtigung der in den Hauptkapiteln eins und zwei erarbeiteten Grundlagen und Perspektiven im Bereich der digitaler Kartographie und Geoinformation und den im bibliothekarischen Umfeld zu beobachtenden Veränderungen (vgl. Kap. 3.1) zeichnet sich für den Bereich Geo-

wissenschaften und Kartographie, speziell für die Kartensammlungen, eine Vielzahl von Veränderungen und zukünftigen Aufgaben ab.

**Neue Medien:** Bereits in Kap. 3.1 wurde erwähnt, dass sich die neuen Medien vor allem in den Naturwissenschaften, der Technik und der Medizin entwickeln. Diesen Disziplinen, die einen stetigen Bedarf an kurzen, aktuellen Informationen haben, kommen die erweiterten Möglichkeiten der neuen Medien weit entgegen. Diese Entwicklung betrifft auch die geowissenschaftlichen Fächer und die Kartensammlungen. Das Medium digitale Karte verdrängt die analogen Papierkarten immer mehr. Die Verfügbarkeit von Geodaten in digitaler Form nimmt rasant zu. Zahlreiche für die geographische Forschung wichtige Quellen werden künftig überwiegend oder ausschließlich in digitaler Form zur Verfügung stehen. Hierbei ist z. B. an retrodigitalisierte Altkartenbestände, Statistiken, topographische und thematische Karten, Luft- und Satellitenbilder zu denken. Die vielfältigen digitalen kartographischen Produkte liegen auf CD-ROM (Offline-Medium) und/oder als Online-Medium (Internet-Server) vor. Aus diesen Veränderungen ergeben sich für Kartensammlungen eine Reihe neuer Aufgaben. Sie werden in Zukunft die Rolle eines wichtigen Lieferanten von Geometrie- und Sachdaten einnehmen. Zukünftig stehen für sie die Auswahl, Beschaffung und Bereitstellung von digitalen kartographischen Produkten, Geoinformationssystemen und Geodaten im Vordergrund.

Weiterhin sind die heterogenen, im Netz verteilten Datenbestände unter einer einheitlichen Benutzeroberfläche zu erschließen und dem Nutzer zugänglich zu machen. Es müssen neue Normen zur Erschließung der digitalen kartographischen Produkte erarbeitet werden und auch in den Bereichen Urheberrecht, Archivierung und Datenfortführung sind stringente Konzepte erforderlich, die den Anforderungen der neuen Medien gerecht werden. So ist z. B. der Umgang mit Altkarten und historischen Karten vor dem Hintergrund der neuen Technologien, die im Zuge der aktuellen Entwicklung zur Verfügung stehen (z. B. Digitalisierung/Scannen), zu überdenken. Neue Konzepte für Präsentation und Vermittlung von Informationen sind von Kartensammlungen selbständig zu entwickeln und anzuwenden. So setzen sich derzeit Trends, wie z. B. digitale Kartensammlungen im WWW, durch. Hierbei handelt es sich um sehr fortschrittliche Konzepte von Online-Kartensammlungen, wobei digitale Kartengraphiken zentral auf einem Internet-Server vorgehalten werden, der vom Nutzer (Client) über einen Web-Browser (z. B. Netscape) angesprochen werden kann. Der Nutzer erhält somit Zugang zu digitalen Kartengraphiken, Atlanten etc., die durch die Digitalisierung analoger Werke aus dem eigenen Bestand erstellt wurden. Beispiele für die Realisierung dieser virtuellen Kartenbibliotheken:



Perry-Castaneda Library Map Collection:
<a href="http://www.lib.utexas.edu/maps/index.html">http://www.lib.utexas.edu/maps/index.html</a>
Bodleian Library Map Room:
<a href="http://www.bodley.ox.ac.uk/guides/maps/">http://www.bodley.ox.ac.uk/guides/maps/</a>
Harvard Map Collection:
<a href="http://icg.harvard.edu/~maps/index.html">http://icg.harvard.edu/~maps/index.html</a>
Alexandria Digital Library:
<a href="http://www.alexandria.ucsb.edu/">http://www.alexandria.ucsb.edu/</a>
The British Library Map Collections:
<a href="http://www.bl.uk/collections/mapcollections.html#maplibrary">http://www.bl.uk/collections/mapcollections.html#maplibrary</a>

**Neue Technologien:** Mit der Erstellung von Geoinformationen ist in der Regel die Nutzung der entsprechenden Software (GIS-, CAD-, Desktop Mapping-Software) verbunden. Als Folge müssen sich Bibliotheken künftig mit den verschiedenen Softwaresystemen (vgl. Kap.1.2 und 1.7.1) auseinandersetzen, sowohl was die Auswahl (Kriterien z. B. Funktionalität, Kosten, Nutzerfreundlichkeit) als auch was die Anwendung vor Ort in der Kartensammlung betrifft (Systembetreuung, Schulungen für Personal und Nutzer, Sicherheitsvorkehrungen, Geräterwartung etc.) Aufgrund des Einsatzes veränderter Systemarchitekturen, wie Client-Server-Technologien, die sowohl im Intranet als auch im Internet (z. B. Internet-Map-Server, vgl. auch Kap. 1.4) Verwendung finden, ist die Geräteausstattung zu überdenken (Leistungsfähigkeit und Kapazität von Hard- und Software, Netzwerkkapazitäten etc.)

Als Folge der zunehmenden Digitalisierung im Informationsbereich schließen sich in Amerika z. T. bereits Universitätsbibliotheken mit Rechenzentren zusammen. Es entstehen dann weniger Bibliotheken im klassischen Sinne als eher Informationszentralen. Darüber, inwieweit diese Tendenz auf Deutschland übertragbar sein wird, gibt es lediglich Spekulationen. Es ist jedoch zu beachten, dass auch hier wieder die Entwicklung im Bereich der Naturwissenschaften, der Technik und der Medizin begann. Derartige Veränderungen sind auch für die Geowissenschaften und damit für die Kartensammlungen nicht auszuschließen und sollten kritisch geprüft werden.

**Neue Dienstleistungen:** Auch in Kartensammlungen werden zukünftig neue Dienstleistungen einen zentralen Stellenwert einnehmen. Neben der Pflege und dem Ausbau des vor Ort befindlichen Bestandes und der Vermittlung des Zugriffs auf diesen und die Bestände anderer Bibliotheken

und Einrichtungen kommt nun der Zugriff auf elektronisch gespeicherte Informationen hinzu. Dies erfordert neben entsprechend ausgestatteten Benutzerarbeitsplätzen auch die Hilfestellung bei der Lösung von Problemen durch qualifizierte Mitarbeiter vor Ort. Diese sollte neben breitem Wissen auch die Fähigkeit besitzen, mit den entsprechenden Werkzeugen, insbesondere den elektronischen Hilfsmitteln, routiniert und sicher umzugehen. Die komplexen Systemarchitekturen der Software für die Nutzung und Bearbeitung digitaler Karten und Geoinformationen erfordern vor Einsatz dieser Technologien in Kartensammlungen entsprechende Fortbildungsmaßnahmen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Nur so kann sichergestellt werden, dass dem Nutzer konstruktive und problemorientierte Hilfe angeboten wird. Weiterhin sollte man für die Nutzer in regelmäßigen Abständen Einführungsseminare und Führungen anbieten (z. B. am Semesteranfang) und eventuell auch Scripten bereithalten, die den Umgang mit den elektronischen Hilfsmitteln erleichtern.

Speziell im Hinblick auf die immense Vielfalt digitaler kartographischer Produkte und Geodaten wird es immer wichtiger, die zu erwartende Nachfrage bei der Erwerbungsentscheidung zu berücksichtigen. Nur so lassen sich die Bedürfnisse der Nutzer ausreichend befriedigen. Es wird auf einen engen Kontakt der Fachreferenten mit den Zielgruppen ankommen, um Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Dienstleistungen, wie z. B. dem Ausdrucken, kommt wachsende Bedeutung zu. Unter dem Stichwort „Print on demand“ könnten Kartensammlungen auf Wunsch des Nutzers von digitalisierten Werken (deren Vorlage aus konservatorischer Sicht eventuell nicht einmal vor Ort genutzt werden darf) hochwertige Drucke liefern. Die Bestellung könnte via E-Mail oder vor Ort erfolgen und die Lieferung erfolgte anschließend per Post. Eine sehr schnelle Liefermöglichkeit für elektronische Werke wäre der Versand von Image-Files (Bilddateien). In diesem Bereich setzt auch in Kartensammlungen der bereits in Kap. 3.1 angesprochene Trend zur Kommerzialisierung ein. Für die eben beispielhaft aufgeführten neuen Dienstleistungen können durchaus Gebühren erhoben werden; Drucke von digitalen Werken wären somit kostenpflichtig.

Der benutzerbezogenen Dienstleistung ist erhöhte Aufmerksamkeit entgegenzubringen, da Defizite auf diesem Sektor einer der Gründe sind, warum Nutzer sich einer Einrichtung entfremden und auf andere Angebote ausweichen.

**Arbeitsorganisation:** Auch die Arbeitsorganisation in Kartensammlungen verändert sich mit dem Einzug der neuen Medien und der damit verbun-

denen Technologien. Es werden wesentlich mehr Fremdleistungen genutzt, z. B. bei der Recherche nach Geodaten oder digitalen Kartengraphiken im Internet, wozu geeignete Suchinstrumente verwendet werden müssen. Weiterhin ist mit den neuen Medien und der mit ihnen verbundenen Unterstützungsoftware ein höherer Aufwand für Systemwartung verbunden. Liegen zudem digitale Kartengraphiken auf einem zentralen Server, den die Nutzer über Intranet oder Internet ansprechen können, wird eine Betreuung des Servers erforderlich. Da der PC am Arbeitsplatz des Nutzers in der Kartensammlung zukünftig selbstverständlich sein wird, fallen auch hierfür Wartungsarbeiten an. Inwieweit diese Aufgaben von Mitarbeitern der Kartensammlung (Bibliothekare) ausgeführt werden können und sollen, bleibt noch zu klären, denn in diesem Bereich ist der EDV-Kompetenz höchste Bedeutung beizumessen. Auch der Trend zur Teambildung lässt sich auf das Arbeitsumfeld der Kartensammlung ausweiten. Hier bieten sich vielfältige Möglichkeiten, z. B. das Digitalisierungsteam, das Erschließungsteam (Stichwort Metadaten) etc. Die unterschiedlichen Arbeitsgänge, die jeweils einen hohen Grad an Spezialisierung erfordern, sollten in Teams organisiert werden, die jedoch untereinander in regelmäßigem Austausch stehen.

**Öffnung nach außen:** Der internationalen Zusammenarbeit ist zukünftig eine hohe Bedeutung beizumessen. Es sollte überprüft werden, inwieweit Kooperationsbereitschaft zwischen den bedeutenden Kartensammlungen und bibliothekarischen Gremien bzw. Organisationen sowohl auf nationaler als auch auf europäischer und internationaler Ebene besteht. Die großen Kartensammlungen sollten weiterhin ihren Schwerpunkt ausbauen, sich den neuen Technologien öffnen und die sich ihnen dadurch bietenden Möglichkeiten nutzen (z. B. virtuelle Kartenbibliotheken). Kartensammlungen sollten in Zukunft offensiv an die Öffentlichkeit gehen und gezielt Werbung in eigener Sache betreiben.

Im folgenden Kapitel wird ein kurzer Einblick in die aktuelle Situation einiger ausgewählter Kartensammlungen gegeben. Bei Besuchen während der Laufzeit des Projekts habe ich in persönlichen Gesprächen die neueren Entwicklungen, Trends und Zukunftsvorstellungen der jeweiligen Institution ermittelt.

### 3.2.2 Aktuelle Entwicklungen in ausgewählten Kartensammlungen

Ziel dieser Studie ist es, neben der Klärung der zahlreichen Fragen, die mit der Beschaffung und Bereitstellung digitaler Kartengraphiken und Geoda-

ten verbunden sind, ein Konzept für den Umgang mit dem Medium digitale Karte zu entwerfen, das auf die großen Bibliotheken anwendbar sein sollte. Es sind hierbei selbstverständlich die jeweiligen Voraussetzungen der Bibliothek bzw. Kartensammlung und ihre Besonderheiten zu berücksichtigen, um das Konzept tatsächlich übertragbar zu machen.

Der Besuch einiger ausgewählter Bibliotheken vermittelte einen ersten Eindruck. Dabei wurde vor Ort festgestellt, inwieweit sich die beschriebenen Veränderungen im Hinblick auf die neuen Medien und Technologien bereits auswirken und welche Probleme in diesem Zusammenhang bestehen oder abzusehen sind. Aufgesucht wurden die Kartensammlung der Bayerischen Staatsbibliothek in München, die Kartensammlung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, die Staatsbibliothek zu Berlin (Preußischer Kulturbesitz) und auf europäischer Ebene die Kartensammlung der ETH Zürich. Weiterhin fanden auf dem Niederländisch-Deutschen Kartographie-Kongress (Maastricht) und während einer Veranstaltung zum Geo-Guide (Göttingen) Gespräche mit Vertretern der Kartensammlung (Kartenkuratoren) der Württembergischen Landesbibliothek und derjenigen der Staatsbibliothek zu Berlin (Preußischer Kulturbesitz) statt.

Die Staatsbibliothek zu Berlin (Preußischer Kulturbesitz) betreut ebenso wie die SUB Göttingen in ihrer Kartensammlung ein Sondersammelgebiet. Während bei der Staatsbibliothek zu Berlin der Sammelschwerpunkt auf „Topographischen Karten“ liegt, zeichnet die Kartensammlung der SUB Göttingen für das Sondersammelgebiet „Thematische Karten“ verantwortlich. Somit sind beide besonders von den Entwicklungen im Bereich der digitalen Kartographie und Geoinformation betroffen und gezwungen, sich mit den veränderten Anforderungen so schnell wie möglich auseinanderzusetzen. Die SUB Göttingen legt die Grundlage hierfür mit der Erstellung der vorliegenden Studie, um bei den folgenden Arbeitsschritten auf fundierten Kenntnissen aufbauen zu können. Auch die Bayerische Staatsbibliothek sieht sich mit dem Aufkommen der neuen Medien zum Handeln bzw. zu strukturellen Veränderungen gezwungen. Die Kartensammlung der ETH Zürich hat damit begonnen, sich den Konsequenzen der technologischen Entwicklung zu stellen und erste Konzepte für den Umgang mit digitalen kartographischen Produkten (Online- und Offline-Produkte) zu erstellen und umzusetzen. Auch in den Kartensammlungen der Württembergischen Landesbibliothek und der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg werden erste Maßnahmen ergriffen.

Die personelle, finanzielle und räumliche Ausstattung der besuchten Einrichtungen differiert zum Teil deutlich. Dies fällt in vielen Bereichen ins

Auge, besonders jedoch bei der Geräteausstattung und den zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten. Während alle Kartensammlungen selbstverständlich die Notwendigkeit von PC-Arbeitsplätzen – wenn möglich mit Internet-Anbindung (für Online-Produkte) – erkennen, standen bzw. stehen jedoch nicht überall ausreichende finanzielle Mittel für die Gerätebeschaffung zur Verfügung. Die Kartensammlung der Staatsbibliothek Berlin ist mit 5 Nutzer-PCs ausgestattet und besitzt zur Zeit mehr als 500 CD-ROMs. In der Kartensammlung der SUB Göttingen stehen 2 OPACs und 2 PCs zur Nutzung von ca. 50 CD-ROMs und von TOPORAMA zur Verfügung, dazu kommen ca. 50 CD-ROMs, die im Netz angeboten werden. Ferner bietet Göttingen mit dem WWW-Fachinformationsführer „GeoGuide“ und dem WWW-OPAC Informationen über Karten und Geoinformationssysteme im Internet, die unabhängig vom Standort des Nutzers weltweit abgerufen werden können. Dagegen lassen in der Kartensammlung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg schon die räumlichen Verhältnisse (Platzbedarf) die Bereitstellung von Nutzer-PCs zur Zeit und vermutlich auch in absehbarer Zukunft nicht zu. Die Kartensammlung der Bayerischen Staatsbibliothek, die im Augenblick innerhalb der Bibliothek umzieht, hat bei der Konzeption der neuen, geplanten Räumlichkeiten einen eigenen Komplex für zunächst 2 PC-Arbeitsplätze vorgesehen.

Die Kartensammlung der ETH Zürich bietet an ihren 2 Nutzer-PCs mit entsprechend leistungsfähiger Hard- und Software die Gelegenheit zur Nutzung der neuen Medien. Mittels dieser beiden Client-Rechner kann auf einen lokalen Server zugegriffen werden, auf dem eine kleine Auswahl von digitalen Kartengraphiken zur Verfügung steht. Die Rechner sind zur Nutzung und Bearbeitung digitaler Kartengraphiken u. a. mit den Programmen Adobe Illustrator und Arc View ausgerüstet. Hierin begründet sich auch die Beschränkung auf lediglich 2 Nutzer-PCs. Die Kosten für weitere Lizenzen würden die vorhandenen Mittel überschreiten. Weiterhin werden die Mitarbeiter der Kartensammlung derzeit in die neuen Technologien (digitale kartographische Produkte und zugehörige Software) eingewiesen, um die Nutzer ggf. unterstützen zu können. Zusätzlich stehen den Nutzern indirekte Hilfen zur Verfügung, wie z. B. zusätzliche Beschriftungen auf den CD-ROMs (Informationen zur Handhabung) und ein Hinweiszettelkatalog, der zu jeder CD-ROM eine DIN A 4-Seite mit Abbildung, Softwareanforderungen und Bedienungshinweisen enthält.

Ein weiterer Gesichtspunkt bei der vergleichenden Betrachtung war die Auseinandersetzung mit neuen Konzepten und Möglichkeiten bei der Nutzung der neuen Medien und Technologien. Ein Beispiel hierfür ist die unterschiedliche Umsetzung von elektronischen Übersichtsnetzen für Kar-

tenwerke. Alle Kartensammlungen bemühen sich darum, das bisherige Verfahren der analogen Indexblätter mit Netzübersichten durch digitale Methoden abzulösen. Je nach verfügbaren Finanzmitteln wurden hierbei verschiedene Konzepte umgesetzt – gescannte Übersichtskarten im WWW oder der Einsatz der ArcView-Avenue-Applikation TOPORAMA (Software).

So wurde in der Kartensammlung der Württembergischen Landesbibliothek ein Internet-Projekt realisiert, um dem Nutzer das Internet als ein Suchinstrument ergänzend zu den bibliothekarischen Katalogen zur Verfügung zu stellen. Der Schwerpunkt wurde hierbei auf die Einbindung von Graphiken gelegt, um vor allem Indexblätter für Kartenwerke darstellen zu können. Als wichtigste Kriterien wurden der regionale Bezug, der Zeitraum und das Thema genannt. Es wurden Listen angelegt, die abgestimmte Zusammenstellungen zu bestimmten sachlichen Bereichen enthalten. Einfache Überschriften der Listen dienen als Regional- und Sachkatalog. Von einer stringenten regelkonformen Titelaufnahme wurde abgesehen, da dies nicht in jedem Fall notwendig ist und z. T. kryptische Angaben bereits für die Suche ausreichen. (CROM 1999). Die Startseite für den Kartenbestand ist <http://www.wlb-stuttgart.de/referate/kartograph/kugslgen.htm>. Dieses Verfahren ist zwar kostengünstig, jedoch nur bei kleinen, überschaubaren Beständen umzusetzen.

In den größeren Bibliotheken mit einer vielfach höheren Zahl von Kartenwerken und einem großen Zuwachs – wie der Bayerischen Staatsbibliothek, der SUB Göttingen, der Staatsbibliothek zu Berlin und der Kartensammlung der ETH Zürich – wurden bzw. werden zukünftig die analogen Indexblätter mit Netzübersichten von TOPORAMA abgelöst, einer Software, welche die räumliche Erschließung von Kartenbeständen ermöglicht. TOPORAMA besteht aus einer ArcView-Avenue-Applikation und TOPORAMA-Daten und bildet ein spezielles Katalogsystem für Landkarten, das den räumlichen Schlüssel als Hauptstruktur für die dahinter liegenden Datenbanken verwendet. Es wird in der Regel nicht der Karteninhalt selbst gezeigt, da der weitaus größte Teil des Kartenbestandes noch in analoger Form vorliegt und das Urheberrecht zudem dies nur in seltenen Fällen erlaubt. TOPORAMA kann sowohl lokal (derzeitiger Stand) als auch im Intranet oder Internet (zukünftige Einsatzgebiete) eingesetzt werden. Derzeit sind die genannten Bibliotheken damit beschäftigt, die eigenen (analogen) Bestände in die TOPORAMA-Datenbanken einzuspeisen und somit die digitalen Indexblätter (Graphiken: von der einfach gehaltenen Weltkarte am Start bis hin zu topographischen Übersichtskarten mit großem Maßstab) mit Information zu füllen (DALLWIG, ELSÄSSER & LAMATSCH 1998). Der Stand der Dateneingabe ist in den genannten Bibliotheken unterschiedlich.

An der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg ist derzeit im Rahmen eines geplanten Multimediakonzepts ein Projekt zum Online-Management der hiesigen Kartenbestände im Internet beabsichtigt. Ziel dieses Projekts ist die visuelle Darstellung des kompletten und bibliothekarisch sachgerecht nachgewiesenen Bestandes der Kartensammlung der ULB<sup>21</sup> im Internet. Den Nutzern soll damit ein schneller und bequemer Online-Zugriff auf die gewünschte kartographische Informationsgrundlage geboten werden. Mittels einer graphischen Oberfläche (mit Zoomfunktion) wird per Mausclick der Bestand sämtlicher einschlägiger Karten der ULB nachgewiesen – unabhängig vom Kartenserientitel, Blattschnitt oder Maßstab. Das angestrebte Endprodukt ist ein visueller Katalog, in dem die Karten nicht nur bibliographisch erschlossen sind, sondern auch mit einer graphischen Preview-Darstellung betrachtet und vor einer Bestellung auf fachliche Eignung geprüft werden können. Dieses Instrument soll weiterhin in den herkömmlichen Bibliothekskatalog (OPAC) integriert werden (GRELL 1999).

Die Kartensammlung der ETH Zürich hat bereits mehrere Projekte zu neuen Medien und Technologien durchgeführt. Hierzu gehören das Internet-Suchinstrument „Die Welt der Karten – The world of maps“ (<http://www.maps.ethz.ch>), der „Digitale Atlas der Schweiz“ (bisher ausschließlich lokal zu nutzen), das Angebot elektronischer Übersichtsnetze von Kartenwerken und die „Virtual Library Eduard Imhof“ im Internet (<http://www.maps.ethz.ch/imhof.html>). Diese verschiedenen Bereiche wurden parallel in Eigeninitiative von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der dortigen Kartensammlung aufgebaut. Weiterhin wurde im Rahmen einer Diplomarbeit an der ETH-Bibliothek („Bildinformation in Bibliothekskatalogen – gezeigt am Spezialkatalog einer Kartensammlung“) versucht, erste Erfahrungen in dieser Richtung zu gewinnen und Gestaltungsmöglichkeiten für einen zukünftigen Bibliothekskatalog mit Bildinformation zu erarbeiten. Daraus entstand der „Kartenkatalog mit Bildinformation“, der an 40 Beispielen verdeutlicht, wie attraktiv ein Kartenkatalog mit digitalen Bilddarstellungen der Karten sein kann. Dieser Katalog ist im Internet abrufbar unter <http://www.maps.ethz.ch/kovacs.html> (BÜHLER 1999).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass alle befragten Bibliotheken sich sehr aktiv und aufgeschlossen mit den neuen Medien und Technologien beschäftigen. Innerhalb kurzer Zeit wurden zahlreiche innovative Konzepte erarbeitet, deren Realisierung jedoch aus personellen, finanziellen und häufig auch räumlichen Gründen nicht immer möglich sein dürfte.

---

21 ULB: Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt

### 3.3 Strategien für den Umgang mit den neuen Medien in Kartensammlungen – Erarbeitung eines Konzepts

Im Hinblick auf die in den Kapiteln 3.1 und 3.2 ausgeführten Veränderungen im bibliothekarischen Umfeld und im Bereich der Kartensammlungen ist ein Konzept für den Umgang mit digitalen Karten und digitalen Geodaten (Geoinformationen) in Kartensammlungen zweifellos erforderlich. Ein solches Konzept soll nun vorgestellt werden. Es umfasst folgende Punkte:

1. Strategien für die Erwerbung
2. Strategien und Instrumente für die Bereitstellung
3. Strategien und Instrumente für Recherche und Zugang
4. Strategien und Instrumente für die Nutzung
5. Strategien und Verfahren der Katalogisierung
6. Strategien für Datenfortführung und Archivierung
7. Strategien für den Umgang mit Copyright-Regelungen

Die gewählten Strategien und Lösungsvorschläge basieren auf den in den Hauptkapiteln eins und zwei erarbeiteten fachlichen Grundlagen und den in den Kap. 3.1 und 3.2 zusammengetragenen zukünftigen Aufgaben und Handlungsfeldern von Bibliotheken und speziell von Kartensammlungen. Es kann in dieser Studie lediglich eine erste Orientierung bezüglich zukünftiger Konzepte und Handlungsstrategien gegeben werden. Es gibt für die verschiedenen Kartensammlungen nicht eine einzige Lösung, sondern abhängig vom bisherigen Entwicklungsstand, der technischen, personellen und finanziellen Lage wird man Varianten dieses Entwurfs oder sogar von diesem abweichende Strategien bevorzugen.

#### 3.3.1 Strategien für die Erwerbung

Auch im Bereich der digitalen kartographischen Produkte und Geodaten stellt sich die Frage nach dem Erwerbungsprofil. Die Fachreferenten stehen vor der Entscheidung: „Was soll nach welchen Kriterien gekauft werden?“

Ein weitgehend stringentes Erwerbungsprofil für Kartensammlungen muss erarbeitet werden. Dieses gilt besonders für die großen Bibliotheken mit Sammelschwerpunkt, wie z. B. die Staatsbibliothek zu Berlin (Preußischer Kulturbesitz), deren Kartensammlung das Sondersammelgebiet „Topogra-



phische Karten“ betreut, und die SUB Göttingen, in der die Kartensammlung das Sondersammelgebiet „Thematische Karten“ pflegt. Es erscheint hier sinnvoll, dass jede Kartensammlung den Bestand an digitalen kartographischen Produkten und Geometriedaten sowie georeferenzierten bzw. geocodierten Sachdaten entsprechend ihrem Sammelschwerpunkt aufbaut und ergänzt.

Um zusätzliche thematische Auswahlkriterien zu erarbeiten, ist ein enger Kontakt zwischen Nutzern (Zielgruppe) und Fachreferenten notwendig. Die Vielfalt an digitalen kartographischen Produkten und Geodaten ist, wie bereits in Kap. 1.3 und 1.4 ausgeführt, sehr groß und so ist es zur Vermeidung von Fehlinvestitionen für den zuständigen Fachreferenten erforderlich, sich fortlaufend über die Bedürfnisse der Nutzer zu informieren. Die Erwerbungen der Kartensammlung an digitalen kartographischen Produkten und Geodaten sollten sich also neben dem Ausbau des Bestandschwerpunkts auf die Befriedigung der Nutzernachfrage konzentrieren.

Das Kriterium, das weiterhin über den Erwerb z. B. einer digitalen Kartographie entscheidet, ist die Qualität des Produkts. Zur Beurteilung sind die in Kap. 1.8 ausgearbeiteten Kriterien heranzuziehen: die Qualität der Darstellung, die Funktionalität der digitalen Kartographie (ein steigender Wert wird dabei der GIS-Fähigkeit zukommen, d. h. die Nutzungsmöglichkeit in einem Geoinformationssystem) und die Qualität der Geobasisdaten. Zudem sollte die Nutzerfreundlichkeit nicht zu kurz kommen. Ist nämlich eine zeitraubende Einarbeitung in die Unterstützungssoftware erforderlich, kann auch ein inhaltlich und technisch hochwertiges Produkt zum „Ladenhüter“ werden.

Auch die Anschaffungs- und Folgekosten eines digitalen Produkts werden ein wesentliches Auswahlkriterium besonders in den Kartensammlungen sein, die über einen vergleichsweise geringen Anschaffungsetat verfügen. Bei vielen digitalen kartographischen Produkten und Geodaten fallen mit dem Kauf zusätzlich Anschaffungskosten für die entsprechende Unterstützungssoftware (und ggf. sogar Hardware) an. Spätestens an diesem Punkt werden viele kleinere Kartensammlungen an die Grenzen ihrer finanziellen Möglichkeiten gelangen. Beim Erwerb digitaler kartographischer Produkte sollte man – thematisch und qualitative Gleichwertigkeit vorausgesetzt – solche auswählen, die mit derselben Hardware und Unterstützungssoftware auskommen.

Weitere Kriterien, die über den Erwerb entscheiden sollten, sind die im Lizenzvertrag enthaltenen nutzungsrechtlichen Bestimmungen. Bei zu großen urheberrechtlichen Nutzungsbeschränkungen muss von einem Erwerb

durch die Bibliothek/Kartensammlung abgesehen werden. Auch Kriterien wie das Verfahren (technischer Aufwand, Dauer) und die Kosten der Datenerweiterung sind zu berücksichtigen. Mit dem Erwerb eines Geodatenatzes, der in einem Geoinformationssystem bearbeitet werden kann, sind in der Regel hohe Anschaffungskosten verbunden. Werden diese Daten jedoch nicht fortwährend auf den neuesten Stand gebracht, sind sie für den Anwender bald wertlos. Die entsprechenden Verfahren und die hierfür anfallenden Kosten sind daher im Vorfeld mit dem Datenanbieter genau abzustimmen, und ggf. sollte man bei unzureichender Absicherung oder fehlender Transparenz des vorgeschlagenen Verfahrens von einem Kauf des Produkts absehen. Es ist zudem zu empfehlen, die digitalen kartographischen Produkte und Geodaten, soweit möglich, von den bisherigen Anbietern der analogen Kartenwerke zu beziehen (sofern diese digitale Produkte vertreiben), wie z. B. von den Landesvermessungsämtern oder solchen kartographischen Verlagen, die bekanntermaßen seit Jahren in jeder Hinsicht qualitativ hochwertige Produkte vertreiben.

Eine weitere Möglichkeit könnte die Integration solcher digitaler Produkte in das Angebotsspektrum der Kartensammlung darstellen, die im Rahmen von Forschungsarbeiten etc. an Universitäten erstellt werden. Dies setzt eine gezielte Zusammenarbeit der Bibliotheken bzw. der Fachreferenten mit den entsprechenden Fachbereichen (primär Geowissenschaften, aber auch Wirtschaftswissenschaften) voraus. Hier sollte ein Dialog gesucht und in Kooperation ein gemeinsames Verfahren ausgearbeitet werden. So ist es z. B. erforderlich, dass die Bibliothek geeignete Qualitätsstandards festlegt und die jeweiligen Nutzungsbedingungen (Urheberrecht) für die von den Fakultäten bereitgestellten digitalen kartographischen Produkte klärt. Beispiel einer Umsetzungsstrategie wäre die Bereitstellung von digitalen (Forschungs-)Werken durch die Universitätsfakultäten auf einem speziellen Server, der von der Bibliothek beschafft und gepflegt wird und auf den die Nutzer zugreifen können. Inwieweit sich ein solches Verfahren realisieren lässt, wird von der Kooperationsbereitschaft der Fakultäten und ihrer Forschungsgruppen abhängen.

Wenn der Erwerb eines digitalen kartographischen Produkts oder eines Geodatenatzes nach Abwägung aller aufgeführten Kriterien aus einem bestimmten Grund (z. B. zu hohe Kosten durch Unterstützungssoftware) nicht sinnvoll erscheint oder prinzipiell nicht möglich ist, wie es z. B. bei zentral vorgehaltenen Geoinformationssystemen einer Organisation (oder Firma) der Fall sein könnte, die Informationsressource jedoch fachlich und thematisch relevant ist, muss eine für Kartensammlungen neue Strategie eingesetzt werden: der Nachweis bzw. Verweis auf dieses Produkt und den An-

bieter. Das Verfahren des bloßen Nachweises eines Produkts bzw. einer Informationsquelle für den Nutzer wird zukünftig speziell für kleinere Bibliotheken bzw. Kartensammlungen, deren Etat den selbständigen Erwerb digitaler Produkte nicht erlaubt, an Bedeutung gewinnen. Detaillierte Ausführungen zum Nachweis digitaler Informationsressourcen werden in Kapitel 3.3.2 gemacht.

Die Frage, inwieweit die bisherigen analogen Kartenbestände ebenfalls in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden können und sollen, ist nicht Gegenstand dieser Arbeit und bleibt hier unberücksichtigt. Zu diesem Thema ist in zukünftigen Projekten ein Digitalisierungskonzept zu erarbeiten, das auf die Sammelschwerpunkte und die Spezialisierung der jeweiligen Kartensammlung abgestimmt ist und Empfehlungen bezüglich der Auswahl der Materialien (Dringlichkeit, z. B. Konservierung) und des technischen Verfahrens (technische Anforderungen: Scanner oder Kamera, Farbechtheit) gibt.

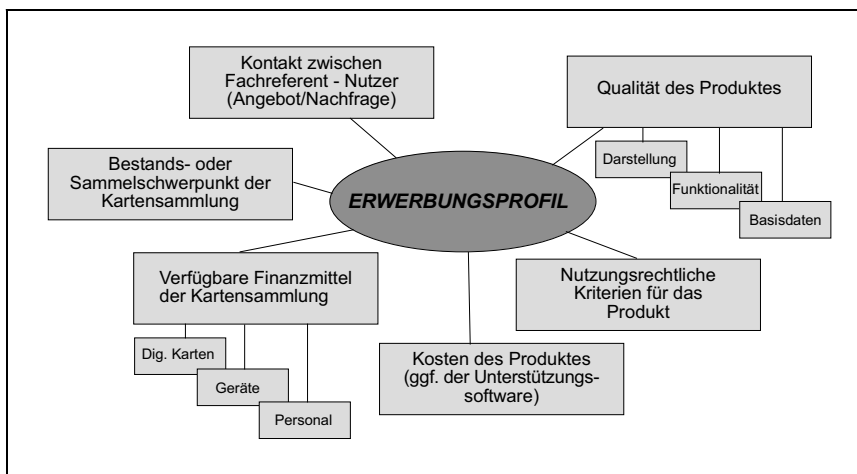


Abbildung 3.1  
Zusammenstellung der vielfältigen Kriterien,  
die das Erwerbungsprofil einer Kartensammlung beeinflussen

### 3.3.2 Strategien und Instrumente für die Bereitstellung

Die Kartensammlung steht vor zwei Aufgaben: Einerseits ist sie für die Bereitstellung von digitalen (und analogen) Informationen/Werken verantwortlich, die sich im eigenen Bestand befinden. Wenn das gewünschte

Werk bzw. die benötigte Information (vgl. Kap. 3.3.1) nicht im Bestand vertreten ist, erwartet der Nutzer andererseits einen Hinweis darauf, wo und wie er dieses Produkt über den (Bibliotheks-)Verbund (Fernleihe) oder aber außerhalb der Bibliothek erhalten kann. Zu den zukünftigen Aufgaben der Kartensammlung zählt somit auch die indirekte Bereitstellung bzw. der Nachweis von Informationsressourcen, die nicht vor Ort im Bestand der Bibliothek vorliegen. Folglich sind zwei unterschiedliche Strategien zu verfolgen, die im Folgenden vorgestellt werden sollen:

#### BEREITSTELLUNG DIGITALER KARTOGRAPHISCHER PRODUKTE UND GEOINFORMATIONEN

Die Bereitstellung eines Bestandes an digitalen Karten und Geodaten sollte als Hauptaufgabe der Kartensammlung angesehen werden.

Im Hinblick auf den Trend zur netzbasierten Informationsverarbeitung erscheint die Bereitstellung von digitalen kartographischen Produkten und Geodaten auf einem netzbasierten Kartenserver (wahlweise Intranet oder Internet) als geeignetste Lösung. Unter Beachtung der in Kap. 1.4.2 ausgeführten Funktionalitäten dieser Kategorie von Geoinformationsanwendungen im Internet bietet diese Technologie, die auf dem Client-Server-Konzept beruht (vgl. Kap. 1.6.3), dem Nutzer die Möglichkeit, über einen geeigneten Browser (bei WWW-Browsern z. B. Netscape oder Internet Explorer) auf den Bestand an digitalen kartographischen Produkten auf dem Server zuzugreifen. Dasselbe Prinzip eignet sich auch zur Bereitstellung von Geodaten, die im Bestand der Kartensammlung vorgehalten werden. Um auf digitale Datenbanken zugreifen zu können, die georeferenzierte oder geocodierte Sachdaten – wie Statistiken, Demographie-, Markt-, Umsatzdaten – mit Raumbezug enthalten, sollte man einen Geodatenserver (vgl. Kap. 1.4.) realisieren, der zentral die Datenbestände anbietet. Als Software eignet sich hierfür der ArcIMS<sup>22</sup> (ESRI). Ein Beispiel für die Anwendung dieses ArcIMS findet man unter <http://www.nationalgeographic.com> (auf „maps“ klicken). In Spitzenzeiten werden hier 80.000 Karten in der Stunde erzeugt und zu den Clients (Nutzern) geschickt (bei allerdings sehr hoher Investition in die Serverleistung).

Bei der Planung eines solchen netzbasierten Kartenservers gilt es, im Vorfeld eine Reihe von informationstechnischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, wie z. B. die Hardwareausstattung der Clients (Problem der evtl. unterschiedlichen Graphikmonitore etc.), die Betriebsleistung der

---

22 ArcIMS=Arc Internet Map Server, Produkt der Fa. ESRI

Datennetze (Netzkapazitäten, wie z. B. Übertragungsgeschwindigkeit), die Leistungsfähigkeit des Servers in Abhängigkeit von der Anzahl der Zugriffe, die Hardwareausstattung des Servers (Speicherkapazitäten) etc. Die in diesem Zusammenhang stehenden Aufgaben und Fragen sowie die konkrete Umsetzung sollten in einem Anschlussprojekt aufgegriffen werden.

In Gesprächen mit den Fachreferenten der im Projektzeitraum besuchten Kartensammlungen wurde deutlich, dass der Aufbau mehrerer netzbasierter Karten- (und Geodaten-)Server, die von größeren Bibliotheken bereitgestellt und gepflegt werden, als langfristig wünschenswert angesehen wurde. Sollten diese Kartenserver überdies untereinander zu einem Netz verbunden werden, könnte ein Nutzer mit nur einer Suchanfrage (bezüglich Rechercheinstrument und -konzept siehe die Ausführungen in Kap. 3.3.3) Informationen und den direkten Zugriff auf eine noch nie da gewesene Menge von digitalen Kartengraphiken und Geodatenbeständen erhalten, die europaweit auf den jeweiligen Kartenservern vorgehalten werden. Das Interesse an der Konzeption einer solchen virtuellen europäischen oder in-

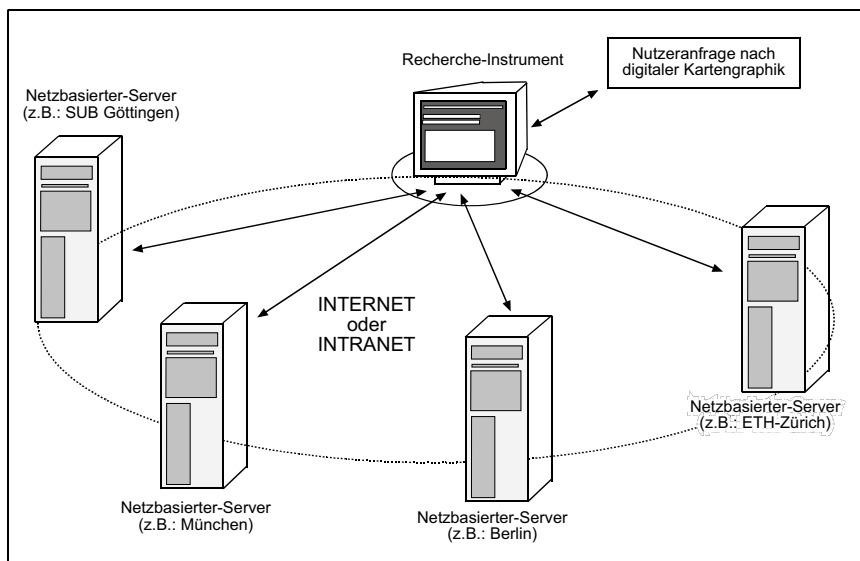


Abb. 3.2

Konzept für die Bereitstellung von digitalen Kartengraphiken und georeferenzierten oder geocodierten Sachdaten durch netzbasierte Kartenserver („Virtuelle Kartenbibliothek“)

ternationalen Kartenbibliothek wurde von allen Seiten bestätigt und der Wunsch nach einer diesbezüglichen Zusammenarbeit geäußert.

Der neu zu entwickelnde netzbasierte Kartenserver sollte zunächst als Prototyp erprobt werden. Die Fachreferenten aus den interessierten Kartensammlungen sollten sich darüber abstimmen, welche Kartensammlungen in die Konzeption dieses ersten Servers eingebunden werden. Eignen würden sich z. B. große Kartensammlungen, die bereits über ausreichend technologische und konzeptionelle Erfahrungen sowie die erforderliche Infrastruktur (Geräteausstattung, qualifiziertes Personal etc.) verfügen. Von Vertretern der Staatsbibliothek Berlin wurde der Wunsch geäußert, an Konzeption (z. B. Auswahl der bereitzustellenden Materialien) und Aufbau dieses ersten Servers beteiligt zu sein. Daher sollte im Anschluss an die Fertigstellung der vorliegenden Studie möglichst bald ein Termin für eine Gesprächsrunde (ggf. einen Workshop) zu diesem Thema angesetzt werden. Die im Rahmen dieses Treffens zusammengetragenen Strategien sollten anschließend in einen Projektantrag einfließen, um die zur Realisierung des ersten Servers notwendigen Fördermaßnahmen zu beantragen.

Die bereits angesprochene Idee einer „virtuellen Kartenbibliothek“, die sich aus einem Netz miteinander verbundener Kartenserver zusammensetzt, sollte im Anschluss an dieses erste Projekt umgesetzt werden. Ein solches Netz sollte zunächst auf nationaler Ebene begonnen und anschließend mit europäischer/internationaler Beteiligung erweitert werden. Hierfür ist im Vorfeld eine aktive Öffentlichkeitsarbeit erforderlich, um geeignete Kooperationspartner zu motivieren und weiterhin die Möglichkeit des gegenseitigen Engagements bei der Realisierung dieses Konzepts zu prüfen. In diesem Zusammenhang sollten daher im Anschluss an das zunächst nationale Projekt (Prototyp eines netzbasierten Kartenservers) weitere Kommunikationsmöglichkeiten gesucht und auf europäischer Ebene die Förderung eines solchen übergreifenden Großprojekts beantragt werden.

#### NACHWEIS VON INFORMATIONSSRESSOURCEN ZUM THEMA KARTOGRAPHIE UND GEOINFORMATION

Wie in Kap. 3.3.1 angesprochen, ist in einigen Fällen der Erwerb digitaler kartographischer Produkte und Geodaten durch die Bibliothek bzw. die Kartensammlung nicht möglich. Die Gründe hierfür können vielfältig sein: So stehen z. T. kleinere und mittelgroße Bibliotheken mit einem vergleichsweise kleinen Erwerbungssetat vor dem Problem, kaum die neuen digitalen Produkte, geschweige denn die benötigte Unterstützungssoftware oder das Personal für die Benutzerbetreuung bereitstellen zu können. Oder aber ein qualitativ hochwertiges Produkt stellt zu hohe Anforderungen an den Nut-

zer in Bezug auf die Handhabung der Unterstützungssoftware. Man kann nicht davon ausgehen, dass jeder Nutzer der Kartensammlung, der das Angebot der neuen Medien und Technologien nutzen möchte, bereits mehrere Jahre Erfahrung im Umgang mit der z. T. sehr anspruchsvollen Software besitzt. Ein weiteres Problem stellen für Kartensammlungen Geodatenätze (z. B. Demographie- oder Branchendaten) dar, die von Marktforschungsinstituten zusammengetragen worden sind und im Anschluss an die Untersuchungen bzw. Auswertungen – wenn überhaupt – gegen unverhältnismäßig hohe Kosten abgegeben werden. Zudem bietet der Erwerb dieser Daten häufig keine Perspektive bezüglich des erforderlichen Updating-Verfahrens (Stichwort: Aktualität, vgl. dazu Kap. 1.10). Auch hier ist von einem Erwerb abzusehen. Zentral (online) vorgehaltene Geoinformationssysteme bilden eine weitere Kategorie von Produkten, die von Bibliotheken und Kartensammlungen nicht käuflich erworben werden können. Hier wird dem Nutzer gegen eine Gebühr lediglich der Zugriff auf ausgewählte Datenbestände und/oder Funktionen des GIS erlaubt (siehe Kap. 1.4).

Werden jedoch alle diese Informationen fachlich (thematisch) und im Hinblick auf ihr Leistungspotential (GIS-Fähigkeit) als relevant und interessant zumindest für einen bestimmten Nutzerkreis angesehen, ist eine indirekte Form der Bereitstellung anzustreben – beispielsweise durch den Nachweis dieser Informationsquellen im WWW oder im Intranet durch ein geeignetes Instrument. Dieses könnte weiterhin eine Vielzahl von Ressourcen nachweisen, die heterogen online im WWW verteilt sind und ebenfalls wertvolle Informationsquellen für den Nutzer darstellen. Beispiele für derartige Online-Ressourcen stellen die Suchinstrumente für digitale Kartengraphiken und Geodaten im WWW dar, wie z. B. der „GeoGuide“ der SUB Göttingen (<http://www.Geo-Guide.de>), die Links der Kartensammlung der ETH Zürich „The world of maps“ (<http://www.maps.ethz.ch/>) oder „Odden’s Bookmarks“ (<http://oddens.geog.uu.nl/index.html>). Auch die Adresslisten von Software-Anbietern (Bereich GIS, CAD, Desktop Mapping) und – soweit vorhanden – die zugehörigen Online-Hilfen (Installation, Umgang, Beispiele) gehören hierzu. Zusätzlich kann auf fachspezifische Mailing-Listen (für Kartographie), News Groups und User Groups (wie z. B. ESRI’s ArcInfo Tutorial: <http://boris.qub.ac.uk/shane/arc/ARChome.html>) hingewiesen werden. Mit diesen Online-Support-Angeboten könnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kartensammlung teilweise entlastet werden. Denn hier wird dem Nutzer eine Plattform geboten, die ihm den Austausch mit „Gleichgesinnten“ bei Problemen und speziellen Fragestellungen ermöglicht.

Der Nachweis dieser Materialien sollte über ein entsprechendes Instrument erfolgen. Geeignet erscheint hierfür ein Fachinformationsführer zum Thema „Kartographie und Geoinformation“, in dem die Ressourcen erschlossen werden sollten. Bei der Ausarbeitung des zugehörigen Konzepts kann als Grundlage dienen z. B. die Strategie des GeoGuide, eines WWW-basierten Fachinformationsführers für die Geowissenschaften, der an der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB) entwickelt und bereitgestellt wird. Bei der Ausarbeitung des Konzepts für einen Fachinformationsführer „Kartographie und Geoinformation“ wären unter anderem folgende Fragen zu klären: technologische Konzepte (Client-Server-Architekturen, Netzwerk, Hard- und Software), Konzeption einer Fachdatenbank (Datenbankarchitektur, Erarbeitung eines Aktualisierungsverfahrens für die Datenbestände), Benutzeroberfläche (Serviceanforderungen, z. B. Benutzernavigation), Recherchefunktionen (Recherche nach sachlichen und formalen Kriterien, Auswahl zwischen Browse- und Search-Funktion) und Datenerfassungs- und Katalogisierungsverfahren (Erfassung von Metainformationen, Festlegung bzw. Entscheidung für einen geeigneten Metadatenstandard). Diese Liste ließe sich noch erheblich ergänzen, soll jedoch an dieser Stelle lediglich einen Eindruck von den anstehenden Aufgaben vermitteln. Bei der Planung und Umsetzung besteht in vielen Fällen die Möglichkeit, von den mehrjährigen Erfahrungen des GeoGuide-Konzepts zu profitieren und – soweit möglich – die bisher geschaffene Infrastruktur nachzunutzen.

Eine weitere Möglichkeit der Nachnutzung könnte die Erweiterung der Software TOPORAMA (vgl. Kap. 3.3.3) um die erforderlichen Funktionen für ein Nachweisinstrument von Internetressourcen darstellen. Es bestünde auf diese Weise die Möglichkeit, sowohl die (analogen und digitalen) Bestände der Kartensammlungen und des Verbundes (Fernleih-Ressourcen) als auch die heterogen im WWW verteilten Informationsressourcen (von digitalen Kartographiken über Geodaten bis hin zu fachlich relevanten Beiträgen zum Thema Geoinformation) mit *einem* Instrument und einer einheitlichen Benutzeroberfläche zu erfassen. Für den Nutzer, der mit TOPORAMA Informationen zu einem geographischen Raum sucht, wiese somit ein einziges Instrument alle verfügbaren einschlägigen Bibliotheks-Bestände nach und böte gleichzeitig hochwertige WWW-Ressourcen zum ausgewählten geographischen Raum. Hiermit würden durch ein einziges Instrument sowohl die im Bibliotheksbestand befindlichen analogen und digitalen Bestände nachgewiesen als auch weitere digitale Ressourcen, die sich nicht im Besitz der Bibliothek/Kartensammlung befinden.



Dieses Nachweisinstrument sollte nach Möglichkeit für alle Nutzer über Intranet und/oder Internet zur Verfügung stehen. Bei eventuellen Nutzungseinschränkungen (selektiver Zugriff) sind entsprechende Schutzvorkehrungen, wie z. B. Vergabe von Passwörtern, zu treffen.

### 3.3.3 Strategien und Instrumente für Recherche und Zugang

Nach den bisherigen Ausführungen könnte sich der Umgang mit digitalen kartographischen Ressourcen folgendermaßen gestalten: Die Verwaltung der WWW-Nachweise (Thema „Kartographie und Geoinformation“) erfolgt über eine eigens konzipierte Metadatenbank (vgl. Kap. 3.3.2), welche die Beschreibung der Informationsquellen durch Metadaten (alternativ zum bibliothekarischen Katalogisierungsverfahren, hierzu ausführlicher Kap. 3.3.5) vorhält und dem Nutzer den Zugriff auf die digitale Informationsressource über entsprechende Hyperlinks (die ebenfalls in der Datenbank abgelegt sind) ermöglicht. Die Verwaltung der Bestände an digitalen kartographischen Produkten und Geodaten der Bibliotheken erfolgt dagegen in einer Datenbank, die mit einem (ggf. mehreren) netzbasierten Map Server(n) verbunden ist (vgl. Kap. 3.3.2) und somit dem Nutzer den Zugriff auf den auf dem Server vorgehaltenen Karten- und Datenbestand ermöglicht. Die wichtige Komponente, die nun noch fehlt, ist ein Instrument, mit dem der Nutzer nach Datenbeständen und Informationsressourcen in den jeweiligen Datenbanken recherchieren kann.

Ein solches Instrument sollte folgende Recherchefunktionen besitzen: Möglichkeiten der Lagerecherche (Eingabe der Zielkoordinaten), der Blattschnittrecherche (aus Übersichtskarte), der Stichwortsuche und der umfassenden Merkmalsrecherche. Da mit dem Instrument sowohl nach den Bibliotheksbeständen (digital und analog) als auch nach den Internetressourcen recherchiert werden soll, erscheint eine einheitliche Benutzeroberfläche sinnvoll. Folglich sollte man ein gemeinsames Rechercheinstrument wählen, das in beiden Datenbanken nach Informationen suchen kann und auch die Möglichkeit offenlässt, die Recherche auf eine zuvor ausgewählte Datenbank zu beschränken.

Wie in Kap. 3.2.2 angesprochen, ist derzeit in einer Reihe von Bibliotheken bereits die Software TOPORAMA im Einsatz, welche die räumliche Erschließung von Kartenbeständen leistet und damit die analogen Indexblätter mit Netzübersichten ablöst. TOPORAMA besteht aus einer ArcView-Avenue-Applikation und wurde als ein spezielles Katalogsystem für Landkarten konzipiert. Hierbei wird ein räumlicher Schlüssel als Hauptstruktur für

die dahinter liegenden Datenbanken genutzt. TOPORAMA stellt somit derzeit ein Rechercheinstrument für den Bestand an analogen Kartenmaterialien dar und beantwortet dem Nutzer die Frage: „Welche Publikation ist zum Gebiet X vorhanden?“ Je nach individueller Gestaltung können die Thematik der Karten und der zeitliche Stand der Information als weitere grundlegende Auswahlkriterien verwendet werden. TOPORAMA ist wegen der Grundidee und auch wegen der Möglichkeit, vorhandene Infrastruktur nachzunutzen, ein geeignetes Rechercheinstrument für digitale kartographische Produkte und WWW-Ressourcen zum Thema „Kartographie und Geoinformation“.

Die Kartensammlungen der SUB Göttingen, der Staatsbibliothek zu Berlin (Preußischer Kulturbesitz), der Bayerischen Staatsbibliothek und der ETH Zürich arbeiten bereits mit dieser Software, und demnächst kommt die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg hinzu. Zur Zeit wird an einer Schnittstelle (PICA-Import-Modul) gearbeitet, die das automatische Einlesen der in PICA erfassten Informationen ermöglicht (um eine doppelte Katalogisierung zu vermeiden, was zudem die Gefahr fehlerhafter Eingaben mit sich brächte) und in einem weiteren Schritt das automatische Einlesen der Kartenbestände fremder Bibliotheken erlaubt, die ebenfalls mit PICA arbeiten (z. B. Berlin). Diese Entwicklung ist besonders vor dem Hintergrund des Aufbaus einer virtuellen Kartenbibliothek (vgl. Kap. 3.3.2) zu bedenken. Die genannten Bibliotheken wären folglich in der Lage, sich gegenseitig ihre jeweils aktuellen Bestände zu überspielen, und der Nutzer würde ein einheitliches Instrument für die umfassende Recherche in den Beständen der beteiligten Kartensammlungen erhalten<sup>23</sup>. Der verteilte Zugriff auf die Publikationen (z. B. digitale Kartengraphik), die auf dem netzbasierten Kartenserver vorgehalten werden (z. B. mit ArcIMS von ESRI), wird über den Internetzugang gewährleistet. Da zur Zeit weitere Kartensammlungen (u. a. Bibliothek in Wien) den Erwerb des Verwaltungs- und Rechercheinstrumentes TOPORAMA erwägen, ergäbe sich die Möglichkeit, zukünftig innerhalb der Bibliotheksnetze und kartographischen Fachnetze auf nationaler, europäischer und internationaler zusammenzuarbeiten.

Einen zusätzlichen „visuellen“ Komfort bei der Recherche und Auswahl von Informationen (digitale Kartengraphik) böte eine Bildinformation, die ergänzend zum Suchergebnis angezeigt würde. Der Nutzer könnte auf diese Weise mit Hilfe einer Vorschau (gescannte Bilder oder lediglich Ausschnit-

---

23 Für Kartensammlungen, wie z. B. die der Bayerischen Staatsbibliothek, die nicht mit PICA arbeiten, sind ggf. zusätzliche Schnittstellen zu konzipieren, um den Austausch der Datenbestände zu gewährleisten.

te, je nach urheberrechtlicher Vereinbarung im Lizenzvertrag) die Eignung der recherchierten Publikationen/Karten für seine Fragestellung bereits vor einer Bestellung (z. B. „Print on demand“ gegen Gebühren) prüfen. Diese Dienstleistung für den Nutzer erforderte die Erfassung und Vorhaltung der analogen und digitalen Bestände als Preview in einer Image-Datenbank, die gleichzeitig knappe textliche Informationen zu den jeweiligen Kartengraphiken bietet. Eine solche Image-Datenbank sollte nach dem in dieser Studie entwickelten Konzept sowohl mit TOPORAMA als auch mit dem OPAC verbunden sein. Beispiele für die Realisierung eines solchen Konzepts sind die Kartensammlung der Universitätsbibliothek Bremen (<http://gauss.suub.uni-bremen.de/cgi-bin/recherche.cg>) und ein an der ETH Zürich im Rahmen einer Diplomarbeit erarbeitetes und umgesetztes Konzept „Bildinformation in Bibliothekskatalogen“ von KOVACS (1998).

### 3.3.4 Strategien und Instrumente für die Nutzung

Nach erfolgreicher Recherche in den zur Verfügung stehenden Datenbanken und der Beurteilung der nachgewiesenen Materialien auf ihre Eignung kann der Zugriff auf die gewünschte Ressource erfolgen. Hierzu bieten sich dem Nutzer folgende Möglichkeiten:

1. Bestellung der gewünschten Werke – (nach Möglichkeit online über entsprechende Bestellformulare) – und selbständige Abholung oder Lieferung per Post etc. (Stichwort: veränderte Erwartungshaltung beim Nutzer – zukünftige Dienstleistungsaufgaben von Bibliotheken, vgl. Kap. 3.1 und 3.2)
2. Direkter Online-Zugriff auf die digitalen Bestände, die auf dem netz-basierten Kartenserver bereitgestellt werden (Anfrage des Clients an den Kartenserver, der den gewünschten Datensatz oder die digitale Kartengraphik an den Client übermittelt). Weitere Ver- oder Bearbeitung der Daten erfolgt wahlweise vor Ort in der Kartensammlung oder ggf. im privaten Umfeld des Nutzers (zu Hause, Fachbereich).
3. „Print on demand“: Neben der Übermittlung einer Kartengraphik als Image-Datei (z. B. als bmp-Datei) sollte es zukünftig zum Standard gehören, dem Nutzer einen qualitativ ansprechenden Druck der gewünschten Kartengraphik anzubieten.

Die Punkte 2 und 3 konfrontieren Bibliotheken bzw. speziell ihre Kartensammlungen mit veränderten technischen Anforderungen. Der Nutzer benötigt eine entsprechende Geräteausstattung (Computer-Arbeitsplätze, Un-

terstützungssoftware, leistungsfähige Hardware) für die effiziente Nutzung der digitalen kartographischen Produkte. Punkt 3, der das zukünftige „Print on demand“-Verfahren anspricht, erfordert zudem die Ausrüstung der Kartensammlungen mit leistungsfähigen Plottern (Druckern) für den hochwertigen Ausdruck digitaler Kartengraphiken (auch retrodigitalisierter Altbestände).

Die zusätzlichen Geräte und Arbeitsmittel bedürfen zu ihrer Bedienung Personal, das über entsprechendes Fachwissen, EDV-Kompetenz und eine Fülle von Schlüsselqualifikationen (z. B. Teamfähigkeit, Flexibilität, Marktkenntnisse) verfügt.

Neben der Wartung, Pflege und Überwachung der EDV-Bereiche gilt es, dem Nutzer Hilfestellungen im Einzelnen zu bieten. Dies erfordert die Verfügbarkeit sehr gut qualifizierter Mitarbeiter (wird in den einzelnen Bibliotheken unterschiedlich sein). Im Hinblick auf diese Entwicklungen sind die Bibliotheken gezwungen, ihren Mitarbeitern geeignete Schulungen anzubieten bzw. zu vermitteln, um sie auf ihre zukünftigen Aufgaben vorzubereiten.

Aus Punkt 2 folgt die Notwendigkeit, die Nutzer der Kartensammlung (vor Ort) im Umgang mit den neuen Produkten und Medien zu unterstützen. Es lassen sich die folgenden drei Nutzergruppen unterscheiden:

1. Nutzer ohne Vorkenntnisse und Interesse, sich mit GIS zu befassen
2. Nutzer mit allgemeinen fachlichen und EDV-Vorkenntnissen
3. Anspruchsvolle Nutzer, die routiniert im Umgang und in der Erstellung von digitalen Kartengraphiken sind

Die erste Gruppe wünscht sich eine sehr schnelle und einfache Handhabung. Es geht diesen Nutzern um rein (geo-)graphische Bildinformationen, die ihnen ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung gestellt werden sollen. Diese Nutzer greifen in der Regel auf die günstigen Produkte der Gesamt-CDs zurück, die für sich selbst sprechen (Viewer wird in der Regel mit der CD mitgeliefert, keine zusätzlichen Softwarekenntnisse erforderlich) und in den „Low cost“-Bereich fallen. Diese CDs müssen jedoch meist individuell installiert werden, sie benötigen somit Speicherplatz oder CD-Laufwerke und sind daher nur in kleinerem Rahmen anwendbar. Die zweite Nutzerkategorie, die bereits Grundkenntnisse besitzt, zielt auf diverse Auswertungen der digitalen Kartengraphiken und Datenbestände und der zugrundeliegenden Vektor-Informationen. Der anspruchsvolle Nutzer der Kategorie drei benötigt umfangreiche Funktionen (GIS-Funktionen) und verwendet die Informationen beruflich (Studium) oder kommerziell.

Die in Kap. 3.3.1 genannten Erwerbungskriterien weisen der GIS-Fähigkeit der Produkte eine hohe Bedeutung zu. Entsprechend dürften digitale Kartographiken mit eben diesen GIS-Funktionalitäten zukünftig einen hohen Anteil an der Erwerbung ausmachen. Die Qualifikation der Nutzer der beiden erstgenannten Kategorien dürfte für die Bedienung dieser Produkte jedoch nicht ausreichen. Es ist daher erforderlich, für diese Nutzergruppen, deren Anteil an der Gesamtzahl ggf. im Vorfeld zu ermitteln wäre, entsprechende Unterstützung anzubieten. Diese kann sowohl in speziell ausgearbeiteten Scripten als auch in eigens hierfür von der Bibliothek angebotenen (organisierten) Einführungsseminaren (z. B. an bestimmten Terminen wie Semesteranfang) für den Umgang mit der Unterstützungssoftware (GIS-Anwendungen) bestehen. Zusätzlich sollte für die Nutzer – wie bereits angesprochen – in der Kartensammlung qualifiziertes Personal zur Unterstützung bereitstehen.

### 3.3.5 Strategien und Verfahren der Katalogisierung

Für die Erschließung digitaler kartographischer Produkte, die sowohl auf einem netzbasierten Kartenserver bereitgestellt werden als auch – wie z. B. CD-ROM Produkte – bei Bedarf individuell auf einem Nutzer-PC in der Kartensammlung installiert sind, ist die Wahl des geeigneten Katalogisierungsverfahrens von ausschlaggebender Bedeutung. Dasselbe gilt für die Beschreibung indirekt bereitgestellter Materialien, nämlich der WWW-Ressourcen zum Thema „Kartographie und Geoinformation“, die den Nutzern den Zugriff auf verteilte Informationsquellen ermöglichen sollen. Da es sich somit um zwei verschiedene Materialien/Medien handelt, liegt die Überlegung nahe, zwei unterschiedliche Verfahren anzuwenden.

Angesichts der speziellen Merkmale digitaler Kartographiken erscheint es fraglich, ob die bei analogen Kartenwerken in der Regel angewandte Formalkatalogisierung nach ISBD-CM (International Standard Bibliographic Description for Cartographic Material) das geeignete Verfahren darstellt. Genügen die bisherigen Kataloginformationen, um eine digitale Kartographie ausreichend zu erfassen? Welche Erweiterungen des Formats für digitale kartographische Produkte und Geodaten sind ggf. erforderlich, um die speziell für digitale Karten notwendigen Zusatzinformationen (u. a. Datenformat, Datenqualität, Systemanforderungen, Nutzungsbeschränkungen) aufzunehmen?

Diese Fragen standen auch zur Diskussion auf dem Geography & Maps Section Standing Committee Meeting II auf der 64. IFLA General Conference

1998 in Amsterdam. Nach mehreren Treffen einer spontan zu diesem Thema einberufenen Kommission lag 1999 eine vollständig überarbeitete Version der ISBD-CM vor (BÄÄRNHIELM 1999). Diese neue Version enthält zwei Varianten für die ausgewählten Bereiche, die sich in Struktur und Aussage unterscheiden. Während eine Variante vollständig an die ISBD-ER (International Standard Bibliographic Description for Electronic Resources) angepasst ist, orientiert sich die andere mehr an der aktuellen Struktur der ISBD-CM. An dieser Stelle kann selbstverständlich nicht die überarbeitete ISBD-CM vollständig vorgestellt werden. Es soll jedoch auf einige Veränderungen und auch weiterhin noch bestehende Probleme in der neuen Fassung dieser Katalogisierungsvorschrift hingewiesen werden.

Die Veränderungen umfassen u. a. folgende Punkte: Die Reihe der Materialien, die per Definition zu kartographischen Materialien zählen, wird um die raumbezogenen Datenbestände („spatial datasets“, Geodaten) erweitert. Der Faktor Genauigkeit bzw. „Accuracy“ (vgl. Kap. 1.8.3) wird entsprechend dem FGDC (Federal Geographic Standard for Digital Geospatial Geodata) ergänzt. Eine weitere Zusatzinformation ist die Angabe bezüglich der Freigabe kartographischer Produkte (z. B. Information, dass Daten für jedermann frei zugänglich sind).

Zu den weiterhin offenen Fragen gehören unter anderem folgende: Wie verfährt man mit raumbezogenen Datensätzen, die weder in ein kartographisches Koordinatensystem transformiert noch geocodiert wurden? Welche Kriterien können für die Aussage herangezogen werden, eine elektronische Ressource liege in einer Neuausgabe vor? Welcher Maßstab sollte bei einer digitalen Karte angegeben werden, der kartographische oder der Darstellungsmaßstab? Beide können sich wesentlich unterscheiden (BÄÄRNHIELM 1999). Weitere Ausführungen zur Beschreibung elektronischer Ressourcen bzw. digitaler kartographischer Materialien finden sich im LIBER-Paper von J. SMITS (1994): „Describing Digital Maps with ISBD and UNIMARC. Problems and Possible Solutions“ (<http://www.konbib.nl/kb/skd/liber/articles/1meta-01.htm>) und im US Federal Geographic Data Committee „Content Standard for Digital Geospatial Metadata“ ([http://www.fgdc.gov/metadata/csdgm/v2\\_0698.txt](http://www.fgdc.gov/metadata/csdgm/v2_0698.txt)).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Beschreibung der digitalen kartographischen Produkte und Geodaten, die durch die Kartensammlung direkt bereitgestellt werden, durch die überarbeitete Version der ISBD-CM erfolgen kann. Es sollte jedoch fortwährend an einer Verbesserung und Anpassung gearbeitet werden, um den Entwicklungen auf internationaler Ebene gerecht zu werden.

Zusätzlich oder alternativ zur „normalen“ bibliographischen Erschließung finden bei Online-Ressourcen Metadaten ihre Anwendung. Dieses Verfahren stellt einen neuen Weg zur Erschließung von Publikationen im Internet dar. Grundgedanke hierbei ist, dass viele der detaillierten Angaben in herkömmlichen Titelaufnahmen für Netzpublikationen entfallen können, da sie im Dokument selbst online verfügbar gemacht oder aus ihm abgeleitet werden können. Es handelt sich daher lediglich um ein schlankes Verfahren der einfachen Basiserschließung. Metadaten sind strukturierte Daten, mit deren Hilfe digitale Informationsressourcen standardisiert beschrieben und hinsichtlich einer speziellen Eigenschaften bewertet werden. Sie stellen inhaltlich zunächst nichts anderes dar als die zum Titel gehörenden Angaben, die in Printpublikationen auf den Titelseiten vermerkt sind. Sie werden in der Regel von dem Autor, dem Urheber oder dem Hersteller (somit den unmittelbar am Herstellungs- und Veröffentlichungsprozess der Ressource Beteiligten) produziert und erfasst. Neben formalen Metadaten existieren auch Metadaten zur Beschreibung des sachlichen Inhalts: Keywords, Schlagwörter, Notationen und Abstracts. Und der Umfang der geforderten Metadaten wächst ständig: technische Metadaten, Metadaten, welche die mit dem Dokument verbundenen Rechte beschreiben, Metadaten für die Zugriffskonditionen etc. (HENGEL-DITTRICH 1999).

Derzeit wird auf dem Informationssektor erheblicher Aufwand betrieben, um diese Entwicklung voranzutreiben und mitzugestalten. Die Felder für Forschung und Entwicklung sind dabei: Metadaten-Formatdiskussionen (um die ursprünglich schlichten Metadatenformate durch Qualifier stärker zu differenzieren), neue Geschäftsgänge (die in Gang gesetzt und nach innen und außen koordiniert werden müssen) oder Bemühungen, Metadaten zu standardisieren und Interoperabilität zwischen den unterschiedlichen Nutzungsbereichen zu erzielen. Den Metadaten wird offensichtlich eine hohe Leistungsfähigkeit beigemessen (HENGEL-DITTRICH 1999).

Metadaten bieten sich an für die Erschließung von Internetquellen, die durch die Kartensammlung in Form eines Nachweises indirekt bereitgestellt werden (Publikationen, digitale Kartographiken, Geodatenbanken). Vielfältige Beispiele für die Erschließung von Online-Ressourcen durch Metadaten erleichtern die Orientierung (vgl. die Ergebnisse des DFG-Projekts META-LIB unter <http://www2.sub.uni-goettingen.de/>). Die Entwicklung von Metadatenformaten, die für digitale kartographische Ressourcen geeignet sind, ist noch nicht abgeschlossen. An Metadaten und ihrer Anwendung sind viele Gruppen interessiert: Wissenschaftler (organisiert in Fachgesellschaften), Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Dokumentationsstellen, Verlage, Museen, Archive, Verwertungsgesellschaften. Daher sind die An-

forderungen an Metadatenformate und -standards unterschiedlich. Derzeit gibt es eine Reihe verschiedener Formate und Standards, die in der Regel von den Anwendern noch weiter ausgebaut werden (vgl. Kap. 1.8.3). Das Spektrum reicht von ISO/TC 211 über CEN/TC 287, FGDC und Dublin Core bis zu DIF, um eine kleine Auswahl zu nennen.

Die Untersuchung der auf dem nationalen Geodatenmarkt verwendeten Metadatenformate zeigt, dass man sich sowohl an CEN als auch an ISO orientiert, wobei jedoch die Beschreibungselemente modifiziert werden. Als Beispiele für dieses Verfahren können die GIV (GeoInformationsVermittlung, vgl. Kap. 1.4.1) und das InGeoForum (vgl. ebenfalls Kap. 1.4.1) genannt werden. Während die GIV die Eigenschaften von Geoinformationen – z. B. Informationsgehalt, räumliche Abdeckung, Quellen und Zeitbezug – mittels normierter, ISO/TC 211-konformer Beschreibungsbegriffe darstellt, orientiert sich das InGeo-Metadatenformat im Kern nach der „Common Draft“-Version Sept. 1998 des ISO-Standards 15046-15 für geographische Metadaten und enthält zum größten Teil diesem Standard konforme Beschreibungselemente (folglich auch einen Anteil zusätzlich weiterentwickelter Elemente). Dagegen nutzt das Geoforschungszentrum Potsdam das im amerikanischen Raum weit verbreitete Format DIF (Directory Interchange Format).

Im Hinblick auf die voraussichtlich Mitte 2000 zu erwartende Verabschiedung eines neuen ISO-Standards für geographische Metadaten und das Ziel internationaler Zusammenarbeit (Stichwort: Aufbau einer virtuellen Kartenbibliothek in europäischer Zusammenarbeit) ist der Kompatibilität des anzuwendenden Metadatenformats zu anderen nationalen und internationalen Lösungen große Bedeutung beizumessen. Folglich wird eine Orientierung am ISO-Standard vorgeschlagen, wobei unter Beachtung der aktuellen Entwicklung ggf. durchaus eigene Modifizierungen der Beschreibungselemente verwendet werden können. Es ist weiterhin angesichts der Konzeption von verteilten netzbasierten Kartenservern und des angestrebten Austausches der Datenbestände verschiedener Kartensammlungen darauf zu achten, dass alle beteiligten Kartensammlungen sich auf eine einheitliche Beschreibung ihrer Bestände einigen und daselbe Metadatenformat für den Nachweis von WWW-Ressourcen verwenden. Schließlich ist eine gemeinsame Schnittmenge zwischen Metadatenbeschreibung und Katalogisierung nach ISBD-CM erforderlich. Falls ein mit ISBD-CM beschriebenes Produkt sowohl auf dem Kartenserver der Bibliothek bereitgestellt wird als auch im WWW auf einem anderen Server verfügbar ist – und folglich durch Metadaten beschrieben wird –, muss der Nutzer erkennen können, dass es sich hierbei um dieselbe Ressource handelt. Dies bedeutet natürlich



nicht, dass die Metadaten alle Kataloginformationen nach ISBD-CM enthalten sollen! Je besser sich jedoch Metadaten in eine (bibliographische) Erschließung einpassen, um so größer ist der Synergieeffekt bei ihrer Übernahme in das Katalogsystem.

Abschließend soll auf einige WWW-Seiten hingewiesen werden, die über den Stand der nationalen und internationalen Metadatenentwicklung informieren: Metadatenserver des Projekts META-LIB mit Schwerpunkt auf der Entwicklung des Dublin-Core-Sets (<http://www2.sub.uni-goettingen.de/>); Informationen zum Metadatenstandard des Federal Geographic Data Committee finden sich im Aufsatz „Content Standard for Digital Geospatial Metadata“ (<http://www.fgdc.gov/metadata/csdgm>); eine sehr gute Linksammlung zum Thema Metadaten und digitale räumliche Daten (Geodaten) kann auf der Homepage von Jan Smits (Koninklijke Bibliotheek, Den Haag) unter <http://www.konbib.nl/persons/jan-smits/metadata.htm> eingesehen werden.

### 3.3.6 Strategien für Datenfortführung und Archivierung

Auch für die Zukunft wird gelten, dass die erworbenen digitalen kartographischen Produkte und Geoinformationen innerhalb der Bibliothek sinnvoll verwaltet, die enthaltenen Informationen stets aktuell gehalten und den Nutzern dauerhaft zugänglich gemacht werden müssen.

Im Hinblick auf Pflege und Aktualisierung von Datenbeständen (vgl. Kap. 1.10) leiden auch Bibliotheken unter einem Problem, das auf dem Geodatenmarkt weit verbreitet ist, dem Fehlen einheitlicher Konzepte in Bezug auf Rhythmus, Umfang und Verfahren der Datenaktualisierung (Updating). Da die Datenanbieter bezüglich der Aktualisierung keine bindenden Verpflichtungen eingegangen sind, ist der Datenanwender (Bibliothek) darauf angewiesen, sich selbst über die Modalitäten der jeweiligen Anbieter zu informieren. Während bei einigen Kategorien von digitalen Kartographiken – wie bei einfachen CD-ROM Produkten – die jeweiligen Updates jeweils neu erworben werden müssen, ist bei der Entscheidung für ein GIS-Produkt auf ein Aktualisierungsverfahren zu achten, das es erlaubt, lediglich einzelne (Sach- und Geometrie-)Datensätze nach Bedarf in aktueller Version nachzukaufen. Muss hingegen gleich das ganze Produkt ausgewechselt werden, sollte man ggf. vom Erwerb absehen.

Der zukunftsorientierten Sicherung von Datenbeständen, der Archivierung, kommt im Hinblick auf wachsende Datenmengen große Bedeutung zu. Hierbei ist zu überlegen, welche Datenbestände dauerhaft zugänglich ge-

macht werden sollen (Notwendigkeit einer Auswahl) und welche Methoden dauerhaften Zugang und dauerhafte Nutzung ermöglichen können. Weiterhin stellt sich die Frage, für welchen Zeitraum eine „dauerhafte“ Nutzung tatsächlich gewährleistet sein soll. Ein dauerhafter Zugriff auf die von der Bibliothek erworbenen digitalen kartographischen Datenbestände kann sowohl durch ubiquitäre Speichermedien (CD-ROM) gewährleistet werden als auch durch solche elektronischen Kommunikationsmedien, die eine der CD-ROM-Fassung vergleichbare Abfragestruktur aufweisen (Hypertext-System/Web). Im Hinblick auf die Planung einer europaweiten virtuellen Kartenbibliothek sollte auch die Möglichkeit der Archivierung über zentrale Datenbankserver in Betracht gezogen werden. Die Nutzung der digitalen kartographischen Produkte und Geodaten ist in der Regel eng an eine spezielle Hardwareausstattung (Leistungsfähigkeit) und Unterstützungssoftware (GIS, CAD etc.) gebunden. Somit ist auch die Archivierung des technischen Umfelds dieser Produkte erforderlich. Dies kann jedoch finanziell, personell und räumlich (Archivierung der Hardware) nicht von jeder Bibliothek geleistet werden. Daher ist diese Funktion einem ausgewählten Kreis von Kartensammlungen zu überantworten, wenn man es nicht vorzieht, nur eine einzige Stelle damit zu beauftragen. Die Definition des Begriffs „dauerhaft“ kann nur in Abhängigkeit vom jeweiligen Datenmaterial vorgenommen werden.

Ein weiteres Problem ist die Archivierung der Metadaten, der Informationen, welche die Datensätze hinsichtlich ihrer Eigenschaften (Qualität, Aktualität etc.) beschreiben. Wegen der rasanten technologischen Entwicklung und der wachsenden „Berge“ von Datensätzen, die lediglich anhand ihrer zugehörigen Metadaten bewertet und eingesetzt werden können, ist es notwendig geworden, auch die weltweit unterschiedlichen Metadatenformate dauerhaft (für die nächsten Jahre, ggf. Jahrzehnte) verständlich zu halten. Hierzu sind zur Zeit Forschungsprojekte geplant, deren Ziel die Entwicklung eines „zeitlosen“ Datenformats ist, das sozusagen einheitliche Metadaten aus den ursprünglichen Metadaten erhebt, die derzeit in sehr unterschiedlichen Formaten und Versionen/Modifikationen vorliegen.

### 3.3.7 Strategien für den Umgang mit Copyright-Regelungen

Die in Kap. 1.9 enthaltenen Informationen zum Urheberrecht im Bereich neue Medien, digitale Kartographie, Geodatenbanken und neue Technologien (Urheberrecht und WWW) lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

Nach den Regelungen des 1998 neugefassten Urheberrechtsgesetzes gehören neben analogen Karten auch digitale kartographische Produkte (digitale Kartographiken) und Geodatenbanken (bzw. -datensätze) zu den Werken, die durch das Urheberrecht geschützt werden.

Für Bibliotheken und ihre Nutzer besitzen im Hinblick auf die Beschaffung und Bereitstellung digitaler kartographischer Produkte/Medien zwei Rechtsbereiche grundlegende Bedeutung: das Verwertungsrecht und das Vertragsrecht. Zu den für Bibliotheken relevanten Verwertungsrechten (§§ 15-24 UrhG) gehören das Vervielfältigungsrecht (§ 16), das Verbreitungsrecht (§ 17), das Recht der Bearbeitung und Umgestaltung (§ 23) und dasjenige der freien Benutzung (§ 24). Das Vertragsrecht ist relevant, weil zur Klärung der Nutzungs- bzw. Verwertungsbedingungen Lizenzverträge abgeschlossen werden und das Lizenzrecht im Rahmen des Bürgerlichen Gesetzbuchs dem Vertragsrecht zuzuordnen ist.

Das Urheberrecht für elektronische Medien unterscheidet sich erheblich von demjenigen für analoge Materialien. So berechtigt der Erwerb von elektronischen Medien in der Regel lediglich zum bloßen Zugang zu diesem Medium für eine bestimmte Dauer und zu einem bestimmten Zweck. Der Zugang und das Nutzungsrecht werden bei digitalen Produkten durch Lizenzverträge geregelt. Lizenzverträge sind Konsensualverträge zwischen gleichberechtigten Partnern, wobei jedoch bei urheberrechtlichen Lizenzverträgen in Wirklichkeit der Lizenzgeber den stärkeren Part einnimmt. Es werden eine Reihe von Nutzungsbedingungen für das digitale Produkt formuliert, die beide Vertragspartner (Anbieter der digitalen kartographischen Ressourcen und Bibliothek) anerkennen müssen. Die Lizenzvereinbarung setzt sich aus Klauseln zusammen, die unter Anderem die Punkte: Wahl des geltenden Rechts, die im Rahmen des Lizenzabkommens gewährten Rechte, Nutzungsbeschränkungen, Laufzeit und Kündigung, Lieferung und Zugang zu den lizenzierten Materialien, Lizenzgebühren, Pflichten des Lizenznehmers (der Bibliothek), Vertragserfüllung und Auswertung, Garantien, Pflichten und Entschädigungen, höhere Gewalt, Übertragung und Abtretung betreffen.

Zu den Nutzungsrechten, die in einem derzeit üblichen Lizenzvertrag für elektronische Informationen (Publikationen) übertragen werden, gehört das Recht auf lokale Speicherung, auf Einbindung der lizenzierten Materialien in die lokale Systeminfrastruktur und in Informationsdienste, auf Nutzung durch die Mitglieder der Institution vor Ort für ihre Forschungs-, Lehr- und privaten Studienzwecke. Mit diesen per Lizenz von der Bibliothek käuflich erworbenen Nutzungsrechten werden einzelne Klauseln des Ur-

heberrechts für den Einzelfall außer Kraft gesetzt (z. B. Vervielfältigungsrecht, vgl. Kap. 1.9).

Im Hinblick auf die speziellen Eigenschaften digitaler kartographischer Produkte und den mit ihrer Nutzung und Auswertung/Bearbeitung eng verknüpften Technologien (GIS, CAD, Desktop Mapping) ist § 23 (Bearbeitung und Umgestaltung) große Bedeutung beizumessen. Es bestehen für den Nutzer vielfältige Möglichkeiten der individuellen Weiterverarbeitung und Bearbeitung digitaler Kartengraphiken und Geodaten. Bei einer Rasterkarte (GIF, TIF, JPEG etc.) kann das Gesamtbild oder ein Ausschnitt mittels einfacher Graphiksoftware durch neue, eigene Informationen ergänzt werden, bei digitalen Karten mit GIS-Funktionalität hingegen besteht die Möglichkeit, für Veränderungen und Bearbeitungen auf den Originaldatenbestand des Herstellers (Urhebers) zuzugreifen, um sich unter Verwendung geeigneter GIS-Software neue Informationen aus dem bestehenden Datenbestand zu generieren. Des Weiteren kann man die vom Urheber gelieferten Daten mit Fremddaten kombinieren. Mit dem Zugriff auf Geodaten (aus dem Internet oder von einer CD-ROM) ist somit praktisch jeder Nutzer in der Lage, mit geeigneter Software komplett neue Datensätze mit eigenen thematischen Inhalten zu erzeugen (durch Verschneidungen, Abfrage etc.) Alle diese Vorgänge, die mit der Nutzung digitaler kartographischer Produkte und Geodaten verbunden sind, stellen einen Eingriff in das Urheberrecht dar und sind folglich zwischen der Bibliothek und den Anbietern der Produkte bei den Lizenzverhandlungen für jeden Einzelfall genau zu erfassen und zu klären. Nur so lässt sich vermeiden, dass z. B. eine Bibliothek eine digitale Kartengraphik mit GIS-Funktionalität erwirbt, der Lizenzvertrag jedoch die Ausnutzung dieser vielfältigen Möglichkeiten zu weiten Teilen verbietet.

In den derzeit üblichen Lizenzverträgen werden in der Regel die folgenden Nutzungen mit einem Verbot belegt: Vervielfältigung wesentlicher Teile oder systematische Vervielfältigung, Re-Distribution, Weiterverkauf, Verleih oder Sublizenzierung sowie systematische Auslieferung oder Verbreitung in jeglicher Form an andere als die Mitglieder der Institution.

Ob die Ausleihe eines Produkts – z. B. einer CD-ROM mit räumlichen Datensätzen – an einen Nutzer nach Hause durch die Bibliothek/Kartensammlung genehmigt werden sollte, ist kritisch zu prüfen. Zu Hause könnte der Nutzer das Produkt für private Zwecke kopieren, es ganz oder teilweise verändern, adaptieren, umwandeln, übersetzen oder zu abgeleiteten Werken weiterverarbeiten. All dies ist aufgrund der Lizenz im Allgemeinen nicht erlaubt. Da die Bibliothek laut Lizenzvertrag die Verantwortung dafür trägt,

dass auch der Nutzer die festgesetzten Nutzungsregelungen einhält und bei Hausausleihe eben keine Garantie für die Einhaltung dieser Bestimmungen geben kann, ist von einer Bereitstellung digitaler kartographischer Produkte und Geodaten auf CD-ROM außerhalb der Bibliotheksräume abzuraten.

Im Hinblick auf die geplante Bereitstellung digitaler Kartengraphiken auf einem netzbasierten Kartenserver ist darauf hinzuweisen, dass die Speicherung auf einem Internet-Server nicht von § 53 UrhG (Vervielfältigung zum privaten und sonstigen eigenen Gebrauch) gedeckt ist. Folglich muss eine Speicherung auf einem netzbasierten Server durch eine Klausel im Lizenzvertrag abgedeckt werden, da sonst eine Verletzung des Urheberrechts vorliegt.

Von Bibliotheken und anderen Informationseinrichtungen, die digitale Informationen und Werke (digitale Karten/Geodatenbanken) auf einem Internet-Server ihren Nutzergruppen zugänglich machen wollen, sind grundsätzlich folgende Fragen im Vorfeld zu klären: Ist die Bereitstellung dieses Produkts über einen Internet-Server lizenzrechtlich erlaubt (Veröffentlichung/Verbreitungsrecht)? Schränkt die Lizenz den Kreis der Nutzungsberechtigten ein? In diesem Falle muss die Bibliothek die Ressource beispielsweise durch eine eindeutige Identifizierung des jeweiligen Nutzers schützen. Welche Kontrollmöglichkeiten stehen der Bibliothek zur Verfügung, um die Übertretung des Bearbeitungs- und Umgestaltungsverbots durch einen Nutzer zu verhindern? Wie kann Missbrauch verhindert werden?

Bezüglich des geplanten Nachweises von fachlich relevanten Informationsressourcen zum Thema „Kartographie und Geoinformation“ durch einen WWW-basierten Fachinformationsführer sind für Bibliotheken (und Nutzer) zunächst keine rechtlichen Probleme zu erwarten: Der Abruf (Download) eines Werkes (z. B. digitale Karte) durch einen Nutzer aus dem Internet führt zu einer Vervielfältigung desselben im RAM, die (mit Ausnahme der Vervielfältigung von Computerprogrammen) aufgrund eines einfachen Nutzungsrechtes nach § 31 Abs. 1 UrhG gestattet ist, wenn das Werk rechtmäßig im Internet zur Verfügung gestellt wurde. Eine Verletzung des Verbreitungsrechts liegt beim Abruf von Werken aus dem Internet nicht vor. Dennoch sollten Bibliotheken, die Internet-Arbeitsplätze anbieten, die potentiellen strafrechtlichen Folgen stets im Auge behalten. Mit der Nutzung dieser neuen Medien sind eine Reihe rechtlicher Fragen verbunden, und gerade beim Urheberrecht ist eine baldige Rechtssicherheit wegen der Schnelligkeit der technischen Entwicklung nicht zu erwarten. Man bewegt sich in vielen Bereichen weiterhin in einer rechtlichen Grauzone.

### 3.4 Zusammenfassung und Ausblick

Die aktuellen Entwicklungen in der Informationsgesellschaft verändern Aufgaben und Selbstverständnis von Bibliotheken. Die exponentielle Vermehrung wissenschaftlicher Information, verändertes Benutzerverhalten und wachsende Benutzeranforderungen sowie die technologische Entwicklung auf dem Sektor der neuen Medien bestimmen die künftige Orientierung der Bibliotheken. Aufgrund der Veränderungen im Informationsangebot – ausgelöst durch das Aufkommen neuer Medien wie CD-ROMs und Online-Datenbanken – müssen sich die Bibliotheken mit den Anforderungen der digitalen Medien auseinandersetzen.

Diese Entwicklungen und ihre Auswirkungen betreffen auch die Kartensammlungen der Bibliotheken. Standen bis vor kurzem noch die Vorhaltung und Konservierung der historisch gewachsenen Bestände analoger Karten im Vordergrund, gilt es nun, sich auf Beschaffung, Erschließung und Bereitstellung der neuen digitalen kartographischen Produkte (digitale Kartengraphiken) und von Geoinformationen (Geodaten) zu konzentrieren. Um die entstandenen Fragen zu klären und Unsicherheiten im Umgang mit den neuen digitalen Medien in der Kartensammlung zu beseitigen, wurde an der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts die vorliegende Studie erarbeitet.

Ziel war es, den fachlichen Hintergrund von zentralen Fragestellungen darzustellen, den aktuellen Stand der Entwicklung zu dokumentieren und anschließend Lösungsvorschläge für die einzelnen Problemfelder zu entwickeln. Die folgenden thematischen Schwerpunkte im Zusammenhang mit digitalen Medien in Kartensammlungen wurden dabei näher untersucht: Merkmale, Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten digitaler Karten, Zukunftsperspektiven der verschiedenen Formen digitaler Karten, technische Standards (Hardware- und Softwareanforderungen), Urheberrecht bei elektronischen Medien, Datenfortführung und Archivierung, Katalogisierung, Erwerbungs- und Bereitstellungsstrategien (Möglichkeit einer virtuellen Kartenbibliothek).

Die Auswertung der aktuellen Fachliteratur wurde dabei ergänzt durch die Kontaktaufnahme mit Vertretern aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung im Rahmen mehrerer fachspezifischer Messen und Kongresse. Mit der Teilnahme an entsprechenden Seminaren und Workshops konnten die praktischen Kenntnisse erweitert werden. Weiterhin konnte durch zahlreiche Besuche von Kartensammlungen der persönliche Kontakt zu den je-

weiligen Fachreferenten angebahnt werden. Im Meinungs austausch ließen sich gemeinsame Problemfelder beim Umgang mit digitalen kartographischen Produkten und Geoinformationen in Kartensammlungen identifizieren, Zukunftsstrategien diskutieren und Realisierungsszenarien entwickeln.

Zusammenfassend lässt sich die aktuelle Situation wie folgt beschreiben:

Mit den neuen Technologien zur Bearbeitung und Visualisierung raumbezogener Datenbestände – wie CAD, GIS oder Desktop Mapping – wird eine auf den ersten Blick kaum überschaubare Fülle von digitalen kartographischen Produkten (digitale Kartographiken) und Geoinformationsanwendungen hergestellt. Das Spektrum reicht von statischen und dynamischen Betrachtungskarten und interaktiven Karten über Raumanalysekarten bis hin zu GIS-Karten. Prinzipiell ist zwischen Online- und Offline-Produkten (letztere z. B. CD-ROMs) zu unterscheiden. Zu den Online-Produkten zählen die unterschiedlichen Geoinformations-Anwendungen, die im Internet angeboten werden. Diese lassen sich in die Kategorien Geodatenserver, Map-Server, Online-Auskunftssysteme sowie Online-GIS und GIS-Funktionsserver einteilen. Die neuen digitalen Medien benötigen spezifische technische Rahmenbedingungen. Dies betrifft sowohl die Unterstützungssoftware zur Nutzung der Produkte als auch die z. T. unterschiedlichen Systemanforderungen. Bei der Auswahl geeigneter Systeme bewegt sich der Anwender digitaler kartographischer Produkte und Geodaten heute auf einem stetig prosperierenden Markt, der eine breite Auswahl an Unterstützungssoftware (und Daten) bietet. Die Verschiedenartigkeit des Angebots führt jedoch zu systembedingt unterschiedlichen Datenformaten und unzureichenden Schnittstellen zwischen den Systemen.

Bei der Erwerbung der neuen digitalen kartographischen Produkte müssen im Gegensatz zum Verfahren bei analogen Karten zusätzliche, neue Qualitätskriterien beachtet werden. So ist bei der Beurteilung der Darstellungsqualität digitaler Kartographiken die Bildschirmpräsentation von erheblicher Bedeutung. Weiterhin spielt die Funktionalität der digitalen Kartographie eine wesentliche Rolle, wobei auf die GIS-Fähigkeit der Produkte geachtet werden sollte. Ein wesentliches Kriterium wird außerdem die Qualität der Geobasisdaten sein (sachliche, geometrische Genauigkeit etc).

Auch im Bereich des Urheberrechts müssen die Kartensammlungen sich mit neuen Gegebenheiten vertraut machen. Dies liegt einerseits an den spezifischen Eigenschaften der neuen Medien und andererseits an den neuen technologischen Varianten der Bereitstellung (z. B. Internet-Map-Server). In diesem Zusammenhang kommt dem Verwertungs- und Vertragsrecht besondere Bedeutung zu. Das Verwertungsrecht betrifft den Bereich Ver-

vielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Umgestaltung und freie Nutzung eines Produkts, und das Vertragsrecht ist als übergeordnetes Rahmenwerk einschlägig für die Lizenzierung elektronischer Medien. Zur Klärung der Nutzungs- bzw. Verwertungsbedingungen eines digitalen kartographischen Produkts (z. B. CD-ROM) werden in der Regel Lizenzverträge abgeschlossen, die detailliert die jeweiligen Nutzungsmöglichkeiten und -beschränkungen festlegen.

Im Umgang mit den digitalen Medien bilden Datenfortführung und Archivierung Problemfelder. Der Nutzer fordert stets aktuelle Datenbestände, auf der Anbieterseite hingegen mangelt es an einheitlichen Konzepten in Bezug auf Frequenz, Umfang und (methodischem und technischem) Verfahren der Aktualisierung. Da seitens der Datenanbieter keine bindenden Verpflichtungen bestehen, liegt es bei der Kartensammlung, sich über die Aktualisierungsverfahren der jeweiligen Produkte zu informieren und ggf. auf einen Erwerb zu verzichten. Die zukunftsorientierte Sicherung von Datenbeständen gewinnt im Hinblick auf die zunehmende Menge von Geodatensätzen, die durch Kartensammlungen bereitgestellt werden, an Bedeutung. Methoden und Verfahren zur Gewährleistung eines dauerhaften Zugangs sind festzulegen (sowohl was die Grunddaten selbst als auch die Erschließungsdaten [Metadaten] angeht), und Kriterien für die Archivwürdigkeit und den Archivierungszeitraum sind zu entwickeln. Da die Forschung in diesem Bereich noch nicht abgeschlossen ist, konnten im Rahmen dieser Arbeit hierzu lediglich grundlegende Probleme aufgezeigt werden. Die laufende Entwicklung sollte daher weiter verfolgt werden.

Stellungnahmen auf Bundesebene und das Engagement von Verbänden und Organisationen (DDGI, IMAGI) belegen die außerordentliche Bedeutung, die der Geoinformation in der Bundesrepublik beigemessen wird. Die Arbeiten einer Vielzahl von staatlichen und wissenschaftlichen Organisationen (EUROGI, CERCO), bibliothekarischen Gremien (LIBER, IFLA) und aktuellen Forschungsprojekten (GEIX, MEGRIN) auf nationaler und internationaler Ebene sind ein zusätzlicher Hinweis auf die Entwicklungsperspektiven und das hohe Potential dieses Sektors.

Die veränderte Informationsinfrastruktur, die aufgrund der Einführung von elektronischen Medien in Kartographie und Geoinformation entstanden ist, erfordert seitens der Kartensammlungen die Entwicklung und Umsetzung neuer Erwerbungs- und Bereitstellungsstrategien und birgt die Möglichkeit neuer Dienstleistungen. Die im Rahmen des Projekts besuchten Kartensammlungen wandten sich in steigendem Maß den neuen Medien zu, um die damit verbundenen Entwicklungschancen zu nutzen. Digitale kar-



tographische Produkte und Geodaten werden von den jeweiligen Kartensammlungen in unterschiedlichem Umfang (z. B. abhängig vom Etat) erworben und in verschiedener Form für den Nutzer bereitgestellt. Ein Beispiel für den offensiven Umgang und die engagierte Auseinandersetzung mit den neuen informationstechnischen Möglichkeiten (z. B. Intranet, Internet) ist die Einführung elektronischer Übersichtsnetze für Kartenwerke, welche die analogen Indexblätter mit Netzübersichten ablösen. In den besuchten Kartensammlungen ist ein starkes Interesse vorhanden, Strategien für den Umgang mit den neuen Medien gemeinsam zu entwickeln und umzusetzen. Dies betrifft sowohl Erwerbung und Bereitstellung als auch Katalogisierung, Datenfortführung, Archivierung und Urheberrecht.

Das zukünftige Erwerbungsprofil einer Kartensammlung wird vom Bestands- und Sammelschwerpunkt, von der Nachfrage durch die Nutzer (Notwendigkeit eines engen Kontakts zwischen Fachreferenten und Nutzern), den Kosten, von Qualitätskriterien, produktbezogenen Nutzungseinschränkungen und verfügbaren Finanzmitteln bestimmt werden.

Das ausgearbeitete Konzept zur Bereitstellung digitaler kartographischer Produkte und Geoinformationen umfasst zwei Strategien: Einerseits die Bereitstellung digitaler Kartengraphiken und Geodatenbanken durch einen netzbasierten Kartenserver und andererseits der Nachweis von Informationsressourcen und Produkten zum Thema „Digitale Kartographie und Geoinformation“ durch einen internetbasierten Fachinformationsführer. Der Nachweis von heterogen im WWW verteilten Informationsressourcen bietet dem Nutzer indirekt die Bereitstellung digitaler kartographischer Produkte und Geoinformationen, die durch die Bibliothek nicht käuflich erworben werden können. Darüber hinaus werden dem Nutzer vielfältige, fachlich relevante Informationsquellen zum Thema „Digitale Kartographie und Geoinformation“ geboten, die es ihm ermöglichen, sich eigenständig weiter zu informieren. Mit dieser Strategie wird die Kartensammlung der Forderung gerecht, sich zukünftig in wachsendem Maß als Informationsdienstleister zu verstehen. Die Bereitstellung der für den Bestand der Kartensammlungen erworbenen digitalen kartographischen Produkte durch einen zentral vorgehaltenen und gepflegten netzbasierten Kartenserver kann sowohl über das Intranet als auch das Internet erfolgen. Sinnvoll erscheint hierbei zunächst eine Testversion im Intranet, um einen ersten Eindruck über die Zugriffszahlen zu erhalten und die Leistungsfähigkeit des Servers zu beurteilen; aufgrund der Ergebnisse lassen sich anschließend die technischen Anforderungen an eine Internet-Lösung festlegen. Als Rechercheinstrument sollte idealerweise ein einziges System für beide Strategien (sowohl Nachweis als auch Bereitstellung) eingesetzt werden, um dem Nut-

zer von einer einheitlichen Oberfläche aus die Recherche – sowohl nach den Beständen der Kartensammlungen als auch nach Informationsressourcen aus dem WWW – zu ermöglichen. In Gesprächen wurde hierfür mehrfach die Software TOPORAMA mit entsprechenden Erweiterungen als Instrument favorisiert.

Während die Bereitstellung einer Auswahl der neuen Medien durch einen netzbasierten Kartenserver im Intranet als kurzfristige Lösung anzustreben ist, sollte mittelfristig die Bereitstellung im Internet anvisiert werden. Langfristig zeichnete sich in den geführten Gesprächen deutlich das große Interesse am Aufbau eines europaweiten Netzes netzbasierter Kartenservern – einer virtuellen Bibliothek – ab. Mit dem Aufbau mehrerer an ausgewählten Kartensammlungen Europas verteilter netzbasierter Kartenserver, die alle für den Nutzer über das Internet zugänglich wären, entstünde eine virtuelle Kartenbibliothek, die den Zugang zu einer bisher unbekanntem Fülle digitaler kartographischer Produkte böte. Diese mehrfach mit den Verantwortlichen der verschiedenen Kartensammlungen diskutierte Vision setzt im Vorfeld Zusammenarbeit und Entwicklung eines gemeinsamen Konzepts durch die beteiligten Bibliotheken voraus. Es ist in enger Kooperation eine Konzeption sowohl in methodischer als auch in technischer Hinsicht auszuarbeiten und abzustimmen. Wesentliche Vorteile einer Zusammenarbeit sind speziell beim zukünftig vermehrten Erwerb von Software- und Produktlizenzen zu erwarten, da die Bibliotheken bei Konsortialverhandlungen eine weitaus günstigere Verhandlungsposition besitzen.

Mit der Realisierung eines solchen Projekts erhalten die Kartensammlungen im heutigen Zeitalter der Informationstechnologie eine bisher ungeahnte Bedeutung und Entwicklungschance. Durch die offensive Auseinandersetzung mit dem geforderten neuen Rollenverständnis und der engagierten Reaktion auf die veränderten Bedingungen erarbeiten sich die Kartensammlungen einen neuen, sehr hohen Stellenwert. Die rasante Entwicklung der Informationstechnologie erfordert schnelles und gezieltes Handeln. Es wird daher empfohlen, zunächst kurzfristige Gesprächsrunde mit den interessierten Kartensammlungen einzuberufen, um gemeinsam die Konzeption eines ersten Kartenservers zu erarbeiten. Von den interessierten Kartensammlungen sollte ein Projektantrag gestellt werden, der die konkreten Konzepte und Strategien für eine virtuelle Kartenbibliothek aus verteilten netzbasierten Kartenservern umfasst.

## LITERATUR

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) (1999): Amtliches Topographisches Informationssystem. <http://www.adv-online.de/produkte/atkis.htm>

ASCHE, HARTMUT (1999): Netzbasierte geographische Informationsverarbeitung. Unveröff. schriftliche Dokumentation des Symposiums WEB. MAPPING. 99, Karlsruhe, 18. November 1999, I.2-I.13.

ASCHE, HARTMUT (1996): Modellierung und Nutzung elektronischer Karten, in: Kartographie im multimedialen Umfeld. 5. Wiener Symposium, (Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, 8), Wien 1996, S. 150-167.

BÄRK, B. et al. (1995): Datenaustausch zwischen Geo-Informationssystemen. Eine Herausforderung für die Zukunft. <http://www.ddgi.gfz-potsdam.de/vorgis95.htm>

BÄÄRNHIELM, GÖRAN (1999): ISBD(CM). International Standard Bibliographic Description for Cartographic Materials. Proposals for a Revision to include Electronic Resources, The Royal Library, Stockholm, Sweden 1999, S. 1-7.

BRANDI-DOHRN, FLORIAN (1999): GIS im WWW – Beispiele und Nutzen, in: Angewandte geographische Informationsverarbeitung XI. Beiträge zum AGIT-Symposium, Salzburg 1999, S. 74-79.

BÜHLER, JÜRIG (1999): Digitale Karten in Kartensammlungen – der Weg zur Realisierung neuer elektronischer Angebote, Unveröff. Script, Zürich 1999.

BUHMANN, ERICH / Wiesel, Joachim (1999): GIS-Report '99. Software Daten Firmen, Karlsruhe 1999. <http://www.gis-report.de>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1998): WWW-UDK. Version 4.0. Online-Hilfe. <http://www.mu.niedersachsen.de/WWW-UDK4.0/html/de//HILFE/udk40.htm>

BÜTIKOFER, NIKLAUS (1995): Archiving electronic information. Some Aspects, in: LIBER Quarterly, 5 (1995), S. 274-279.

Crom, Wolfgang (1999): Bestandsverzeichnis einer Kartensammlung im Internet, in: Bibliotheksdienst 33 (1999), H. 4, S. 629-635.

DALLWIG, RICHARD / Elsässer, Ralf / Lamatsch, Joachim (1998): Landkarten-Katalogisierung mit TOPORAMA. Räumliche Erschließung von Kartenbeständen mit einer ArcView-Avenue-Applikation, in: ESRI Arc Aktuell. Kundeninfo. Extra (1998), H. 2.

DRIESEN, STEFAN (1999): Gefangen im Datenschutz? GeoBIT Comment, in: GeoBIT. Das Magazin für raumbezogene Informationstechnologie, 4 (1999), H. 3, S. 8.

EGIDY, BERNDT (1998): Von der Bücherbewahranstalt zur Informationsvermittlungsstelle. Zukunft und Zukunftsaufgaben wissenschaftlicher Bibliotheken. In: Trends in Großstadtbibliotheken, Zukunft wissenschaftlicher Bibliotheken, Multi-Media und Internet, (EKZ-Konzepte, 6), Reutlingen 1998, S. 93-98.

FRANKEN, KLAUS (1998): Mittel zum Zweck. Zukunft und Zukunftsaufgaben wissenschaftlicher Bibliotheken, in: Trends in Großstadtbibliotheken, Zukunft wissenschaftlicher Bibliotheken, Multi-Media und Internet, (EKZ-Konzepte, 6), Reutlingen 1998, S. 99-104.

FRIEBE, TORSTEN (1997): GIS im Internet, (Arbeitspapiere der GMD, 1108), Sankt Augustin 1997.

FUTTER, NIKOLAUS (1999): Flexible Web-Technologien als Basis für breite Anwendbarkeit von GIS, in: Angewandte geographische Informationsverarbeitung XI. Beiträge zum AGIT-Symposium, Salzburg 1999, S. 231-236.

Greenlab (1999): <http://www.greenlab.de/index2.htm>

GRELL, JENS-PETER (1999): Multimediales Informationsmanagement der Kartensammlung, Unveröff. Manuskript, Halle (Saale).

GREVE, K. / Fitzke, J. (1998): GIS und WWW – Vom Prototyp zur Anwendung, in: Strobl, Josef / Dollinger (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg '98, Heidelberg 1998.

GRÜNREICH, DIETMAR (1996): Der Standort der Kartographie im multimedialen Umfeld, in: Kartographie im multimedialen Umfeld. 5. Wiener Symposium, (Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, 8), Wien 1996, S. 17-28.

HAKE, GÜNTER (1982): Kartographie I. 6. Aufl., Berlin, New York 1982.

HENGEL-DITTRICH, CHRISTEL (1999): Metadaten. Alternative oder Grundlage der bibliographischen Erschließung?, in: Bibliotheksdienst, 33 (1999), H. 9, S. 1509-1545.

- HORLÄNDER, K. (1996): Verfahren Bezieher Sekundärnachweis (BEZSnw/6000), in: Das GIS-Tutorial. Version 3.0. <http://www.gis-tutor.de/start.htm>
- KLETT, ALEXANDER (1998): Urheberrecht im Internet aus deutscher und amerikanischer Sicht, (Schriftenreihe des Archivs für Urheber-, Film-, Funk- und Theaterrecht [UFITA], 149), Baden-Baden 1998.
- KOVACS, AGNES (1998): Bildinformation in Bibliothekskatalogen aufgezeigt am Beispiel eines Landkartenkatalogs, Diplomarbeit an der ETH-Bibliothek Zürich. <http://www.maps.ethz.ch/kovacs.html>
- MAYER, FERDINAND (1991): Thematische Kartographie heute – Impulse/Zukunftsaspekte. In: GIS und Kartographie. Theoretische Grundlagen und Zukunftsaspekte. Wiener Symposium 1991, (Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, 6), Wien 1993, S. 137-150.
- MÜLLER, ISOLDE (1999): Electronic copyright and digital licencing: where are the pitfalls? Internationale Konferenz und Workshop am 5.-6. November 1998 in Rom, in: Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen & Bibliothekare, 52 (1999), H. 1, S. 80-83.
- OSSWALD, ACHIM (1998): Trends der Informationsgesellschaft und ihre Konsequenzen für die Öffentlichen Bibliotheken: Überlegungen im Hinblick auf die Internet-Einführung und -Nutzung, in: Trends in Großstadtbibliotheken, Zukunft wissenschaftlicher Bibliotheken, Multi-Media und Internet, (EKZ-Konzepte, 6), Reutlingen 1998.
- PREUSS, HORSt (1999): GEIX – ein Projekt der europäischen Geologischen Dienste, in: *geospectrum*, H. 3.
- PREUSS, HORST (1999): GEIX („Geological Electronic Information Exchange System“) – ein Projekt der europäischen Geologischen Dienste, in: Handbuch zum Fachrahmenprogramm zur Internationalen Fachmesse für Geotechnologie und Angewandte Geowissenschaften, *Geospectra* 99, 9.-15. Juni 1999, Düsseldorf, Köln 1999.
- RICHTER, BJÖRN (1999): DIERCKE GIS. Das Geographische Informationssystem für die Schule, in: ESRI Arc Aktuell. Kundeninfo. Extra (1999), Nr. 1.
- SCHILCHER, MATTHÄUS (1997): Kartographie und Geoinformationssysteme in auf dem Weg in die Informationsgesellschaft, *Kartographische Nachrichten*, 47 (1997), H. 4, S. 127-137.
- SCHRÖDER, KATJA / Schlimm, Reinhold (1998): Europakarten für das WWW. Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Kartengestaltung und hypermedialen Integration. Kurzfassung eines Vortrags für den Deutsch-Niederländischen Kartographiekongress Maastricht 99. <http://www.geog.fu-berlin.de/eurocis/maastricht99.htm>

- SMITS, JAN (1994): Describing Digital Maps with ISBD and UNIMARC. Problems and possible Solutions. 9<sup>th</sup> Conference Groupe de Cartothécaires de LIBER. 1994. Unveröffentlichtes Script.
- STAHL, ROLAND (1998): Datenfortführung, in: Das GIS-Tutorial. Version 3.0. <http://www.gis-tutor.de/start.htm>
- STAHL, ROLAND (1998): Datenaustausch – das Schnittstellenproblem, in: Das GIS-Tutorial. Version 3.0. <http://www.gis-tutor.de/start.htm>
- STAHL, ROLAND (1998): Datenqualität. In: Das GIS-Tutorial. Version 3.0. <http://www.gis-tutor.de/start.htm>
- STAHL, ROLAND (1997): Basisdaten der Vermessungsverwaltungen, in: Das GIS-Tutorial. Version 3.0. <http://www.gis-tutor.de/start.htm>
- STAHL, ROLAND (1997): Datenstrukturen oder what's so special about spatial?, in: Das GIS-Tutorial. Version 3.0. <http://www.gis-tutor.de/start.htm>
- STAHL, ROLAND & Keller-Giessbach, Dieter (1999): GIS versus CAD versus Datenbank – Was sind die Gegensätze?, in: CAD News. Das unabhängige Computer-Magazin für professionelle CAD-Anwender, 7 (1999), H. 4, S. 6-7.
- STEINBORN, WOLFGANG (1999): Veranstaltungsbericht zur Tagung „Offene Umweltinformationssysteme“, Münster, Institut für Geoinformatik, 04. bis 05.02.1999, in: Geo-Information-Systeme. GIS. Zeitschrift für raumbezogene Information und Entscheidungen, 12 (1999), H. 2, S. 47-48.
- STORCH, HARRY (1999): „Web GIS“ oder „WWW-Mapping“? Die Grenzen von WWW-Strategien für den öffentlichen Zugang zu raumbezogenen Umweltinformationen, in: Angewandte geographische Informationsverarbeitung XI. Beiträge zum AGIT-Symposium, Salzburg 1999, S. 510-521.
- SWIACZNY, FRANK (1998): Konsequenzen des Symposiums „Informationsinfrastruktur im Wandel“ für die Geographie und Geoinformatik. Leserforum, in: Rundbrief Geographie, 146 (1998), S. 7-8.

## **Göttinger Bibliotheksschriften**

(lieferbare Titel)

1. Edith Stein. Studentin in Göttingen 1913-1916. Ausstellung zum 100. Geburtstag 7.10. - 28.10.1991. 1991. 118 S. mit Abb. € 4,-
2. Der Brocken und sein Alpengarten. Erinnerungen - Dokumentationen. Ausstellung vom 17.3.-5.6.1993. 1993. 81 S. € 4,-
3. Übersicht über die Systematik des Bandrealkataloges der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen. Bearb.: G.-J. Bötte u. D. Sickmüller. 1993. XIII, 75, 126 S. € 5,-
4. Neues Heimatland Brasilien. Texte und Bilder zur kulturellen Entwicklung der deutschbrasilianischen Bevölkerung in Südbrasilien. Begleitband zur Ausstellung vom 10.1.-19.2.1994 / Sandra Messele-Wieser, Lothar Wieser. 1994. IV, 84 S. mit Abb. € 4,-
5. Möglichkeiten der Beschaffung und Bereitstellung digitaler Karten im Sondersammelgebiet. DFG-Projektstudie. Bearb. von Christiane Beckert, hrsg. von Elmar Mittler und Mechthild Schüler. 2002. 142 S. € 10,-
6. Kröger, Detlef: European and international Copyright protection. Microcopies and databases. 1995. 283 S. € 19,-
7. Bestandserhalt durch Konversion: Microverfilmung und alternative Technologien. Beiträge zu drei Fachtagungen des EU-Projekts MICROLIB. Hrsg.: Werner Schwartz 1995. 208 S. € 16,-
10. Sibirien Finnland Ungarn : Finnisch-ugrische Sprachen und Völker in der Tradition eines Göttinger Sondersammelgebiets. Ausstellung in der Paulinerkirche vom 28.02.-09.04.1998. 344 S. mit Abb. € 6,-
11. „ganz vorzügliche und unvergeßliche Verdienste“ – Georg Thomas Asch als Förderer der Universität Göttingen. Ausstellung im Historischen Gebäude der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek 20.4.- 22.5.1998. € 4,-
13. „Goethe ist schon mehrere Tage hier, warum weiß Gott und Goethe“: Vorträge zur Ausstellung „Der gute Kopf leuchtet überall hervor“ – Goethe, Göttingen und die Wissenschaft / hrsg. von Elmar Mittler, Red.: Elke Purpus. 2000. € 14,-
14. Towards consensus on the electronic use of publications in libraries: strategy issues and recommendations / Thomas Dreier. 2001. 120 S. € 7,-
16. Zehn Jahre Pica in Niedersachsen und Deutschland. Skizzen eines Erfolges / Red. Elmar Mittler 2001. 181 S. € 5,-

17. "Wohne immer in meinem Herzen und in den Herzen meiner Freunde allesbelebende Liebe!" Friedrich Leopold Graf zu Stolberg (1750-1819). Aus der literarisch-historischen Sammlung des Grafen Franz zu Stolberg-Stolberg, 1210-1750-2001 / Bearb. von Paul Kahl. Hrsg. von Elmar Mittler und Inka Tappenbeck. 2001. 143 S. mit Abb. € 10,-
  
18. Johann Heinrich Voß. 1751-1826. Idylle, Polemik, Wohllaut / Hrsg. von Elmar Mittler und Inka Tappenbeck. 2001. 298 S. mit Abb. € 15,-
  
19. Weltbild – Kartenbild. Geographie und Kartographie in der frühen Neuzeit / Bearb. von Mechthild Schüler. Hrsg. von Elmar Mittler und Inka Tappenbeck. 2., durchgesehene Aufl. 2002. 94 S. mit Abb. € 10,-
  
20. LIBER – Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche. Architecture Group Seminar. Leipzig, March 19 - March 23, 2002. The Effective Library. Vision, Planning Process and Evaluation in the Digital Age. **Documentation of new library buildings in Europe.** Elmar Mittler (Ed.) Göttingen 2002. 319 p. € 35,-
  
21. Das Göttinger Nobelpreiswunder – 100 Jahre Nobelpreis. Hrsg. von Elmar Mittler in Zusammenarb. mit Monique Zimon. 2., durchgesehene und erweiterte Aufl. 2002. 377 S. mit Abb. € 22,-