

Raumbezogene Informationsverarbeitung In Kommunalverwaltungen

Bericht Nr. 12/1994

Copyright 1994 KGSt Köln

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung und Quellenangabe unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeisung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Kommunale Gemeinschaftsstelle (KGSt)

Lindenallee 13-17

50968 Köln (Marienburg)

Telefon 0221/3 76 89-0

Btx 0221/3 76 89

Telefax 0221/3 76 89-59

Köln, den 15.11.1994
Az.: 10 57 06

Raumbezogene Informationsverarbeitung in Kommunalverwaltungen

Zusammenfassung

Die Kenntnis des geographischen Bezugs (Raumbezugs) von Daten ist unverzichtbarer Bestandteil kommunalen Handelns. Technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung stellt sicher, daß in allen Fachbereichen, die Aufgaben mit Raumbezug wahrzunehmen haben, auf der Basis gemeinsamer, verwaltungsweit abgestimmter Raumbezugsdaten zusammengearbeitet werden kann.

Die Verwirklichung technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung ist eine Infrastrukturmaßnahme, die fachübergreifend auf strategischer Ebene zu entscheiden ist. Nur wenn für die Gesamtverwaltung die informationstechnisch integrierte Raumbezogene Informationsverarbeitung verwirklicht wird, rechnet sich der Aufwand. Das wird in einer "Kurzfassung für die Verwaltungsführung" gesondert verdeutlicht.

Raumbezogene Informationsverarbeitung ist Bestandteil Technikunterstützter Informationsverarbeitung. Der Bericht führt die Empfehlungen des KGSt-Gutachtens "Technikunterstützte Informationsverarbeitung", die Zielvorstellungen der MERKIS-Empfehlung des Deutschen Städtetages und die Empfehlung des Deutschen Städtetages zur kleinräumigen Gliederung in einer einheitlichen Betrachtung zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung zusammen, wobei die Aspekte des Neuen Steuerungsmodells berücksichtigt werden.

Der erfolgreiche Aufbau und die kontinuierliche Nutzung Raumbezogener Informationsverarbeitung ist im vielschichtigen Aufgabenspektrum der Kommunalverwaltung vor allem ein Organisationsproblem. Aus der umfangreichen und komplexen Materie werden schwerpunktmäßig zunächst die Gesamtproblematik sowie anschließend organisatorisch-technische und wirtschaftliche Fragen behandelt. Anlage 1 enthält das Ergebnis einer Umfrage der Universität Dortmund über die augenblickliche Verbreitung Raumbezogener Informationsverarbeitung in deutschen Großstädten.

Verteiler

Verwaltungschef(in)
Organisations- und Baudezernent(in)
10 Hauptamt
KDZ Kommunale Datenverarbeitungszentrale
12 Statistisches Amt
62 Vermessungs- und Katasteramt
Umwelt-, Planungs- und Bauamt
Stadtwerke

Inhalt

0	Kurzfassung für die Verwaltungsführung	9
0.1	Um was geht es?	9
0.2	Was soll erreicht werden?	9
0.3	Was ist zu tun?	10
0.4	Wo entstehen die Kosten?	11
0.5	Welcher Nutzen ergibt sich?	11
1	Einleitung	13
1.1	Raumbezug in kommunalen Aufgaben	13
1.2	Raumbezogene Informationsverarbeitung in der Gesamtverwaltung	13
1.3	Ziel des Berichts	14
1.4	Zielgruppe des Berichts	14
1.5	Aufbau des Berichts	14
2	Ziele und Maßnahmen	15
2.1	Ziele technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung	15
2.2	Hinweise auf Maßnahmen	16
3	Rahmenbedingungen	17
3.1	ALK und ATKIS: Basisgeometriedaten der Bundesländer	17
3.2	MERKIS-Empfehlung des Deutschen Städtetages	18
3.3	Empfehlung des Deutschen Städtetages zur kleinräumigen Gliederung	20
3.4	Standards und Normen für die Raumbezogene Informationsverarbeitung	20
4	Technische Aspekte	21
4.1	Analoge und digitale raumbezogene Informationen	21
4.1.1	Analoge und digitale Karten	21
4.1.2	Rasterdaten	22

4.2	Raumbezogene Objekte	23
4.2.1	Gemeinsame Objektdefinitionen	23
4.2.2	Geometrie- und Fachdaten (Attribute)	24
4.2.3	Objekte und Objektteile	26
4.3	Raumbezugsebenen und Qualität der Daten	27
4.4	Kommunales Informationsmodell	30
4.5	Hardware, Software	31
5	Organisation der Raumbezogenen Informationsverarbeitung	33
5.1	Grundsätze für den Aufbau eines Managements der Raumbezogenen Informationsverarbeitung	33
5.2	Einführungsstrategie	35
5.3	Steuerungsfunktionen und Abstimmungsaufgaben	35
5.3.1	Mitarbeit in der Tul-Lenkungsgruppe	35
5.3.2	Arbeitsgruppe RIV	36
5.3.3	RIV-Verantwortliche	37
5.3.4	Beteiligung des Personalrats	38
5.4	Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten	38
5.4.1	Verwaltungsweite Zusammenarbeit	38
5.4.2	Aufgabengruppe 10 (Zentrale Verwaltung)	38
5.4.3	Aufgaben der Aufgabengruppe 12 (Statistik und Wahlen)	40
5.4.4	Aufgaben der Aufgabengruppe 62 (Vermessung und Kataster)	40
5.4.5	Andere Fachbereiche (s. Ziffer 5.3.2)	41
5.5	Funktionelle Organisation	42
5.6	Aus- und Fortbildung	42
5.7	Zusammenarbeit mit externen Stellen	42
6	Kosten- und Nutzenbetrachtungen zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung	43
6.1	Kostenbetrachtungen	43
6.1.1	Globale Kosten	43
6.1.2	Hinweise auf einzelne Kostenarten	44
6.1.3	Zusammenarbeit mit den Stadtwerken	47
6.2	Nutzenbetrachtungen	48
6.2.1	Nutzenkategorien	48
6.2.2	Verwaltungsübergreifende Nutzenaspekte	50

7	Anwendungen Raumbezogener Informationsverarbeitung	50
7.1	Anforderungen an Verfahren	50
7.2	Hinweise auf Anwendungen	51
7.2.1	Vermessung und Kataster	51
7.2.2	Statistik	53
7.2.3	Umwelt	53
7.2.4	Tiefbau – in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken	55
7.2.5	Planung	56
7.2.6	Katastrophenschutz	57
7.3	Verwaltungsweites Raumbezogenes Informationssystem RIS	59
8	Gutachtliches Verfahren	60
 Anlagen		
Anlage 1: Geoinformationssysteme in den Kommunalverwaltungen Deutschlands von Hartwig Junius und Michael Wegener, Dortmund		63
Anlage 2: Örtliches Beispiel für Anwendungen Raumbezogener Informationsverarbeitung		77
Anlage 3: Auszug aus Ausbildungs- und Fortbildungsplan 1995, 1. Halbjahr, des Kommunalen Rechenzentrums Niederrhein KRZN in Moers und der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale KDVZ Neuss		81
Anlage 4: Anwendungsbeispiele für gemeinsame Raumbezogene Informationsverarbeitung zwischen Kreis und kreisangehörigen Gemeinden		87

0 Kurzfassung für die Verwaltungsführung

0.1 Um was geht es?

Kommunalverwaltungen sind bei vielen Entscheidungen auf raumbezogene Informationen angewiesen. Beispiele:

- o Flächen, die für gewerbliche Zwecke nicht mehr benötigt werden, sollen einer neuen Nutzung zugeführt werden. Soll eine für das Stadtklima wertvolle Grünfläche oder dringend erforderlicher Wohnungsbau realisiert werden?
- o Eine Verkehrsstraße steht zur Umgestaltung an. Sollen erneut vier Fahrspuren angelegt werden oder soll auf zwei Fahrspuren zugunsten von Radfahrwegen und einer Busspur verzichtet werden?

In beiden Fällen sind raumbezogene Informationen aus unterschiedlichen Fachbereichen integriert zusammenzuführen, damit eine konfliktmindernde und zugleich zukunftsweisende Entscheidung gefällt werden kann. Das ist nur mit informationstechnischer Unterstützung möglich.

Die Verwaltung benötigt dafür ein **Gesamtkonzept für die technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung**, wobei zentrale Steuerung und dezentrale Handlungsverantwortung gleichermaßen geboten sind und im Rahmen des Konzeptes konkretisiert werden. Für die Verwaltungsführung hat das unter zwei Aspekten Bedeutung:

- o Die Investition in die Technik Raumbezogener Informationsverarbeitung bindet erhebliche finanzielle Mittel. Die Verträglichkeit der technischen Komponenten untereinander und mit der verwaltungsweiten informationstechnischen Infrastruktur muß sichergestellt werden.
- o Die konkurrierenden Interessen einzelner Fachbereiche beim Aufbau raumbezogener Datenbanken müssen verwaltungsweit gebündelt werden, weil sonst die gespeicherten Daten nicht zusammengeführt werden können.

Erst auf der Grundlage eines solchen verwaltungsweiten Konzeptes rechnet sich der Aufwand für Raumbezogene Informationsverarbeitung und erwirtschaftet den erwünschten Nutzen.

0.2 Was soll erreicht werden?

Das Ziel Raumbezogener Informationsverarbeitung besteht darin, über den Raumbezug die Verknüpfung von fachbezogenen Informationen sicherzustellen und Anwendungen für einen ggf. sogar über die eigene Verwaltung hinausgehenden Nutzerkreis zu ermöglichen – z.B. die Zusammenarbeit mit den Stadtwerken.

Verwaltungsprozesse sollen verbessert und beschleunigt und Kosten reduziert werden:

- o Planungen sollen in kürzerer Zeit sowie mit größerer Informationsdichte und Zuverlässigkeit Entscheidungsreife erreichen.
-

- o Entscheidungen mit Raumbezug sollen durch die unterstützende bildliche Darstellung transparenter und damit für Bürgerinnen und Bürger, für Politik und für die Verwaltung besser nachvollziehbar werden. Siehe dazu das Beispiel in **Abbildung 1** auf der gegenüberliegenden Seite.
- o Soweit Konfliktsituationen insbesondere zwischen räumlicher und ökologischer Planung bestehen, sollen sie rascher erkannt und damit besser als bisher vermieden oder aber schneller zu einem Ausgleich geführt werden.
- o Die Produktivität soll gesteigert werden. Wie die Rationalisierungspotentiale dann verwandt werden – Kostensenkung oder Leistungssteigerung der Verwaltungsarbeit – bedarf der politischen Einzelentscheidung.
- o Der Ausbau des Controllings im Sinne des Neuen Steuerungsmodells soll durch die Raumbezogene Informationsverarbeitung unterstützt werden, indem ergänzend zu bisherigen Möglichkeiten durch die Hinzunahme des Raumbezugs verwaltungsweit weitere relevante Kennzahlen gebildet werden.

0.3 Was ist zu tun?

Die Verwaltungsführung schafft organisatorische, personelle und technische Rahmenbedingungen, um Raumbezogene Informationsverarbeitung in die Gesamtverwaltung zu integrieren, indem folgende Aktivitäten vorgegeben oder angestoßen werden:

- o Einführungsstrategie für Rat und Verwaltung,
- o Organisationsregeln zur Aufgabenverteilung und Zusammenarbeit,
- o Regelungen über den Aufbau der Raumbezugsbasis im Rahmen der bestehenden bzw. auszubauenden informationstechnischen Infrastruktur,
- o Regelungen über die Planung und Realisierung von Einzelvorhaben (Projekte),
- o dv-technische Regelungen für ein einheitliches Zugriffssystem und die Zugriffsberechtigung,
- o personalwirtschaftliche Festlegungen.

Die komplexe Aufgabenstellung bei der Einführung und beim Betrieb Raumbezogener Informationsverarbeitung verlangt neben der direkten Aufgabenverantwortung der Fachbereiche auch die Anwendung spezieller Formen interdisziplinärer Projektorganisation. Für die Steuerung der Projekte sind zweckmäßig Lenkungsgremien einzurichten.

Die Akzeptanz des Vorgehens innerhalb der Verwaltung ist durch die Einbeziehung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in den Gestaltungsprozeß zu sichern.

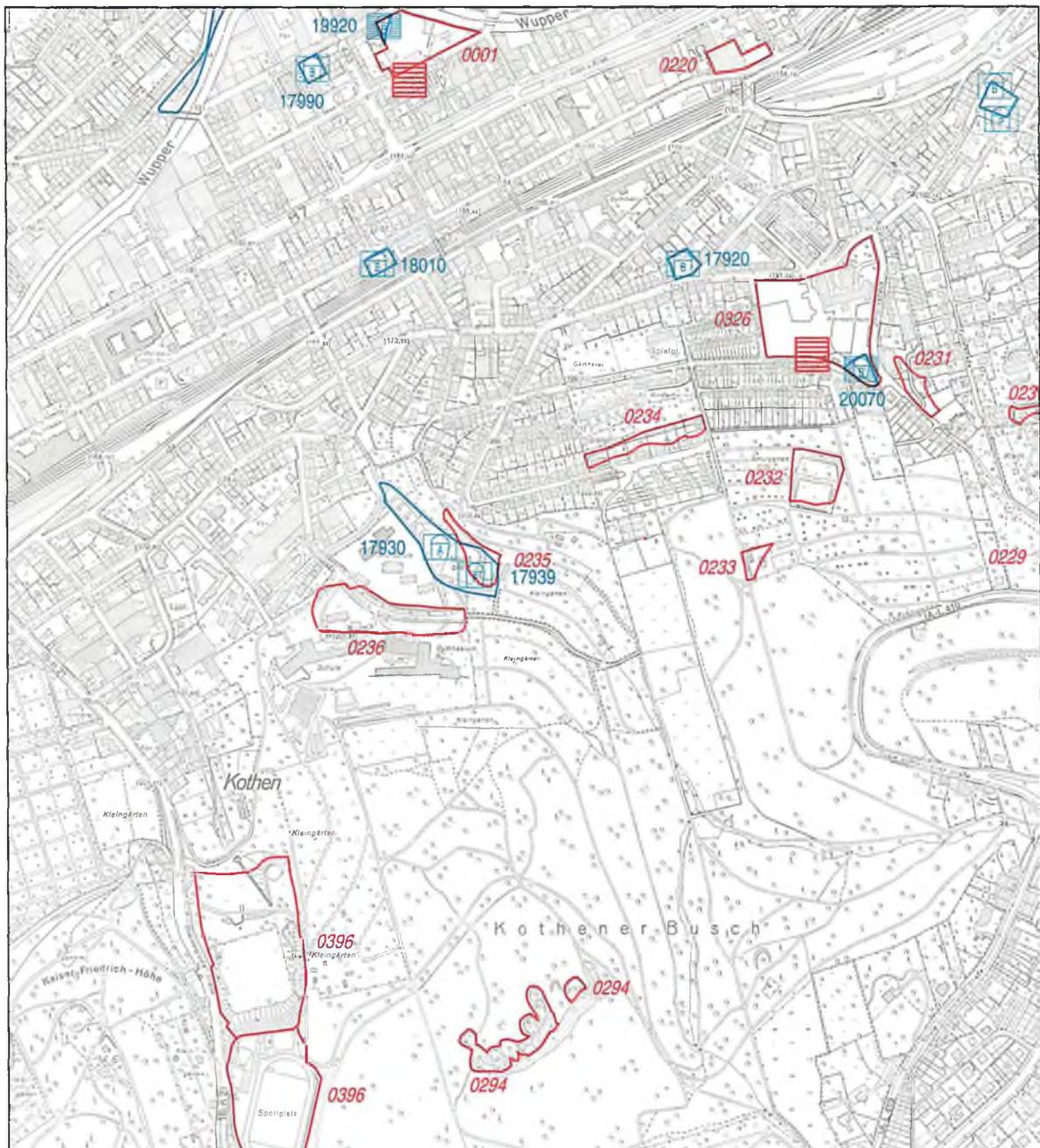
Abbildung 1: Zusammenführung unterschiedlicher raumbezogener Fachdaten am Beispiel der Untersuchung von Kinderspielplätzen

Zusammenführung unterschiedlicher raumbezogener Fachdaten am Beispiel der Untersuchung von Kinderspielplätzen - Beispiel der Stadt Wuppertal

Aufgabe: Ratsauftrag zur Sanierung von Kinderspielplätzen

Ziel: Erarbeitung eines Konzepts mit Priorisierung zur Untersuchung der möglichen betroffenen 260 Kinderspielplätze.

Realisierung: Auf der Basis der Raumbezugsebene 5000 (MERKIS-Konzept) konnten digitale Themenfolien aus dem Bereich der Infrastrukturdaten "Kinderspielplätze und -tageseinrichtungen" und aus dem Bereich Umwelt "Altablagerungen, Altlasten, Altlastverdachtsflächen" überlagert und verschnitten werden. Kartographisch aufbereitet wurden 30 Fälle präsentiert, von denen Gesundheitsgefährdungen ausgingen und deren Sanierung einzuleiten war.



1 Einleitung

1.1 Raumbezug in kommunalen Aufgaben

Die meisten der in den einzelnen Fachbereichen unserer Kommunalverwaltungen benötigten oder vorgehaltenen Informationen haben einen mehr oder weniger starken räumlichen Bezug – siehe Anlage 2. Er ist keinesfalls eine neutrale, schmückende Größe, sondern in der Regel als notwendiger Bestandteil der für die Fachbereiche insgesamt benötigten Informationen anzusehen. Insofern gilt: **Die Kenntnis des Raumbezugs ist unverzichtbarer Bestandteil kommunalen Handelns!**

Jeder geographische Ort ist fast immer mit mehr als einer ihn prägenden Information belegt. Ziel Raumbezogener Informationsverarbeitung muß es sein, diese Informationen über einen Ort – soweit zur Aufgabenerledigung benötigt – zusammenführen zu können. Das läßt sich letztlich nur mit informationstechnischer Unterstützung verwirklichen: **technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung**, im folgenden abkürzend auch **RIV** genannt.

1.2 Raumbezogene Informationsverarbeitung in der Gesamtverwaltung

Erfassung, Speicherung und Aktualisierung raumbezogener Informationen verursachen erheblichen Aufwand. Weniger die eingesetzte Informationstechnik (Hardware, Software), sondern vor allem die gespeicherten geographischen Daten selbst haben einen hohen investitionswert, den es zu schützen und wirtschaftlich zu nutzen gilt. Dazu ist die Abstimmung zwischen den einzelnen Fachbereichen herzustellen.

Raumbezogene Informationen werden im allgemeinen nicht nur von einem Fachbereich allein, sondern auch fachübergreifend benötigt. Damit sie bei Bedarf aus unterschiedlichen Fachbereichen zusammengeführt und ausgewertet werden können, soll Raumbezogene Informationsverarbeitung nach für die Gesamtverwaltung einheitlichen Grundsätzen, auf einheitlicher Raumbezugsbasis und auf der Grundlage eines fachbereichsübergreifenden, verwaltungsweiten Informationsmodells¹⁾ erfolgen.

Damit ist der Rahmen vorgegeben, innerhalb dessen die einzelnen Fachbereiche – bei dezentraler Verantwortung im Sinne des Neuen Steuerungsmodells²⁾ – eigenverantwortlich und zugleich dienstleistend für andere Fachbereiche und damit für die Gesamtverwaltung Raumbezogene Informationsverarbeitung betreiben können.

1) KGSt-Vorhaben "Das kommunale Informationsmodell KIM und seine strategische Bedeutung für den Prozeß der Reform der Kommunalverwaltung".

2) KGSt-Bericht Nr. 12/1991 "Dezentrale Ressourcenverantwortung: Überlegungen zu einem neuen Steuerungsmodell".
KGSt-Bericht Nr. 5/1993 "Das Neue Steuerungsmodell – Begründung, Konturen, Umsetzung".

1.3 Ziel des Berichts

Raumbezogene Informationsverarbeitung ist eingebettet in den übrigen Verwaltungsvollzug einer Kommune. Um ein geordnetes Verwaltungshandeln zu gewährleisten, müssen in der Verwaltung Vereinbarungen getroffen werden, die alle Aktivitäten, die sich auf das Eingeben, Speichern, Verarbeiten und Ausgeben von geographischen Informationen beziehen, unter ein gemeinsames Rahmenkonzept stellen. Die graphischen Informationen erhalten ihren Wert erst dadurch, daß sie gekoppelt werden mit den übrigen Fachdaten, die im Verwaltungsvollzug von Kommunen anfallen. Aus dieser Verknüpfung können neue Erkenntnisse gewonnen werden, die den eigentlichen Nutzen Raumbezogener Informationsverarbeitung deutlich werden lassen.

Raumbezogene Informationsverarbeitung erfordert den Einsatz von Informationstechnik auf der Grundlage eines Konzeptes für die Gesamtverwaltung. Die daraus abzuleitenden organisatorischen, personellen und technischen Notwendigkeiten werden systematisch geordnet und mit Empfehlungen für den Weg in die technikerunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung RIV versehen, wobei Aspekte des Neuen Steuerungsmodells zu beachten sind³⁾. Die notwendige Einordnung in die Technikerunterstützte Informationsverarbeitung ist zu beachten, denn Raumbezogene Informationsverarbeitung ist eine Anwendung Technikerunterstützter Informationsverarbeitung⁴⁾.

1.4 Zielgruppe des Berichts

Der Bericht wendet sich an alle Gemeinden/Städte bzw. Kreise, unabhängig von ihrer Größe. Er unterscheidet nicht nach dem Wissensstand (Fachleute oder Laien), sondern richtet sich prinzipiell an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Verwaltungen, die verantwortlich den Einsatz von Informationstechnik für die Raumbezogene Informationsverarbeitung steuern oder betreiben, d.h., für die Einführung, den Betrieb oder die Nutzung verantwortlich zeichnen. Zugleich werden auch die Verantwortlichen in den Stadtwerken angesprochen.

In einer Kurzfassung (Ziffer 0) wird als wichtige Zielgruppe die Verwaltungsführung angesprochen: je nach Größenordnung der Verwaltungschef oder die Referenten/Dezernenten, aber auch die Politiker bzw. die Fraktionen. Sie verantworten die Finanzierung, die mit dem Einsatz Raumbezogener Informationsverarbeitung RIV verbunden ist, und müssen – um die Notwendigkeit für den hohen Investitionsaufwand einsehen und begründen zu können – über den Nutzen informiert sein.

1.5 Aufbau des Berichts

Der Bericht stellt zunächst die Ziele Raumbezogener Informationsverarbeitung vor und leitet daraus erste Maßnahmenvorschläge zu ihrer Umsetzung ab (Ziffer 2). Sodann werden die Rahmenbedingungen aufgezeigt, die bei Raumbezogener Informationsverarbeitung in Kommunalverwaltungen zu beachten sind (Ziffer 3).

3) KGSt-Bericht Nr. 5/1993 "Das Neue Steuerungsmodell – Begründung, Konturen, Umsetzung".

4) KGSt-Gutachten "Informationstechnische Infrastruktur in Kommunalverwaltungen". Köln 1989. Ziffer 4.2.2.

Technische Aspekte (Ziffer 4), Organisationsfragen (Ziffer 5) sowie Aussagen zu Kosten und Nutzen (Ziffer 6) Raumbezogener Informationsverarbeitung bilden den Kern des vorliegenden Berichts, wobei immer wieder auf die Zusammenhänge hingewiesen wird, die die gesamte Verwaltung betreffen und die es ausschließen, daß fachbereichsspezifische Lösungen verwirklicht werden, die untereinander unverträglich sind.

Die Breite der hauptsächlichen Anwendungen Raumbezogener Informationsverarbeitung wird abschließend (Ziffer 7) vor Augen geführt – mit weiteren Hinweisen und Empfehlungen zur wirtschaftlichen Nutzung Raumbezogener Informationsverarbeitung.

2 Ziele und Maßnahmen

2.1 Ziele technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung

Die übergeordnete Zielsetzung für die Verwirklichung technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung ergibt sich aus dem Leitbild "Von der Behörde zum Dienstleistungsunternehmen"⁵⁾ mit seinen wesentlichen strategischen Zielen "Bürgerorientierung und Bürgernähe"⁶⁾. Dazu gehört die Schaffung von Transparenz der Verwaltungsvorgänge einschließlich der Auskunftsfähigkeit und -pflicht z.B. in Umweltfragen⁷⁾: Mit Hilfe technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung soll u.a. die Kommunikationsfähigkeit von Kommunen gegenüber ihren Bürgerinnen und Bürgern erreicht, erhalten und gesteigert werden.

Als allgemeine Zielsetzung innerhalb der Verwaltung läßt sich folgern:

Durch Raumbezogene Informationsverarbeitung RIV – als Bestandteil Technikunterstützter Informationsverarbeitung Tul – sollen an allen Arbeitsplätzen, die in einer Kommunalverwaltung raumbezogene Informationen benötigen, Anwendungen so zur Verfügung gestellt werden, daß die integrierte Verarbeitung, Speicherung und Übertragung raumrelevanter Informationen gemäß einem einheitlichen Informationsmodell möglich ist, und zwar zeitnah, kostengünstig, benutzerfreundlich und unter Wahrung des Datenschutzes.

Zur Steigerung der Produktivität des Verwaltungsvollzugs lassen sich weitere Einzelziele Raumbezogener Informationsverarbeitung ableiten:

- o Planungen sollen in kürzerer Zeit sowie mit größerer Informationsdichte und Zuverlässigkeit Entscheidungsreife erreichen, wobei die übersichtliche Aufbereitung der fachlichen Inhalte den Entscheidungsprozeß fördert.

5) KGSt-Bericht Nr. 5/1993 "Das Neue Steuerungsmodell – Begründung, Konturen, Umsetzung".

6) KGSt-Gutachten "Technikunterstützte Informationsverarbeitung (Tul)", Köln 1990, Ziffer 2.1.

7) KGSt-Bericht Nr. 5/1991 "Kommunale Umweltinformationssysteme: Empfehlungen zu ihrem schrittweisen Aufbau", Ziffer 1, Fußnote 1.

MittKGSt 1993, Seite 26 "Recht auf Information über die Umwelt".

- o Entscheidungen mit Raumbezug sollen durch die unterstützende bildliche Darstellung transparenter und damit für Bürgerinnen und Bürger, für die Politik und für die Verwaltung besser nachvollziehbar werden – siehe **Abbildung 1** (in der Kurzfassung) und **Abbildung 4** (in Ziffer 7.2.3).
- o Soweit Konfliktsituationen insbesondere zwischen räumlicher und ökologischer Planung bestehen, sollen sie rascher erkannt und damit besser als bisher vermieden oder aber schneller zu einem Ausgleich geführt werden.
- o Der Ausbau des Controllings im Sinne des Neuen Steuerungsmodells soll durch die Raumbezogene Informationsverarbeitung unterstützt werden, weil ergänzend zu den bisherigen Möglichkeiten durch die Hinzunahme des Raumbezugs verwaltungswelt weitere relevante Kennzahlen gebildet werden können.

Das alles ist allerdings erst nach Schaffung der dv-technischen Voraussetzungen und Überführung der heutigen analogen Unterlagen in digitale Form möglich. Wie die Rationalisierungspotentiale dann verwandt werden – Kostensenkung oder Leistungssteigerung der Verwaltungsarbeit – bedarf der politischen Einzelentscheidung.

Die vorstehenden Ziele lassen sich nur verwirklichen, wenn das Ressort- oder "Wesen"-Denken zugunsten eines fachbereichsübergreifenden Problem Denkens aufgegeben wird. Die Einführung von Raumbezogener Informationsverarbeitung ausschließlich für die operative Eigenversorgung eines Fachbereiches ist unwirtschaftlich, wenn z.B. die Bezugsbasis für ein einzelnes Fachverfahren immer wieder mit Aufwand aktualisiert werden muß. Erst durch die Bereitstellung von im eigenen operativen Verwaltungshandeln aktuell gehaltenen Fach- und Geometriedaten für andere ergibt sich die Rechtfertigung für die erheblichen Investitions- und laufenden Produktionskosten der Raumbezogenen Informationsverarbeitung: **Ganzheitliches Denken ist angesagt!**

Dazu muß auch die Bereitschaft zur Offenlegung aller Informationen bei Entscheidungsfindungen bestehen. Wo sich dazu eine positive Einstellung findet, kann die Raumbezogene Informationsverarbeitung einen wertvollen Beitrag zu einer Umweltentwicklung leisten, die sowohl die Möglichkeiten eines geregelten wirtschaftlichen Wachstums einbezieht als auch den Schutz unseres Lebensraumes beachtet.

2.2 Hinweise auf Maßnahmen

Zur Umsetzung der vorgenannten Ziele sind entsprechende organisatorische, fachliche und dv-technische Maßnahmen zu treffen:

- o Alle Daten mit Raumbezug müssen auf derselben einheitlichen geodätischen Grundlage erfaßt werden oder dieser zugeordnet werden können (Bezug zur Erdoberfläche).
 - o Alle Daten müssen fachlich gleichartig so definiert und erfaßt werden, daß sie nicht unverträglich sind, sondern miteinander verarbeitet werden können (Informationsmodell).
-

- o Fachspezifische Informationen sollen nur vom jeweils verantwortlichen Fachbereich erfaßt, fortgeführt (aktualisiert), archiviert und interpretiert werden. Der Fachbereich sorgt für Verlässlichkeit, Aktualität und Genauigkeit der Daten – auch für andere, soweit diese die Daten benötigen.
- o Jeder Berechtigte muß zu allen geographischen Daten Zugriff haben, die zu seiner Aufgabenerfüllung notwendig sind.
- o Es ist die notwendige informationstechnische Infrastruktur aufzubauen, damit u.a. die Bereitstellung geographischer Informationen in kurzer Zeit möglich ist.
- o Für Modell- und Analyseberechnungen mit geographischen Daten müssen Verfahren fachlich definiert, entwickelt, beschafft und den Fachbereichen zur Verfügung gestellt werden.

Für den Personaleinsatz gilt:

- o Bei der integrierten Verarbeitung fachlich verschiedener raumbezogener Daten ist eine entsprechende Qualifikation erforderlich.
- o Es fallen generell weniger Assistenz Tätigkeiten (z.B. technisches Zeichnen) an, da diese Arbeiten bei geeigneter dv-technischer Ausstattung automatisiert ausgeführt werden können.
- o Für die erstmalige Datenerfassung werden Personal und ggf. Vergabemittel benötigt.

Das hat u.a. weitergehende personalwirtschaftliche Folgen, die gesondert zu untersuchen sind.

3 Rahmenbedingungen

3.1 ALK und ATKIS: Basisgeometriedaten der Bundesländer

Die staatliche Zuständigkeit und Organisation des Vermessungswesens bildet den Rahmen auch für kommunale Aktivitäten zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung.

Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat für die Erfassung und Speicherung der raumbezogenen Basisdaten die Systeme "Automatisierte Liegenschaftskarte" ALK und "Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem" ATKIS entwickelt. Sie dienen auch als Grundlage für den Aufbau und die Fortführung der kommunalen Raumbezugsbasis. Ihre Nutzung durch die Kommunen regeln die von allen Bundesländern erlassenen Vermessungs- und Katastergesetze sowie entsprechende Verwaltungsvorschriften.

Die Automatisierte Liegenschaftskarte ALK ist das bundesweit standardisierte, objektorientierte, vektorielle, raumbezogene Informationssystem für den großmaßstäbigen Bereich. Die ALK berücksichtigt die integrierte Führung der raumbezogenen Grundrißdaten auf der Basis des Liegenschaftskatasters und ermöglicht den Anschluß der Fachattribute anderer Fachbereiche in verknüpfbaren eigenständigen Datenbasen. Für die ALK wurden ein Daten-

Modell (Informationsmodell – siehe Ziffer 4.4) und als Datenaustauschformat die **Einheitliche Datenbankschnittstelle EDBS** sowie ein dv-technisches Organisationsmodell mit einem Datenhaltungsteil und Verarbeitungsteilen definiert. Die ALK-Konzeption bietet zwar Verfahren an, ist aber grundsätzlich hardware- und software-unabhängig. Jedoch haben die Vermessungsverwaltungen zugehörige portable Programmsysteme erstellt, die sich in vielen Verwaltungen im praktischen Einsatz befinden. Die ALK ist nicht nur für die Daten der Vermessungs- und Katasterverwaltung einsetzbar.

Für den mittel- bis kleinmaßstäbigen Bereich wurde das standardisierte, objektorientierte, vektorielle raumbezogene Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem **ATKIS** entwickelt. Seine digitalen topographischen und kartographischen Daten zur Beschreibung der dreidimensionalen Struktur der Erdoberfläche werden von der Landesvermessung geführt. Anwender und Betreiber von Fachinformationssystemen können die ATKIS-Daten als Basisdaten für den Raumbezug nutzen und ihnen eigene Grundriß- und Fachdaten hinzufügen.

Die einzelnen Bundesländer erfassen gegenwärtig über einen mittel- bis längerfristigen Zeitraum flächendeckend die Basisgeometriedaten der ALK und des ATKIS (hier: Digitales Landschaftsmodell, erste Ausbaustufe DLM 25/1). In den Ländern, in denen das Liegenschaftskataster kommunalisiert ist bzw. auf Antrag bei den Kommunen geführt wird (Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Sachsen), soll überwiegend ein integrierter Aufbau der digitalen Liegenschafts- und Stadtgrundkarte erfolgen.

Mit den Begriffen ALK und ATKIS sind nicht nur die Geometriedaten, sondern fachbereichsübergreifend verwendbare raumbezogene Datenmodelle (Informationsmodelle) sowie entsprechende Programmsysteme verbunden. Das Ziel für einen bundesweit einheitlichen Aufbau von ALK und ATKIS wird von den Landesverwaltungen weiter verfolgt. Länderspezifische Unterschiede bei der Nutzung der Basisgeometriedaten müssen ggf. beachtet werden.

3.2 MERKIS-Empfehlung des Deutschen Städtetages

Die Grundsätze für den Aufbau einer **"Maßstaborientierten Einheitlichen Raumbezugsbasis für Kommunale Informationssysteme MERKIS"** – entwickelt und herausgegeben vom Deutschen Städtetag⁸⁾ – sind ein wesentlicher Bestandteil von Verfahren der Raumbezogenen Informationsverarbeitung⁹⁾.

8) Deutscher Städtetag (Hrsg.): "Maßstaborientierte Einheitliche Raumbezugsbasis für Kommunale Informations-Systeme (MERKIS)", DST-Beiträge zur Stadtentwicklung und zum Umweltschutz, Reihe E, Heft 15, Köln 1988.

9) Siehe auch KGSt-Bericht Nr. 2/1991 "Vermessungs- und Katasteramt, Einsatz von Informationstechnik", Ziffer 2.

Weitere Aussagen der KGSt zur Problemen Raumbezogener Informationsverarbeitung finden sich im KGSt-Bericht Nr. 5/1991 "Kommunale Umweltinformationssysteme, Empfehlungen zu ihrem schrittweisen Aufbau", Ziffer 4.3.2 und Ziffer 5.

MERKIS hat zum Ziel, alle Geometriedaten der Topographie und der fachlichen und rechtlichen Objekte des Gemeindegebiets so zu speichern, daß sie untereinander und mit den relevanten Fachdaten verknüpf- und auswertbar sind. Für den Aufbau und die Realisierung einer standardisierten geographisch-geometrischen Datenbasis für kommunale Informationssysteme beschreibt die MERKIS-Empfehlung die allgemeinen, fachlichen und organisatorischen Anforderungen, die zwischen den Fachgremien der Datenverarbeitung, Planung, Statistik und Vermessung des DST und der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) abgestimmt wurden.

Die wesentlichen fachlichen Grundsätze der MERKIS-Empfehlung sind:

- o schrittweiser, prioritätsbezogener Aufbau von maßstaborientierten Raumbezugsebenen
- o ein einheitliches Abbildungssystem für Lage- und Höhendaten der Erdoberfläche als Grundlage
- o ein fachunabhängiges Datenmodell (Informationsmodell) für die Speicherung der Geometriedaten
- o Verwendung der Einheitlichen Datenbankschnittstelle EDBS zum Austausch von Daten, auch im Datenaustausch mit anderen Gebietskörperschaften oder mit Ingenieurbüros
- o Nutzung der digitalen Daten der kommunalen Grundlagenkarten, des Raumbezugssystems der Kommunalstatistik, der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) und des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) der AdV als Basisgeometriedaten.

Die wesentlichen MERKIS-Grundsätze für die Aufgabenverteilung, Koordination und Zusammenarbeit sind:

- o Die Fachbereiche bleiben zuständig für ihre fach- und raumbezogenen Daten.
- o Der Aufbau und die Führung der einheitlichen Raumbezugsbasis erfolgt durch enge Kooperation der Fachbereiche (Arbeitsgruppe).

Für kommunale Aufgaben sind sowohl großmaßstäbliche (z.B. Liegenschaftskarten) wie mittel- bis kleinmaßstäbliche (z.B. Flächennutzungsplan) Geometriedaten wichtig. Die AdV und der Deutsche Städtetag streben z.Z. eine Kooperation an, damit

- o ein durchgängiges objektorientiertes Datenmodell¹⁰⁾ unter Berücksichtigung von Fachdaten definiert wird
- o die Geometriedaten vertikal über verschiedene Maßstabs- und Genauigkeitsbereiche und horizontal in Verbindung mit verschiedenen alphanumerischen Informationen zusammenführbar werden und bleiben

10) Der Ausdruck "objektorientiert" bezieht sich in diesem Bericht auf geometrische Objekte und darf nicht mit der "objekt-orientierten Software-Entwicklung" O-O verwechselt werden.

Die Handhabung und Fortschreibung von analogen Kartenwerken ist umständlich und personalintensiv, ihr Vorhalten raum- und kostenintensiv, und das Zusammentragen zwecks gemeinsamer Auswertungen ist zeitaufwendig. Änderungen in den Kartenblättern erreichen nicht immer alle betroffenen Fachbereiche schnell und zuverlässig. Dabei können sich raumbezogene Fehler gravierend auswirken – wie z.B. das Stilllegen von Baustellen. Analoges Arbeiten mit Karten ist fehleranfälliger als digitales Arbeiten.

Inhaltlich enthält eine Karte fachlich definierte geographische Objekte und stellt deren gegenseitige Lage zueinander dar. Analoge Kartenwerke sind – trotz aller Aufteilung ihres Inhalts auf mehrere Folien und deren unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten – wenig flexibel im Vergleich zu den Möglichkeiten der digitalen Verarbeitung.

Bei digitaler Verarbeitung werden die Objekte in der Regel in Form vektorieller Daten gespeichert. Damit ist nicht mehr die analoge Karte, sondern die gespeicherte "Digitale Karte" der primäre Informationsträger. Insofern wird mit der Digitalisierung eine neue Informationsqualität gewonnen. Karten entstehen durch Auswertung digital geführter Objekte, wobei die Anwender Maßstab, Ausschnitt, Inhalt und Darstellung des Inhalts frei wählen können. Sie sind abgeleitete, sekundäre Informationsträger. Dieser Medienwechsel ist eine einschneidende Änderung¹²⁾. So erzeugte Karten können auf graphischen Bildschirmen präsentiert, mit Hilfe von Plottern auf analoge Datenträger ausgegeben oder als analoge Bilder gespeichert werden.

Mit dem Übergang von der analogen auf die technisch unterstützte digitale Raumbezogene Informationsverarbeitung werden neue Arbeitsverfahren und Organisationsformen ermöglicht. Ihre besonderen Leistungen beruhen auf der schnellen Zusammenführbarkeit der Daten von Topographie aus Liegenschaftswesen, Statistik, Umwelt und weiteren Fachbereichen und auf ihrer integrierten Verarbeitung und Auswertung einschließlich der Präsentation der Ergebnisse und deren dauerhaften Ablage. Voraussetzungen hierfür sind verbindliche, fachbereichsübergreifende, primär fachliche und organisatorische Vereinbarungen. Da Kommunalverwaltungen zudem mit anderen Verwaltungen zusammenarbeiten sowie einen Teil ihrer Arbeiten an die Privatwirtschaft vergeben, müssen die Vereinbarungen auch verwaltungsübergreifende Standardisierungen übernehmen.

4.1.2 Rasterdaten

Die bisher erläuterten vektoriiellen Objektdaten haben den Vorteil, daß sie außerordentlich vielseitig verwendet werden können. Nachteilig ist, daß ihre Ersterfassung zeit- und personalaufwendig ist. Allerdings wird dieser Nachteil aufgewogen durch die Möglichkeiten der weniger aufwendigen Pflege und Aktualisierung der Daten, sobald sie erstmals erfaßt sind.

Die Entwicklung der Informationstechnik der letzten Jahre erlaubt es heute, analoge Kartenwerke auch direkt als "Bild" zu speichern: "Rasterdaten". Jedes Kartenblatt wird in Bildpunkte (Pixel) zerlegt, deren Schwarz/Weiß- bzw. Grau- bzw. Farbwerte gespeichert werden. Mit dieser "Scannertechnik" können analoge Karten aller Maßstäbe digital vorrätig gehalten und am Bildschirm bzw. bei Bedarf über Plotter ggf. gemeinsam mit Vektordaten ausgegeben werden. Gleiches gilt für Luft- und Satellitenbilder.

12) Die Konsequenzen des Medienwechsels vom Papier zur elektronischen Speicherung werden im KGSt-Vorhaben "Schriftlichkeit des Verwaltungshandelns" untersucht.

Solche Rasterdaten sind automatisiert nur begrenzt auswertbar. Sie können elektronisch nur begrenzt und mit besonderen technischen Verfahren aktualisiert werden. Sobald sie veraltet sind, ist auch das elektronisch gespeicherte Bild dieser Karten veraltet. Sie benötigen gegenüber vektorieller Speicherung erhöhten Speicherbedarf.

Durch geeignete Programme können Rasterdaten vektorisiert werden, wobei die gescannte analoge Karte (Rasterkarte) mit bereits erfaßten Meßpunkten digitaler Karten abgeglichen wird, so daß schrittweise aus der analogen die digitale Karte entwickelt wird. Das erfordert – neben der dazu notwendigen Software – zusätzlichen personellen Aufwand, der aber gegenüber der Einmessung raumbezogener Objekte und anschließender Datenerfassung oftmals geringer ist.

Möglich ist es, Rasterdaten blattschnittfrei und in begrenztem Umfang maßstabsunabhängig, z.B. als Hintergrundinformation, auf dem Bildschirm von graphisch-interaktiven Arbeitsplätzen darzustellen oder mit Rasterplottern auszugeben.

Rasterdaten werden vorteilhaft für Auskunftszwecke – ggf. in Kombination mit Vektordaten – eingesetzt. Eine solche gemeinsame Verarbeitung von Raster- und Vektordaten wird als hybride Verarbeitung bezeichnet und findet immer breitere Anwendung.

4.2 Raumbezogene Objekte

4.2.1 Gemeinsame Objektdefinitionen

Kommunale Informationsverarbeitung hat sich ab Ende der 60er Jahre zunächst und im wesentlichen um die Merkmalsträger Einwohner, Mitarbeiter, Finanzkonto und weitere Objekte kommunalen Handelns gekümmert. Es entstanden die klassischen "Wesen": Einwohnerwesen, Personalwesen, Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen. Verfahren für die Fläche oder das Grundstück als räumliche, geometrisch zu beschreibende Objekte wurden zunächst nicht entwickelt: Ein kommunales DV-Anwendungsgebiet "Grundstückswesen" ist nicht entstanden, ebensowenig ein "Wesen", das sich auf die dritte Dimension bezieht, obgleich schon frühzeitig in den 70er Jahren entsprechende Konzepte bestanden¹³⁾. Der Flächen- oder Raumbezug kommt in der herkömmlichen Informationsverarbeitung im allgemeinen nur mittelbar vor: z.B. als Adresse, als statistischer Block, als Wahlbezirk. Oft dient dabei die Adresse als identifizierendes Merkmal administrativer raumbezogener Objekte.

Heute beginnen immer mehr Fachleute in den unterschiedlichen Fachbereichen der Kommunalverwaltungen – oft unabhängig voneinander – an technisch unterstützten geographischen Informationssystemen auf der Basis von jeweils unterschiedlichen, fachlich vorgegebenen, digital gespeicherten raumbezogenen Objekten zu arbeiten.

13) KGSt-Gutachten "Automation im Bauwesen: Rahmenmodell", Köln 1970.

Raumbezogene Informationsverarbeitung zielt jedoch auf die integrierte informationstechnische Bearbeitung flächiger oder räumlicher Informationsträger als Einheiten des Verwaltungshandelns: auf Objekte. Sie werden meist nach fachlichen Kriterien definiert – Beispiel: ein Gebäude. Es kann für verschiedene Fachbereiche unterschiedlich definiert sein: für die Bereiche Statistik, Bauordnung, Bauleit- und Umweltplanung, Vermessung. Hier ist einem integrativen Ansatz zu folgen.

Alle Aktivitäten Raumbezogener Informationsverarbeitung einer Kommunalverwaltung sind einheitlich zu planen und umzusetzen. Es ist der Gefahr zu begegnen, daß bei Einsatz unterschiedlicher Systeme miteinander unverträgliche Objektdefinitionen und -daten geschaffen werden, so daß deren notwendiges Zusammenführen mit großen Schwierigkeiten verbunden ist – falls es überhaupt geht. Mit der Raumbezogenen Informationsverarbeitung soll erreicht werden, daß alle Fachbereiche das Objekt "Gebäude" gleichartig sehen, auch wenn sie jeweils nur ihre fachspezifischen Aspekte bearbeiten. So kann unwirtschaftlicher Mehraufwand vermieden werden.

Eine Methode zur Verwirklichung dieser Forderung ist die Datenmodellierung. Objekte können verwaltungsweit einheitlich und formalisiert in einem Daten- oder Informationsmodell beschrieben werden – siehe Ziffer 4.4. Optimal, wenn auch nicht immer zu verwirklichen, wäre darüber hinaus die redundanzfreie Führung der Objekte – z.B. des Objektes "Gebäude" –, damit von vornherein Irrtümern begegnet wird.

Die eher strukturellen Beschreibungen von Objekten in einem Datenmodell dienen vor allem der Definition von Objekten und Objektklassen. Sie sind auch geeignet, die Leistungsfähigkeit einer einzusetzenden Software für Raumbezogene Informationsverarbeitung zu beurteilen.

Objekte sollten möglichst unabhängig voneinander definiert werden. Beziehungen zwischen Objekten sollten nur dann explizit aufgebaut werden, wenn sie nicht anders abgeleitet werden können, wie z.B. durch geometrisches Verschneiden, oder wenn sie erhebliche Beschleunigungen im Bearbeitungsablauf bewirken. Soweit möglich soll eine überschneidungsfreie, flächendeckende Objekt-Landschaftsbeschreibung des kommunalen Gebietes erreicht werden. Das ist oftmals nur schrittweise zu verwirklichen, so daß Zwischenlösungen, z.B. mit Hilfe von Rastergraphik, Bestandteil eines konzeptionellen Vorgehens sein können.

Objekte haben im allgemeinen eine beschränkte Lebensdauer, definiert durch Entstehung, Änderung oder Untergang des Objektes, z.B. Abriß von Gebäuden, Teilung von Grundstücken. Die Änderungsdaten von Objekten können wesentliche Informationen sein. Deshalb sind bei räumlichen Objekten vielfach sowohl die Historie wie auch der Zeitbezug – definiert als Entstehung, Änderung oder Untergang – des Objektes bzw. der Attribute mitzuführen.

4.2.2 Geometrie- und Fachdaten (Attribute)

Objekte gliedern sich in Grundrißgeometrie und in Attribute. Sie enthalten zugleich identifizierende Informationen (Koordinaten, Adresse, etc.).

Im Vordergrund aller geometrischen Betrachtungen stehen die Objektgrundrisse. Sie können punkt-, linien- oder flächenförmig sein. Bei vektorieller Verarbeitung werden ihre Verläufe beschrieben durch Punktkoordinaten, die im Gauß-Krüger-Koordinatensystem angegeben werden – und durch Verbindungsinformationen zwischen den Punkten (Polygon, Kreis oder Kurve). Entsprechend den heutigen analogen Kartenwerken werden die Objektgrundrisse zweidimensional nachgewiesen. Die Höhe als dritte Dimension wird gesondert angegeben: Höhen/Tiefen über/unter Normal-Null bzw. bezogen darauf.

Da sich Objektgrundrisse überlagern können, kommt den fachlich gewollten Linienidentitäten eine besondere Bedeutung zu. So sollen z.B. oftmals Planungsgrenzen und Flurstücksgrenzen zusammenfallen (etwa in Bebauungsplänen). Andere Grenzen sind von Natur aus nur unscharf definierbar, wie z.B. Lärmschutzgrenzen, und werden deshalb getrennt geführt. Geometrische "Unschärfen" können auch zwischen unterschiedlichen Kartenmaßstäben bestehen, bedingt durch Generalisierungen beim Übergang auf kleinere Kartenmaßstäbe.

Attribute sind Merkmale oder Eigenschaften, die an den Objekten gemessen oder festgestellt werden. Sie werden auch als Fachdaten bezeichnet – im Gegensatz zu den Geometriedaten. Attribute und ihre Werte bzw. ihre Wertgrenzen werden fachbereichsspezifisch festgelegt. Sie weisen meistens eine einfache Struktur auf. Objekte sind oftmals durch eine größere Anzahl von Attributen gekennzeichnet.

Abhängig von der eingesetzten Anwendungs-Software können Objekten auch graphische Attribute wie Strichbreiten, Stricharten, Farben, Schriftarten, Signaturen usw. zugeordnet sein. Das Datenmodell des großmaßstäbigen Bereichs der ALK enthält keine solchen graphischen Attribute. Diese Informationen zur Kartenerstellung werden vielmehr abgeleitet aus den Fachbedeutungen, die den Objekten hinzugefügt werden müssen, sowie den frei definierbaren Signaturtabellen, in denen die Fachbedeutungen und die gewünschten graphischen Attribute gegenübergestellt sind. Dies gilt auch für das Datenmodell des mittel- bis kleinmaßstäbigen Bereichs (ATKIS). Die Verarbeitungsprogramme müssen daher über die erforderliche Funktionalität zur Ableitung von Karten verfügen.

Während Attribute im allgemeinen fachspezifisch zu definieren sind, weisen Grundrißdaten Gemeinsamkeiten über die Fachbereiche hinweg auf, vorgegeben durch ihre Geometrie.

Obwohl Objektgrundrisse und Objektattribute fachlich zusammengehören und daher fachlich auch gemeinsam zu behandeln sind, werden sie oftmals getrennt geführt. So werden in der analogen Welt der Kartographie die Grundrisse in Karten, die Attribute meist auf Karteikarten verwaltet. Es ist Aufgabe des Sachbearbeiters, die Integration beider Nachweisteile zu gewährleisten. Da die Attribute alphanumerischer Art sind, waren sie eher der Datenverarbeitung zugänglich als die viel komplexeren Grundrisse. Beispiel: das "Automatisierte Liegenschaftsbuch" (ALB) – die Eigentümer der Flurstücke werden getrennt von der Geometrie gespeichert.

Für die Anwendung Raumbezogener Informationsverarbeitung ist die Verknüpfung von Geometrie- und Fachdaten zwingend notwendig. Dort, wo aufgrund rechtlicher Vorgaben grundrißtreue Geometrien benötigt werden, sollten auch die zugehörigen Fachdaten als Attribute den räumlichen Objekten direkt zugeordnet sein. Die integrierte und fachbereichsübergreifende Speicherung dieser Attribute zusammen mit der digitalen Kartengrundlage ist zweckmäßig.

Die verwaltungsweite Abspeicherung der Fachdaten unmittelbar bei der Geometrie ist nicht immer möglich. Nicht jeder geometrische Bezug erfordert Grundrißtreue. Wegen einer speziellen, oft äußerst differenzierten und fortschreibungsintensiven Fachgeometrie, wegen einer großen Menge von Meß- und Beobachtungsdaten (z.B. im Umwelt- und Verkehrsbereich, etwa Altlastkataster mit Meßergebnissen über Boden, Wasser, Luft, Abfallproben) oder weil es längst administrative DV-Verfahren mit raumbezogenen Daten gibt, kann trotz des vorhandenen direkten geometrischen Bezugs die integrierte Speicherung zusätzliche organisatorische Probleme bei der Zuordnung und Analyse der Fachdaten aufwerfen. Es ist technisch möglich, die Fachdaten getrennt von den Geometriedaten in eigenen Dateien zu speichern und zu verarbeiten. Dabei werden die raumbezogenen Objekte und ihre Attribute getrennt voneinander verarbeitet. Über den Objektnamen bzw. die Objektkoordinaten ist die direkte Zuordnung der Daten gewährleistet. Der Raumbezug kann auch über ein weiteres gemeinsames Merkmal, das eine eindeutige Zuordnung zuläßt, hergestellt werden. Typisches Beispiel: das kommunale Einwohnerwesen als Grundlage für räumliche Anwendungen – der Raumbezug wird über die Adresse hergestellt.

Bei der aktuellen Bearbeitung und Fortführung getrennt geführter Daten müssen beim Herstellen des verwalteten Raumbezugs Konsistenzprobleme vermieden werden. Die getrennte und insofern redundante Speicherung des gemeinsamen, identifizierenden Merkmals und weiterer Merkmale eines Objektes ist grundsätzlich fehleranfällig. Die gemeinsame Fortführung liegt in der Verantwortung der beteiligten Fachämter und erfordert deren gegenseitige Abstimmung.

Aufgrund dieser systembedingten Fehleranfälligkeit sollten raumbezogene Objekte daher möglichst integriert geführt werden. Insofern ist die Integration der Grundriß- und Attributdaten eines Objektes eine anstehende und fachbereichsübergreifend zu lösende Aufgabe. Es ist vorzusehen, daß bereits realisierte Verfahren der alphanumerischen Datenverarbeitung in die raumbezogene Informationsverarbeitung integriert werden können. Das kann durch eigene Programmierung der Verknüpfung und gemeinsame Auswertung von Geometrie- und Fachdaten oder durch Überführung der Fachdaten in ein gemeinsames Datenbanksystem erreicht werden.

Für die dann mögliche integrierte Verarbeitung gilt: Die Fachdaten werden vom zuständigen Fachbereich, dem Dateneigentümer, verantwortlich fortgeführt. Ein anderer Fachbereich kann als Datennutzer zwar zugreifen auf die von ihm zulässigerweise benötigten Daten, ist aber nicht in der Lage, sie im Original abzuändern. Der zuständige Fachbereich garantiert die Verlässlichkeit und Aktualität dieser Daten und teilt den Nutzern Ergänzungen und Änderungen mit.

4.2.3 Objekte und Objektteile

Objektdefinitionen gehen davon aus, daß alle dem Objekt zugeordneten Attributwerte für den ganzen geometrischen Bereich des Objektes gültig sind. Dies ist aber nicht immer der Fall. Als Beispiel sei ein Bachlauf genannt. Seine Attributwerte können sich über den Verlauf des Baches hinweg ändern. Der Bachverlauf muß daher an solchen Stellen unterteilt werden, an denen sich die jeweiligen Attributwerte(bereiche) ändern. So gliedert sich der Bachverlauf in Segmente – auch als Objektteile bezeichnet – mit jeweils gleichem Attributwert. Bei mehreren Attributen mit unterschiedlichen Werten kann dies zu weiteren Unterteilungen führen.

Demnach werden Objekte in Objektteile zerlegt, wenn Attributwerte sich innerhalb eines Objektverlaufs ändern. Die Stellen, an denen sich die Änderungen der Attributwerte befinden, sind zugleich Abgrenzungen der Objektteile. Andererseits können Objekte zu übergeordneten Objekten zusammengefaßt werden (Komplexobjekte).

Ein Datenmodell, das sich nur auf Objekte beschränkt, vermag diese Zusammenhänge nicht abzubilden. Es ist daher zu erweitern. In einem solchen Datenmodell sind die Objektteile die Träger der Geometrie. Bestehen ferner zwischen verschiedenen Objekten oder Objektteilen andere als hierarchische oder durch geometrische Operationen ermittelbare Beziehungen, so wären diese explizit durch den Fachanwender zu definieren und zu pflegen. Beispiel für nicht-hierarchische Beziehungen: Überführungsreferenzen bei Verkehrskreuzungen. Solche Überführungsreferenzen können jedoch auch indirekt beschrieben werden, z.B. durch Höhenangaben an den Kreuzungsstellen.

4.3 Raumbezugsebenen und Qualität der Daten

Für ein Gemeinde- oder Stadtgebiet ist eine einheitliche Raumbezugsbasis – Raumbezugsebenen einschließlich Datenverknüpfungen – aufzubauen. Sie bildet die Grundlage für alle bei der Gemeinde/Stadt eingerichteten oder einzurichtenden Anwendungen Raumbezogener Informationsverarbeitung. Sie soll die Verknüpfung der einheitlich gespeicherten digitalen Geometriedaten untereinander und mit den Fachdaten sicherstellen.

Gemäß MERKIS-Empfehlung (vgl. Ziffer 3.2) sollen zunächst schrittweise Raumbezugsebenen eingerichtet werden, wie sie in Abbildung 2 beschrieben werden. Zusätzlich werden netzstrukturierte Raumdaten, wie z.B. kleinräumige Gliederung, benötigt, die die Speicherung topologischer Beziehungen ermöglichen und somit Grundlagengeometrie für Fachbereiche bilden¹⁴⁾. Diese Daten können in allen Raumbezugsebenen auftreten.

Die digitalen Geometriedaten sind als Zielvorgabe in vektorieller Form vorzuhalten, da nur in dieser Speicherungsform logische Bezüge aufgebaut werden können. Dabei ist generell in aufsteigender Maßstabsfolge die RBE 5000 aus der RBE 500 abzuleiten, also zeitlich erst nach Fertigstellung der digitalen Stadtgrundkarte verfügbar. Zur Zeit wird diskutiert, ob die RBE 500 und die RBE 5000 zu einer Raumbezugsebene zusammengefaßt werden können¹⁵⁾.

14) Als Beispiel für einen netzorientierten Raumbezug wird auf das GEOCODE-Prinzip des KOSIS-Verbundes verwiesen (KOSIS: Kommunales Statistisches Informationssystem).

15) Gerhard Mittelstraß: "Verbindungen zwischen ALK, ATKIS und MERKIS", ZfV 5/93, S. 242 ff.

Abbildung 2: Raumbezugsebenen¹⁶⁾

Raumbezugs- ebene	Maßstabs- bereich	Grundlagengeometrie	Fachbezogene Geometriedaten (Beispiele)
RBE 500 (Grundstufe)	1 : 250 bis 1 : 2.500	Liegenschaftskarte Stadtgrundkarte	Verbindliche Bauleitplanung, Straßenkataster, Kanalkataster, Knäle, Brunnen, Biotope, ...
RBE 5000 (1. Folgestufe)	1 : 2.500 bis 1 : 10.000	Deutsche Grundkarte/ Netzorientierte Raumbezugsdatei	Vorbereitende Bauleitplanung, Landschaftsplanung, Altlasten, Statistik
RBE 15000 (2. Folgestufe)	1 : 10.000 bis 1 : 50.000 und kleiner	Stadtkarte	Entwicklungsplanung, Klima

Die Qualität der raumbezogenen Daten ist unverzichtbares Kriterium für ihre wirtschaftliche Nutzbarkeit. Sie muß den Nutzeranforderungen und -erwartungen in den verschiedenen Fachbereichen entsprechen, die ihre Qualitätsanforderungen definieren. Wenn die Datenbasis nur einmal in einer Verwaltung vorhanden sein soll und alle Fachbereiche damit arbeiten, muß sichergestellt sein, daß von der Qualität der Daten her auch alle Fachbereiche tatsächlich damit arbeiten können.

Kriterien für die Qualität raumbezogener Daten sind:

- o Genauigkeit der Geometrie
- o Vollständigkeit
- o Verfügbarkeit
- o Attributauswahl, Objektartenreichtum
- o Richtigkeit der Attributzuweisung und -abgrenzung
- o Fortführungsstand/Aktualität von Geometrie und Fachattributen der Vermessung
- o Aktualität der Fachdaten, garantiert durch den verantwortlichen Fachbereich
- o Generalisierungs-, Aggregations- und Auflösungsgrad
- o Historiennachweis.

Bei der Genauigkeit der Geometrie kommt es meist weniger auf die absolute Genauigkeit an, sondern auf eine fachlich begründete Identität von Grenzverläufen. So sollen beispielsweise Planungs- und Flurstücksgrenzen zusammenfallen. Als geometrischer Raumbezug müssen die Koordinaten jedoch mit hinreichender Genauigkeit gespeichert werden.

16) MERKIS-Empfehlung, Ziffer 4.

Hohe Qualitätsanforderungen dürfen nicht dazu führen, die erstmalige Herstellung der digitalen Karten zu verzögern bzw. zu verhindern. Der berechnete Anspruch der Vermessungsverwaltung, geographische Daten sehr genau zu vermessen und dann auch zu speichern, kann und darf nicht hemmend wirken. Es darf nicht der Eindruck entstehen, daß durch die Qualitätsansprüche der Vermessungsverwaltung der Aufbau von raumbezogenen Informationssystemen anderer Fachbereiche behindert oder verzögert wird.

Um thematische Darstellungen und fachgeometrische Auswertungen auf der Grundlage der RBE 5000 bzw. 15.000 bereits früher zu ermöglichen, können deshalb diese Raumbezugsebenen auch vorab erfaßt und gespeichert werden. Dort, wo noch keine genau vermessenen Daten vorliegen, kann auf der Grundlage vorhandener analoger Karten oder auf der Grundlage von Luftbildern digitalisiert werden, wobei verschiedene Vorgehensweisen zu unterscheiden sind:

1. Digitalisierung der analogen Karte ohne Verwendung der bereits bekannten und gespeicherten Koordinaten der Grenz-, Gebäude- und Sonstigen Vermessungspunkte.
Qualität: Die digitalisierte Karte entspricht in der geometrischen Genauigkeit der analogen Vorlage.
2. Digitalisierung der analogen Karte unter Verwendung der bereits bekannten und gespeicherten Koordinaten der Grenz-, Gebäude- und Sonstigen Vermessungspunkte.
Qualität: Die Genauigkeit der digitalen Karten verbessert sich gegenüber der analogen.
3. Herstellung der digitalen Karte aufgrund von Neuvermessungen (Kordinierung aller Punkte).
Qualität: Die digitale Karte erfährt eine Verbesserung in der geometrischen Genauigkeit und inhaltlichen Vollständigkeit. Sie genügt höchsten Anforderungen an Aktualität und Qualität.

Der schrittweise Aufbau der digitalen Raumbezugsebenen wird deshalb wie folgt ablaufen:

- o In der Anfangsphase kann auf bereits vorhandene räumliche Bezugssysteme zurückgegriffen werden.
- o Es können Vorstufen eingerichtet werden.
- o Die Erfassung von Raumbezugssystemen in kleineren Maßstäben kann wegen des geringeren zeitlichen Erfassungsaufwands vorgezogen werden.
- o Die flächendeckende Qualität und Genauigkeit des Raumbezugssystems wird erst nach der Ersterfassung sukzessiv verbessert.

Als Ziel ist anzustreben, daß die getrennt erfaßten Daten später zusammengeführt werden können.

4.4 Kommunales Informationsmodell

Raumbezogene Informationen sollen fachübergreifend zusammengeführt und ausgewertet werden können. Die Integration der Daten erfolgt auf der Grundlage eines verwaltungsweiten kommunalen Informationsmodells (vielfach vereinfachend Datenmodell genannt). Unter einem Informationsmodell wird verstanden

- o eine globale, fachlich geprägte Informationsstruktur, der sich alle Daten aller Fachbereiche gleichartig unterwerfen müssen. Die Struktur beschreibt den konzeptionellen Aufbau einer fachlichen Einheit sowie die Beziehungen, die zwischen verschiedenen Einheiten bestehen können.
Datenmodell heißt nicht integrierte Datenspeicherung, d.h., die modellhafte Datenstruktur kann in unterschiedlichen Datenbankstrukturen abgebildet sein.
- o die fachbereichsübergreifend gleichartige Definition von Objekten. Zum Beispiel sind flächenförmige Objekte als Flächen und nicht als Linienumring zu definieren.
- o die fachspezifische Ausfüllung der Daten (Wertevorrat).

In einem verwaltungsweiten kommunalen Daten- bzw. Informationsmodell werden prinzipiell alle Informationsobjekte, die für die Aufgabenerfüllung einer Kommunalverwaltung benötigt werden, mit ihren Eigenschaften (Merkmalen) und ihren Beziehungen in einer einheitlichen Dokumentation festgelegt und definiert. Das Informationsmodell soll einerseits die Grundlage bilden für einheitliche Begriffsbildungen in den Fachämtern einer Kommunalverwaltung, ggf. auch zwischen den verschiedenen Bereichen. Andererseits ist es notwendige Voraussetzung, wenn heute wirtschaftlich vertretbar Software entwickelt wird.

Wegen der häufigen Verknüpfung raumbezogener Informationen mit den übrigen Informationen des Verwaltungsvollzugs ist es erforderlich, bei der Bildung eines verwaltungsweiten Daten- bzw. Informationsmodells auch die räumlichen Daten heranzuziehen.

Auf dieser Basis kann dann die Informationsversorgung der Verwaltung mit allen für die Durchführung der kommunalen Aufgaben notwendigen Informationen erreicht werden. Soweit die Verwaltung Software nicht kauft, sondern selbst erstellt, folgt deren Entwicklung den Erfordernissen modernen Software-Engineerings. Probleme des Datenschutzes, die immer mehr in den Vordergrund rücken, werden lösbar¹⁷⁾, Entscheidungen können durch Informationen unterstützt werden, weil bekannt ist, wo welche Daten vorhanden und miteinander verknüpft oder aggregiert werden können.

17) KGSt-Bericht Nr. 2/1994 "Gestaltungsaufgabe Datenschutz", Ziffer 5.2.2.3.

4.5 Hardware, Software

Raumbezogene Informationsverarbeitung setzt umfangreiche Rechner- und Speicherleistungen am Arbeitsplatz voraus. Sie ist nach dem heutigen Stand der Technik voll in vorhandene kommunale informationstechnische Infrastrukturen integrierbar. Das gilt auch, wenn unterschiedlichste Betriebssysteme und Rechnerplattformen eingesetzt werden.

Für die optimale dv-technische Ausstattung bei Raumbezogener Informationsverarbeitung sind die jeweiligen Aufgabenstellungen, die Orte der Dienstbereitstellung sowie das benötigte Antwortzeitverhalten am Arbeitsplatz entscheidend. Es werden folgende Aufgabenstellungen unterschieden:

- o Auskünfte aus dem Datenhaltungssystem an den verschiedenen Arbeitsplätzen innerhalb der Gesamtverwaltung und ggf. bei Dritten.
- o die fachspezifische Bearbeitung der Daten im Sinne von (umfangreichen) Auswertungen aus dem originären Datenbestand im Datenhaltungssystem sowie von Fortführungen des originären Datenbestandes
- o solche Bearbeitungen, die eine Zusammenführung fachbereichsübergreifender Daten erforderlich macht, z.B. im Planungs- und Umweltbereich.

Entsprechend diesen Aufgabenstellungen erfordert die Raumbezogene Informationsverarbeitung eine Vernetzung aller Arbeitsplätze, wobei sie mit ihren speziellen Anforderungen die vorhandene und ggf. zu erweiternde Infrastruktur nutzen soll. Deren Leistung muß den Anforderungen an das Antwortzeitverhalten am jeweiligen Arbeitsplatz angepaßt sein. Deshalb ist die Einsicht der bisherigen Betreiber bzw. der Verantwortlichen für die informationstechnische Infrastruktur in bezug auf funktionale Erweiterungen sowie einer Öffnung zu internationalen Standards erforderlich und herbeizuführen.

Neben der unmittelbaren Verarbeitung am Arbeitsplatz ist für Raumbezogene Informationsverarbeitung eine gesicherte Datenhaltung auf entsprechend dimensionierten Servern im Netz zu organisieren. Zwischen Datenhaltungssystemen und Verarbeitungssystemen ist zu unterscheiden.

Ein Datenhaltungssystem hat die Aufgabe, die Objekte in originärer Form aktuell nachzuweisen. Organisatorisch können entweder ein einziges Datenhaltungssystem oder aber mehrere fachbereichsspezifische Datenhaltungssysteme eingerichtet werden, verknüpfbar über gemeinsame Objektkoordinaten oder weitere, identifizierende Merkmale/Attribute. Wichtig ist, daß in jedem Datenhaltungssystem die vereinbarte Datenaustauschschnittstelle erzeugt werden kann – im Idealfall die Einheitliche Datenbankschnittstelle EDBS.

Im Verarbeitungsteil wird auf der Basis von Datenauszügen gearbeitet. Die Daten werden ggf. objektklassenspezifisch für das Bearbeitungsgebiet aus dem Datenhaltungssystem selektiert und über die vereinbarte Datenaustauschschnittstelle zum Verarbeitungsteil übertragen. Die aus verschiedenen Datenhaltungssystemen stammenden Datenauszüge sind im Verarbeitungsteil zusammenspielen. Werden im folgenden Bearbeitungsprozeß Objekte erzeugt, die in eines der Datenhaltungssysteme zu übernehmen sind, so muß die Datenaustauschschnittstelle auch aus dem Verarbeitungsteil heraus bedient werden können.

Auskünfte sollten immer aus dem originären Datenhaltungssystem erfolgen. Sollen Auskünfte aus mehreren Datenhaltungssystemen gleichzeitig gegeben werden, so sollten solche Daten in einem einzigen Datenhaltungssystem gemeinsam (integriert) geführt werden.

Nicht für jede Anwendung Raumbezogener Informationsverarbeitung wird ein graphisch interaktiver Arbeitsplatz benötigt. In der Regel müssen Arbeitsplätze, die für die Lösung ganzheitlicher Fragestellungen vorgesehen sind, leistungsstärker sein als die in den jeweiligen Fachbereichen zum Einsatz kommenden Endgeräte. Der Fachanwender benötigt meist nur einen APC mit graphischem Bildschirm und einem geeigneten Ausgabegerät (Drucker, Plotter). Die Hardware-Ausstattung des Arbeitsplatzes hängt von den Leistungsanforderungen der eingesetzten Software ab.

Arbeitsplätze, an denen umfangreiche Bearbeitungen vorgenommen werden, erfordern ein graphisches Terminal am Arbeitsplatz, ggf. mit eigener Rechnerleistung. Beim heutigen Stand der Technik hat sich für die Ausstattung solcher graphisch interaktiver Arbeitsplätze GIAP die Workstation-Philosophie durchgesetzt. Die erforderlichen Leistungen an Rechnergeschwindigkeit, Speichervermögen und Anschlußfähigkeit an Netze mit hoher Übertragungsleistung (10 bis 100 Mb/s) sind heute verfügbar. Sofern bei solcher Ausstattung verhältnismäßig geringe Datenmengen übertragen werden, sind hier weniger hohe Übertragungsleistung des Netzes gefordert (z.B. sind meist 64 Kb/s Leitungen ausreichend) als vielmehr ein optimales Antwortzeitverhalten des Rechners, auf dem das Datenhaltungssystem läuft. Die Leistung dieses Rechners muß auf den Dialog hin entsprechend dimensioniert sein.

Mit einer Workstation können rechenintensive Prozesse bei der Präsentation, der Simulation oder der Verschneidung unmittelbar am Arbeitsplatz, d.h. ohne weitere Störeinflüsse oder Berücksichtigung knapper zentraler Rechner-Ressourcen durchgeführt werden. Insofern ist die Leistungsfähigkeit einer Workstation auszurichten an den Anforderungen, die durch ihren Standort und die dort zu erledigenden Aufgaben vorgegeben sind. Allgemein verbindliche Aussagen zu Kriterien über die Software-Ausstattung von Workstationen sind nicht möglich¹⁸⁾. Die Software muß den vorgenannten Anforderungen genügen.

Da oftmals mehrere Workstationen in einem Fachbereich stehen, kann ein entsprechender Abteilungsrechner steuernde Aufgaben übernehmen.

18) In den Statistischen Nachrichten der Stadt Nürnberg vom Dezember 1993 wurde zum Thema "Kartier- und GIS-Software" eine Herstellerbefragung veröffentlicht. Herausgeber: Stadt Nürnberg, Amt für Stadtforschung und Statistik, 90317 Nürnberg, ISBN 3-929922-03-7.

5 Organisation der Raumbezogenen Informationsverarbeitung

5.1 Grundsätze für den Aufbau eines Managements der Raumbezogenen Informationsverarbeitung

Kommunale Raumbezogene Informationsverarbeitung – als Bestandteil Technikunterstützter Informationsverarbeitung – erfolgt unter Beachtung vorgegebener Rahmenbedingungen (vgl. Ziffer 3) und auf der Grundlage eines in der Verwaltung gemeinsam und einvernehmlich erarbeiteten Konzepts zur technikunterstützten Raumbezogenen Informationsverarbeitung.

Der Anstoß für die Erstellung eines solchen Konzepts gehört zu den verwaltungspolitischen Gestaltungsaufgaben der Verwaltungsführung. Es wird durch Rat oder Kreistag legitimiert. Die Umsetzung des Konzepts ist zu organisieren. Dabei sind zentrale Steuerung und dezentrale Handlungsverantwortung gleichermaßen geboten und werden im Rahmen des Konzepts konkretisiert. Die Verwaltungsführung schafft ein Organisations- und Personalmanagement, das diese Anforderungen erfüllt. Hierbei ist die Akzeptanz des Vorgehens innerhalb der Verwaltung durch die Einbeziehung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in den Gestaltungsprozeß zu sichern.

Das Management der Raumbezogenen Informationsverarbeitung ist in das Gesamtmanagement der Technikunterstützten Informationsverarbeitung zu integrieren. Die Grundsätze zum Aufbau einer einheitlichen Raumbezugsbasis im Sinne von MERKIS (vgl. Ziffer 4.3) bilden dabei den wesentlichen Rahmen.

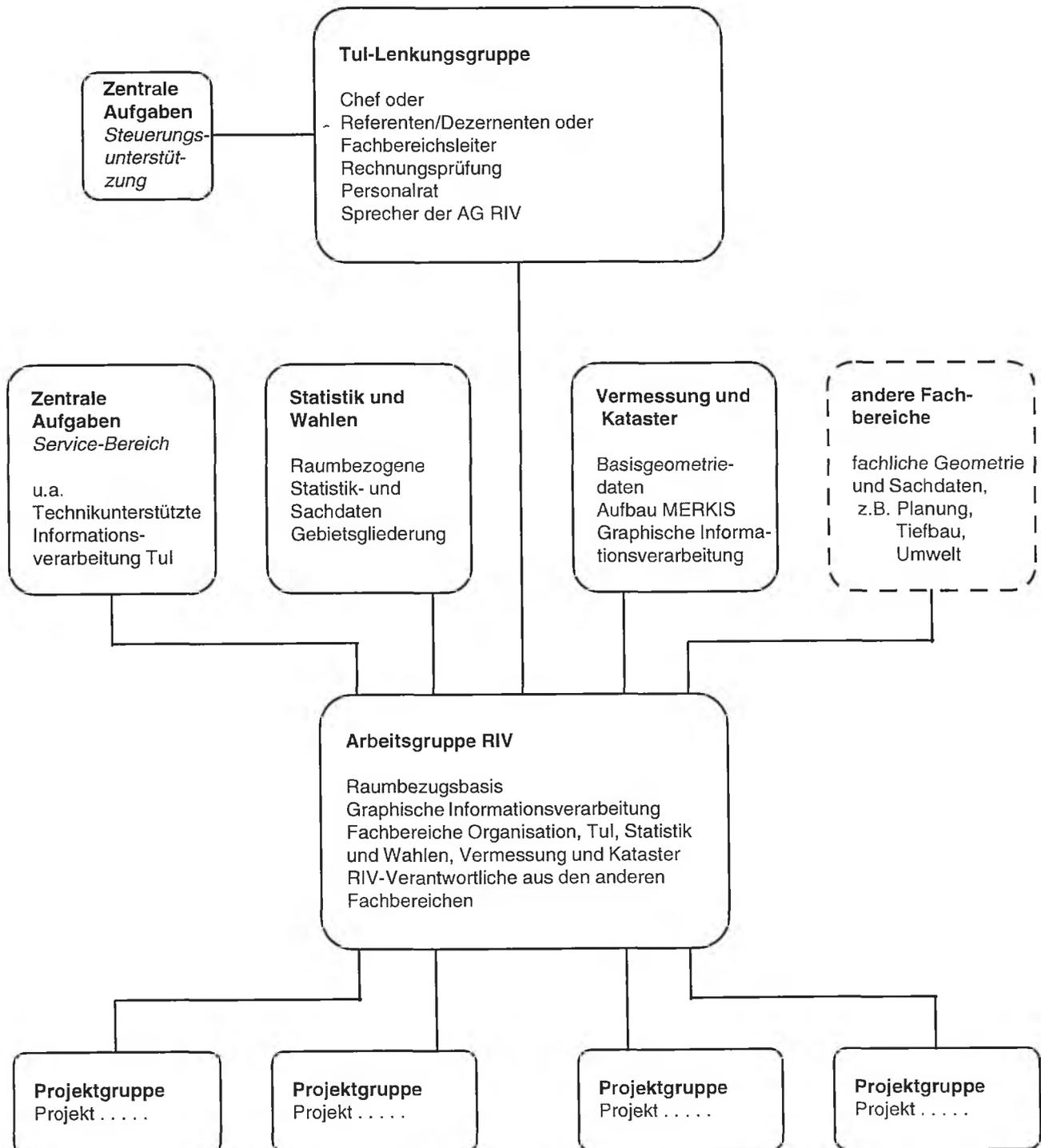
Die komplexe Aufgabenstellung für den Aufbau und die zwischen den Fachbereichen abzustimmende arbeitsteilige Führung eines raumbezogenen Fachinformationssystems (siehe Ziffer 7.2), das alle Fachbereiche auch nutzen wollen, verlangt neben der direkten Aufgabenverantwortung der Fachbereiche auch die Anwendung spezieller Formen interdisziplinärer Projektorganisation. Für die Steuerung der verschiedenen Projekte sind zweckmäßig Lenkungsorgane einzurichten, siehe Abbildung 3.

Die organisatorische Umsetzung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung setzt eine Reihe von vorbereitenden Maßnahmen voraus, wie sie auch für andere Bereiche gelten:

- o Einführungsstrategie für Rat und Verwaltung,
- o Organisationsregeln zur Aufgabenverteilung und Zusammenarbeit,
- o Regelungen über den Aufbau der Raumbezugsbasis im Rahmen der bestehenden bzw. auszubauenden informationstechnischen Infrastruktur,
- o Regelungen über die Planung und Realisierung von Einzelvorhaben,
- o dv-technische Regelungen für ein einheitliches Zugriffssystem und die Zugriffsberechtigung,
- o personalwirtschaftliche Festlegungen.

Ziel ist, die organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen, um Raumbezogene Informationsverarbeitung in die Gesamtverwaltung zu integrieren.

Abbildung 3: Organisation der Raumbezogenen Informationsverarbeitung



5.2 Einführungsstrategie

Der sprunghaft gestiegene Bedarf an raumbezogenen Informationen und seine heutige Bedeutung für Planen, Bauen, Umweltschutz und weitere Aufgaben sind Rat und Verwaltungsleitung bekannt. Weitgehend fehlt jedoch das Bewußtsein für die damit verbundenen Probleme der Informationsverarbeitung einschließlich der Kosten-/Nutzen-Dimensionen. Für eine hohe Akzeptanz bei allen Beteiligten ist daher ein Maßnahmenbündel als Einführungsstrategie für die Raumbezogene Informationsverarbeitung notwendig:

- o Management-Seminare oder Workshops zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung für die Verwaltungsführung und leitende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen,
- o Erarbeitung eines Strategiepapiers für Rat und Verwaltung, das die beabsichtigten Ziele der Raumbezogenen Informationsverarbeitung festlegt,
- o Präsentation von Realisierungsbeispielen und von eigenen Pilotprojekten.

5.3 Steuerungsfunktionen und Abstimmungsaufgaben

5.3.1 Mitarbeit in der Tul-Lenkungsgruppe

Der Übergang der einzelnen Kommune in die Technikunterstützte Informationsverarbeitung Tul wird durch eine Lenkungsgruppe auf der Leitungsebene sichergestellt¹⁹⁾. In der Tul-Lenkungsgruppe sind auch die Belange der Raumbezogenen Informationsverarbeitung zu behandeln, soweit sie strategischer Art sind, d.h., der Übergang in die technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung angestoßen und verwaltungsübergreifend gestaltet und begleitet werden soll.

Deshalb sollte – nicht zuletzt wegen der zunehmenden Bedeutung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung für das gesamte Verwaltungshandeln – vorgesehen werden, daß im Bedarfsfall auch die Verantwortlichen für die Fachbereiche Statistik (Statistik- und Fachdaten), Vermessung (Basisgeometriedaten) und ggf. weiterer Fachbereiche (weitere Fachdaten, z.B. Umweltdaten) in der Lenkungsgruppe gestaltend mitwirken, mindestens jedoch der Sprecher der Arbeitsgruppe RIV.

19) KGSt-Gutachten "Technikunterstützte Informationsverarbeitung (Tul), Ziffer 10(3).

Die Zusammensetzung dieser "Arbeitsgruppe Informationstechnologie" wird sich sinngemäß ändern, wenn die Verwaltung im Rahmen des Neuen Steuerungsmodells neue Organisationsformen anstrebt: als Koordinierungsgremium für Verwaltungsführung und Fachbereichsleitungen zur Steuerung der Technikunterstützten Informationsverarbeitung in der Gesamtverwaltung.

5.3.2 Arbeitsgruppe RIV

Wegen der angestrebten Einheitlichkeit und Standardisierung, der ständigen Sicherung der Aktualität, der Wartung und Pflege sowie der Bereitstellung der raumbezogenen Daten für einen weiten Benutzerkreis ist von der Verwaltungsführung die Kooperation zwischen zentraler Steuerung, den zentralen Service-Diensten (u.a. die Kommunale Datenverarbeitungszentrale KDZ) und den Fachbereichen zu organisieren. Ausgehend von der Verantwortung für die Raumbezugsbasis kann so bei allen Nutzern die bestmögliche Akzeptanz erreicht werden.

Es wird die Einrichtung einer ständigen interdisziplinären **Arbeitsgruppe RIV** vorgeschlagen, in der die Fachbereiche zusammenarbeiten. Hier müssen die unterschiedlichen Interessen aufeinander zugeführt werden. Die wesentlichen Abstimmungen für Aufbau und Realisierung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung sind in dieser Arbeitsgruppe RIV zu leisten. Beteiligt sind:

- o Zentrale Steuerung und die zentralen Dienstleistungszentren Automation (KDZ) und – falls vorhanden – Organisation,
- o Statistik,
- o Vermessung,
- o die betroffenen Fachbereiche, u.a.
 - Umwelt
 - Planung
 - Bauordnung
 - Tiefbau
 - Grünflächen und weitere.

Die Arbeitsgruppe RIV bereitet Entscheidungen der Tul-Lenkungsgruppe vor. Sie orientiert ihre Zielsetzungen an den Gesamtzielen der Technikunterstützten Informationsverarbeitung Tul der Verwaltung sowie an den MERKIS-Empfehlungen. Sie sollte fachbezogene Soll-Konzepte von Projektgruppen zur Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Nutzung der raumbezogenen Daten verabschieden und ihre Umsetzung begleiten. Insofern legt die Arbeitsgruppe RIV Rahmenbestimmungen für die Raumbezogene Informationsverarbeitung RIV fest und nimmt Abstimmungsaufgaben wahr²⁰⁾:

- o Tul-Entwicklungsplanung, Investitionsplanung,
- o Grundsätze für die Erarbeitung eines Daten-/Informationsmodells für die raumbezogenen Objekte, deren Beziehungen zueinander und die Festlegung ihrer beschreibenden Merkmale,
- o Grundsätze für den Aufbau und die Realisierung der Raumbezugsebenen der einheitlichen Raumbezugsbasis,
- o Grundsätze für die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung, Auswertung und Ausgabe der raumbezogenen Daten,
- o Festlegung von Standards der graphischen Datenverarbeitung,

20) Beispiel: KGSt-Bericht Nr. 2/1988 "AKD-Projekt Technikunterstützte Informationsverarbeitung (Mitgliederbericht)", Ziffern 6.6 und 6.7.

- o Anbindung raumbezogener Fachdateien und –datenbanken,
- o Grundsätze für den Zugriff und die Nutzung von raumbezogenen Daten unter Berücksichtigung des Datenschutzes,
- o Anforderung an Hard– und Software der Raumbezogenen Informationsverarbeitung,
- o Behandlung von Tul–Vorhaben im Bereich von Informationssystemen mit Raumbezug,
- o Sicherstellung von verwaltungsweiten Aus– und Fortbildungsmaßnahmen zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung,
- o Richtlinien für Projektmanagement/Projektgruppenarbeit,
- o Koordinierung der Verbindungen zu überregionalen Arbeits– oder Anwendergemeinschaften.

Bei der Entwicklung von eigenen Ausgestaltungen Raumbezogener Informationsverarbeitung ist innerhalb der Fachbereiche und darüber hinaus verwaltungsweit dafür Sorge zu tragen, daß die erarbeiteten Ergebnisse im Sinne der Gesamtverwaltung akzeptabel, eindeutig und für andere prinzipiell verfügbar sind. Hierzu ist es erforderlich, daß im Auftrag der Arbeitsgruppe RIV die Daten oder die erarbeiteten digitalen Karten der verschiedenen Fachbereiche so dokumentiert werden, daß für die anderen Fachbereiche grundsätzlich eine Übernahme– und Nutzungsmöglichkeit entsteht.

Diese Dokumentation ist auch für die Abgabe von Daten nach außen wichtig, z.B. im Rahmen regionaler Zusammenarbeit zwischen Kreis und kreisangehörigen Gemeinden oder bei Datenweitergabe an Energieversorgungsunternehmen oder an Ingenieurbüros. Auf diese Weise kann zugleich auch eine Rechtsverbindlichkeit garantiert und auch eine Gebührenerhebung zur Refinanzierung der kommunalen Aufwendungen sichergestellt werden.

Komplexe Problemstellungen der Raumbezogenen Informationsverarbeitung sollen vorhabenbezogen durch Projektarbeit gelöst werden. Hierbei kommen Methoden des Projektmanagements zur Anwendung. Die beteiligten Fachbereiche stellen hierzu die entsprechend ausgebildete Personalkapazität zur Verfügung.

5.3.3 RIV–Verantwortliche

In den Fachbereichen werden RIV–Verantwortliche benannt, die eine spezielle Schulung für die graphische Datenverarbeitung erhalten. Sie vertreten ihren Fachbereich in der Arbeitsgruppe RIV. Sie müssen für ihren Fachbereich in der Arbeitsgruppe RIV verbindliche Regelungen treffen können und mit entsprechender Kompetenz ausgestattet sein.

In einigen Städten hat sich bewährt, daß die Tul–Verbindungsleute²¹⁾ zugleich RIV–Verantwortliche sind.

21) MittKGSt 1991, S. 23, sowie KGSt–Gutachten "Weiterentwicklung der Gemeinsamen Kommunalen Datenverarbeitung (GKD)", Köln 1979, Ziffer 3.2.4(9).

5.3.4 Beteiligung des Personalrats

Es wird empfohlen, den Personalrat bereits in einer frühen Entwicklungsphase an Vorhaben der Raumbezogenen Informationsverarbeitung zu beteiligen – auch über die nach jeweiligem Personalvertretungsrecht eingeräumten Befugnisse hinaus²²⁾. Das betrifft einerseits die vorbereitenden Maßnahmen (vgl. Ziffer 5.1), andererseits auch Vorhaben, die im Verantwortungsreich der Arbeitsgruppe RIV liegen.

Unbeschadet davon ist es sinnvoll, zur Erreichung einer hohen Akzeptanz alle von der Einführung der technikunterstützten Raumbezogenen Informationsverarbeitung betroffenen Mitarbeiter am Entwicklungsprozeß teilnehmen zu lassen²³⁾.

5.4 Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten

5.4.1 Verwaltungsweite Zusammenarbeit

Ein wesentliches Organisationsziel schon in der Anfangsphase Raumbezogener Informationsverarbeitung und bei späterer Anwendung ist es, vorzubeugen und zu verhindern, daß in unterschiedlichen Fachbereichen miteinander unverträgliche Bestände raumbezogener Informationen entstehen, die nicht mehr zusammengeführt werden können²⁴⁾. Statt dessen sind wegen der Aufwendungen für die Gesamtkosten und zur Minderung der laufenden Kosten Raumbezogener Informationsverarbeitung – nicht zuletzt wegen der steigenden Finanznot der Kommunen – alle organisatorischen Schritte zur Reduzierung der Investitionskosten für den Aufbau und der laufenden Kosten für die Pflege der Raumbezugsbasis zu ergreifen. Das schlägt sich in verwaltungsweiter Zusammenarbeit aller an Raumbezogener Informationsverarbeitung Beteiligten nieder: Dort, wo bei Raumbezogener Informationsverarbeitung die regionale Zusammenarbeit²⁵⁾ praktiziert werden soll, sind diese organisatorischen Schritte ggf. verwaltungsübergreifend zu gehen. Nach heutigem Erkenntnisstand sind die nachfolgenden Aufgaben wahrzunehmen.

5.4.2 Aufgaben der Aufgabengruppe 10 (Zentrale Verwaltung)

(1) Steuerungsaufgaben

Auf dem Weg einer Verwaltung in das Neue Steuerungsmodell²⁶⁾ und im Rahmen der zentralen Steuerung ist in der Führung der Verwaltung die Verantwortung für folgende verwaltungsweite Festlegungen und Vereinbarungen anzusiedeln:

22) KGSt-Gutachten "Technikunterstützte Informationsverarbeitung (Tul)", Ziffer 8.3.

23) KGSt-Gutachten "Technikunterstützte Informationsverarbeitung (Tul)", Ziffer 8.2.6.

24) Siehe auch MERKIS-Empfehlung, Ziffer 0.

25) Zu regionaler Zusammenarbeit zwischen Kreis und kreisangehörigen Gemeinden siehe KGSt-Bericht Nr. 4/1992 "Gestaltung der interkommunalen Zusammenarbeit bei Technikunterstützter Informationsverarbeitung (Tul) am Beispiel des Landkreises Osnabrück"

26) KGSt-Bericht Nr. 5/1993 "Das Neue Steuerungsmodell – Begründung, Konturen, Umsetzung", Ziffer 3.2.2.2.

KGSt-Bericht Nr. 14/1994 "Organisationsarbeit im Neuen Steuerungsmodell".

- o Festlegungen zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung im Rahmen der informationstechnischen Infrastruktur,
- o die Entwicklung eines Informationsmanagements einschließlich des Aufbaus eines einheitlichen Daten-/Informationsmodells,
- o Organisations-, Netz-, Beteiligungs- und Datenschutzkonzepte,
- o Bereitstellung und Kontrolle von zentraler Software oder komplexer Software des Rechnerverbundes,
- o Gewährleistung integrierter Fortführungskonzepte zwischen den Betreibern von Basisfunktionen und von Fachverfahren, die von diesen Fortführungen betroffen sind.

(2) Dienstleistungen der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale KDZ

Es gibt Fachbereiche innerhalb der Verwaltung, die bereits über DV-Kapazitäten und über Erfahrungen mit Anwendungen zur Raumbezogenen Informationsverarbeitungen verfügen, z.B. der Umweltbereich. Entscheidende Impulse zur Weiterentwicklung werden daher von der Nachfrageseite der Anwender ausgehen. Die Rolle des Anbieters von Daten und Software zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung ist deshalb geprägt von Funktionen der Dienstleistung.

Vor dem Hintergrund der verwaltungsweit bereitzustellenden raumbezogenen Daten ist die Verantwortung für die Sicherung des Betriebs der Raumbezogenen Informationsverarbeitung auf der Grundlage der verwaltungseinheitlich geplanten und eingerichteten informationstechnischen Infrastruktur zentral innerhalb der Verwaltung zu organisieren. Die Beauftragung der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale KDZ mit diesen Aufgaben erleichtert die Bereitstellung von Spezialisten, die die speziellen Anforderungen der Raumbezogenen Informationsverarbeitung unterstützen. Es handelt es sich um Dienstleistungsaufgaben der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale KDZ als Service-Bereich für die Gesamtverwaltung²⁷⁾. Die KDZ arbeitet entweder innerhalb der Kommune als zentraler Dienstleistungsbetrieb – als Kommunale Einzel-Datenverarbeitungszentrale KED – oder organisatorisch davon getrennt – als Gemeinsame Kommunale Datenverarbeitungszentrale GKD²⁸⁾. Die KDZ ist bei Projekten zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung als zentraler Service-Bereich Auftragnehmer der Fachbereiche, ggf. auch der Verwaltungsführung, wobei auf der Grundlage eines Kontraktes

- o der Leistungsumfang,
- o die Verpflichtungen und Zuständigkeiten im Rahmen des Projektmanagements,
- o die zeitlichen Vorstellungen,
- o die Einzelleistungen – einzelne Gewerke des Auftrages,

27) Prinzipiell ist es möglich, daß Fachbereiche den Betrieb der Raumbezogenen Informationsverarbeitung selbst organisieren und insofern als Dienstleister Raumbezogener Informationsverarbeitung gegenüber anderen Fachbereichen und der Verwaltungsführung auftreten.

28) KGSt-Gutachten "Organisation kommunaler Datenverarbeitungszentralen", Köln 1975, Ziffer 1.1.1.

- o die finanziellen Rahmenbedingungen,
- o Controlling, Gewährleistung und weiteres

für den Auftrag festgelegt und vereinbart werden. Die Leistungserstellung sollte sowohl intern wie extern gegen Verrechnung erfolgen.

Unabhängig davon, ob die Raumbezogene Informationsverarbeitung mit Unterstützung einer KED oder einer GKD erfolgt, muß es wegen der engen Verknüpfung mit der Aufgabenerledigung in den Fachbereichen – insbesondere auch wegen der einzurichtenden "Betreuungsinfrastruktur"²⁹⁾ – innerhalb der Verwaltung eine zentrale Stelle geben, die als Dienstleistungszentrum die verwaltungsweite Koordination für die Technikunterstützte Informationsverarbeitung und damit auch für die technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung unterstützt. Soweit diese Funktion – im Auftrag der Verwaltungsführung – von der KDZ wahrgenommen wird, gilt sinngemäß: Je enger die verschiedenen Felder für Dienstleistungen der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale verknüpft sind mit den Aufgaben der Fachbereiche, um so weniger erscheint ein "outsourcing" möglich – am ehesten noch für die "reine DV-Produktion" im Sinne der Bereitstellung von Rechner- und Speicherkapazität.

5.4.3 Aufgaben der Aufgabengruppe 12 (Statistik und Wahlen)

Der Fachbereich Statistik nimmt als Dienstleister für die übrige Verwaltung Querschnittsaufgaben wahr, indem er unter anderem in Abstimmung mit betroffenen Fachbereichen raumbezogene Statistikdaten bereitstellt. Insbesondere ist der Fachbereich Statistik verantwortlich für Vergabe von Verschlüsselungen zur Sicherung eines adreßbezogenen Raumbezugs.

Es gibt eine Reihe kommunaler Beispiele, wo für Aufgaben Raumbezogener Informationsverarbeitung im Fachbereich Statistik Geographen und Mathematiker bereitstehen. Wegen der Führung zentraler raumbezogener Fachdaten als Servicefunktion für die Gesamtverwaltung ist eine Einbindung des Fachbereichs Statistik bei Fragen Raumbezogener Informationsverarbeitung sicherzustellen.

5.4.4 Aufgaben der Aufgabengruppe 62 (Vermessung und Kataster)

Der Fachbereich Vermessung und Kataster ist verantwortlich für die Bereitstellung von Basisgeometriedaten, grundstücksbezogenen Daten, digitalen Grundlagenkarten und den Aufbau einer einheitlichen Raumbezugsbasis für die gesamte Verwaltung und insofern dienstleistend tätig für die sonstigen Fachbereiche³⁰⁾. Deshalb ist sicherzustellen, daß er bei Fragen Raumbezogener Informationsverarbeitung einbezogen wird.

29) Siehe KGSt-Gutachten "Technikunterstützte Informationsverarbeitung", Ziffer 8.2.5.

Zu der Notwendigkeit, bei Technikunterstützter Informationsverarbeitung eine Betreuungsinfrastruktur aufzubauen, laufen zur Zeit gutachtliche Untersuchungen der KGSt.

30) KGSt-Bericht Nr. 4/1987 "Vermessungs- und Katasteramt: Ziele und Aufgaben, Beschreibung des Aufgabeninhalts", Ziffer 1.8.

Dieser Fachbereich sollte insbesondere gewährleisten, daß zwischen Fach- und Geometriedaten eindeutige Beziehungen bestehen, indem er

- o bei den Objektdefinitionen die Merkmale bzw. Attribute für die gemeinsame Raumbezugsidentifikation festlegt,
- o Entwicklung, Koordinierung und Pflege für den Aufbau und die Führung der einheitlichen Raumbezugsbasis (MERKIS) wahrnimmt,
- o für eigene Aufgaben und im Auftrag anderer Fachbereiche fachbezogene Graphik-Funktionen beschreibt und ggf. beschafft,
- o anwendungsbezogene RIV-Werkzeuge zur Steuerung der graphischen Software für den Aufbau, die Führung und die Auswertung raumbezogener Daten beschreibt und bereitstellt,
- o graphische Grunddateien (z.B. ALK) erstellt und führt,
- o automatisiert Karten erstellt,
- o Fortführungskonzepte am Bedarf der sonstigen Fachbereiche orientiert.

Der Fachbereich Vermessung und Kataster arbeitet vorsorglich, indem er nach Erfassung und Speicherung die raumbezogene Informationen allen übrigen Fachbereichen zur Verfügung stellt. Das muß nach einheitlichen Richtlinien erfolgen, die in der Arbeitsgruppe RIV zu erarbeiten sind.

5.4.5 Andere Fachbereiche (siehe Ziffer 5.3.2)

Alle Fachbereiche sollten unter Berücksichtigung der Querschnittsaufgaben für Raumbezogene Informationsverarbeitung und unter Beachtung des Rahmens, der für die Gesamtverwaltung vereinbart wurde, selbst verantwortlich sein für

- o den Aufbau ihrer eigenen Informationssysteme mit Raumbezug,
- o Erfassung und Bearbeitung der fachbezogenen Geometriedaten (ausgenommen vermessungstechnische und photogrammetrische Leistungen),
- o Auswertungen, Analysen, später auch Simulationen, Prognosen,
- o Herstellung von fachbezogenen Graphik-Funktionen und Prozeduren zur Steuerung der graphischen Software.

Die Fachbereiche werden durch die Dienstleistungen der Statistik, der Vermessung und der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale KDZ unterstützt. Motto: Jeder Fachbereich pflegt seine raumbezogenen Daten selbst, erzeugt prinzipiell seine Karten selbst, nutzt dabei, sofern notwendig und erlaubt, sekundär die Daten anderer Fachbereiche und stellt seinerseits seine raumbezogenen Informationen anderen Fachbereichen – soweit rechtlich zulässig – zur Verfügung. Durch Abstimmung der Fortführungskonzepte sind übergreifend in der Gesamtverwaltung konsistente Datenbestände bei arbeitsteiliger Verantwortlichkeit zu gewährleisten.

5.5 Funktionelle Organisation

Die Integration der technikunterstützten raumbezogenen Informationssysteme in das Verwaltungshandeln bewirkt in der Regel eine Veränderung der Arbeitsweise und Arbeitsabläufe. Das erfordert eine konzeptionelle und zugleich evolutionär ausgerichtete schrittweise Umstellung der Arbeitsprozesse, damit durch organisatorische Maßnahmen die Potentiale der technischen Möglichkeiten umgesetzt und genutzt werden: Analyse, Verbesserung und Steuerung der Geschäftsprozesse (Workflow-Management).

Daher sind frühzeitig die erforderlichen Umstellungen zu planen und ihre Realisierung unter Mitwirkung des Personalrats und der betroffenen Mitarbeiter zu sichern (siehe Ziffer 5.3.4). Wer zur Optimierung der Vorgangsteuerung (Geschäftsprozessoptimierung) nichts veranlaßt oder sie verzögert, wird nur schwer das Rationalisierungspotential, das sich aus der Produktivitätssteigerung aufgrund der technischen Unterstützung der raumbezogenen Informationsverarbeitung ergibt, verwirklichen und für sich nutzbar machen können.

5.6 Aus- und Fortbildung

Maßnahmen zur raumbezogenen Informationsverarbeitung müssen in der Kommunalverwaltung durch interne Fortbildungsmaßnahmen für die Führungs- und Sachbearbeiterebene unterstützt werden. Anlage 3 enthält als Beispiel Auszüge aus dem Fortbildungsangebot des Kommunalen Rechenzentrums Niederrhein und der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale Neuss zur raumbezogenen Informationsverarbeitung. Solche Fortbildungsmaßnahmen haben einen hohen Stellenwert für die erreichbare Akzeptanz der raumbezogenen Informationsverarbeitung und deren effiziente Nutzung.

Grundsätzlich sollten in den betroffenen Fachbereichen Sachbearbeiter für graphische Datenverarbeitung ausgebildet werden, die für diesen Fachbereich bei der Projektentwicklung mitwirken. Die spezielle Ausbildung der unmittelbar betroffenen Sachbearbeiter ist projektorientiert durch vorbereitende interne/externe Schulung und direkte Unterweisung an den Arbeitsplätzen sicherzustellen. Die Wahrnehmung dieser Tätigkeiten kann eine zusätzliche Qualifizierung der Mitarbeiter/innen bedeuten, so daß eine Neubewertung der Tätigkeiten (Arbeitsplatzüberprüfung) notwendig wird.

5.7 Zusammenarbeit mit externen Stellen

Will eine kommunale Gebietskörperschaft die Objekte des Liegenschaftskatasters nutzen, ist jedoch für die originäre Datenführung eine andere Gebietskörperschaft, z.B. die Kreisverwaltung oder das staatliche Katasteramt, zuständig, so kann außer einem Direktanschluß auch der Aufbau eines sekundären Nachweises in der kommunalen Gebietskörperschaft in Betracht kommen. Ein Austausch des gesamten Datenbestandes jeweils zu bestimmten Zeiten (z.B. jährlich) ist unwirtschaftlich. Die Programmsysteme ALK und ATKIS der Vermessungsverwaltungen, aber auch andere Produkte raumbezogener Informationsverarbeitung, unterstützen den "Bezieher eines Sekundärnachweises" dadurch, daß sie den Bezug eines Differenz-Updates über die EDBS realisiert haben. Der Bezieher muß entsprechende Voraussetzungen hierzu in seinem System schaffen.

Entsprechend den Zielen Raumbezogener Informationsverarbeitung sollen die raumbezogenen Informationen der Fachbereiche – ob in originärer, aggregierter oder anderer Form – einem weiten Nutzerkreis in der Verwaltung und auch außerhalb der Verwaltung für eine Nutzung zur Verfügung stehen. Die Sicherung dieser sekundären Datennutzung muß im Einklang mit den datenschutzrechtlichen Bestimmungen stehen.

Die Zusammenarbeit mit externen Stellen verfolgt u.a. folgende Ziele:

- o abgestimmte Umstellung der staatlichen Liegenschaftskarte und der kommunalen Grundkarte durch Vereinbarung vertraglicher Regelungen (in Bundesländern mit staatlicher Vermessungs- und Katasterorganisation),
- o Beteiligung an Herstellung und Finanzierung der digitalen Grundlagenkarten durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen mit vertraglichen Regelungen,
- o gegenseitige Nutzung der raumbezogenen Daten einschließlich Festlegung von Schnittstellen,
- o in gleicher Weise die Einbindung externer Ingenieurbüros mit der Vereinbarung diesbezüglicher Schnittstellen.

Um Planung und Verwaltungsvollzug nachhaltig zu unterstützen, sollte eine größtmögliche Zurverfügungstellung der raumbezogenen Daten angestrebt werden. Soweit Externe die Daten benötigen, ist auch die Frage zu klären, ob sie gegen Entgelt abgegeben werden können.

6 Kosten- und Nutzenbetrachtungen zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung

6.1 Kostenbetrachtungen

6.1.1 Globale Kosten

Die Gesamtkosten für Raumbezogene Informationsverarbeitung sind in den meisten Verwaltungen auf viele verschiedene Haushaltsstellen verteilt. Die Inanspruchnahme der gespeicherten Daten sowie der Verfahren zu ihrer weiteren Pflege und zu ihrer Auswertung unterliegt nur in wenigen Fällen einer internen Kostenverrechnung, auch wenn kostenrechnende Einheiten an der Raumbezogenen Informationsverarbeitung beteiligt sind. Deshalb sind nur einige globale Aussagen über die Gesamtkosten Raumbezogener Informationsverarbeitung möglich.

Die unterschiedlich möglichen dv-technischen Grundausstattungen technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung sind nicht ohne weiteres vergleichbar, und die Rahmenbedingungen für Raumbezogene Informationsverarbeitung sind in jeder Kommunalverwaltung anders. Deshalb sind allgemeingültige Aussagen zu den Kosten nur ansatzweise möglich.

Den höchsten Aufwand bei der Einführung Raumbezogener Informationsverarbeitung erfordert die Ersterfassung und die laufende Aktualisierung/Fortführung der raumbezogenen Daten. Gegenüber den Kosten für die Beschaffung von Hardware und Software und deren Betrieb besteht eine Kostenrelation von etwa 80 % zu 20 %.

Weil die geographischen Daten das teuerste sind, ist es unverantwortlich, wenn innerhalb einer Verwaltung fachbereichsspezifische Datenbestände für Raumbezogene Informationsverarbeitung aufgebaut und fortgeführt werden, die nicht von anderen Fachbereichen genutzt werden können. Raumbezogene Daten sollen nur einmal innerhalb einer Verwaltung erfaßt und gespeichert werden. Sie müssen allen Fachbereichen mit raumbezogenen Aufgaben zur Verfügung stehen.

Der Nutzen, der in einem einzelnen Fachbereich allein aus der digitalen Speicherung und Verarbeitung raumbezogener Informationen gezogen werden kann, deckt im allgemeinen nicht die Kosten für den insgesamt notwendigen Aufwand. Nur wenn für die Gesamtverwaltung die informationstechnisch integrierte Raumbezogene Informationsverarbeitung verwirklicht wird, rechnet sich der Aufwand. Wo das nicht umgesetzt werden kann, sollte auf den IT-Einsatz aus Kostengründen verzichtet werden.

Die Inanspruchnahme und kooperative Fortführung der geographischen Daten durch die verschiedenen Fachbereiche erzeugt Aufwand. Soweit die Fachbereiche im Bereich Raumbezogener Informationsverarbeitung gegenseitig dienstleistend tätig werden, wird es – spätestens im Rahmen des Neuen Steuerungsmodells – notwendig werden, eine interne Kostenrechnung aufzubauen und die Nutzung über innerbetriebliche Verrechnung zuzurechnen³¹⁾.

Geographische Daten werden auch bei den Stadtwerken benötigt. Um eine kostendeckende Finanzierung insbesondere der Ersterfassung der raumbezogenen Informationen zu sichern, wird die Zusammenarbeit der Kommunalverwaltungen mit den Stadtwerken zum Aufbau einer gemeinsamen Datenbasis empfohlen, siehe Ziffer 6.1.3.

Die Finanzierung des Aufbaues und des Betriebs Raumbezogener Informationsverarbeitung kann teilweise über Gebühren sichergestellt werden, sofern innerhalb der Verwaltung eine entsprechende Kostenrechnung besteht oder soweit die Zusammenarbeit mit den Stadtwerken verwirklicht wird. Dazu sind ebenfalls strukturierte Kostenbereiche einzurichten.

6.1.2 Hinweise auf einzelne Kostenarten

Kosten für Raumbezogene Informationsverarbeitung entstehen

- o durch die Beschaffung von Hardware und Software und durch den Ausbau der Netz-Infrastruktur,
- o durch die erstmalige Erfassung der raumbezogenen Basisinformationen der Liegenschaftskarte/Flurkarte sowie durch die zusätzliche Erfassung weiterer topographischer Inhalte für fachliche Anwendungen,

31) KGSt-Bericht Nr. 15/1985 "Verwaltungskostenerstattungen (VKE)" und KGSt-Bericht "Steuerung und Organisation der Hilfsbetriebe und Zentralen Dienste" (in Vorbereitung).

- o durch die zusätzliche Erfassung der Stadtopographie,
- o durch die laufende Aktualisierung der raumbezogenen Informationen,
- o durch den Betrieb der Raumbezogenen Informationsverarbeitung. Dazu gehört insbesondere auch der personelle Aufwand für die Betreuung der Nutzer.

(1) Beispiel Arbeitsplatzausstattung (siehe Ziffer 4.5)

Ein graphischer Auskunfts- und Konstruktionsarbeitsplatz auf APC-Basis mit größerem Bildschirm und graphikfähigem Drucker/Plotter kostet zur Zeit etwa doppelt soviel wie ein "normaler" vernetzter Büroarbeitsplatz.

Ein graphisch-interaktiver Arbeitsplatz GIAP, z.B. eine auch als Server nutzbare Workstation mit großem Bildschirm, Digitalisiertablett und Plotter, kostet zur Zeit je nach Größe des Digitalisiertabletts und des Plotters zwei- bis fünfmal soviel wie ein "normaler" vernetzter Büroarbeitsplatz.

(2) Beispiel Katasterkarten

Konventionell wird der amtliche Nachweis der Flurstücke im Liegenschaftskataster in analogen Karten und in beschreibenden DV-Dateien (Katasterbuchwerk) geführt. Die analogen Karten haben keine unbegrenzte Lebensdauer. Infolge von Abnutzung oder änderungsbedingter wachsender Unübersichtlichkeit müssen sie in Zeitabständen völlig neu erstellt werden. Die Lebensdauer einer analogen Katasterkarte wird allgemein mit 25 Jahren angesetzt.

Bei Ablösung der analogen durch die digitale Kartenführung ergibt sich einerseits die Möglichkeit, mittel- bis langfristig Personal für Zeichenaufgaben einzusparen. Außerdem werden Raumkosten für ein umfangreiches Kartenarchiv gespart. Andererseits ist zu beachten, daß neben dem Aufwand für die eingesetzte Informationstechnik auch gut geschultes Personal zur Bedienung dieser Technik erforderlich ist.

Bei einem Kostenvergleich – konventionelle oder digitale Führung des amtlichen Liegenschaftskatasters – müssen deshalb die Kosten für die Erhaltung und Pflege des herkömmlichen Katasters den Kosten für die Ersterfassung und der Aktualisierung der digital gespeicherten Katasterkarten gegenübergestellt werden. Dabei haben Musterrechnungen in Kostenvergleichsuntersuchungen ergeben, daß sich unter Berücksichtigung

- o des laufenden manuellen Änderungsaufwandes analoger Karten sowie der Notwendigkeit, sie alle 25 Jahre neu erstellen zu müssen, einerseits und
- o der Ersterfassungskosten der Daten und der Kosten für Fortführung und Nutzung digital gespeicherter Daten andererseits

der allein monetäre Aufwand bei analoger oder digitaler Bearbeitung als vergleichbar hoch herausstellt, so daß der Übergang zur digitalen Verarbeitung als kostenneutral angesehen werden kann.

Beispiele für Ersterfassungskosten der digitalen raumbezogenen Basisinformationen:

- o Großstadt mit 400.000 Einwohnern, einer Fläche von 168 km² und 100.000 Flurstücken: Der Kostenanteil für die Vergabe der Erfassung beträgt ca. DM 21.000,00 je km².
- o Kreis mit 265.000 Einwohnern, einer Fläche von 562 km² und 166.000 Flurstücken: Der Kostenanteil für die Vergabe der Erfassung beträgt ca. DM 8.000,00 je km².

Beispiel für Ersterfassungskosten der digitalen raumbezogenen Basisinformationen einschließlich topographischer Daten:³²⁾

- o Großstadt mit 215.000 Einwohnern, einer Fläche von 160 km² und 63.000 Flurstücken: Der Kostenanteil für die Vergabe der Erfassung beträgt ca. DM 19.000,00 je km².

In den drei Beispielen sind die unterschiedlichen Eigenleistungskosten für Vorbereitung der Vergabe und Prüfung der Daten nicht berücksichtigt. Zu beachten ist, daß die Grundlagen für die Ersterfassung und für das laufende Produkt "Automatisierte Liegenschaftskarte" regional und qualitativ sehr unterschiedlich sind.

Um Verzögerungen zu vermeiden, kann die Ersterfassung raumbezogener Daten auf der Grundlage des vorhandenen Kartenmaterials erfolgen. In diesem Falle sind die digital erstellten Karten nicht grundsätzlich besser als die analog geführten (siehe Ziffer 4.3). Der Vorteil digitalisierter Karten liegt darin, daß wegen der laufenden Fortführung und Aktualisierung der Datenbestände jederzeit aktuelle analoge Karten erzeugt und zur Verfügung gestellt werden können.

Mit der Digitalisierung entstehen zusätzliche Nutzungen. Es werden neue, auch fachbereichsübergreifende Anwendungen möglich, die auf der Grundlage von analogen Karten nicht denkbar sind. Auf der Grundlage digitaler Daten erzeugen Anwender neue Produkte, deren Ergebnisse dann wieder einfließen in die für alle zugängliche Datenbasis und dort auch für weitere Anwendungen zur Verfügung stehen.

32) Erfassung der Inhalte der Liegenschaftskarte und der in städtischen Kartenwerken vorliegenden Abbildung der topographischen Erdoberfläche mit Ausnahme des Höhenmodells. Gegenüber der normalen Flurkarte sind zusätzlich erfaßt: Straßenbegrenzungslinien, Bürgersteige, Radwege, sämtliche Wege und Zuwegungen auf Grundstücken, Böschungen, Mauern, Kanalschächte, Einläufe, Laternen, differenzierte Nutzungen.

6.1.3 Zusammenarbeit mit den Stadtwerken

Das auch volkswirtschaftlich bedenkliche Vorgehen, jeweils eine eigene digitale Grundkarte zu erzeugen, hat viele Leitungsbetreiber in den Stadtwerken und in den Verwaltungen veranlaßt, gemeinsame Ziele zu verfolgen und die jeweiligen Interessen in eine Zusammenarbeit einzubringen. In Bundesländern mit staatlichen Katasterverwaltungen bestehen bereits einige Kooperationsverträge zwischen Leitungsbetreibern und den obersten Landesbehörden. In Nordrhein-Westfalen, einem Bundesland mit kommunaler Katasterverwaltung, hat der Innenminister als oberste Landesbehörde für das Katasterwesen durch Runderlaß vom 08.09.1987 "Grundsätze für eine Zusammenarbeit zwischen Versorgungs- und Industrieunternehmen und den Katasterbehörden bei der Umstellung der Flurkarte des Liegenschaftskatasters auf digitale Führung" festgelegt. Der Erlaß kann als allgemeines Leitmuster für die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Kommunalverwaltung beim Aufbau einer digitalen Karte genommen werden. Er definiert technische Grundbedingungen und unterscheidet in der Form der Zusammenarbeit nach folgenden Möglichkeiten:

- o Die Digitalisierung der analogen Katasterkarte ist bereits weit fortgeschritten – Mitwirkung der Unternehmen durch die Leistung eines finanziellen Beitrags auf der Grundlage der Gesetzlichen Katasterbenutzungs- und Gebührenregelungen.
- o Vergabe oder Ausführung der Digitalisierarbeiten unter beidseitiger finanzieller Beteiligung (Unternehmen leisten vorgezogene Zahlungen); die Steuerung der technischen Ausführung und die Überwachung und Prüfung bleibt jedoch ganz in der Hand der Verwaltung.
- o Ausführung oder Vergabe der Digitalisierarbeiten ausschließlich durch das Unternehmen. Der Erlaß will hierbei vorsorgend bewirken, daß die Qualität der Digitalisierung die Verwendung als Grundmaterial für eine Umstellung der Flurkarte auf digitale Führung zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht. Strukturbedingte Verabredungen sind möglich, sie werden allerdings durch weitere Vorgaben des Erlasses eingeschränkt.

Das gemeinsame Vorgehen bei der Erfassung und Finanzierung der digitalen Katasterkarte schafft integrierbare Bestandteile für Verwaltungen und Unternehmen, die mit erheblichen Kosteneinsparungen verbunden sind. Die jeweilige Höhe des Kostenaufwands ist abhängig von der Größe und der Gliederung (Ortslage, Ortsrandlage, Feldlage) des digital zu erfassenden Gebietes.

Denkbar ist, daß ein Unternehmen, das sich finanziell an den Umstellungsarbeiten beteiligt oder Umstellungsarbeiten (Digitalisierung) in dem für das Liegenschaftskataster notwendigen Umfang und mit der hierfür erforderlichen Genauigkeit selbst durchführt, durch die Katasterbehörde in begrenztem Umfang und auf einige Jahre im Rahmen rechtlicher Zulässigkeit von den Gebühren freigestellt wird.

Grundsätzlich gilt: Eine Zusammenarbeit bringt für beide Seiten Vorteile.

6.2 Nutzenbetrachtungen

6.2.1 Nutzenkategorien

Bei Aufbau und Pflege der Daten für die integrierte Raumbezogene Informationsverarbeitung handelt es sich um eine **Infrastrukturmaßnahme**, die auf strategischer Ebene zu entscheiden ist. Bei solchen Entscheidungen ist der Wert der notwendigen Maßnahmen im allgemeinen nur global beschreibbar und eher qualitativ als durch Zahlen erfaßbar: Nur wenn für die Gesamtverwaltung die informationstechnisch integrierte Raumbezogene Informationsverarbeitung verwirklicht wird, rechnet sich der Aufwand, weil nur so die zu schaffenden Ressourcen der gesamten Verwaltung zugute kommen. Es handelt sich um eine Entscheidung "erweiterter Wirtschaftlichkeit" für die Gesamtverwaltung³³⁾ und liefert die Voraussetzungen, um Rationalisierungspotentiale bei Tätigkeiten in den einzelnen Fachbereichen zu erreichen.

Insofern wenden sich Nutzenbetrachtungen zur Raumbezogenen Informationsverarbeitung in erster Linie an die Entscheidungsträger in den Verwaltungen. Die stehen vor der Frage, ob der durch die Einführung der technikunterstützten Raumbezogenen Informationsverarbeitung zu erwartende Nutzen den finanziellen Aufwand rechtfertigt, der für Raumbezogene Informationsverarbeitung aufgebracht werden muß.

Der Nutzen von geographischen Informationssystemen beruht im wesentlichen darauf, daß alle raumbezogenen Informationen auf einem einheitlichen geodätischen Bezugssystem geführt werden und damit verknüpfbar und vergleichbar sind. Nur so kann Mehrfacharbeit vermieden und die angestrebte Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Das bedeutet, daß Verwaltungsvollzugsdaten so weit wie möglich redundanzfrei, d.h. nur einmal vom zuständigen Fachbereich, vorgehalten werden und daß die erforderlichen technischen Arbeits- und Verwaltungsabläufe fachbereichsübergreifend automatisiert werden.

Die monetäre Bewertung der Wirtschaftlichkeit ist meistens erst im konkreten Anwendungsfall, d.h. auf Projektebene möglich – beispielsweise bei Gegenüberstellung der Kosten zur Erstellung eines Flächennutzungsplanes auf herkömmliche Weise oder auf Basis von digital gespeicherten Karten. Wenn hier lediglich die Einzelwirtschaftlichkeit betrachtet wird, ist nicht auszuschließen, daß sich die Investition für die informationstechnische Unterstützung in einem solchen Einzelprojekt nicht rechnet. Erst die integrierte und verwaltungsumfassende Einführung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung führt zu Rationalisierungspotentialen auch im Einzelprojekt.

Denkbar ist aber auch, daß sich die Investition in Raumbezogene Informationsverarbeitung – wegen der Möglichkeit der Gebührenabrechnung – bereits in einem Einzelprojekt rechnet, z.B. beim Kanalschadenskataster. Hier ist der Gefahr zu begegnen, daß darüber der Aspekt des Integrationsansatzes für die Gesamtverwaltung verlorengeht, obgleich andere Fachbereiche bei integriertem Ansatz aus der Einführung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung ebenfalls und zusätzlichen "Grenznutzen" ziehen könnten. Der volle Nutzen Raumbezogener Informationsverarbeitung ergibt sich erst durch die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten und Projekte, die auf Basis von verwaltungsweit digital gespeicherten raumbezogenen Daten in Angriff genommen werden können.

33) KGSt-Gutachten "Informationstechnische Infrastruktur in Kommunalverwaltungen", Ziffer 6.6.4.

Im folgenden wird der Versuch unternommen, den nicht oder nur ungenau quantifizierbaren Nutzen raumbezogener Informationsverarbeitung global und allgemein zu umreißen. Bei den vorgestellten Nutzenkategorien handelt es sich einerseits um die Schaffung von Rationalisierungspotentialen, deren Verwendung für Kostensenkung oder Leistungssteigerung in der Verwaltung politisch zu entscheiden ist, andererseits um neue Möglichkeiten, Informationen und Dienstleistungen anzubieten und durch Herstellung des Raumbezugs ansprechend zu präsentieren und damit das Leistungsangebot der Verwaltung intern wie extern zu verbessern:

- o Schnellere und qualitativ bessere Entscheidungsfindung bei Sachentscheidungen in den einzelnen Fachbereichen durch Mehrfachnutzung der raumbezogenen Daten und damit umfassenderer Information,
- o verbesserte und schnellere Auskunftserteilung – sowohl intern als auch für Bürgerinnen und Bürger (auch im Sinne von Ingenieurbüros, Architekten, ...), d.h. Verbesserung der externen Kommunikationsfähigkeit,
- o verbesserte Möglichkeit, der kommunalen Auskunftspflicht im Umweltbereich schnell und umfassend nachzukommen³⁴⁾
- o Vermeidung von Redundanzen und Widersprüchen insbesondere im Kartenmaterial,
- o Verbesserung der Aktualität und Vereinheitlichung von Unterlagen,
- o Verbesserung der verwaltungsinternen Kommunikation,
- o Möglichkeit der Selektion relevanter Informationen für bestimmte Nutzer,
- o Gewinnung von neuen Informationen durch Überlagerung vorhandener Daten, die ohne technikerunterstützte raumbezogene Informationsverarbeitung nicht oder nur schwer zu beschaffen wären,
- o Prognoserechnungen und Variantenplanung mit qualitativer Steigerung der Entscheidungsgrundlagen,
- o Darstellung komplexer Zusammenhänge durch Verbindung von Fachdaten aus den klassischen "Wesen" und den Graphikdaten,
- o Reduzierung des Personalzuwachses durch fachbereichsübergreifende Arbeitsteilung.

Diese Nutzenkategorien werden als Grundlage empfohlen für weitergehende und vertiefte Untersuchungen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten in den Verwaltungen.

34) Siehe Ziffer 2.1, Fußnote 7.

6.2.2 Verwaltungsübergreifende Nutzenaspekte

Die Forderung, Redundanzen und Widersprüche bei der Datenhaltung, insbesondere bei den Grundlagen für die Kartenerstellung, zu vermeiden, bezieht sich nicht nur auf die Fachbereiche innerhalb einer Verwaltung, sondern auch auf die Zusammenarbeit zwischen Kreisen und ihren kreisangehörigen Gemeinden. Dies gilt sowohl für geographische wie für Fachdaten – etwa im Umweltbereich.

Bauwillige, Gewerbebetriebe oder Freiberufler wollen nicht nur die schnelle und ortsnahe Bedienung, sondern erwarten, daß sie möglichst schon in ihrem Rathaus durch den "Dschungel" an Zuständigkeiten verschiedener Behörden geleitet werden und ihre Anliegen an nur einer Stelle erledigen können. Eine solche Anforderung hat angesichts knapper Finanzen und der Konkurrenz der Kommunen gegenüber anderen Regionen bei der Bewältigung von Umstrukturierungsprozessen in Handel, Gewerbe, Industrie und Dienstleistungen auch einen beachtlichen wirtschaftlichen Effekt.

Die digital geführte Grundkarte erleichtert die gegenseitigen Kommunikationsbeziehungen zwischen kreisangehörigen Gemeinden und ihrer Kreisverwaltung. Dazu bedarf es im Rahmen partnerschaftlicher Kooperation eines geregelten Zugriffs auf entsprechende originäre Informationen, egal wo sie bearbeitet und gespeichert sind³⁵⁾. Voraussetzung ist – sofern auf Kreisebene Technikunterstützte Informationsverarbeitung im Rahmen gemeinsamer kommunaler Datenverarbeitung erfolgt – daß auch die technikunterstützte raumbezogene Informationsverarbeitung auf der Basis der gemeinsamen informationstechnischen Infrastruktur beruht, die einzelne Verwaltungseinheiten übergreift und die die technische Kommunikation zumindest innerhalb des Kreisgebiets gewährleistet. Anwendungsbeispiele siehe Anlage 4.

7 Anwendungen Raumbezogener Informationsverarbeitung

7.1 Anforderungen an Verfahren

Bei jeder Einführung und Anwendung von raumbezogener Informationsverarbeitung sind acht Kriterien von Bedeutung:

1. Funktionalität – werden die wichtigsten und richtigen Aufgaben des betroffenen Fachbereichs dv-mäßig unterstützt?
2. Verfügbarkeit – entspricht die Verfügbarkeit des DV-Systems den Anforderungen aus dem Fachbereich?
3. Termineinhaltung – werden die Aufgaben termingerecht ausgeführt?
4. Handhabbarkeit – ist die Benutzeroberfläche des Systems benutzerfreundlich?

35) KGSt-Bericht Nr. 4/1992 "Gestaltung der interkommunalen Zusammenarbeit bei Technikunterstützter Informationsverarbeitung (Tul) am Beispiel des Landkreises Osnabrück".

5. Informationsqualität – entspricht die Informationsqualität den Anforderungen aus dem Fachbereich?
6. Informationsaktualität – entspricht die Information den Aktualitätserfordernissen des Anwenders?
7. Integrationsgrad – sind sämtliche Informationen und Daten dv-mäßig integriert?
8. Wirtschaftlichkeit – werden die DV-Funktionen mit vertretbarem Aufwand ausgeführt?

Nach diesen Fragen lassen sich Software-Lösungen für die Aufgaben der Fachbereiche analysieren und bewerten.

Zur Verdeutlichung der Anwendungsbreite Raumbezogener Informationsverarbeitung und um im Einzelfall Empfehlungen zur ihrer Handhabung zu geben, werden im folgenden – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – Hinweise auf die nach heutigem Kenntnisstand hauptsächlich Anwendungsgebiete technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung gegeben.

7.2 Hinweise auf Anwendungen

7.2.1 Vermessung und Kataster

Die Beschreibung der Grundstücke im Liegenschaftskataster ist Grundlage für die Bodenordnung. Das Erzeugen und Fortführen der Grundkarte – einschließlich von Fortführungs- und Neuvermessungen – bildet für alle Fachbereiche die Grundlage für weitere Projekte, in denen mit raumbezogenen Informationen gearbeitet wird.

Der Fachbereich Vermessung und Kataster erstellt die "kartenmäßigen" Grundlagen liegenschaftsrechtlicher und topographischer Art in unterschiedlichen Maßstäben, führt sie entsprechend den Verwaltungsvorschriften ständig fort und stellt diese Daten allen Fachbereichen als Grundlage für die Raumbezogene Informationsverarbeitung zur Verfügung. Er ist in besonderem Maße verantwortlich für die geodätisch/geometrische Qualität der Grundrißdaten als Basisdaten für die anderen Fachbereiche.

Grundlage für die Ersterfassung ist das vorhandene Datenmaterial, das in den Kartenwerken, den Koordinaten für Vermessungspunkte und den Vermessungsrissen vorliegt. Bei der Digitalisierung wird die geodätische und geometrische Qualität des Datenmaterials gewährleistet, meistens jedoch verbessert, wenn bereits bei der Ersterfassung aus Vermessungen berechnete Koordinaten in die Erfassung einbezogen werden (siehe Ziffer 4.3). Durch den Einsatz von Homogenisierungsprogrammen lassen sich Verbesserungen in der geodätischen Lagequalität erzielen. Alternativ wäre eine Neumessung vorzunehmen, die jedoch oft aus Kosten- und Zeitgründen ausscheidet.

Mit der Überführung aller Kartenwerke in ihre digitale Form erhält die Vermessungsverwaltung die Möglichkeit zu einer allmählichen Erneuerung und geodätisch/geometrischen Qualitätssteigerung ihrer Unterlagen.

Unabhängig vom Nutzen für die Gesamtverwaltung werden im Fachbereich Vermessung und Kataster nach der Einführung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung verschiedene Arbeitsabläufe vereinfacht:

- o Digital geführte Karten lassen sich wesentlich besser fortführen als analoge Kartenwerke.
- o Liegt der Grunddatenbestand in digitaler Form vor, dann können weitere Fachanwendungen des Vermessungs- und Liegenschaftswesens darauf aufbauen.
- o Andere Fachämter können schneller mit dem gewünschten Kartenmaterial versorgt werden.

Die im kommunalen Fachbereich für Vermessung und Kataster geführten Daten sind zusätzlich für die Landesverwaltung von Bedeutung. Vom Land bereitgestellte Daten können bei kommunalen Aufgabenstellungen von Nutzen sein. Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland AdV und der Deutsche Städtetag haben eine gemeinsame Erklärung zur "Kooperation von Ländern und Kommunen zur gemeinsamen Nutzung raumbezogener Basisdaten" verabschiedet, damit

- o ein durchgängiges objektorientiertes Informationsmodell unter Berücksichtigung von Fachdaten definiert wird,
- o die Geometriedaten zusammenführbar werden und bleiben,
- o diese Daten sowohl innerhalb der Verwaltung als auch mit Dritten austauschbar werden und gemeinsam verarbeitbar sind
- o Doppelarbeit vermieden wird.

Die auf der Grundlage dieser Vereinbarungen digital geführte Grundkarte erleichtert im Vermessungswesen dann auch die gegenseitigen Kommunikationsbeziehungen zwischen Kommunal- und Landesverwaltung.

Die Landesvermessungsämter sind zuständig für die Führung der topographischen Landeskartenwerke. Die kleinmaßstäbigen Karten werden im allgemeinen aus den großmaßstäbigen Kartenwerken abgeleitet. Dazu werden auch Informationen aus der digitalen Stadtgrundkarte verwendet. In Nordrhein-Westfalen sind die kommunalen Behörden verpflichtet, Änderungen, wie z.B. neue Verkehrswege, Änderungen der Topographie, usw., an das Landesvermessungsamt zu melden. Die Informationen aus der digitalen Liegenschaftskarte/Stadtgrundkarte fließen in die Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5000 (DGK 5) und darüber in die topographischen Landeskartenwerke bzw. in ein kleinmaßstäbiges Informationssystem (ATKIS) ein.

Sind die Geometriedaten als Grundlage aller Anwendungen für alle Maßstabbereiche vergleichbar und austauschbar (vertikale Datendurchlässigkeit), so kann redundante Datenhaltung und somit Doppelarbeit vermieden werden.

7.2.2 Statistik

Die in einer Gemeinde anfallenden Daten über Einwohner, Betriebe, Gebäude usw. aus Verwaltungsverfahren, Zählungen und Umfragen müssen je nach Verwaltungs- und Planungszweck lokalisiert und räumlich zusammengefaßt werden können. Die Statistik benötigt Einzeldaten aus unterschiedlichsten Datenquellen, um sie zu problem- und nachfrageorientierten Informationen zu verdichten (Selektion, Transformation, Aggregation). Der Raumbezug ist notwendig für die Zuordnung, Verknüpfung, Verdichtung, Analyse und Präsentation von Daten und Informationen.

In der Statistik bildet die Raumbezogene Informationsverarbeitung in Form des Statistischen Raumbezugssystems einschließlich der kleinräumigen Gliederung die Grundlage für

- o die Bereitstellung eines amtlichen Adreß- und Straßenbestandes als Grundlage für die Zuordnung von Daten sowie weiterer standardisierter Schlüssel-systematiken (Adreß- und Referenzdatei) einschließlich Beschreibung und Historie für Verwaltungsvollzug, Planung und Statistik,
- o die Verwaltung von verschiedenen Gebietseinteilungen und für raumbezogene Berechnungen,
- o die räumliche Verdichtung von Daten zu Informationen über den Aufbau und die Pflege von Beziehungen zwischen Objekten, z.B Adresse, Block und Blockseite,
- o raumbezogene Analysen z.B. in Form von Verschneidungen, Zonengenerierungen, im Zusammenhang mit entsprechenden Fachdaten,
- o die thematische Kartierung von Fachdaten über Einwohner, Betriebe, Gebäude, usw. Solche thematischen Karten können weitgehend automatisch erzeugt werden.

Für viele statistische und planerische Anwendungen bilden weniger die Flurstücksgrenzen als vielmehr die Blockgrenzen die Grundlagengeometrie. Die in Abbildung 2 (Ziffer 4.3) der mittleren Raumbezugsebene 5.000 zugeordnete Netzorientierte Raumbezugsdatei (siehe Ziffer 4.3) stellt für die Statistik eine Grundlagengeometrie dar, aus der sich verschiedene anwendungsbezogene Geometrien (z.B. thematische Kartierung) und weitere Anwendungen ableiten lassen.

7.2.3 Umwelt

Auf dem Gebiet des Umweltschutzes bietet sich eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten für Raumbezogene Informationsverarbeitung an. Als Beispiele seien genannt³⁶⁾:

36) Weitere Hinweise enthält KGSt-Bericht Nr. 5/1991 "Kommunale Umweltinformationssysteme: Empfehlungen zu ihrem schrittenweisen Aufbau".

- o Aufbau und Führung von Informationsdatenbanken, z.B.
 - Baum- und Grünflächenkataster
 - Kataster für Altlasten und für Altlastverdachtsflächen
 - Kataster für die Gewässergüte
 - Kataster für Luftqualität
 - Kataster für schutzwürdige Biotope und Naturdenkmale
- o Einsatz von Analysewerkzeugen, z.B.
 - Berechnung und Darstellung von Schall- und Luftschadstoffplänen
 - Schallausbreitungssimulationsmodelle
 - Ermittlung und Kartierung von Routen für Gefahrguttransporte (siehe Abbildung 4 auf der gegenüberliegenden Seite) u.a.
- o kartographische Einbindung und Auswertung von Rasterdaten (z.B. Luftbilder) und Vektordaten (z.B. Wasserschutzzonen) in der digitalen Stadtgrundkarte.

Durch die Einführung der Raumbezogenen Informationsverarbeitung im Umweltbereich erhöht sich insbesondere die Qualität der Informationen für den Umweltschutz sowie die deren Aktualität. Mit entsprechender Software kann eine Umweltverwaltung durch informationstechnische Unterstützung sehr viel aktueller zu Problemen anderer Dienststellen Stellung nehmen oder eigene Belange formulieren – Beispiele:

- o Für viele Umwelt-Anwendungen sind Flächenverschneidungen notwendig, die auf herkömmliche Art nur mit größerem Aufwand zu realisieren sind, insbesondere dann, wenn der Raumbezug nicht einheitlich ist. Hier zeigt sich eine besondere Stärke von technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung: Die jeweils benötigten Einzelpläne werden automatisch zusammengestellt, zur Deckung gebracht und daraus die gewünschten Informationen abgeleitet.
- o Bei der Berechnung von Emissionsplänen fallen drei- oder höherdimensionale Ausgangsdaten zur Bearbeitung an. Z.B. muß bei der Routenführung von Gefahrguttransporten die Geländeneigung berücksichtigt werden (wohin würden gefährliche Flüssigkeiten bei einem Unfall fließen?). Dies erfordert ohnehin den maschinellen Einsatz und damit ein digitales Geländemodell.
- o Die Qualität der Argumente im Umweltbereich kann durch eine digital errechnete Lärmkarte, verknüpft mit einem digitalen Stadtplan oder einer digitalen Flächennutzungskarte, bedeutend erhöht werden. Gleiches gilt für den Bereich der Schadstoffbelastung in Böden oder in der Luft.

Raumbezogene Informationsverarbeitung steht im Fachbereich Umwelt in starker Verbindung zum Verwaltungsvollzug. Sie kann Schwerpunkte für die Vollzugstätigkeit in sachlicher und räumlicher Hinsicht geben. Erfahrungen zeigen, daß sich die Bearbeitungszeiten für die Aufgabenbewältigung im Fachbereich Umwelt durch eine adäquate DV-Unterstützung um bis zu 25 % reduzieren lassen.

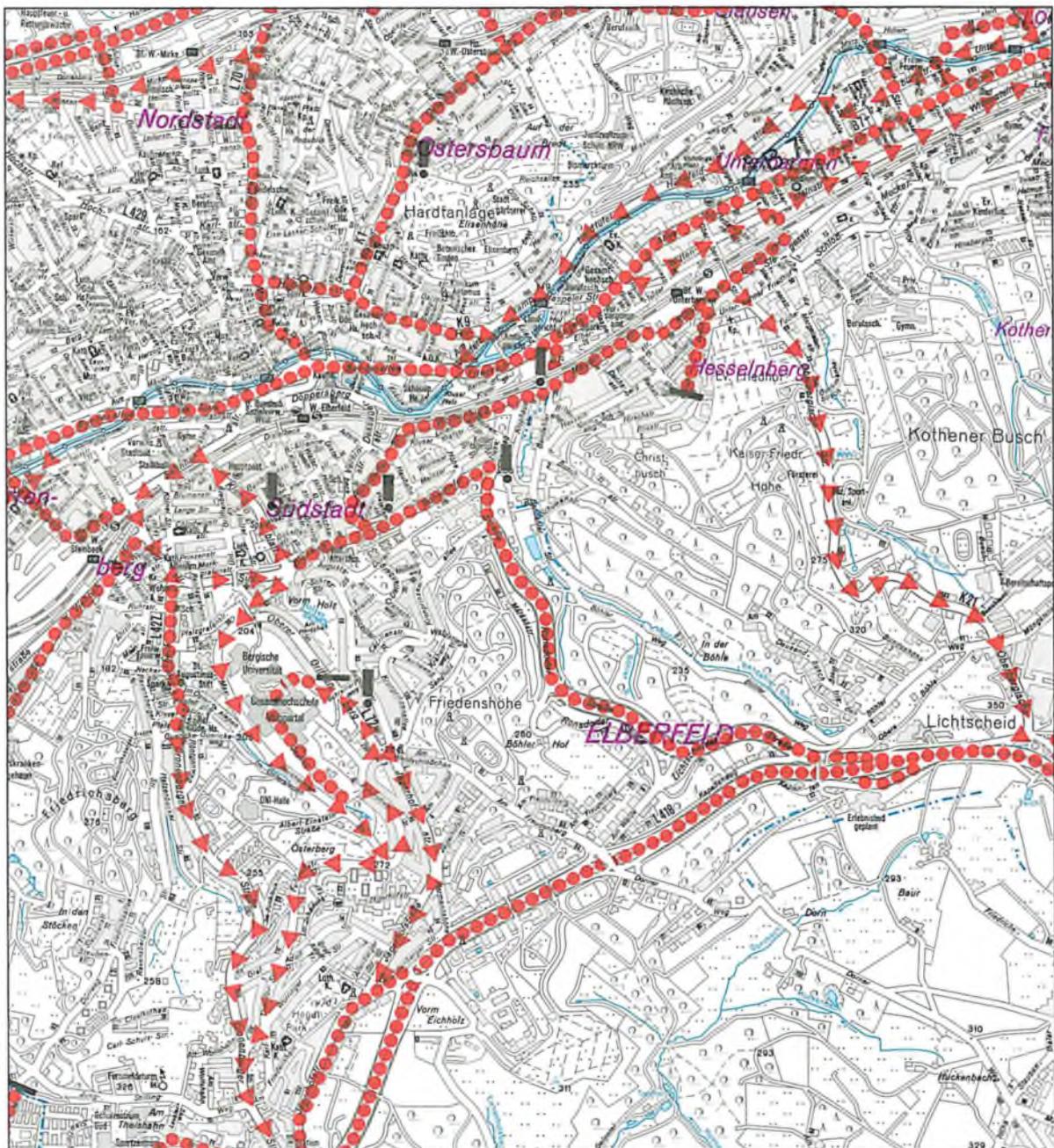
Abbildung 4: Steuerung der Gefahrguttransporte (Gefahrgutnetzkarte)

Steuerung Gefahrguttransporte - Gefahrgutnetzkarte - Beispiel der Stadt Wuppertal

Aufgabe: Ratsauftrag zur Umsetzung der 2. Verordnung zur Änderung der Gefahrgutverordnung "Straße".

Ziel: Erarbeitung eines Konzeptes für den Umwelt- und Verkehrsausschuß wie der genehmigungspflichtige Transport von Gefahrgütern aufgrund der problematischen topographischen Situation in Wuppertal erfolgen kann.

Realisierung: Auf der Basis der Raumbezugsebene 5000 (MERKIS-Konzept) konnte dv-unterstützt aufgrund der nach Lage und Höhe gespeicherten Straßenabschnitte eine nach Gefällklassen unterscheidende Gefällstreckenkarte abgeleitet werden. Auf dieser Grundlage wurde unter Berücksichtigung weiterer Parameter das für Gefahrguttransporte geeignete Straßennetz entwickelt und in einer Karte "Straßennetz für die Beförderung von Gefahrgütern in Wuppertal" präsentiert.



Eingesetzte Software-Werkzeuge sollen u.a. folgende Analyse- und Prognoseanwendungen ermöglichen:

- o Verschneidungen, die aus aktuellen Handlungserfordernissen neue Karten erzeugen (Konflikt- oder Maßnahmenkarten), wobei für im Zuge der Verschneidung neu entstandene Flächen die Flächengröße, der Flächenumfang und die neuen Nachbarschaftsbeziehungen automatisch errechnet werden können sollten.
- o Pufferbildung, um Karten mit konstanter oder attributgesteuerter Pufferbreite etwa für Bachläufe darstellen zu können.

Auf dem Markt existieren bereits zahlreiche kostengünstige Software-Produkte zur Unterstützung solcher einzelner Aufgaben im Umweltbereich. Integrierte Lösungen sind jedoch äußerst selten. In der Raumbezogenen Informationsverarbeitung werden zur Unterstützung des Fachbereiches Umweltschutz diverse sogenannte Anwenderschalen entwickelt. Aufgrund der heterogenen, länderspezifischen Gesetzgebung müssen diese Anwenderschalen unterschiedlich gestaltet und den speziellen Bedürfnissen angepaßt werden. Zur Beantwortung der Frage nach der Wirtschaftlichkeit einer Software-Lösung ist es daher von großer Bedeutung, inwiefern ein Software-Anbieter hier Flexibilität zeigt und z.B. seine Software nach dem "Baukasten-System" aufbaut und dem kommunalen Anwender eine leicht zu bedienende Änderung oder einen kompletten Aufbau einer Anwenderschale ermöglicht, und zwar so, daß er mit dem Personal-Know-how bewältigbar ist, das in Kommunalverwaltungen präsent ist.

Die vorgenannten Anwendungen werden nicht nur im Umweltbereich, sondern u.a. auch in den Fachbereichen für Planung, Stadtentwicklung und Verkehr benötigt.

7.2.4 Tiefbau – in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken

Für den Tiefbau und die Fachbereiche Ver- und Entsorgung – einschließlich Stadt- oder Gemeindewerke – bietet Raumbezogene Informationsverarbeitung komfortable Möglichkeiten, Leitungsbestände aller Sparten zu dokumentieren und auszuwerten, Schadensfälle aufzuspüren und zu verwalten sowie die sachgerechte Auslegung von Leitungen und Speichern zu planen. Als Beispiele seien genannt:

- o Fachbereichsübergreifende Unterstützung von Abläufen bei Planung, Bau und Betrieb der Leitungsnetze.
 - o Durchführung von Netzberechnungen, Steigerung der Aktualität und Qualität der Daten, Bereitstellen von Netzstatistiken für die Wertermittlung von Leitungsnetzen u.a. für das Projekt- oder Anlagenmanagement.
 - o Langfristige Sicherung der Versorgungsnetze, Ableiten von Bewertungen für Entschädigungsansprüche und Verbesserung des Leistungsangebots sowie der Effektivität.
-

- o DV-unterstützte Führung und Auswertung aller technisch und graphisch/geometrischen sowie kaufmännischen Informationen zu den Betriebsmitteln – z.B. Verknüpfung von Elementen der Bestandspläne mit einer Materialdatenbank, um automatisch Ersatzteillisten für Reparaturen zu erstellen.
- o Möglichkeit der Einbindung oder Übernahme vorhandener oder künftiger Teilsysteme (Software oder Daten) von interner und externer Seite (u.a. für die Fachbereiche Vermessung, Planung, Tiefbau, kaufmännischer Bereich und anderer Leitungsbetreiber).

Das gesamte Straßennetz kann in Form von Linien und Knoten (Netzgraph auf der Basis von ATKIS) dargestellt werden. Zusammen mit den fachlichen Angaben über Straßenzustand, Bauarbeiten, Verkehrsregelungen, Verkehrsbelastungen lassen sich aus einer solchen kommunalen **Straßendatenbank**, deren Aufbau bereits in den 70er Jahren diskutiert wurde³⁷⁾, die nach wie vor wachsenden Verkehrsprobleme besser analysieren und – u.a. mit Simulationsberechnungen – ggf. einer akzeptablen Lösung zuführen. Auch die Optimierung von Fahrwegen bei der Abfallentsorgung wird damit ermöglicht. Es werden Erkenntnisse für die Investitionsplanung, aber auch für die bessere Steuerung von Verkehrsströmen gewonnen, die den Aufwand für den Aufbau und die Weiterführung der Straßendatenbank rechtfertigen.

Weitere Beispiele:

- o Sind die Versiegelungsflächen (z.B. aus einem Umweltprojekt heraus) bekannt, kann der Entwässerungsplan mit einem digitalen Geländemodell so detailliert berechnet werden, daß die Abwasserkanäle und Rückhaltebecken mit wesentlich kleineren Sicherheitsfaktoren dimensioniert werden können, was zu beachtlichen Einsparungen bei diesbezüglichen Investitionen führt – Beispiel der Stadt Wuppertal.
- o Erarbeitung eines Konzepts für Gefahrguttransporte aufgrund der topographischen Gegebenheiten – siehe Abbildung 4, Ziffer 7.2.3.

7.2.5 Planung

Im Planungsbereich wird häufig entsprechend der konstruktiven und zeichnerischen Aufgabenstellung nur auf das automatisierte Erstellen von Zeichnungen Wert gelegt. Nicht ausreichend berücksichtigt wird der Gedanke, daß Informationen anderer Fachbereiche verwendet werden können bzw. für andere Fachbereiche bereitgestellt werden. Wenn aufgrund solch einseitiger Anforderungsprofile Insellösungen entstehen, erschwert das den Aufbau raumbezogener Informationsverarbeitung und macht den wirtschaftlichen Einsatz unmöglich.

37) KGSt-Bericht Nr. 9/1973 "Automation im Bauwesen: Anweisung Straßendatenbank Kommunalverwaltung (ASB-K)".

KGSt-Bericht Nr. 10/1973 "Automation im Bauwesen: Datenerfassung für Straßendatenbanken in Gemeinden – Ermittlung der zu veranschlagenden Kosten (Mittelwerte und Varianten)".

Im Bereich der Planung sind u.a. folgende Anwendungsmöglichkeiten für technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung gegeben:

- o Erstellung und Fortführung des Landschaftsplanes
- o Erstellung und Fortführung des Flächennutzungsplanes
- o Erstellung und Fortführung von Bebauungsplänen.

Anhand der Arbeitsgänge bei der Aufstellung eines Bebauungsplanes sollen die ämterübergreifenden Informationsaustausche deutlich gemacht werden.

Dabei läuft ein logischer Datenfluß von der Kartenunterlage des städtebaulichen Ideenwettbewerbs (Grundlagenkarte mit Höhen) über den städtebaulichen Entwurf und weiter über den Urkundsplan mit seinen rechtsverbindlichen Festsetzungen bis zur Durchführung bodenordnerischer Maßnahmen, siehe **Abbildung 5**. Dieser Datenfluß kann nur dann automatisiert ablaufen und Grunddaten müssen nur dann nicht mehr erneut erfaßt werden, wenn die Datenstrukturen und Automationsvorhaben der einzelnen Aufgabenstellungen aufeinander abgestimmt sind und Standards eingehalten werden.

Die automatisierten Arbeitsabläufe müssen dabei auch die Fachplanungen für Straßen und Wege, für Grün- und Ausgleichsflächen, für Ver- und Entsorgungsleitungen sowie für Umweltverträglichkeit im Bebauungsplangebiet umfassen. Aus diesen Fachplanungen können dann automatisiert Bestandsnachweise für Umwelt, Kanal, Grünflächen und Straßen abgeleitet werden. Nur bei einer solchen aufgaben- und fachbereichsübergreifenden Betrachtungsweise läßt sich der volle wirtschaftliche Nutzen der Raumbezogenen Informationsverarbeitung ausschöpfen. Die wiederholte kostenintensive manuelle Kartierung entfällt.

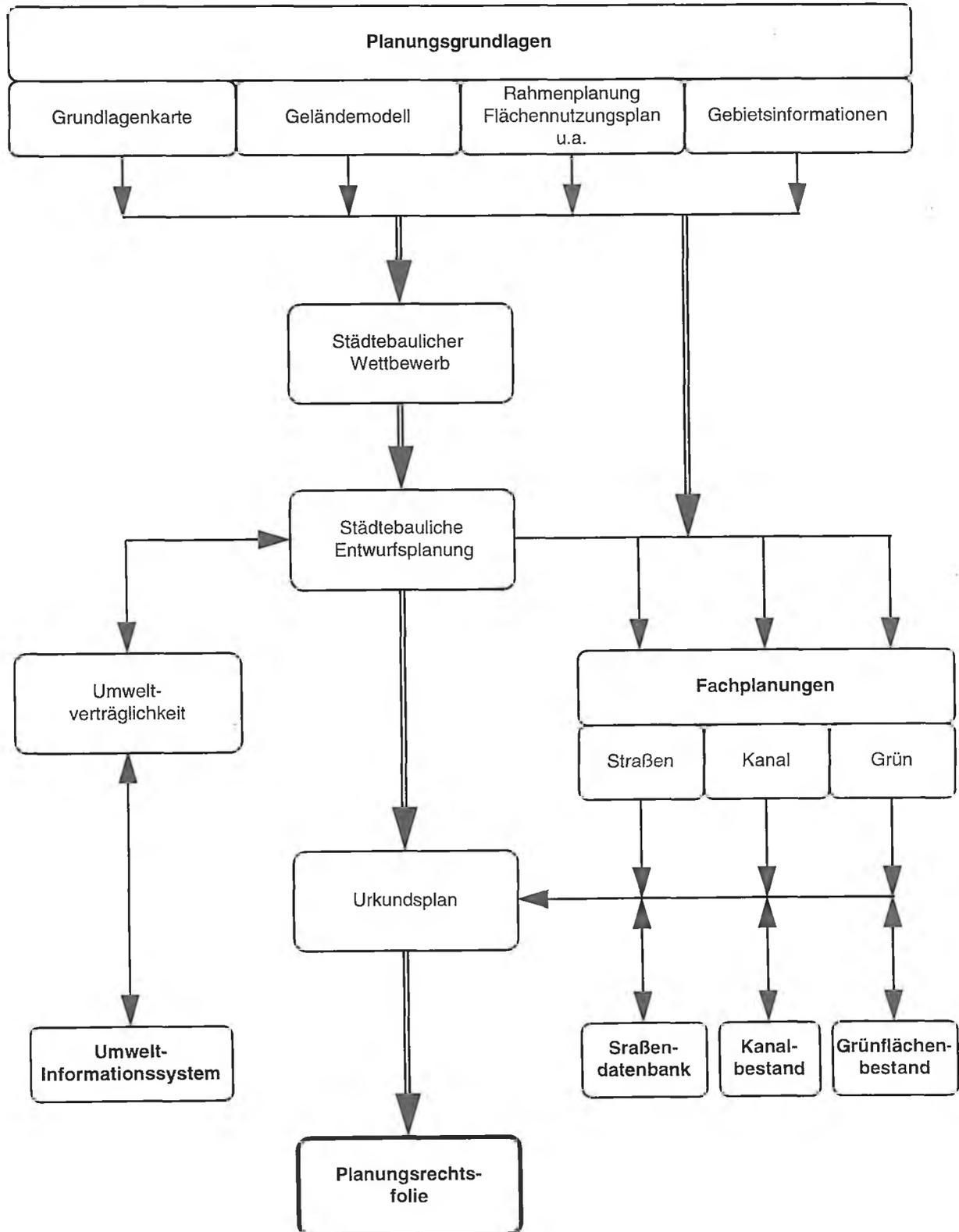
Nutzen entsteht auch, wenn mit Hilfe der 3-D-Visualisierung von geplanten Bauvorhaben unter Einbeziehung des aktuellen Stadtbildes Variantendiskussionen bereits in der Projektierungsphase unter Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie der Träger öffentlicher Belange geführt werden können, was in aller Regel zu einer schnelleren Entscheidungsfindung und zu größerer Akzeptanz der Planung beiträgt.

7.2.6 Katastrophenschutz

In der Ordnungsverwaltung können Aufgaben wie z.B. die Verwaltung von Feuermeldern und Hydranten oder die Erfassung, Kartierung und Beurteilung von besonderen Gefahrenherden mit technikunterstützter Raumbezogener Informationsverarbeitung verbessert wahrgenommen werden.

Es gibt technische Lösungen, mit deren Hilfe der Einsatzleitstand für Feuerwehr und Katastrophenschutz bedient wird. Dort hat die Leitung stets den aktuellen Standort seiner Einsatzfahrzeuge im Blick. Sie kann das jeweils nächstliegende Fahrzeug im Einzelfall alarmieren, vom Rechner die optimale Fahrtroute zum Ziel vorschlagen und alle Vorgänge automatisch protokollieren lassen. Während der Anfahrt ruft der Rechner aus seiner Datenbank die wichtigsten Informationen zum jeweiligen Zielort ab und übermittelt diese dem Einsatzleiter, so daß ohne Zeitverzug die richtigen Rettungsmaßnahmen ergriffen werden können.

Abbildung 5: Arbeitsverflechtung bei der Bebauungsplanaufstellung



Solche Systeme Raumbezogener Informationsverarbeitung sind auch für die Einsatzplanung bei der Müll-Entsorgung denkbar – Beispiel aus Indianapolis, USA.

Abschließend sei bemerkt, daß die meisten der vorgestellten Beispiele jeweils nur einen Nutzer Raumbezogener Informationsverarbeitung betreffen. Die angestrebten Rationalisierungseffekte stellen sich jedoch besonders dann ein, wenn eine ständige Kommunikation der Nutzer untereinander gewährleistet ist – soweit dem nicht andere Gründe wie z.B. Datenschutz entgegenstehen. Jedem Nutzer steht das jeweils aktuellste digital gespeicherte Kartenmaterial zur Verfügung, und die mehrfache Erfassung von Daten wird vermieden.

7.3 Verwaltungsweites Raumbezogenes Informationssystem RIS

Die integrierte, technikunterstützte Raumbezogene Informationsverarbeitung beruht auf einer fachbereichsübergreifenden informationstechnischen Infrastruktur und einer einheitlichen Raumbezugsbasis. Sie bildet die Grundlage für den Aufbau eines **Rauminformationssystems RIS**, vielfach auch **Geographisches Informationssystem GIS** genannt. Darauf aufbauend lassen sich fachspezifische Erweiterungen denken, z.B. ein **Umweltinformationssystem UIS** ³⁸⁾.

Durch die Integration und die bildliche Darstellung von computer-gespeicherten Fachdaten mit Raumbezug können komplexe Zusammenhänge für die politischen Entscheidungsträger anschaulich präsentiert werden. Planungsvorhaben – z.B. für Gewerbegebiete im Rahmen der Wirtschaftsförderung – können durch höheren Informationsgehalt wirtschaftlicher vorbereitet werden. Damit wird mindestens teilweise ein sofortiger Nutzen und eine ggf. sofort eintretende Rentabilität nachweisbar.

Es wird der schrittweise Aufbau eines Raumbezogenen Informationssystems RIS für die Gesamtverwaltung empfohlen, wobei sich die einzelnen Schritte beziehen auf:

- o flächendeckende Erfassung,
- o inhaltliche Vollständigkeit,
- o Genauigkeit und Aktualität

der raumbezogenen Informationen.

Der Aufbau des RIS soll in einem überschaubaren Zeitraum abgeschlossen sein.

38) KGSt-Bericht Nr. 5/1991 "Kommunale Umweltinformationssysteme: Empfehlungen zu ihrem schrittweisen Aufbau".

8 Gutachtliches Verfahren

Der vorliegende Bericht wurde mit der KGSt-Arbeitsgruppe "Raumbezogene Informationsverarbeitung" erarbeitet, der folgende Herren angehören:

Ralf Armbruster	Sachgebietsleiter in der Abteilung IuK des Hauptamtes der Stadt Stuttgart
Peter Binz	Tul-Beauftragter im Hauptamt der Stadt Celle
Heinz-Günter Cummerwie	Leiter des Vermessungs- und Katasteramtes der Stadt Wuppertal
Wolfgang Du Bois	Leiter des Umweltamtes der Stadt Münster
Wilfried Funk	Leiter der Abteilung Kommunale Raumbezogene Informationsverarbeitung im Kommunalen Rechenzentrum Niederrhein KRZN in Moers
Hagen Graeff	Leiter des Vermessungsamtes der Baubehörde der Freien und Hansestadt Hamburg
Dietmar Hermsdörfer	Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Amt für Statistik und Einwohnerwesen der Stadt Köln
Heinz-Walter Hoffmann	Leiter der DV-Abteilung im Hauptamt der Stadt Celle und Abteilungsleiter Organisation und Datenverarbeitung bei den Stadtwerken Celle GmbH
Rainer Höhn	Leiter des Vermessungs- und Katasteramtes der Stadt Hagen
Dr. Uwe Kasner	Hauptreferent der KGSt, Köln - Vorsitz -
Alfred Meinerzhagen	Leiter des Amtes für Datenverarbeitung des Rhein-Sieg-Kreises (Betreiber der GKD Rhein/Sieg) in Siegburg
Klaus Michel	Leiter der Vermessungsabteilung in der Aktiengesellschaft für Versorgungs-Unternehmen AVU, Gevelsberg
Dr.-Ing. Gerhard Mittelstraß	Leiter der Abteilung Vermessungstechnische Datenverarbeitung im Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen in Bonn
Dr. Hans Josef Platen	Leiter des Vermessungs- und Katasteramtes des Kreises Viersen in Viersen
Dr. Martin Reinhardt	Leiter der Abteilung Datenverarbeitung im Hauptamt der Stadt Jena
Berthold Rinsche	Leiter der Abteilung Wirtschaftsförderung im Hauptamt der Stadt Hamm

Dr. Harro Rosner Sachgebietsleiter Datenverarbeitung im Haupt-
amt der Stadt Jena

Manfred Schmitt Leiter der Abteilung Informationsverarbeitung
im Städtischen Vermessungsamt der Stadt Mün-
chen

Der Bericht wurde in der KGSt von Dr. Uwe Kassner bearbeitet.

Prof. Gerhard Banner
Dr. Hansjürgen Bals
Dr. Hans Hack
Dr. Jürgen Ostermann
Heinrich Siepmann

Anlagen

Anlage 1

Geoinformationssysteme in den Kommunalverwaltungen Deutschlands

Hartwig Junius und Michael Wegener, Dortmund

1 Anlaß und Umfang der Umfrage

Das Forschungsprogramm GISDATA (Geographic Information Systems Data Integration and Data Base Design) der European Science Foundation (ESF) hat zum Ziel, die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Geoinformationssysteme (GIS) zu fördern. Eine der ersten Aktivitäten des Programms ist darauf gerichtet, die derzeitige Verbreitung von Geoinformationssystemen in den kommunalen Verwaltungen der Mitgliedsländer zu erfassen. Die beiden Verfasser haben die Aufgabe übernommen, die deutsche Situation zu erfragen.

Die Befragung wurde in allen teilnehmenden Ländern mit einem weitgehend identischen, von der Universität Sheffield entwickelten Fragebogen durchgeführt. Die Verfasser haben die deutsche Fassung des Fragebogens mit dem Deutschen Städtetag und der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung abgestimmt. In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe MERKIS des Deutschen Städtetags wurde der Fragenkatalog den deutschen Verhältnissen angepaßt und um einige für die Einführung von GIS in deutschen Städten wichtige Fragen ergänzt. Die durch Empfehlung des Deutschen Städtetages im Sommer 1994 durchgeführte Befragung erfaßte alle Großstädte in der Bundesrepublik, d.h. alle Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern.

Der umfangreiche Fragebogen wurde bisher (Oktober 1994) von 78 (von insgesamt 86) Städten beantwortet. Lediglich eine Stadt hat die Bearbeitung abgelehnt, und nur sieben Städte haben bisher nicht geantwortet. Einen Überblick über die Größenordnung der befragten Städte vermittelt die folgende Klassifizierung: vier Städte mit über einer Million Einwohner, zehn Städte mit zwischen 400.000 und 700.000 Einwohnern, 19 Städte mit zwischen 200.000 und 400.000 Einwohnern und 45 Städte mit weniger als 200.000 Einwohnern. Abbildung 1 zeigt ihre Verteilung über das Bundesgebiet.

Interessant ist, welche Dienststelle der Stadtverwaltung den Fragebogen beantwortet hat. Die Bögen waren einheitlich an das Hauptamt geschickt worden. Die Hauptämter sind in der Regel für die Datenverarbeitung innerhalb der Stadtverwaltung verantwortlich. In der Tat wurden 40 Prozent der Fragebögen von den Hauptämtern ausgefüllt. Bemerkenswert ist jedoch, daß 46 Prozent der Fragebögen von den Vermessungsämtern ausgefüllt wurden. Wie im folgenden deutlich werden wird, spielt das Vermessungswesen eine tonangebende Rolle bei der Einführung von Geoinformationssystemen in der deutschen Kommunalverwaltung.

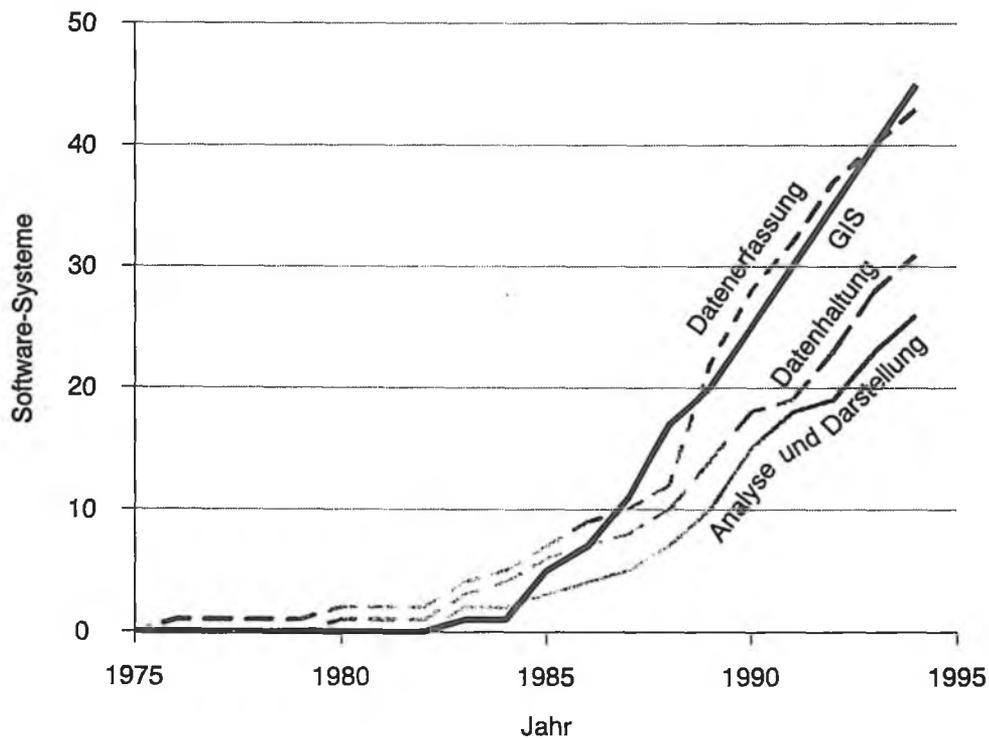
Abbildung 1: Die 86 befragten Städte.



Tabelle 1: Verbreitung von GIS nach Gemeindegrößenklassen.

Stadtgröße (x 1,000)	Verbreitung von GIS				Summe	Summe
	Keine Antwort	GIS- Komponente geplant	GIS- Komponente im Einsatz	Summe		
100-200	4	9	36	45	49	
%	8.2	18.4	73.5	91.8	100.0	
200-400	3	1	18	19	22	
%	13.6	4.5	81.8	86.4	100.0	
400-700	1	0	10	10	11	
%	9.1	0.0	90.9	90.9	100.0	
über 700	0	0	4	4	4	
%	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	
Summe	8	10	68	78	86	
%	9.3	11.6	79.1	90.7	100.0	

Abbildung 2: Verbreitung von GIS 1975–1994.



2 Verbreitung von GIS

Das erste überraschende Ergebnis der Befragung ist, daß von den 78 Städten, die den Fragebogen ausgefüllt haben, bereits 68 ein Geoinformationssystem oder ein Vorläufersystem einsetzen. Bei den übrigen zehn Städten ist die Einführung eines GIS innerhalb eines Jahres (sieben Städte) oder in absehbarer Zukunft (drei Städte) geplant; diese Städte gehören mit einer Ausnahme zur Gruppe der kleinen Großstädte. **Tabelle 1** zeigt die Verbreitung von GIS nach Gemeindegrößenklassen. **Tabelle 1** erweckt den Eindruck, als hätten sich Geoinformationssysteme bereits auf breiter Front in den Großstädten der Bundesrepublik durchgesetzt. Dies ist aber nur richtig, wenn man auch Vorläufersysteme von GIS wie graphische Erfassungssysteme, Datenhaltungssysteme und Analyse- und Darstellungssysteme einbezieht. In zahlreichen Kommunalverwaltungen wurde schon sehr frühzeitig mit der Erfassung digitaler räumlicher Daten begonnen, ohne daß bereits Auswert- und Analysewerkzeuge zur Verfügung standen. Deshalb wurde in der Erhebung gefragt, ab wann integrierte Geoinformationssysteme und Vorläufersysteme benutzt werden. **Abbildung 2** zeigt das Ergebnis. Das erste graphische Erfassungssystem wurde im Jahre 1976 beschafft. Seit 1983 sind alle Vorläufer von GIS und integrierte GIS vertreten. Seit Mitte der achtziger Jahre steigt die Zahl der eingesetzten Systeme sprunghaft. Man erkennt jedoch, daß bis heute nur 44 Städte über ein integriertes GIS verfügen. Zugleich wird deutlich, daß der Diffusionsprozeß zur Zeit noch im Gange ist, und eine Sättigung noch nicht erreicht ist.

Tabelle 2 zeigt die eingesetzten Softwaresysteme. Es wurden insgesamt 27 verschiedene Softwaresysteme genannt, 16 davon jedoch nur einmal und vier zweimal. Das mit Abstand am weitesten verbreitete System ist SICAD von Siemens-Nixdorf mit 34 Prozent gefolgt vom ALK-GIAP der AED Bonn mit 19 Prozent. Diese Verteilung ist nicht verwunderlich, wenn man berücksichtigt, daß die Beantwortung des Fragebogens in 46 Prozent aller Fälle vom Vermessungsamt erfolgte. Die beiden am häufigsten genannten Systeme sind in starkem Maße auf das Vermessungswesen und das Liegenschaftskataster ausgerichtet.

3 GIS-Anwendungen

Um herauszufinden, für welche Aufgaben bei den Städten GIS eingesetzt werden, wurden sechzehn potentielle Anwendungen vorgegeben, die hier aus Gründen der knapperen Darstellung zu fünf Anwendungsfeldern zusammengefaßt sind: Vermessung, Statistik, Ver- und Entsorgung, Planung und Sonstige (**Tabelle 3**). Für jede potentielle Anwendung wurde gefragt, ob für sie eine GIS-Anwendung in der betreffenden Stadt existiert, und wenn ja, ob sie sich in der Konzeptphase, in der Pilotphase oder im täglichen Einsatz befindet. **Tabelle 4** zeigt die Ergebnisse. Bei dieser und den folgenden Tabellen ist zu beachten, daß die Zahl der Nennungen auch den Grad der Aufgliederung des Anwendungsfelds widerspiegelt; das Vermessungswesen zum Beispiel besteht aus einer einzigen, relativ homogenen Anwendung, nämlich dem Aufbau einer digitalen Karte, die Planung dagegen aus sechs völlig verschiedenen Anwendungen (vgl. **Tabelle 3**). Die Anzahl der Nennungen muß deshalb in Relation zur Zahl der insgesamt möglichen Anwendungen im jeweiligen Anwendungsfeld gesehen werden; die Prozentzahlen bringen dies zum Ausdruck. In einigen Fällen haben Städte keine der vorgegebenen Antworten angekreuzt, auch nicht die Spalte 'keine Anwendung'. Daraus könnte man schließen, daß keine Anwendung vorhanden ist; sicher ist dies jedoch nicht.

Tabelle 2: **GIS-Softwaresysteme.**

GIS-Software	Anzahl Systeme	
SICAD (Siemens-Nixdorf)	30	(34.1 %)
ALK-GIAP (AED)	17	(19.3 %)
GEOLIS/GTIS (IBM)	7	(8.0 %)
EZS-Interaktiv (Mannesmann-Kienzle)	4	(4.5 %)
ARC/INFO (ESRI)	4	(4.5 %)
PROCART (CONDATA)	3	(3.4 %)
ATLAS-GIS (Strategic Mapping Inc.)	2	(2.3 %)
AutoCAD (Autodesk)	2	(2.3 %)
DAVID (Ingenieurbüro Riemer)	2	(2.3 %)
MGE (Intergraph)	2	(2.3 %)
Sonstige ^a	15	(20.5 %)
Summe	88	(100.0 %)

^a DCS, DIGSY, GEO-GPG, Geograph, GRADIS, GRIPS, GTI-RDB, NPK, PCmap, Planum, Smallworld, SPANS, TRIAS, winCAD, YADE.

Tabelle 3: **GIS-Anwendungen und -Anwendungsfelder.**

Anwendungsfeld	Anwendung
Vermessung	Vermessung und Liegenschaftswesen
Statistik	Kommunalstatistik
Ver- und Entsorgung	Versorgung (Wasser, Gas, Elektrizität) Entsorgung (Abwasser) Abfallwirtschaft
Planung	Stadtentwicklung Flächennutzungsplanung Bebauungsplanung Landschaftsplanung/Grünordnung Umweltplanung/ -schutz Verkehrsplanung
Sonstige	Liegenschaftsamt Verkehrstechnik (Topologie, Management) Bauordnung Soziale Infrastruktur Notdienste (z.B. Feuerwehr)

Tabelle 4: GIS-Anwendungen nach Anwendungsfeldern.

Anwendungs- feld	Keine Angabe	Keine Anwen- dung	Tatsächliche Anwendungen				Mögliche Anwen- dungen
			Konzept- phase	Pilot- phase	Tägl. Einsatz	Summe	
Vermessung	0	0	4	12	52	68	68
%	0.0	0.0	5.9	17.6	76.5	100.0	100.0
Statistik	6	19	8	12	23	43	68
%	8.8	27.9	11.8	17.6	33.8	63.2	100.0
Ver/Entsorgung	36	71	29	26	42	97	204
%	17.6	34.8	14.2	12.7	20.6	47.5	100.0
Planung	45	123	101	86	53	240	408
%	11.0	30.1	24.8	21.1	13.0	58.8	100.0
Sonstige	60	175	54	17	34	105	340
%	17.6	51.5	15.9	5.0	10.0	30.9	100.0
Summe	147	388	196	153	204	553	1,088
%	13.5	35.7	18.0	14.1	18.8	50.8	100.0

Tabelle 5: GIS-Anwendungen nach Gemeindegrößenklassen.

Stadtgröße (x 1,000)	Keine Angabe	Keine Anwen- dung	Tatsächliche Anwendungen				Mögliche Anwen- dungen
			Konzept- phase	Pilot- phase	Tägl. Einsatz	Summe	
100-200	102	226	93	67	88	248	576
%	17.7	39.2	16.1	11.6	15.3	43.1	100.0
200-400	36	98	56	39	59	154	288
%	12.5	34.0	19.4	13.5	20.5	53.5	100.0
400-700	13	40	37	32	38	107	160
%	8.1	25.0	23.1	20.0	23.8	66.9	100.0
über 700	0	24	13	13	14	40	64
%	0.0	37.5	20.3	20.3	21.9	62.5	100.0
Summe	151	388	199	151	199	549	1,088
%	13.9	35.7	18.3	13.9	18.3	50.5	100.0

Tabelle 4 zeigt auch, daß der Einsatz von GIS im Vermessungswesen am weitesten fortgeschritten ist. Dort wurde die Rubrik 'keine Anwendung' nie genannt, und bei 52 Städten, also mehr als dreiviertel aller Städte, die den Fragebogen ausgefüllt haben, sind Geoinformationssysteme im Vermessungswesen im täglichen Einsatz. Deutlich weniger häufig, aber immer noch auffallend oft, sind GIS in der Kommunalstatistik im Einsatz. Andererseits zeigt die Übersicht auch, in welchen Anwendungsfeldern noch ein Defizit beim Einsatz von GIS besteht. Dazu gehört die räumliche Planung, obwohl die Werkzeuge, die ein GIS bereitstellt, gerade für sie besonders hilfreich sind. Nur wenige Systeme in der Planung sind in einer fortgeschrittenen Phase. Projiziert man die Anwendungen auf die vier Gemeindegrößenklassen (Tabelle 5), ergibt sich erstaunlicherweise, daß nicht die größten Städte, sondern die Städte im oberen Mittelbereich der Großstädte bei der Einführung von GIS am aktivsten sind. Hier weisen die Spalten 'keine Angabe' und 'keine Anwendung' die niedrigsten Prozentzahlen auf, und zwei Drittel aller möglichen Anwendungen befinden sich mindestens in der Konzeptionsphase, fast ein Viertel bereits im täglichen Einsatz. Allerdings deutet die große Zahl der fehlenden Angaben bei den großen Städten darauf hin, daß die Situation in ihnen vermutlich besser ist, als es die Zahlen erkennen lassen. Erwartungsgemäß ist der Anteil der realisierten GIS-Anwendungen in den kleineren Großstädten geringer.

4 Räumliche Datenbasen

Ein GIS steht und fällt mit den Daten, die in ihm verwaltet werden. Daher wurde gefragt, wie weit die Erfassung räumlicher Daten in den einzelnen Anwendungsfeldern fortgeschritten ist. Tabelle 6 gibt hierauf Antwort. Auch hier ist das Vermessungswesen führend. In sämtlichen Städten sind die digitalen räumlichen Datenbasen für städtische Grundkarten oder den Kataster entweder fertig oder in Arbeit. Allerdings ist die Datenerfassung für das Vermessungswesen in drei von vier Städten noch nicht abgeschlossen, selbst in solchen Städten, in denen ein GIS bereits im täglichen Einsatz ist (vgl. Tabelle 4). Auch in der Kommunalstatistik sind relativ viele Systeme mit abgeschlossener Datenerfassung genannt; der Grund hierfür dürfte sein, daß in diesem Fall nur das räumliche Bezugssystem und eine Grundkarte zu erstellen waren. Die Planung hinkt, wie gehabt, hinterher, obwohl zwei von drei Städten ihren Flächennutzungsplan digitalisiert haben oder dies beabsichtigen. Das Verhältnis von abgeschlossenen zu im Aufbau befindlichen räumlichen Datenbasen könnte sich in naher Zukunft verschieben, denn den 79 Anwendungen mit abgeschlossenen Datenbasen stehen 280 Anwendungen gegenüber, bei denen die Datenbasis erst im Aufbau ist.

Für die Integration der an verschiedenen Stellen der Kommunalverwaltung gesammelten digitalen räumlichen Daten ist das Raumbezugssystem von herausragender Bedeutung. In der Kommunalverwaltung stehen Tatsachenentscheidungen an erster Stelle. Diese beziehen sich vielfach auf ein einzelnes Grundstück. In Planung und Kommunalstatistik sind dagegen größere Flächeneinheiten als das Grundstück von Bedeutung. Dies schlägt sich in den Antworten auf die Frage nach dem verwendeten Raumbezugssystem nieder. Tabelle 7 zeigt die in den Städten verwendeten Raumbezugssysteme, wiederum nach Anwendungsfeldern. Wie zu erwarten, ist das räumliche Bezugssystem der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) vorherrschend, insbesondere im Vermessungswesen und beim Leitungsnachweis. Für kleinmaßstäbliche Karten in der Kommunalstatistik und der Planung wird das räumliche Bezugssystem der Deutschen Grundkarte 1:5000 verwendet, obwohl hier häufig noch nicht standardi-

Tabelle 6: **Räumliche Datenbasen nach Anwendungsfeldern.**

Anwendungs- feld	Keine Angabe	Keine Anwen- dung	Räumliche Datenbasen			Summe	Mögliche Anwen- dungen
			Konzept- phase	Aufbau	Voll- ständig		
Vermessung	0	0	5	51	12	68	68
%	0.0	0.0	7.4	75.0	17.6	100.0	100.0
Statistik	9	20	9	20	10	39	68
%	13.2	29.4	13.2	29.4	14.7	57.4	100.0
Ver/Entsorgung	44	69	23	58	10	91	204
%	21.6	33.8	11.3	28.4	4.9	44.6	100.0
Planung	62	142	68	107	29	204	408
%	15.2	34.8	16.7	26.2	7.1	50.0	100.0
Sonstige	73	166	39	44	18	101	340
%	21.5	48.8	14.5	12.9	5.3	29.7	100.0
Summe	188	397	144	280	79	503	1,088
%	17.3	36.5	13.2	25.7	7.3	46.2	100.0

Tabelle 7: **Raumbezugssysteme nach Anwendungsfeldern.**

Anwen- dungs- feld	eigenes System	ALK	Deutsche Grundkarte 1:5000	ATKIS	Summe
Vermessung	19	55	7	1	82
%	23.2	67.1	8.5	1.2	100.0
Statistik	20	8	14	3	45
%	44.4	17.8	31.1	6.7	100.0
Ver/Entsorgung	29	50	9	3	91
%	31.9	54.9	9.9	3.3	100.0
Planung	77	71	53	16	217
%	35.5	32.7	24.4	7.4	100.0
Sonstige	33	36	15	5	89
%	37.1	40.4	16.9	5.6	100.0
Summe	178	220	98	28	524
%	34.0	42.0	18.7	5.3	100.0

Tabelle 8: **Befolgung der MERKIS-Empfehlungen.**

Raum- bezugs- ebene	Maßstab	Keine Angabe	Einführung von MERKIS			Mögliche MERKIS- Implemen- tationen
			Geplant	Abge- schlossen	Summe	
RBE 500	1:500	7	48	13	61	68
	%	10.3	70.6	19.1	89.7	100.0
	1:1,000	67	1	0	1	68
	%	98.5	1.5	0.0	1.5	100.0
RBE 2500	1:2,500	66	0	2	2	68
	%	97.1	0.0	2.9	2.9	100.0
	1:5,000	24	23	21	44	68
	%	35.3	33.8	30.9	64.7	100.0
RBE 10000	1:10,000	34	24	10	34	68
	%	50.0	35.3	14.7	50.0	100.0
	1:20,000	66	0	2	2	68
	%	97.1	0.0	2.9	2.9	100.0
Summe		264	96	48	144	408
	%	64.7	23.5	11.8	35.3	100.0

Tabelle 9: **Benutzte Hardware nach Anwendungsfeldern.**

Anwen- dungs- feld	Groß- rechner	Work- station	PC	Multi- plattform	Multi- plattform im Netz	Summe
Vermessung	11	18	2	12	25	68
%	16.2	26.5	2.9	17.6	36.8	100.0
Statistik	7	8	8	7	10	40
%	17.5	20.0	20.0	17.5	25.0	100.0
Ver/Entsorgung	20	18	14	19	16	87
%	23.0	20.7	16.1	21.8	18.4	100.0
Planung	25	64	38	20	41	188
%	13.3	34.0	20.2	10.6	21.8	100.0
Sonstige	28	15	12	8	27	90
%	31.1	16.7	13.3	8.9	30.0	100.0
Summe	91	123	74	66	119	473
%	19.2	26.0	15.6	14.0	25.2	100.0

sierte, dienststellenspezifische Bezugssysteme anzutreffen sind. Das räumliche Bezugssystem des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) der Ländervermessungsverwaltungen wird noch selten verwendet, vermutlich wegen der noch nicht erprobten Anwendungsmöglichkeiten des Digitalen Landschaftsmodells (DLM) in einzelnen Kommunen.

Eine Reihe von Fragen bezog sich auf die Empfehlungen des Deutschen Städte-tags zur Verwirklichung der Maßstabsorientierten Einheitlichen Raumbezugsbasis für Kommunale Informationssysteme MERKIS (Deutscher Städtetag, 1988). Tabelle 8 zeigt, daß die MERKIS-Empfehlung bisher erst in rund einem Drittel aller möglichen Raumbezugsebenen (RBE) befolgt wird. Außerdem befinden sich die Raumbezugsebenen fast überall noch in der Planung; am weitesten fortgeschritten sind die RBE 500 (Maßstab 1:500) und RBE 5000 (Maßstab 1:5000); bei den übrigen Raumbezugsebenen gibt es bisher fast keine Realisierungen. Dies zeigt, daß es noch erheblicher Anstrengungen bedarf, wenn die räumlichen Bezugssysteme und Datenbasen unterschiedlicher Dienststellen und Behörden vereinheitlicht werden sollen.

5 Hardware

Bei der für GIS eingesetzten Hardware ist ein deutlicher Trend zu erkennen (Tabelle 9). Es gibt zwar noch einen relativ großen Anteil von Großrechneranwendungen (weil SICAD und GEOLIS/GTIS bisher einen Großrechner erforderten), jedoch sind leistungsfähige Workstations und PC auf dem Vormarsch und haben die Großrechner in allen Anwendungsfeldern deutlich überrundet und werden sie in Kürze vermutlich ganz ersetzen. Insbesondere die Verbreitung der auf Unix basierenden Systeme wie z. B. ALK-GIAP dürfte den Anteil von Workstations in Zukunft erhöhen. Multiplattformlösungen aus Workstations und PC mit oder ohne Vernetzung nehmen an Bedeutung zu.

6 Organisation und Finanzierung

In der Regel sind die Fachämter für Aufbau und Unterhaltung der von ihnen verwendeten Geoinformationssysteme selbst zuständig. Dies gilt in gleichem Maße für die Erfassung und Fortschreibung von Geometrie- und alphanumerischen Daten, was darauf hindeutet, daß die fachspezifischen Geometrien von den Fachämtern erhoben werden, während die geometrischen Basisdaten von den Vermessungsämtern geliefert werden. Auswertung und Analyse fallen naturgemäß in die Kompetenz der Fachämter. Ganz offensichtlich hat man in den Fachämtern aber wenig Interesse an der Systembetreuung und Softwareentwicklung und ist gerne bereit, diese Aufgaben an andere Stellen abzugeben. Lediglich die Vermessungsämter bilden hier eine Ausnahme.

Bei der Finanzierung von Hard- und Software sowie bei der Datenerfassung werden überwiegend Haushaltsmittel der Gemeinde eingesetzt. Fremdmittel werden nur in ganz geringem Umfang genutzt. Nur bei der Datenerfassung ist in geringem Umfang eine Refinanzierung durch Nutzergebühren erkennbar; diese deckt jedoch in keinem Fall die tatsächlich entstehenden Kosten der Datenerfassung.

Tabelle 10: **Wahrgenommener Nutzen von GIS.**

Art des Nutzens	Keine Angabe	Maß des Nutzens			Summe
		Groß (Rang 1)	Mittel (Rang 2)	Klein (Rang 3)	
Bessere Informationen	2	45	14	7	68
	% 2.9	66.2	20.6	10.3	100.0
Bessere Entscheidungen	4	21	32	11	68
	% 5.9	30.9	47.1	16.2	100.0
Einsparungen	11	6	14	37	68
	% 16.2	8.8	20.6	54.4	100.0
Summe	17	72	60	55	204
	% 8.3	35.3	27.4	27.0	100.0

Tabelle 11: **Probleme bei der Einführung von GIS.**

Art des Problems	Keine Angabe	Bedeutung des Problems			Summe
		Groß (Rang 1)	Mittel (Rang 2)	Klein (Rang 3)	
Organisationsprobleme	20	27	9	12	68
	% 29.4	39.7	13.2	17.6	100.0
Technische Probleme	21	13	25	9	68
	% 30.8	19.1	36.8	13.2	100.0
Datenprobleme	24	13	13	18	68
	% 35.3	19.1	19.1	26.5	100.0
Summe	65	53	47	39	204
	% 31.9	26.0	23.0	19.1	100.0

7 Nutzen des Einsatzes von GIS

Geoinformationssysteme in der kommunalen Verwaltung sind ein noch relativ junges Phänomen; deshalb ist es vielleicht zu früh, den Nutzen ihrer Einführung in der Kommunalverwaltung abzuschätzen. Dennoch zeigen die Antworten eine klare Rangordnung der positiven Effekte (siehe **Tabelle 10**). Zwei Drittel der Städte geben an, daß der wichtigste Nutzen der GIS ist, daß durch sie die Informationsverarbeitung verbessert wird. Weniger als ein Drittel der Städte waren der Meinung, daß der wichtigste Nutzen der Geoinformationssysteme darin besteht, daß durch die Verbesserung der Informationsmöglichkeiten auch die Qualität der Entscheidungen verbessert wird. Nur eine kleine Minderheit glaubte, daß der wichtigste Effekt der Einführung von Geoinformationssystemen Einsparungen sind.

Als Gründe für die bessere Informationsverarbeitung werden schnellere Informationsbeschaffung und verbesserte Möglichkeiten der Datenanalyse am häufigsten genannt. Bei der Verbesserung der Entscheidungen handelt es sich in erster Linie um Fallentscheidungen der vollziehenden Verwaltung und weniger um Planungs- oder Führungsentscheidungen. Die Befragung bestätigte die Ansicht vieler Computerfachleute, daß die Einführung computergestützter Techniken kein Mittel ist, Personal einzusparen, obwohl dies immer wieder propagiert wird. Die Aufgaben als solche bleiben ja bestehen; nur ändern sich die Qualifikationsanforderungen. Allerdings können die Aufgaben in kürzerer Zeit erledigt werden. Der Rationalisierungseffekt liegt also, wenn überhaupt, in der Zeitersparnis.

8 Probleme bei der Einführung von GIS

Der letzte Fragenkomplex befaßte sich mit den Problemen, die bei der Einführung von Geoinformationssystemen festgestellt wurden. **Tabelle 11** zeigt die Rangfolge der Probleme nach ihrer Bedeutung. Es fällt auf, daß weniger Städte Angaben zu Problemen machen als zum Nutzen von Geoinformationssystemen. Daraus könnte man den Schluß ziehen, daß die positiven Effekte stärker waren als die negativen Effekte. Die meisten Städte meinten, daß organisatorische Probleme am schwerwiegendsten waren. Nur halb so viele Städte hielten technische oder Datenprobleme für am wichtigsten.

Unter den organisatorischen Problemen wurde der Mangel an qualifizierten Mitarbeitern am häufigsten genannt, danach ungenügende Motivierung der Mitarbeiter durch die Vorgesetzten. Die Mitarbeiter sind nicht immer hinreichend vorbereitet worden, sie wehren sich in nur verschwindend kleiner Zahl gegen die neue Technik. Als technische Probleme wurden mangelnde Benutzerfreundlichkeit und mangelnde Kompatibilität der GIS-Software an erster und zweiter Stelle genannt. Datenprobleme ergaben sich vor allem im Zusammenhang mit den Kosten der Datenerfassung und -fortschreibung sowie der Verfügbarkeit und Kompatibilität von Geometriedaten.

9 Schlußfolgerungen

Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern erfolgt die Einführung von Geoinformationssystemen in den Kommunalverwaltungen Deutschlands eher langsam. Gründe hierfür sind unter anderem die durch den föderalen Aufbau der Bundesrepublik komplizierten Abstimmungsprozesse zwischen Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltungen, die Schwierigkeiten der länderübergreifenden Koordination bei der Einführung der neuen Technik. Die Dominanz der Vermessungsverwaltungen bestimmt weitgehend die technische Ausrichtung. Im Bereich der Planung besteht vielfach auch ein Mangel an Technikakzeptanz (siehe Wegener, 1983; Wegener und Junius, 1993; Junius u.a., 1994).

Die Umfrage unter den Großstädten der Bundesrepublik bestätigte diese Verzögerung bei der Einführung von GIS. Obwohl 68 der 78 Städte, die den Fragebogen ausgefüllt haben, über Erfahrungen mit GIS-Vorläufersystemen verfügen, haben nur 44, also etwas mehr als die Hälfte aller Großstädte, bisher vollständige, integrierte Geoinformationssysteme beschafft.

Auf der Ebene der GIS-Anwendungen ist die Diskrepanz zwischen tatsächlichen und möglichen GIS-Anwendungen noch größer. Weniger als ein Fünftel aller potentiellen GIS-Anwendungen wurden bisher realisiert oder befinden sich in der Planung. Überraschenderweise erwiesen sich nicht die größten Städte, sondern die Städte im oberen Mittelbereich der Großstädte als am aktivsten bei der Einführung von Geoinformationssystemen. Am weitesten fortgeschritten ist der Einsatz von GIS im Vermessungswesen, danach folgen mit Abstand die Kommunalstatistik, die Planung und die übrigen Anwendungsfelder. Das wird erklärbar durch die Aufgabenstellung des Vermessungswesens, die Geo-Basisdaten für die übrigen Anwendungsfelder bereitzustellen.

Wo allerdings Geoinformationssysteme eingeführt werden, sind Datenbasen und räumliche Bezugssysteme in der Regel gut über verschiedene Maßstäbe und Dienststellen und Behörden integriert. Da außerdem alle Städte, die gegenwärtig noch nicht über ein GIS oder GIS-Komponenten verfügen, ihre Absicht zum Ausdruck gebracht haben, Geoinformationssysteme einzuführen, ist damit zu rechnen, daß die Verbreitung von GIS in deutschen Städten in Zukunft raschere Fortschritte machen wird.

10 Danksagung

Die nachfolgend aufgeführten Städte haben die Erhebung durch Rücksendung eines ausgefüllten Fragebogens unterstützt:

Augsburg, Bergisch-Gladbach, Berlin, Bocholt, Bochum, Bonn, Bottrop, Braunschweig, Bremen, Bremerhaven, Chemnitz, Cottbus, Darmstadt, Dortmund, Dresden, Duisburg, Düsseldorf, Erfurt, Erlangen, Essen, Frankfurt am Main, Freiburg, Fürth, Gelsenkirchen, Gera, Göttingen, Hagen, Halle, Hamburg, Hamm, Hannover, Heilbronn, Herne, Hildesheim, Ingolstadt, Jena, Kaiserslautern, Karlsruhe, Kassel, Kiel, Köln, Krefeld, Leverkusen, Lübeck, Ludwigshafen, Magdeburg, Mainz, Mannheim, Moers, Mönchengladbach, Mühlheim a. d. R., München, Münster, Neuss, Nürnberg, Oberhausen, Offenbach, Oldenburg, Osnabrück, Paderborn, Pforzheim, Potsdam, Recklinghausen, Regensburg, Remscheid, Salzgitter, Schwerin, Siegen, Solingen, Stuttgart, Ulm, Wiesbaden, Witten, Wolfsburg, Worms, Wuppertal, Würzburg, Zwickau.

Die Autoren bedanken sich bei diesen Städten ganz ausdrücklich.

11 Literatur

Deutscher Städtetag (1988) Maßstabsorientierte Einheitliche Raumbezugsbasis für Kommunale Informationssysteme (MERKIS) DST-Beiträge zur Stadtentwicklung und zu Umweltschutz, Reihe E. Deutscher Städtetag, Köln.

Junius, H., Tabeling, M., Wegener, M. (1994): GIS in Local Government: Germany. Referat auf der ESF-Tagung First GISDATA Strategic Review. Aalborg, Dänemark, 21.25.09.1994

Wegener, M. (1983) The impact of systems analysis on urban planning: the west German experience. In: Hutchinson, G.B., Batty, M., (Hg) Systems Analysis in Urban Policy Making and Planning. Plenum, New York, 125-152.

Wegener, M., Junius, H. (1993) "Universal" GIS versus national land information traditions: software imperialism or endogenous developments? In: I. Masser and H.J. Onsrud, (Hg) Diffusion and Use of Geographic Information Technologies. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 213-228.

Anlage 2

Örtliches Beispiel für Anwendungen Raumbezogener Informationsverarbeitung³⁹⁾

Aufgabenbereiche:	Graphische Nachweise im Bereich:	Beispiele:
10 Zentrale Verwaltung	Nachrichtentechnik	Nachrichtenkabel
12 Statistik, Wahlen	Bevölkerung	Dichte Entwicklung Bewegung/Wanderung
	Kleinräumige Gebietsgliederung Gewerbestandorte Infrastruktureinrichtungen Arbeitsstätten Wahlanalysen Gebäude	statistische Gebäudedaten Wohnungen
15 Umwelt	Altlasten/Altablagerungen	Verdachtsflächen Standorte Sanierung
	Abfall	Überwachung Genehmigung Betriebsprüfung
	Untere Wasserbehörde	Brunnen Wasserschutzzonen Einleiter Fließgewässer Gewässergüte Grundwasser
	Gefahrstoffe	Transport Lagerung
	Boden	Güte Überwachung Versiegelung
	Lärm Luftschadstoffuntersuchungen	Lärmschutzwände SMOG-Sperrbezirke Emissions- und Immissionschutz
	Klima	Geländerelief Kaltluftentstehungs- und -abflußgebiete
23 Liegenschaften	Verpachtete Flächen Nutzbare Grundstücke	

³⁹⁾ Gliederung entsprechend dem Aufgabengliederungsplan KGSt.

Aufgabenbereiche:	Graphische Nachweise im Bereich:	Beispiele:
32 Sicherheit und Ordnung	Verkehrsleitung	Verkehrsampeln Belastung Engpässe/Baustellen Parken Gefahrguttransporte
33 Einwohner- und Meldewesen	Straßenverzeichnis	
37 Feuerschutz	Hydranten/Löschwasser- versorgung Sondereinsatzpläne	
38 Zivilschutz	Katastrophenschutzpläne Geländere relief Evakuierungspläne	
40 Schulen	Schülerfahrkosten	Erreichbarkeit Strecken
52 Sport	Sportentwicklungsplan	
56 Chemische Untersuchungen	Meßstandorte	
60 Bauverwaltung	Umlegungsgebiete Gewidmete Wege Zugang/Zufahrt Erschließungskosten Verkehr	Straßen/Wege
61 Stadtplanung	Baugebiete Flurstücke	Bestand Größen GRZ/GFZ Zugang Zufahrt
	Baulücken Bebauungspläne	Entwicklung im Verfahren
	Flächennutzungsplan Landschaftsplanung	Landschaftsplan Landschaftschutz
	Kleinräumige Gebiets- gliederung Realnutzung Verkehrsplanung	Belastung Beruhigungsmaßnah- men Straßenbegleitgrün Lärmschutz
62 Vermessung/Kataster	Flurstücke	Städtisches Liegenschaftsbuch Eigentümer Baulasten Sonstige Nutzung

Aufgabenbereiche:	Graphische Nachweise im Bereich:	Beispiele:
62 Vermessung/Kataster (Fortsetzung)	Gebäude Bebauungspläne Flächennutzungsplan Kleinräumige Gebiets- gliederung Realnutzung Satzungspläne Bodenordnung Entfernungsbescheinigungen Bodenschätzung	städtische (öffent- liche), sonstige Baugenehmigungen Entwicklung im Ver- fahren
63 Bauordnung	Baurecht	
65 Hochbau	Unterhaltene Gebäude	
66 Tiefbau	Kanäle/Entwässerung Straßenbau	Haltungen Bauwerke Hydraulik Einzugsflächen Bodenversiegelung Straßen/Wege Tunnels Brücken Fahrradwege Fußgängerwege
67 Grünflächen	Baumschutzsatzung Naturdenkmale Grünflächen Verkehr	Biotope Grünanlagen Spielplätze Straßenbäume Straßenbegleitgrün
70 Stadtreinigung	Abfall Straßenreinigung	Entsorgung, z.B. Tourenplanung Aufkomme Reinigungsplan Winterdienst
80 Wirtschaft und Verkehr	Nutzbare Grundstücke Verkehr	Straßen/Wege
81 Eigenbetriebe	Fernwärme Gas Wasser Strom	
82 Forsten	Wälder	Forstbetriebskarte Fortsplanung

Anlage 3

Auszug aus

**Ausbildungs- und Fortbildungsplan 1995, 1. Halbjahr,
des Kommunalen Rechenzentrums Niederrhein KRZN in Moers
und der Kommunalen Datenverarbeitungszentrale KDVZ Neuss**

Seminar	Dauer	Ziel	Inhalt
<p>Einführung in die Grafische Datenverarbeitung (GDV)</p>	<p>1 Tag</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o die Möglichkeiten der heutigen GDV einschätzen können o Beispiele für verschiedene Anwendungen kennenlernen o Nutzungsmöglichkeiten für die eigene Verwaltung einschätzen können o die erforderlichen Schritte für die Einführung der GDV veranlassen können 	<ul style="list-style-type: none"> o Räumliche Bezugssysteme o Die ALK/ATKIS-Konzeption o Der Grafische Interaktive Arbeitsplatz (GIAP) o Die Einbindung ins Niederrhein-Netz o Nutzung amtlicher digitaler Kartenwerke o Nutzung verschiedener Anwendungsschalen o GDV-Funktionen in der Verwaltung o Aktueller Sachstandsbericht zur Entwicklung und Ausblick o Kosten und Einführungsvarianten
<p>Grafische Datenverarbeitung (GDV) Bedienung des ALK-GIAP</p>	<p>3 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Anwendungen aus der Benutzeroberfläche heraus vorbereiten und aufrufen können o grafische Daten erfassen und bearbeiten können o neue Arbeitsgebiete definieren und bestehende fortführen können (ALK-GIAP-Verfahren) o Arbeitsgebiete abschließen und sichern können 	<ul style="list-style-type: none"> o Ggf. Vorstellung der KRZN-Realisierung (Überblick) o Überblick über das Projekt ALK und den ALK-GIAP o Einführung in die vorhandene Benutzerführung o Umfassende praktische Übungen zur Nutzung des ALK-GIAP: Präsentation vorhandener Daten; Bildgestaltung; Digitalisieren, Bilden und Verändern von Objektteilen und Objekten

Seminar	Dauer	Ziel	Inhalt
			<ul style="list-style-type: none"> o Praktische Übungen zur Definition neuer Verfahren: Erstellen eines neuen Verfahrens mit und ohne Übernahme bestehender Datenbestände (z.B. Katasterdaten) o Sichern der ALK-GIAP-Dateien im "sequentiellen Format" o Erstellen von Plotdateien
<p>Grafische Datenverarbeitung (GDV) Vertiefung zum ALK-GIAP</p>	<p>2 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o vertiefte Kenntnisse zum Erfassen und Bearbeiten der grafischen Daten erhalten o arbeitsvorbereitende Definitionen zur grafischen Ausgabe der ALK-GIAP-Daten formulieren können o Verbindungen zu anderen grafischen Produkten und Beständen kennenlernen 	<ul style="list-style-type: none"> o Das Seminar orientiert sich an den Fragen und Belangen der Teilnehmer/innen. <p>Mögliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Praktische Übungen zur Definition neuer ALK-GIAP-Verfahren mit und ohne Übernahme vorhandener Datenbestände o Gestaltungsmöglichkeiten der grafischen Ausgabe o Organisieren des ALK-GIAP-Umfeldes o Verfahren zur Datensicherung

Seminar	Dauer	Ziel	Inhalt
<p>Grafische Datenverarbeitung (GDV) Überblick ALK-GIAP-Anwendungsschalen</p>	<p>1,5 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o den Aufbau, die Organisation und die Benutzung der jeweiligen Anwendungsschale kennenlernen o die standardisierte Benutzeroberfläche kennenlernen o Arbeitsergebnisse dokumentieren können 	<ul style="list-style-type: none"> o Ggf. Vorstellung der KRZN-Realisierung (Überblick) o Einführung in die Grundlagen des Aufgabenbereichs o Aufbau, Organisation und Bedienung der Anwendungsschale, z.B. Thematische Kartografie, Leitungsdokumentation, Rasterbildinformation, Ortsplanungsrecht, Umwelt u.a.m. o Anbindung von Fachdateien an die Anwendungsschale, soweit erforderlich o Dokumentation der Arbeitsergebnisse mit Hilfe Stiftplotter, Zeichentisch, Farbrasterplotter
<p>Grafische Datenverarbeitung (GDV) Kartiersprache</p>	<p>2,5 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o die Kartiersprache des grafisch-interaktiven Arbeitsplatzes (ALK-GIAP) kennenlernen o Kartiersprachefunktionen entwerfen, kodieren und ausführen können o die Kartiersprache im interaktiven Umfeld mit dem ALK-GIAP bzw. mit den Hilfsprogrammen einsetzen können 	<ul style="list-style-type: none"> o Aufbau einer Kartiersprachefunktion o Variablen und Konstanten o Ausdrücke und Anweisungen o Datenausgabe und Dateneingabe o Kontrollstrukturen o Eingebaute (Laufzeitsystem) und benutzerdefinierte Funktionen o Datentypen o Praktikum im Umfeld des ALK-GIAP

Seminar	Dauer	Ziel	Inhalt
<p>Programmierung ALK-GIAP/Fachdatenanschluß</p>	<p>3 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o die vordefinierten Funktionen anwenden können o GIAP-Aktionen mit FDS entwickeln können o UNIX-Shell-Umgebung für die FDS einrichten können o verschiedene Fachdatenstrukturen einsetzen können 	<ul style="list-style-type: none"> o Der Erfolg des Workshops hängt wesentlich von der Mitarbeit und der Initiative der Teilnehmer/innen ab. Spezielle Aufgaben und Fragestellungen bestimmen den Inhalt und Ablauf des Workshops.
<p>Hybride Raster- und Vektorenverarbeitung</p>	<p>2 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o den Unterschied zwischen Pixel- und Vektor-Grafik kennen o die gängigen Datenformate und ihre Strukturen benennen können o die Entzerrungsprogramme nach dem Scan-Vorgang einsetzen können o Rasterbilder mit ihren unterschiedlichen Ebenen farbig präsentieren können o gemischte Präsentationen von Rasterdaten (im Hintergrund) und fachlich orientierten Vektordaten (im Vordergrund) bearbeiten können 	<ul style="list-style-type: none"> o Übersicht der verwendeten Methoden und Geräte o Aufbauen von Raster-Bildarchiven o Einsatz der Hilfsprogramme o Gemischte Raster-/Vektor-Präsentationen o Plotten der Arbeitsergebnisse über farbelektrostatische Plotter im Niederrhein-Netz

Seminar	Dauer	Ziel	Inhalt
<p>Grafische Datenverarbeitung (GDV) Digitales Ortsplanungsrecht (OPR)</p>	<p>3 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o die Herstellung und Konstruktion von <ul style="list-style-type: none"> - Flächennutzungsplänen - Bebauungsplänen - Landschaftsplänen ausführen können o amtliche Kartenwerke für den Hintergrund von Präsentationen wählen können o Geometrie-Inhalte für die Präsentation des Themas auswählen können o Fachschale an grafische und fachliche Wünsche des Anwenders anpassen können 	<ul style="list-style-type: none"> o Einführung in die Struktur und den Aufbau der Fachschale o Erfassen und Bearbeiten von grafischen Daten zum: <ul style="list-style-type: none"> - Bebauungsplan - Flächennutzungsplan - Landschaftsplan o Bedienen der Flächenbilanzierung und Verschneidung o Manipulieren und Steuern der grafischen Ausgabe o Handhaben und Darstellen von Fachattributen o Anpassen der Fachschale an die grafischen Belange des Anwenders
<p>Grafische Datenverarbeitung (GDV) Thematische Karten (Karthem und UIS)</p>	<p>1,5 Tage</p>	<p>Die Teilnehmer/innen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> o statistische Werte der verschiedenen Fachbereiche in Verbindung zum räumlichen Bezug bringen können o amtliche Kartenwerke für den Hintergrund wählen können o Geometrie-Inhalte für das Thema präsentieren können o das Fachthema durch Auswertung mit statistischen Methoden gestalten können o farbige Flächenstufenkarten und größenproportionale Symbole (Diagramme) erstellen können 	<ul style="list-style-type: none"> o Ggf. Vorstellung der KRZN-Realisierung (Überblick) o Hilfsfunktionen in der Benutzeroberfläche o Anwendung standardisierter Ausgestaltungsfunktionen o Eingeben oder Laden von statistischen Werten o Interaktive grafische Gestaltung des Themas vor präsentiertem Hintergrund (Vektoren/Rasterpunkte) o Beschriftungen und Textfond-Wahl o Legenden- und Rahmengestaltung o Archivieren von Themen-Karten o Plotten der Arbeitsergebnisse

Anlage 4

Anwendungsbeispiele für gemeinsame Raumbezogene Informationsverarbeitung zwischen Kreis und kreisangehörigen Gemeinden

1. Flächenbeschreibung:
(Amtliche topographische-kartographische Informationsbasis)
 - o Liegenschaftskarte
 - o Topographisches Kartenwerk
 - o Bodenrichtwerte

 2. Planungsstand:
 - o Landes- und Gebietsentwicklungspläne
 - o Landschaftspläne
 - o Flächennutzungs- und Bebauungspläne – Ortslagenabgrenzungen

 3. Umweltrestriktionen:
 - o Altlasten
 - o Wasserschutzgebiete
 - o Naturschutzgebiete
 - o Bau- und Bodendenkmäler
 - o Biotope

 4. Erschließung, Ver- und Entsorgung:
 - o Verkehrsstruktur
 - o Kommunikation
 - o Energieversorgung (Strom, Gas)
 - o Wasserversorgung
 - o Abwasserbeseitigung
 - o Rettungswesen

 5. Umweltschutz
 - o Indirekteinleiter
 - o Umweltgefährdende Stoffe
 - o Luftbelastung
 - o Lärm
 - o Katastrophenschutz
-

6. Wirtschaftsförderung (Strukturatlas)
 - o Industrie, Handel, Gewerbe
 - o Fremdenverkehr
 - o Freiflächen
 - o Öffentliche Infrastruktureinrichtungen
 - o Freizeitangebot

7. Statistik
 - o Kleinräumige Gebietsgliederung
 - o Bevölkerungsstruktur
 - o Fachdaten für thematische Kartierungen.

Die Informationen werden heute meistens nachfragebedingt und mit unterschiedlichem Aktualitätsstand bei Kreisen und Gemeinden manuell geführt, auch weil es an den Möglichkeiten einer informationstechnischen Bearbeitung und Zusammenführung fehlt.
