

5. DATENVERARBEITUNGSKONZEPT FÜR DAS COMPUTER-ORIENTIERTE RÄUMLICHE BEZUGS-, ANALYSE- UND PLANUNGSSYSTEM

In dem hier vorliegenden Abschnitt wurde darauf verzichtet, weitergehende Untersuchungen im Hinblick auf Programmverbindungen und Dateiverknüpfungen usw. darzulegen. Die beschriebenen Dateien des Raumbezugs und die in Programmen zu realisierenden Operationen sind daher nur prinzipiell und summarisch erfaßt worden.

5.1 Struktur des Datenverarbeitungssystems

Das Grundkonzept des Datenverarbeitungssystems ist aus dem Flußbild „Struktur des Datenverarbeitungssystems“ ersichtlich. Es zeigt unter anderem:

- eine Gliederung in Teilsysteme
- eine Gliederung der Programme in drei Kategorien
- eine Gliederung der Dateien

1. Gliederung in Teilsysteme:

- Struktur-Dateien
- Räumliches Bezugssystem
- Analyse- und Planungssystem

2. Programm-Kategorien:

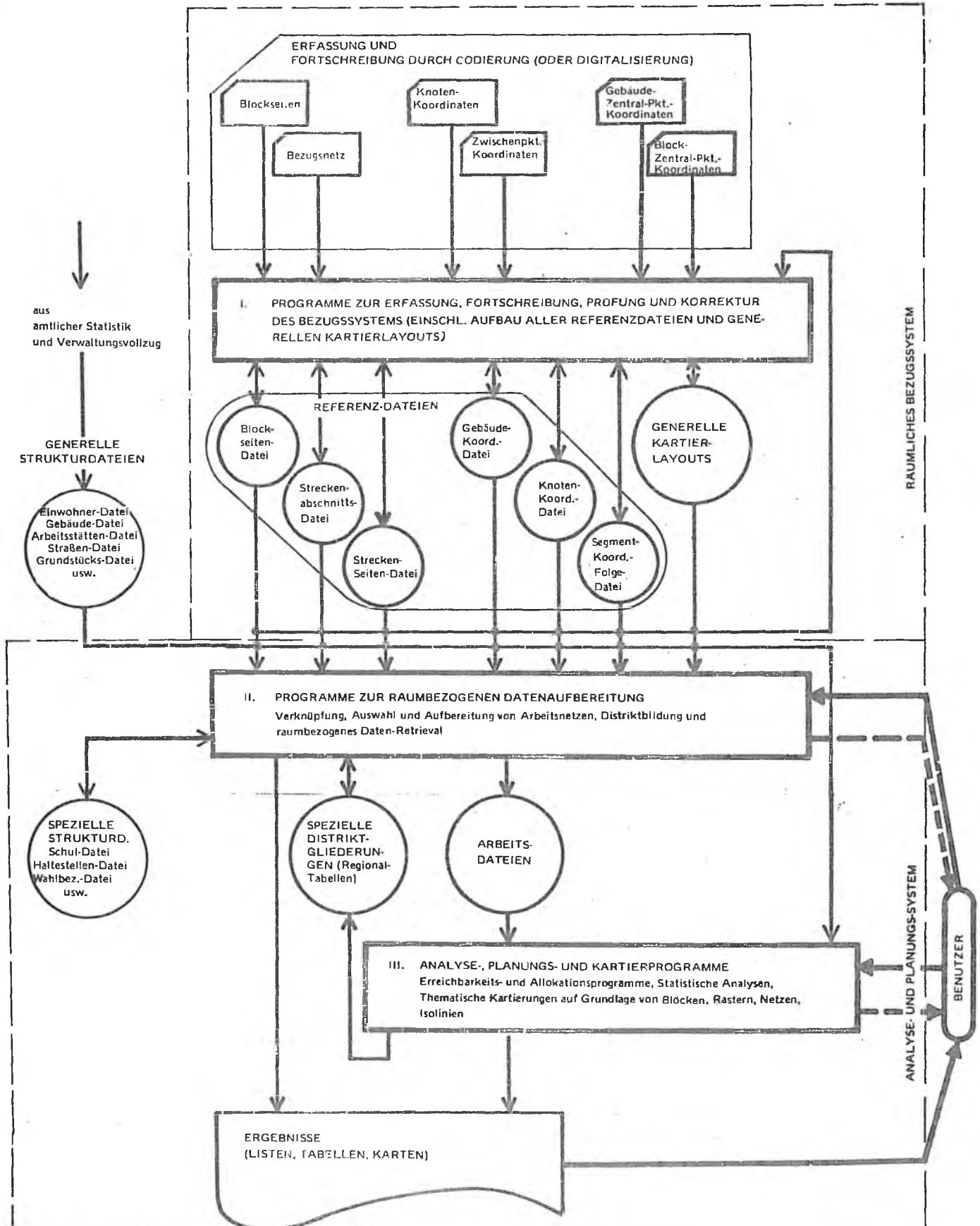
- I Programme zur Erfassung, Fortschreibung, Prüfung und Korrektur des Bezugssystems
- II Programme zur raumbezogenen Datenaufbereitung
- III Analyse-, Planungs- und Kartierprogramme

(Diese Gliederung spiegelt sich in der Abschnittsgliederung 5.2, 5.3, 5.4 wieder!)

3. Dateien:

- Dateien der Datenbasis
 - Struktur-Dateien
 - Daten des räumlichen Bezugssystems (Referenz-Dateien, Kartier-Layouts)
- Arbeits-Dateien

STRUKTUR DES DATENVERARBEITUNGSSYSTEMS



5.2 Erfassung, Fortschreibung, Prüfung und Korrektur des räumlichen Bezugssystems

5.2.1 Codierungen

Das Flußbild „Struktur des Datenverarbeitungssystems“ beginnt mit den Codierungen, die als ständige Fortschreibungen des räumlichen Bezugssystems durchzuführen sind. Folgende Codierungen sind erforderlich:

1. Blockseitengliederung
2. Streckenabschnitte (des Bezugnetzes)
3. Knotenkoordinaten
4. Zwischenpunktkoordinaten (Segmentkoordinaten)
5. Zentralpunktkoordinaten (für Blöcke, statistische Unterbezirke, statistische Bezirke)
6. Gebäudekoordinaten

Zu 1., 3. und 6. wurden bzw. werden bereits Codierungen in Dortmund durchgeführt; zu 1. und 6. liegen auch die entsprechenden Dateien einschließlich der Fortschreibungsprogramme und Zugriffsroutinen bereits vor.

Aus den im folgenden Abschnitt 5.2.2 aufgelisteten Grobbeschreibungen für die Referenzdateien ist im Prinzip ersichtlich, welche Informationen zu codieren sind. Dabei ist zu beachten, daß die Streckenseiten-Datei maschinell erstellt werden soll, also keine Codierung erforderlich ist. Das gleiche gilt für die generellen Kartier-Layouts.

Anlage II.3 zeigt im Zusammenhang die Konzepte bzw. Rohvorschläge für Codierformulare. Zwischen den einzelnen erforderlichen Codiervorgängen besteht ein sehr enger Zusammenhang, da sie häufig aufgrund gemeinsamer Fortschreibungsanlässe erforderlich sind. Anlage II.2 gibt einen Überblick über die wichtigsten Fortschreibungsanlässe und zeigt die verschiedenen Codierauswirkungen auf (siehe zweistellige Nummern, die auf Codierformulare verweisen!).

Die endgültige Gestaltung und Aufgliederung der Codiervorgänge auf Formulare muß in diesem Stadium der Projektbearbeitung offen bleiben. Anlage II.3 dient in Verbindung mit Anlage II.2 vor allem dem Zweck, die enge Verflechtung aller Codiervorgänge untereinander und ihren ursächlichen Zusammenhang mit den verschiedenen Fortschreibungsanlässen sichtbar zu machen.

Zur Koordinatenerfassung: Die Ersterfassung der Gebäudekoordinaten geschah in Dortmund durch Digitalisierung. Die Fortschreibung erfolgt durch manuellen Koordinatenabgriff aus Katasterkarten. Für alle Koordinatenerfassungen, die durch Fortschreibungen des räumlichen Bezugssystems bedingt sind, wird in Dortmund manueller Koordinatenabgriff vorgeschlagen.

Zum Zeitbezug: Bei jedem Codiervorgang wird das Datum der Erfassung bzw. Fortschreibung mit codiert (siehe hierzu Abschnitt 5.2.4).

5.2.2 Referenz-Dateien

Nachfolgend wird eine Grobbeschreibung der Referenzdateien des computer-orientierten räumlichen Bezugssystems gegeben.

Zwei wichtige Dateien für den räumlichen Bezug von Daten sind in Dortmund bereits vorhanden, und zwar die Blockseitendatei und die Gebäudekoordinatendatei.

Blockseitendatei, Netzdatei und Streckenseitendatei beschreiben topologische Relationen zwischen Bezugsräumen (vgl. Abschnitt 4.4.2). Die übrigen Dateien enthalten Koordinatenreferenzen (vgl. Abschnitt 4.4.3 und 4.4.4).

In der Blockseitendatei und in der Gebäudekoordinatendatei wurde in Dortmund bereits ein Zeitbezug für alle Angaben eingeführt. Dieser wird in analoger Weise auch für alle anderen Dateien des räumlichen Bezugs vorgeschlagen. In Abschnitt 5.2.4 wird hierauf näher eingegangen.

5.2.2.1 Blockseitendatei

Satzaufbau:

Indexteil:

Straßennummer

Angabe, ob nach Straßenseite getrennt gerade und ungerade Hausnummern vorliegen oder nicht

Hausnummer BIS

Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

Blocknummer

Straßenname

Hausnummer VON

Gültigkeitsdatum AB

Straßennummer NEU (nur bei bestimmten Satzarten)

Hausnummer BIS/NEU (nur bei bestimmten Satzarten)

Die Blockseitendatei ist als Datei mit wahlfreiem Zugriff mit ca. 14.000 Sätzen bereits vorhanden, d.h. sie erlaubt den direkten Zugriff auf alle Angaben im Indexteil.

5.2.2.2 Gebäudekoordinatendateien

Um die Koordinaten sowohl als räumliche Bezugseinheit als auch als zeitunabhängiges Lokalisierungsmerkmal (siehe 4.4.3.3.) zu nutzen, wurden in Dortmund zwei Dateien erstellt, die abhängig voneinander fortgeschrieben werden. Beide Bestände sind als Dateien mit wahlfreiem Zugriff organisiert. Datei 1 erlaubt den Zugriff über Straßennummer, Hausnummer, Gebäudenummer und Stichtagsangabe und stellt dann die entsprechenden Koordinatenwerte zur Verfügung.

Datei 2 erlaubt den Zugriff über Koordinatenwerte und Stichtagsangabe und liefert die entsprechenden Bezugsangaben (Straßennummer, Hausnummer, Gebäudenummer).

Satzaufbau Datei 1:

Ordnungs- und Suchbegriff:

Straßennummer

Hausnummer

Gebäudenummer

Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

Koordinate R

Koordinate H

Gültigkeitsdatum AB

oder bei Änderung von Merkmalwerten des Indexteils für einen erneuten Zugriff:

Straßennummer NEU
Hausnummer NEU
Gebäudenummer NEU
Gültigkeitsdatum AB

Satzaufbau Datei 2:

Ordnungs- und Suchbegriff:

Koordinate R
Koordinate H
Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

Straßennummer
Hausnummer
Gebäudenummer
Gültigkeitsdatum AB

oder bei Änderung von Merkmalwerten des Indexteils für einen erneuten Zugriff:

Koordinaten R NEU
Koordinaten H NEU
Gültigkeitsdatum AB

Beide Dateien enthalten je ca. 70.000 Sätze.

5.2.2.3 Streckenabschnitts- und Streckenseitendatei

5.2.2.3.1 Streckenabschnittsdatei

Satzaufbau bei Sortierung nach Nummern der Endknoten:

Indexteil:

Knotennummer VON
Knotennummer BIS
Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

- Blocknummer LINKS
- Blocknummer RECHTS
- Straßennummer
- Streckentyp
- Streckenabschnittsbreite
- Angaben zur Höhenungleichheit
- Merkmal, ob Zwischenpunkte vorhanden sind oder nicht
- Gültigkeitsdatum AB

Geschätzte Zahl der Sätze: 20.000

5.2.2.3.2 Streckenseitendatei

Satzaufbau bei Sortierung nach Adressbereichen:

Indexteil:

- Straßennummer
- Angabe, ob nach Straßenseiten getrennt gerade und ungerade Hausnummern vorliegen oder nicht
- Hausnummer BIS
- Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

- Kantenummer (eventuell; vgl. 5.2.5.4)
- Blocknummer
- Hausnummer VON
- Gültigkeitsdatum AB

Geschätzte Zahl der Streckenseiten (mit postalischen Adressen): ca. 18 - 20.000 (davon sind ca. 10 - 12.000 zugleich Blockseiten!)

5.2.2.4 Knotenkoordinaten-Datei

Indexteil:

- Knotennummer
- Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

Koordinate R
Koordinate H
Gültigkeitsdatum AB

Geschätzte Zahl der Knoten: 12 - 13.000

5.2.2.5 Zwischenpunkt-Koordinaten-Datei (Segment-Koordinatenfolge-Datei)

Indexteil:

Knotennummer VON
Knotennummer BIS
Nummer des Teilsatzes
Gültigkeitsdatum BIS

Datenteil:

Erste Koordinate R
Erste Koordinate H
Zweite Koordinate R
Zweite Koordinate H
Dritte Koordinate R
Dritte Koordinate H
Vierte Koordinate R
Vierte Koordinate H

Geschätzte Zahl der Segmente: ca. 3 - 4.000

5.2.2.6 Zentralpunkt-Koordinaten-Datei

Aufbau analog zu 5.2.2.4. Die Zentralpunktkoordinaten sind erforderlich, wenn auf eine maschinelle Eintragung von statistischen Bezirksnummern, statistischen Unterbezirksnummern und Blocknummern (oder von Merkmalwerten) in Karten Wert gelegt wird. Nicht zuletzt in Hinblick auf Prüfmöglichkeiten durch Kartierung ist auf diese Datei, d.h. auf eine Erfassung der Korodinaten dieser Punkte großer Wert zu legen.

5.2.3 Generelle Kartier-Layouts

Aus den für das räumliche Bezugssystem codierten Informationen sollen per Programm generelle Kartier-Layouts für die Gebietsgliederungen der amtlichen Statistik erstellt und ständig fortgeschrieben werden.

Weitere kartographische Zusatzinformationen (Maßstäbe, Nordpfeil, Schriftbilder, . . .) sollten ohne Komplikation hinzugegeben werden können.

5.2.3.1 Kartier-Layout der Blockgliederung

Das Kartierlayout der Blockgliederung wird ermittelt unter Benutzung des koordinatenbezogenen geometrischen Verlaufs der Kanten des Bezugsnetzes, der Streckenbreite, des Streckentyps, ggf. der Angaben zu Höhenungleichheiten in Knoten und der Zentralpunkt-Koordinaten.

5.2.3.2 Kartier-Layout der statistischen Bezirksgliederung

Die beiden Kartier-Layouts für statistische Unterbezirke und statistische Bezirke lassen sich ohne weiteres aus dem Bezugsnetz aufgrund der Rechts/Links-Vercodung der Blocknummern, in denen die statistische Unterbezirksnummern und statistischen Bezirksnummern enthalten sind, per Programm ermitteln und fortschreiben.

5.2.4 Zeitbezug

Das Konzept für die Sicherung des Zeitbezugs wurde von der Stadt Dortmund für die Blockseitendatei und Gebäudekoordinatendatei entwickelt. Es soll sinngemäß für das gesamte räumliche Bezugssystem übernommen werden. (Vgl. auch 4.4.3.3)

5.2.4.1 Sicherung aller zeitlichen Zustände des räumlichen Bezugssystems

Die Erfassung und Fortschreibung aller Daten für die verschiedenen Dateien des räumlichen Bezugssystems geschieht so, daß jeweils das Erfassungsdatum mit codiert wird. Daraus läßt sich je Satz ermitteln, VON wann BIS wann die in ihm enthaltenen

Daten Bestandteil des aktuellen räumlichen Bezugssystems waren bzw. ob sie es noch sind. „Ungültig“ gewordene Sätze, d.h. solche, in denen die Angabe enthalten ist, BIS wann sie gültig waren, verbleiben im Dateibestand.

Damit steht für die Zukunft jederzeit das zu einem bestimmten Stichtag der Vergangenheit gültig gewesene räumliche Bezugssystem zur Verarbeitung von Strukturdaten der Vergangenheit zur Verfügung.

5.2.4.2 Zeitvergleiche unter Benutzung eines gemeinsamen Raum/Zeit-Bezugssystems

Zur Durchführung von Zeitvergleichen ist es darüber hinaus erforderlich, Vergangenheitsdaten über das jeweils gegenwärtige, aktuelle räumliche Bezugssystem miteinander in Vergleich zu bringen. In der Arbeitsgruppe wurde Einigung darüber erzielt, daß es ausreicht, wenn diese Möglichkeit realisiert wird für alle Merkmaldaten, die mit einer postalischen Adresse verknüpft sind. Dies geschieht über die Blockseiten-datei und die Gebäudekoordinatendatei:

Raum/Zeit-Bezug in der Blockseitendatei

In der Blockseitendatei wird bei Änderungen die Fortschreibung so durchgeführt, daß eine Relation zwischen dem alten und dem neuen Adressbereich erhalten bleibt. Dadurch können jederzeit Datenstände mit alten postalischen Adressen auf die neue, aktuelle Blockseitengliederung aggregiert werden; sie stehen damit angenähert auch je Streckenabschnitt des jeweiligen Bezugsnetzes zur Verfügung. Das hierfür erforderliche Konzept sowie die Programme werden in der Stadt Dortmund ab 1.4.1974 Anwendung finden.

Raum/Zeit-Bezug in der Gebäudekoordinaten-Datei

Für solche Anwendungsfälle, für die der räumliche Bezug über Blockseiten nicht hinreichend genau ist, kann auf die Gebäudekoordinatendatei zurückgegriffen werden. In der Gebäudekoordinatendatei wird jede Änderung einer postalischen Adresse so fortgeschrieben, daß in jeweils einem Satz eine Relation zwischen der alten und der neuen postalischen Adresse erhalten bleibt. Das hierfür erforderliche Konzept liegt vor. Die Programme werden demnächst einsatzfähig sein.

5.2.5 Programme

Es sind Programme erforderlich für:

1. Aufbau und Fortschreibung der Streckenseitendatei aus dem Bezugsnetz unter Nutzung der Blockseitendatei und Gebäude-, Knoten und Zwischenpunktkoordinaten.
2. Ermittlung und Fortschreibung der generellen Kartier-Layouts
3. Erfassen, Prüfen und Korrigieren aller codierten Informationen. Wichtige Prüfkriterien sind dabei:
 1. Dualität des Bezugsnetzes (vgl. Abschnitt 4.5.1.7)
 2. Vergleich der getrennten Codierung von Blockseitengliederung und Bezugsnetz
 3. Feststellung, ob Kanten des Bezugsnetzes vom Typ „Straße“ zwischen Knoten der Straßendatenbank liegen
 4. Feststellung, ob Gebäudekoordinaten in der richtigen Netzmasche liegen
 5. Sichtkontrolle durch Plottergrafik
4. Vergabe von Segmentnummern.

Möglicherweise wird die weitere Detailausarbeitung des Systems ergeben, daß die Einführung von Nummern für die Kanten des Bezugsnetzes sinnvoll ist (mit Konsequenzen für die Sortierfolge von Dateien). Für diesen Fall muß eine automatische Nummernvergabe per Programm gesichert werden.

5.3 Raumbezogene Datenaufbereitung

5.3.1 Sortieren, Selektieren, Aggregieren, Verknüpfen von Daten aus verschiedenen Dateien

Für das computer-orientierte räumliche Bezugs-, Analyse- und Planungssystem sind Programme der Datei-Verknüpfung und -Verarbeitung erforderlich, die so grundlegende Funktionen wie Sortieren, Selektieren, Aggregieren, Matchen abdecken. Hierfür können eigene Programme der Stadt Dortmund oder/und das Programmsystem DAMAST von DATUM zum Einsatz kommen.

Typisch für die raumbezogene Datei-Aufbereitung ist die Funktion des Verknüpfens, durch die räumliche Deskriptoren (Bezugsraum-Namen, Koordinatenwerte) und Sachdaten (Strukturdaten) aus verschiedenen Dateien zusammengeführt werden. Da es sich hierbei oft um sehr große Dateien handelt, lohnt sich u.a. der Einsatz eines speziell für diese Funktion entworfenen Programms. Auf der Grundlage des vom US-Bureau of the Census entwickelten Programms UNIMATCH wird von DATUM e.V. ein leistungsfähiges Verknüpfungsprogramm entwickelt und zur Verfügung gestellt.

5.3.2 Aufbereitung von Netzen

5.3.2.1 Problemspezifische Aufbereitung

Das Bezugsnetz kann Ausgangspunkt für die Aufbereitung anwendungsspezifischer Netze sein. Dies wurde in Abschnitt 4.5.3 erläutert. Die für diesen Verfahrensweg erforderlichen Programme müssen spezifiziert und bereitgestellt werden.

5.3.2.2 Verfahrensspezifische Aufbereitung

Unabhängig davon müssen die Netzdateien in Hinblick auf Routensuchverfahren umstrukturiert werden zu einer Datenorganisation, die eine hohe Effektivität der Algorithmen und eine Verarbeitung auch großer Netze ermöglicht.

5.3.3 Distriktverfahren

Unter Distriktverfahren werden hier Verfahren verstanden, die nach „Formulierung“ (Beschreibung, Vorgabe) von Einzeldistrikten oder Distriktgliederungen die darin enthaltenen Bezugselemente, die Werte für Strukturmerkmale je Distrikt und ggf. Kartier-Layouts je Distrikt liefern.

Grundsätzliches:

Alle Distriktverfahren enthalten folgende drei Schritte:

1. Schritt: Erfassung und Prüfung der Distrikt-Beschreibung

2. Schritt: Je Distrikt werden die Namen aller in ihm enthaltenen Bezugsräume einer bestimmten „Kategorie“ ermittelt, z.B. die Nummern aller Blöcke. (Die „Kategorie“ Block wäre in diesem Falle dadurch vorgegeben, daß die zu aggregierenden Strukturmerkmale in einer Datei mit Blocknummern verknüpft vorliegen).

3. Schritt: Verknüpfen und Aggregieren (vgl. 5.3.1)

5.3.3.1 BEDAST

Das von der Stadt Dortmund entwickelte und bereits vorhandene Programmsystem BEDAST arbeitet auf der Grundlage hierarchischer Beziehungen zwischen Bezugsräumen. Die Formulierung der Distrikte geschieht durch Vorgabe und arithmetische Verknüpfung von Namen bzw. Namensbereichen von Bezugsräumen auf verschiedenstem Aggregationsniveau.

Im einzelnen bietet BEDAST folgende Möglichkeiten:

1. **Ergänzen** aktueller Bestände um zusätzliche Raumbezüge.
 - bei postalischer Adresse ergänzen um Block-Nummer, Nummer des statistischen Bezirks oder Koordinate.
 - bei Koordinaten für Gebäude ergänzen um postalische Adresse (und Gebäudenummer).
2. **Auswählen** von mehreren variabel gestalteten Bezirken (einschließlich Überlappung) in einem Arbeitsgang, entweder:
 - Auswahl über Nummern statistischer Bezirke, Blocknummern, Straßennummern, Hausnummern, oder
 - Auswahl über Gebäude-Koordinaten und Nummern statistischer Bezirke.
3. **Erstellen** von Arbeitsdateien zum Anschluß von Auswertungsprogrammen.
4. **Anschluß modular** aufgebauter Auswertungsprogramme.

5.3.3.2 Verfahren mit „Vorgabe von Distrikt-Grenz-Netzen“

Es wird davon ausgegangen, daß typische Anwendungen von Distriktverfahren die Ermittlung von Strukturwerten für ein ganzes, flächendeckendes Netz von Distrikten (z.B. Einzugsbereichen, Verkehrszellen, usw.) erfordern.

Es sollen mehrere Verfahren realisiert werden, die alle davon ausgehen, daß das Netz der Distriktgrenzen segmentweise nach dem Dualprinzip zu vercoden ist. Die Distriktformulierung ist bei flächendeckenden Distriktnetzen nach diesem Prinzip besonders effektiv und vor allem gut per Computer prüfbar.

Selbstverständlich ist nach der gleichen Systematik jeweils auch die Vorgabe von Einzeldistrikten möglich, so daß alle Verfahren auch auf isolierte Distrikte wie z.B. Baugebiete anwendbar sind.

Für alle Verfahren sollen Kartierungen möglich sein.

Vorschlag 1: Verfahren auf Grundlage der Topologie des Bezugsnetzes

Flexibilität der Distriktformulierung: Das Distriktnetz muß vollständig im Bezugsnetz enthalten sein; Abweichungen nach links und rechts um anliegende Streckenseiten sind jedoch erlaubt (!).

Prinzip der Distriktformulierung: Zur Formulierung der Distriktgliederung werden die Distriktnummern und die Bezugsnetz-Knoten-Nummern der Verknüpfungsknoten des Grenznetzes benötigt.

Aggregationselemente

1. Blöcke
2. Streckenseiten

Vorteile:

1. Geringer Formulierungsaufwand
2. Für den Grenzverlauf sind beliebige Streckenabschnitte des Bezugsnetzes zugelassen, und zwar mit Modifizierungen hinsichtlich des Ein- oder Ausschlusses anliegender Streckenseiten.
3. Keine Koordinatenaufnahme erforderlich
4. Kurze Verarbeitungszeit auf Grundlage der Topologie des dualen Bezugsnetzes.

Vorschlag 2: Verfahren auf Grundlage von Koordinaten

Flexibilität der Distriktformulierung: Keine Einschränkung; das Distriktnetz kann beliebig alle anderen Bezugsraumgliederungen überlagern.

Prinzip der Distriktformulierung: Segmentweise Digitalisierung oder Codierung von Segmentkoordinaten mit Links/Rechts-Bezug der Segmente zu den Distrikten.

Aggregationselemente:

1. Punkt-Figuren, gegeben durch jeweils eine R,H-Koordinate (z.B. Blockzentralpunkte, Gebäudezentralpunkte)
2. Kanten-Figuren, gegeben durch jeweils eine Folge von R,H-Koordinaten (z.B. Streckenabschnitte des Bezugsnetzes)

Vorschlag 3: Verfahren auf Grundlage von Koordinaten mit Flächenüberlagerung

Flexibilität der Distriktformulierung: wie bei Vorschlag 2

Prinzip der Distriktformulierung: wie bei Vorschlag 2

Aggregationselemente

1. Flächenanteile von Blöcken
2. Flächenanteile anderer Distriktgliederungen

5.3.3.3 Verfahren für Einzeldistrikte auf Grundlage von Koordinaten und Figuren der analytischen Geometrie

Zugelassene Distriktformen: Kreise, Kreisringe, Kreissektoren

Prinzip der Distriktformulierung: Vorgabe von Mittelpunkten (durch Koordinaten), Radien und ggf. Winkeln

Aggregationselemente: Punktfiguren, gegeben durch jeweils eine R,H-Koordinate.

5.4 Analyse-, Planungs- und Kartierprogramme

5.4.1 Geostatistische Analysen

Es gibt eine Fülle von Programmen bzw. Programmpaketen zur Durchführung geostatistischer Analysen, die vor allem auf wissenschaftlicher Ebene, etwa für den Bereich Stadtforschung, interessant sind; erinnert sei hier an Potentialberechnungen, Trendflächenberechnungen, Ermittlung von Relativräumen. Diese Programme sind nur dann sinnvoll einsetzbar, wenn ein umfangreiches Material räumlich aufbereiteter Strukturdaten als Input zur Verfügung gestellt werden kann. Damit ist die besondere Bedeutung eines computer-orientierten räumlichen Bezugssystems in diesem Zusammenhang aufgezeigt. DATUM wird, soweit Interesse besteht, die Stadt Dortmund auf diesem Gebiet beraten, Programme vermitteln oder Verfahrens- und Programmlösungen anbieten.

5.4.2 Programmpaket für Erreichbarkeits-, Zugänglichkeits- und Allokations-Rechnungen

INPUT:

1. Aufgabenspezifisches Netz (aufbereitet auf Grundlage des Bezugsnetzes)
2. Angebots-Standorte und -Kapazitäten (evtl. räumlich aufbereitete Merkmalwerte aus Strukturdateien)
3. Räumlich verteilte Nachfragen (räumlich aufbereitete Merkmalwerte aus Strukturdateien)

OUTPUT (nach Wunsch):

1. Je Angebot: absolute und relative Auslastung, Einzugsbereich
2. Je Einzugsbereich: Nachfragesummen, Summen ausgewählter Strukturmerkmale, Durchschnittsentfernung zum Angebotsstandort, Gliederung nach Erreichbarkeitszonen, gewichtete Durchschnittsentfernung („Transportaufwand“)
3. Je Nachfrage: zugehöriger Angebotsstandort, Entfernung und Route zum Angebotsstandort. Nachfragen, die keinem Angebot zugeordnet werden konnten, werden nach Quantität und räumlicher Verteilung ausgewiesen.
4. Je Streckenabschnitt: Belastung
5. Insgesamt: Durchschnittsentfernung und gewichtete Durchschnittsentfernung („Transportaufwand“) zwischen Nachfragen und Angeboten.

5.4.3 Kartier-Programme

5.4.3.1 Kartierungen auf Grundlage des generellen Layouts der statistischen Gebietsgliederung

Je nach Maßstab und Problemstellung können thematische Karten auf Grundlage von:

- Layout der Blöcke
- Layout der statistischen Unterbezirke
- Layout der statistischen Bezirke

mit Plotter oder Schnelldrucker erstellt werden (eine spezifische Layout-Ermittlung ist nicht erforderlich!). Dabei können alle Verkehrswege in angenäherter Breite, Wasserflächen, Bahngelände, Brücken usw. als solche deutlich kenntlich mit dargestellt werden. An die Stellen der Blockzentralpunkte können die Blocknummern oder Strukturzahlenwerte maschinell eingetragen werden, entweder allein oder auch zusätzlich zu beispielsweise einer thematischen Schraffur.

Damit dürfte zumindest bei Plotter-Einsatz eine Erstellung gut lesbarer thematischer Stadtpläne auf Grundlage der Blockgliederung per Computer gewährleistet sein.

5.4.3.2 Kartieren von Netzen bzw. auf der Grundlage von Netzen

Selbstverständlich ist es möglich, mittels Plottern Netze zu kartieren, z.B.:

- zu Prüfzwecken
- Bezugsnetz und kleinräumige Gliederung als Basis - Arbeitsmaterial für Planer
- mit verschiedenen Markierungen je nach Streckentyp Straßentypen, Fußwege, Gleisanlagen, . . .)
- mit Markierung von Streckenbelastungen
- alle Arten von Grenznetzen (Distriktgliederungen)
- Erreichbarkeits-Bäume, auch mit Zahlenwerten
- usw.

DATUM plant außerdem die Entwicklung eines Programms zur kartografischen Darstellung von Blockseiten- und Streckenseitenmerkmalen. Die geeignete Form der Darstellung dafür wird voraussichtlich ein Netz mit angesetzten Halbkreisen oder Parallelstreifen je Streckenabschnittseite bzw. Blockseite sein.

5.4.3.3 Programmsystem GRIDS

GRIDS ist ein Programmsystem für Kartierungen mit Schnelldrucker. Die Darstellung wird auf der Grundlage von Kleinrasterfeldern aus Punkt-Koordinaten, z.B. Gebäude-Koordinaten, vom Programmsystem selbst ermittelt.

Es sind verschiedene Formen der kartographischen Darstellung möglich:

1. Auf Grundlage verschiedener Grauwerte von Buchstaben- bzw. Buchstabenüberlagerungs- Druckbildern.
2. Auf Grundlage der Dichte gedruckter Abbilder eines Symbols im Umfeld.
3. Auf Grundlage lokalisiert gesetzter Zahlenwerte.

Eine Testanwendung des Programmsystems mit den Dortmunder Gebäudekoordinaten und Daten aus der Arbeitsstättenzählung ist bereits in Vorbereitung.

5.4.3.4 Isolinien-Kartierung mittels Plotter

Bei DATUM wird zur Zeit mit Isolinien-Programmen hinsichtlich ihrer Eignung zur Darstellung von Strukturmerkmalen experimentiert. Die Verfahrensentwicklung mit dem Ziel sinnvoller Einsatzmöglichkeiten bei Planungsprozessen ist hier das größere Problem gegenüber der Programmentwicklung. Programme gibt es. Sie setzen geostatistische Analyse voraus oder enthalten sie. Die im Abschnitt „geostatistische Analysen“ gemachten Bemerkungen gelten auch hier entsprechend.

6. ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN UND ANWENDUNGSERFORDERNISSE

6.0 Einleitung und Überblick

Der Aufbau eines computer-orientierten räumlichen Bezugs-, Analyse und Planungssystems ist zweckmäßig nur abzuleiten, wenn zuvor die Möglichkeiten seiner Anwendung gesichtet werden und die Erfordernisse eben dieser Anwendungen im Rahmen der kommunalen Planung und Verwaltung erkannt sind; denn das System soll der besseren und rationelleren Bewältigung raumbezogener Aufgaben dienen.

In der kommunalen Verwaltung ist eine große Zahl vielfältiger raumbezogener Aufgaben zu bewältigen, — Aufgaben, die entweder nicht befriedigend mit Daten unterstützt werden können oder deren Daten keinen bzw. unzureichenden Raumbezug haben. Zwar liegen der Verwaltung immer umfangreichere Datenbestände über verschiedenste Sachverhalte und Zusammenhänge vor, jedoch fehlen diesen vorhandenen Datenquellen häufig der geeignete räumliche Bezug und vor allem die Verfahren, um vorhandene Daten für die jeweilige Aufgabe nutzbar zu machen.

Zu entwickeln ist eine Datenorganisation, ein räumliches Bezugssystem und computer-unterstützte Verfahren, um künftig die Ermittlung räumlich verteilter Objekte (Einwohner, Gebäude, Betriebe usw.), die Berechnung von Planungsgrundlagen und deren kartografische Darstellung zu erleichtern bzw. überhaupt möglich zu machen.

Der spezielle Zweck eines computer-orientierten räumlichen Bezugssystems ist es also, vorhandene und wachsende Datenbestände, Programmangebote und Computer-Kapazitäten besser nutzbar (ausnutzbar) zu machen, um die bestehende und zunehmende Fülle und Komplexität der Vollzugs- und Planungsaufgaben besser bewältigen zu helfen.

Dabei soll das computer-orientierte räumliche Bezugs-, Analyse- und Planungssystem in zweifacher Weise einer Leistungssteigerung der Stadtverwaltung dienen:

1. quantitativ, indem gegenwärtige Aufgaben und Arbeitsverfahren künftig mit weniger Aufwand und schneller abzuwickeln sind, und
2. qualitativ, indem für bislang nicht oder nur unzureichend lösbare Aufgaben Daten und Verfahren bereitgestellt werden.

Um diese Zielsetzung zu erfüllen, sind ganz unterschiedliche Fragen zu beantworten, wie z.B.:

1. Welche Aufgaben mit Raumbezug stellen sich der Stadtverwaltung? Welche Aufgabenbereiche sind überhaupt angesprochen?
2. Wie ist deren Informationsbedarf, durch welche Dateien ist der Informationsbedarf zu decken?
3. Welche Raumbezüge (z.B. „postalische Adresse“, „Block-Nummer“) liegen in den Dateien vor? Welche werden bei den verschiedenen Aufgaben benötigt?
4. Welche Verfahren und Hilfen zur Herstellung und Verarbeitung variierender räumlicher Bezüge sind erforderlich?
5. Lassen sich die Verfahren so in Einzelschritte zerlegen, daß diese — vielfach kombinierbar — bei möglichst vielen Aufgabenlösungen verwendet werden können?
6. Welche Anforderungen stellen die Verfahrensschritte (Operationen) an den Raumbezug oder umgekehrt: mit welchen Bezugssystemkomponenten lassen sich welche Verfahrensschritte durchführen bzw. welche Aufgaben unterstützen.

Eine Vorklärung dieser Fragestellung sollte durch eine Untersuchung von Tätigkeiten der einzelnen mit raumbezogenen Planungs- und Vollzugsaufgaben befaßten Ämter der Stadt herbeigeführt werden. Sie wurde in der Form von „Hearings“ der Projektgruppe zusammen mit Vertretern dieser Ämter durchgeführt. Bevor jedoch diese Befragungen, ihre Ergebnisse und deren weitere Auswertung im einzelnen dargestellt werden, seien hier die wichtigsten Ergebnisse vorweg genannt:

- Aufgaben, die einen differenzierten Raumbezug und entsprechende Daten verlangen, stellen sich in vielen Ämtern und Aufgabenbereichen; sie stellen sich keineswegs allein in den Aufgabenbereichen, die aus der traditionellen Bauplanung hervorgegangen sind;
- das Hauptproblem bei der Lösung der erfaßten Aufgaben ist tatsächlich, daß die vorhandenen Daten i.a. nicht so auf den Raum bezogen oder beziehbar sind, wie es die Aufgaben jeweils erfordern;
- die Zerlegung der anzuwendenden Lösungsverfahren in ihre Elemente (Operationen) ermöglicht eine Aussage, die für die Rationalisierung der Arbeitsverfahren von großer Bedeutung ist: in den verschiedenen Aufgabenbereichen und erfaßten Anwendungsfällen sind viele gleichartige Operationen fest-

zustellen; es ist daher nur eine begrenzte Anzahl von EDV-Programmen (d.h. automatisierten Operationen) zu entwickeln, die dann vielfach verwendet werden können;

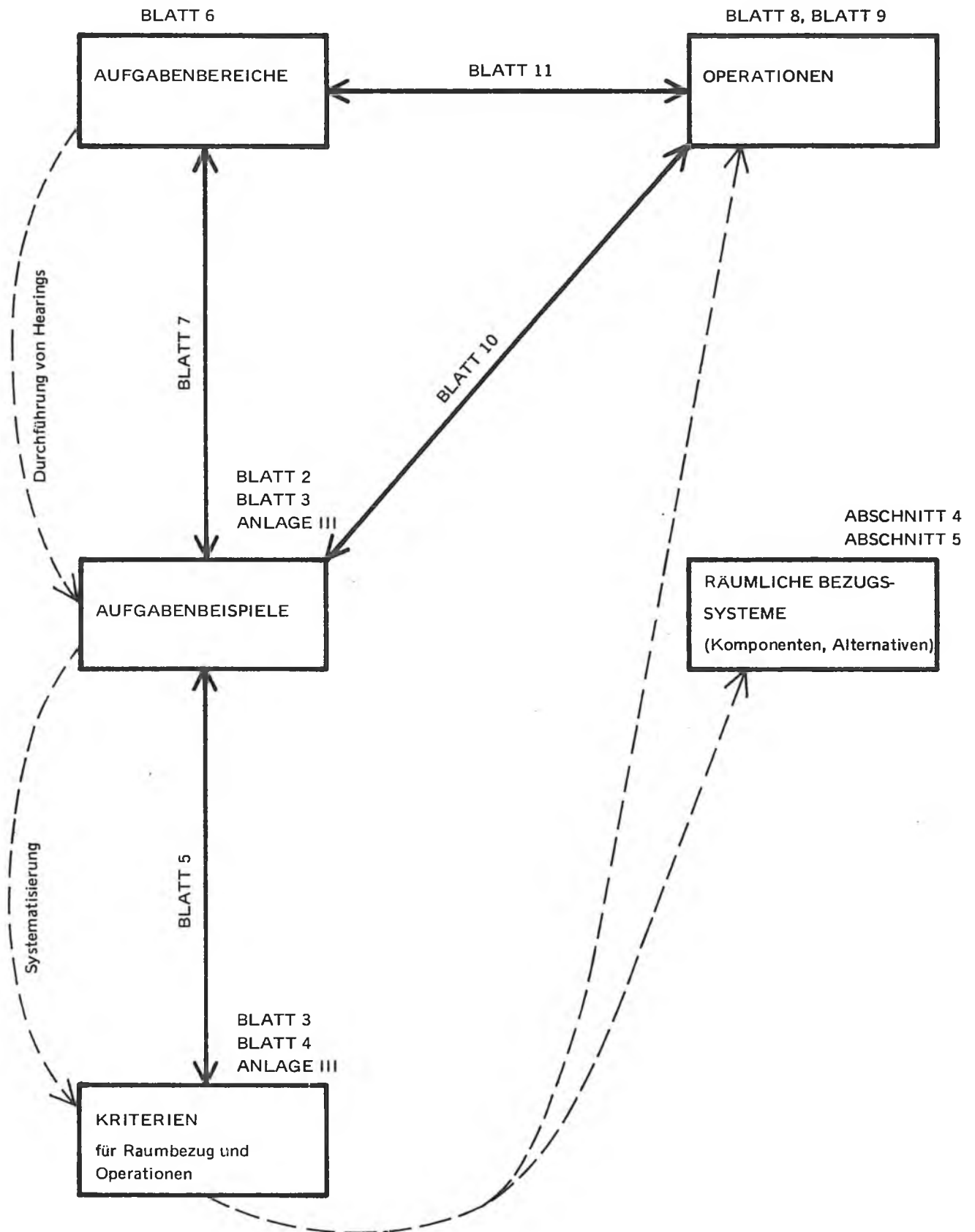
- in einem Vergleich der verschiedenen Komponenten räumlicher Bezugssysteme werden die Vorteile eines „dualen“ Netzes mit Strecken- und Blockvercodung einschließlich Koordinaten (für Knoten- und Zwischenpunkte) deutlich. Die Vorteile liegen darin, daß . . .
 1. Daten für Strecken und für Blöcke aufeinander zu beziehen sind (z.B. Verkehrsaufkommen aus Baublöcken auf anliegende Straßen und Wege),
 2. daß überhaupt streckenbezogene Analysen und Planungsaufgaben ermöglicht werden (z.E. Netzanalysen für die Verkehrsplanung, Zugänglichkeitsanalysen und Allokationsverfahren für die Standortplanung und die Abgrenzung von Einzugsbereichen),
 3. daß eine automatisierte Kartierung von verschiedensten Netzen und Flächen möglich ist, wie z.B. Straßennetze verschiedenen Typs, Baublöcke und andere Gebietsgliederungen, schließlich
 4. daß der Einsatz von Prüfprogrammen zur Plausibilitäts- und Konsistenz-Kontrolle der erfaßten Daten des Raumbezugs begünstigt wird und
 5. daß eine einfachere, flexible Beschreibung aufgabenspezifischer räumlicher Bereiche, für die Daten benötigt werden, durch Vorgabe von Grenzen möglich ist.

Das Grundgerüst der folgenden Abschnitte 6.1 bis 6.2 ergibt sich daraus, daß

AUFGABEN — BEISPIELE
AUFGABEN — BEREICHE,
OPERATIONEN und
KOMPONENTEN RÄUMLICHER BEZUGSSYSTEME

für sich und in ihren Relationen zueinander erläutert, analysiert, systematisiert und bewertet werden. Die Abbildung BLATT 1 veranschaulicht dieses Grundgerüst und bietet zugleich eine Übersicht über alle Tabellen und Bilder des Abschnitts 6.

BLATT 1: Schematisches Grundgerüst der in Abschnitt 6 erläuterten Zusammenhänge mit Verweisen auf Tabellen und Bilder (BLATT 2 - 11)



6.1 Erfassung und Systematisierung von Aufgaben-Beispielen mit räumlichem Bezug in der Stadtverwaltung Dortmund

Aus Zeit- und Kostengründen konnten und sollten nicht alle Amtsstellen bemüht und nicht alle tatsächlich bearbeiteten Aufgaben einzeln erfaßt werden. Aber fünf durchgeführte Hearings mit insgesamt 9 Ämtern bzw. Abteilungen bzw. Trägern öffentlicher Belange (Stadtwerke) erlauben einen ausreichenden ersten Überblick über die Aufgabenbreite und deren Informationserfordernisse. Daran beteiligt waren folgende Ämter:

StA 40	(Schulverwaltungsamt)
StA 50	(Sozialamt)
StA 51	(Jugendamt)
StA 52	(Sportamt)
StA 61/2	(Stadtplanungsamt/Generelle Planung)
StA 61/3	(Stadtplanungsamt/Verkehrsplanung)
StA 66/3	(Tiefbauamt/Abwasserbeseitigung)
StA 70/R	(Fuhrpark und Stadtreinigungsamt/Straßenreinigung)
StA 70/M	(Fuhrpark und Stadtreinigungsamt/Müllabfuhr)

Durchgeführt wurden diese Aufgabenerfassungen im Zeitraum von Juni bis August 1973. Hinzu kamen weitere individuelle Befragungen und Nachfragen in den Stadtämtern 12 (Statistik und Wahlen) und 37 (Feuerwehr) und bei anderen kommunalen Aufgabenträgern. Erfaßt wurden dabei die nachfolgend aufgelisteten 17 raumbezogenen Aufgaben.

17 Aufgaben-Beispiele:

1. Ermittlung des Wasseranfalls der Kanäle und Bäche
2. Aufstellung von Abfuhrplänen für Müllbehälter
3. Aufstellung von Straßenreinigungsplänen
4. Bildung von Einzugsbereichen für ÖNV, Kundenbesatz für Haltestellen
5. Ermittlung und Darstellung der Straßenbelastungen bei alternativen Netzänderungen
6. Ermittlungen von flächenbezogenen Resistenzen bei der Planung von Verkehrsstrassen
7. Standortplanung: Ermittlung eines optimalen Schulstandortes, Ermittlung von Schuleinzugsbereichen
8. Sanierungs-Voruntersuchung: Räumliche Strukturanalyse, Klassifizierung von Teilbereichen

9. Ermittlung und Darstellung von Verkehrsbeziehungen (Pendler)
10. Ermittlung der schnellsten Einsatzrouten der Feuerwehr
11. Ermittlung der an die Kanalisation einzelner Entwässerungsgebiete angeschlossenen Einwohnersummen
12. Räumliche Strukturanalyse: Art und Größe von Betrieben des tertiären Sektors
13. Kartografische Auswertung für räumliche Strukturanalysen: Dichtermittlung für Einwohner pro Fläche
14. Räumliche Strukturanalyse (Verhältnis von Tag- zu Nachtbevölkerung)
15. Standortplanung für Park-and-Ride-System in Verbindung mit S-Bahn-Haltestellen
16. Planungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit: Ermittlung der Adressen für Einwohner-Zielgruppen
17. Neueinteilung von Wahlbezirken

Bei der Auswertung der Ergebnisse der Hearings erweist es sich als problematisch, die systemorientierte Begrifflichkeit von EDV-Fachleuten und die unterschiedlichen Begriffe und Verfahren der verschiedenen Stadtämter in allgemein verständlicher Weise aufeinander zu beziehen. Zum Zwecke einer vergleichenden Auswertung und für eine spätere Umsetzung in eine EDV-orientierte Systematik galt es daher eine Darstellungsweise zu finden, die sowohl die Erfordernisse der Systematik befriedigt als auch späteren Nutznießern den Einstieg in das Angebot an EDV-Hilfen für ihr Anwendungsproblem erlaubt. Die einzurichtende vorläufige Systematik sollte dabei auch für die weitere Arbeit in der Projekt-Hauptphase noch brauchbar sein. — Andererseits ist es schwierig, gegenwärtige Vorgehensweisen (und nur diese konnten im engeren Sinne „erhoben“ werden) in einer Systematik darzustellen, die auf künftige EDV-orientierte Planungshilfen abstellt.

Folgendes Vorgehen wurde gewählt:

- a) In-formelle Gespräche über Thematik, Aufgaben und Verfahren der Ämter in der Form von „Hearings“ dienen der Übersicht und Beschreibung von Aufgaben, die für das Projekt relevant sind.
- b) Anschließend wurden diese Aufgaben nach einem vorbereiteten, allgemein verwendeten Fragebogen protokolliert (vgl. BLATT 2 als Beispiel). Diese halb-standardisierten Protokolle dienen sodann als Ausgangsmaterial für eine weitere Systematisierung der Aussagen.

- c) Systematisierende Auswertung der Ergebnisse sowie Erweiterung und Vertiefung der Aussagen aus den Hearings. Dazu dienten drei weitere Erfassungs- und Darstellungsbögen (ausführlichere Erläuterungen vgl. Abschnitte 6.1.1/6.1.2):
1. erweitertes, systematisiertes Aussageprotokoll für jede Aufgabenstellung, das die EDV-Gesichtspunkte noch stärker differenzierte (Aufgaben-Monografie, vgl. BLATT 3 und Anlage III). Darauf waren zwar auch aufgabenspezifische Text-Antworten möglich, aber als Formulierungshilfe und zur Sicherung der Vergleichbarkeit wurden Antwortkategorien (vgl. Anlage III und BLATT 4) vorgegeben, deren Codes ebenfalls hinter der Text-Antwort zu vermerken waren. Die Codes dienten lediglich zur Übertragung der Antworten in BLATT 3 und 5 (s.u.). Für mögliche Mehrfachantworten waren nebeneinander auch mehrere Code-Stellen vorgegeben.
 2. Systematische Darstellung aller vorgegebenen Antwortkategorien in einem „morphologischen Kasten“ (vgl. BLATT 4) entsprechend der Systematik der Fragen (Kriterien) von BLATT 3. Sie dient der übersichtlichen, zuordnenden Darstellung von Datenbedarf, erforderlichen Transformationen räumlicher Bezüge und der dazu benötigten Operationen.
 3. Gesamtübersicht über alle Aufgaben-Beispiele und deren jeweilige Datenerfordernisse gemäß vorgenannten Kategorien (vgl. BLATT 5). Allen drei Blättern liegt somit dieselbe Systematik zugrunde.

6.1.1 Systemorientierte Aussageprotokolle für die Aufgaben-Beispiele (BLATT 3, ANLAGE III)

BLATT 3 gliedert sich in vier Aussagekomplexe. Der erste Komplex: „Aufgabe, Methode, Bearbeitungsmodus“ ist den systemorientierten Kriterien vorgeschaltet und dient der leichteren Identifizierung von Aufgaben und Verfahrensumständen für die Anwender. Entsprechend sind die Begriffe der (teilweise redundanten) Kategorien gewählt.

Der EDV-orientierte Teil spiegelt mit der Reihenfolge

„INPUT“

„OPERATION“

„OUTPUT“

BLATT 2: HEARING-PROTOKOLL für eines der 17 AUFGABEN-BEISPIELEFRAGESCHEMA ZUR ERFASSUNG RAUMBEZOGENER
VOLLZUGS- UND PLANUNGSAUFGABEN

- Ist -

1	Name der Auskunftsperson	Herr Wegener (Dortmunder Stadtwerke)
2	Umschreibung der Aufgabe	Bildung von Einzugsbereichen
3	dargestellte Merkmale	Standorte von Haltestellen unter Benutzung von Daten über Einwohner, Arbeitskräfte, Parkplätze und PKW-Standorte, Schüler
4	Aggregationsstufe	Haltestelle; Daten 50 Einw. je Block Punktekarte, Anzahl der PKW je Verw.-Stelle, 50 Arbeitsplätze je Block, Parkplätze versch. Standorte
5	Datenquelle(n)	Karten und Tabellen der versch. Ämter
6	Datenumfang	Einzugsbereich, bis zu ca. 6000 Einw. bei Radius 300m
7	Auswertungsverfahren	Rechenverfahren Aggregationen
8	Darstellungsmethode(n)	Listen, Graphiken, Pläne
9	Anwendungshäufigkeit	mehrfach je Woche bei Bedarf
10	Bearbeitung	manuell
11	Bemerkungen	

BLATT 3: Formular für AUFGABEN-Monografien

Aufgaben-Nr. 1 /

EINZELBESCHREIBUNGEN von raumbezogenen kommunalen Planungs- und Vollzugsaufgaben
 Datenerfordernisse . Datentransfer . Datenverarbeitung

bisheriges Verfahren: künftig:

COMPUTERORIENTIERTES RÄUMLICHES BEZUGS-, ANALYSE- UND PLANUNGSSYSTEM
 DATUM
 SOLL KONZEPT FÜR DIE STADT DORTMUND

	01 Auskunftsperson/Amt:		Codierung:
1	Aufgabe, Methoden, Bearbeitungsmodus		
	11 Beschreibung der Aufgabe:	11	<input type="checkbox"/>
	12 Genaue Fragestellung:		
	13 Methoden, Verfahren:	13	<input type="checkbox"/>
	14 Beschreibung der räuml. Auswertungsbereiche (jeweils größte Einheit):	14	<input type="checkbox"/>
	15 Anwendungshäufigkeit (pro Jahr):	15	<input type="checkbox"/>
	16 Bearbeitungsweise (manuell/EDV):	16	<input type="checkbox"/>
	17 Aufwand (Beteiligte/Zeit):		
2	Input		
	21 Merkmale von Objekten:	21	<input type="checkbox"/>
	22 Räumliche Bezugselemente:	22	<input type="checkbox"/>
	23 Datenquellen:	23	<input type="checkbox"/>
	24 Restriktionen, Bindungen:		
	25 Beschreibung räuml. Bereiche durch:	25	<input type="checkbox"/>
	26 Aufgabenspezifische Netze:	26	<input type="checkbox"/>
3	Operationen		
	31 Zuteilungsvorschrift (für Objekte zu Teilräumen):	31	<input type="checkbox"/>
	- Hauptkriterium:	d	<input type="checkbox"/>
	- Modellierung der Entfernung durch:	e	<input type="checkbox"/>
	- Nebenbedingungen (obere/untere Schranke für):	f	<input type="checkbox"/>
	32 Ermittlung der Grenzen von räuml. Bereichen, deren Bezugselemente alle bekannt sind und zwar (gemäß Pos. 22):	32	<input type="checkbox"/>
	33 Geometrische Berechnungen:	33	<input type="checkbox"/>
	34 Ermittlung von Eigenschaften räumlicher Bereiche durch:	34	<input type="checkbox"/>
	35 Erstellung v. Inventarlisten f. räuml. Bereiche:	35	<input type="checkbox"/>
	36 spezielle graphentechnische Verfahren:	36	<input type="checkbox"/>
4	Output		
	41 Merkmale von Objekten:	41	<input type="checkbox"/>
	42 Räumliche Bezugselemente:	42	<input type="checkbox"/>
	43 Darstellungsform:	43	<input type="checkbox"/>
	44 Beschreibung von Routen durch:	44	<input type="checkbox"/>
	45 Beschreibung räumlicher Bereiche durch: (Kartier-Layout)	45	<input type="checkbox"/>

BLATT 4: MORPHOLOGISCHER KASTEN

3/		a. bisheriges Verfahren		b. künftiges Verfahren	
11	Beschreibung der Aufgabe	13	Methoden/Verfahren	14	Beschreibung der rauml. Bereiche
geometrische Berechnungen	Bestandsaufnahme für Einzgebiete	arithmetische Operationen	Einzeladressen	Flurstücke	Flurstücke
Adressenermittlung	Räumliche Strukturanalyse, Klassifizierung	zusätzlich: arithmetische Operationen	Streckenabschnittseiten	Streckenabschnittseiten	Streckenabschnittseiten
Räumenwicklungsbearbeitung	Stadtforchung: Ermittlung von Ursache/Wirkungsbeziehungen	einfache Verfahren der beschreibenden Statistik	Blöcke	Blöcke	Blöcke
Gebietsgrenzung und -einteilung	Korrelations-/Regressionsanalysen etc.	Korrelations-/Regressionsanalysen etc.	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke
Netzanalysen, Erreichbarkeitsanalysen	Clusteranalyse, Dispersionsverfahren etc.	Clusteranalyse, Dispersionsverfahren etc.	Streckenabschnitte	Streckenabschnitte	Streckenabschnitte
Standortplanung	Routennetzverfahren	Routennetzverfahren	Strassen	Strassen	Strassen
Ermittlung von Einzugsbereichen	ALLOKATIONSVERFAHREN	ALLOKATIONSVERFAHREN	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen
Darstellungsaufgaben	Tabellarische und Kartographische Darstellungen	Tabellarische und Kartographische Darstellungen	Rasterfelder	Rasterfelder	Rasterfelder
sonst.:			Blöcke	Blöcke	Blöcke
			Statistische Bezirke	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke
			beliebige Polygone	beliebige Polygone	beliebige Polygone
			Rasterfelder	Rasterfelder	Rasterfelder
			Strifflächen	Strifflächen	Strifflächen
12	geometrische Berechnungen	31	Zuteilungswahrscheinlichkeit, Bestimmung der Zugehörigkeit rauml. Bezugsgebiete zu rauml. Einzelelementen	33	geometrische Berechnungen
Flächeninhalte	im geschlossenen Polygon	Flächeninhalte	im geschlossenen Polygon	im geschlossenen Polygon	im geschlossenen Polygon
im Kreis	sonstige:	im Kreis	sonstige:	sonstige:	sonstige:
Entfernungen	Schwerpunkte von:	Entfernungen	Schwerpunkte von:	Schwerpunkte von:	Schwerpunkte von:
gewichteter Punkterteilung	homogener Streckenverteilung	gewichteter Punkterteilung	homogener Streckenverteilung	homogener Streckenverteilung	homogener Streckenverteilung
homogener Streckenverteilung	homogener Flächenverteilung	homogener Streckenverteilung	homogener Flächenverteilung	homogener Flächenverteilung	homogener Flächenverteilung
34	Ermittlung von Eigenschaften rauml. Bereiche durch:	34	Ermittlung von Eigenschaften rauml. Bereiche durch:	Aggregation von Merkmalwerten durch Sekundär- und Sortieren nach	Aggregation von Merkmalwerten durch Sekundär- und Sortieren nach
Aggregation von Merkmalwerten durch Sekundär- und Sortieren nach	vorgegebene Merkmalwerten	Aggregation von Merkmalwerten durch Sekundär- und Sortieren nach	vorgegebene Merkmalwerten	vorgegebene Merkmalwerten	vorgegebene Merkmalwerten
statistische Analyse	sonstige:	statistische Analyse	sonstige:	sonstige:	sonstige:
35	Erstellung von Inventuren für räumliche Bereiche	35	Erstellung von Inventuren für räumliche Bereiche	Erstellung von Inventuren für räumliche Bereiche	Erstellung von Inventuren für räumliche Bereiche
spez. graphisch. Verfahren	Routennetze im Netz	spez. graphisch. Verfahren	Routennetze im Netz	Routennetze im Netz	Routennetze im Netz
sonstige:	sonstige:	sonstige:	sonstige:	sonstige:	sonstige:
36	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	36	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten
37	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	37	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten
31	Zuteilungswahrscheinlichkeit, Bestimmung der Zugehörigkeit rauml. Bezugsgebiete zu rauml. Einzelelementen	31	Zuteilungswahrscheinlichkeit, Bestimmung der Zugehörigkeit rauml. Bezugsgebiete zu rauml. Einzelelementen	31	Zuteilungswahrscheinlichkeit, Bestimmung der Zugehörigkeit rauml. Bezugsgebiete zu rauml. Einzelelementen
vorgegebene Grenzen	Hauptkriterien	vorgegebene Grenzen	Hauptkriterien	Hauptkriterien	Hauptkriterien
vorgegebene Auswahlkriterien	kurzeste Wege zw. allen Nachfr. u. Angebots- Minim. des Gesamttransportaufwands	vorgegebene Auswahlkriterien	kurzeste Wege zw. allen Nachfr. u. Angebots- Minim. des Gesamttransportaufwands	kurzeste Wege zw. allen Nachfr. u. Angebots- Minim. des Gesamttransportaufwands	kurzeste Wege zw. allen Nachfr. u. Angebots- Minim. des Gesamttransportaufwands
geo-statistische Verfahren und zwar:	Zuordnung von Nachfragen zu Angeboten	geo-statistische Verfahren und zwar:	Zuordnung von Nachfragen zu Angeboten	Zuordnung von Nachfragen zu Angeboten	Zuordnung von Nachfragen zu Angeboten
Zuordnung von Nachfragen zu Angeboten	Modifizierung der Entfernung durch	Zuordnung von Nachfragen zu Angeboten	Modifizierung der Entfernung durch	Modifizierung der Entfernung durch	Modifizierung der Entfernung durch
„affinenentfernung“	Fahrt - km - Entfernung	„affinenentfernung“	Fahrt - km - Entfernung	Fahrt - km - Entfernung	Fahrt - km - Entfernung
„Fahrzeit mittel“:	Kombinierte Fahrzeit	„Fahrzeit mittel“:	Kombinierte Fahrzeit	Kombinierte Fahrzeit	Kombinierte Fahrzeit
sonstige:	Nebenbedingungen: Schranke für:	sonstige:	Nebenbedingungen: Schranke für:	Nebenbedingungen: Schranke für:	Nebenbedingungen: Schranke für:
Einzelentfernungen	Aggregationskriterien	Einzelentfernungen	Aggregationskriterien	Aggregationskriterien	Aggregationskriterien
Aggregationskriterien	Durchschnittswerte	Aggregationskriterien	Durchschnittswerte	Durchschnittswerte	Durchschnittswerte
Durchschnittswerte	sonstige:	Durchschnittswerte	sonstige:	sonstige:	sonstige:
32	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	32	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten
Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	aus dem Verwaltungsbezugsgebiet	Ermittlung v. Grenzen v. räumlichen/rauml. Bezugsgebieten	aus dem Verwaltungsbezugsgebiet	aus dem Verwaltungsbezugsgebiet	aus dem Verwaltungsbezugsgebiet
Einwohner-Daten	Ausländer-Daten	Einwohner-Daten	Ausländer-Daten	Ausländer-Daten	Ausländer-Daten
Sonstige-Daten	Haus - Einw. - (summen Daten)	Sonstige-Daten	Haus - Einw. - (summen Daten)	Haus - Einw. - (summen Daten)	Haus - Einw. - (summen Daten)
„fortgesch.“	Gebäude Daten	„fortgesch.“	Gebäude Daten	Gebäude Daten	Gebäude Daten
Grundstücks-Datenbank	Stadtkataster	Grundstücks-Datenbank	Stadtkataster	Stadtkataster	Stadtkataster
sonstige:	Daten der Stadterneuerung	sonstige:	Daten der Stadterneuerung	Daten der Stadterneuerung	Daten der Stadterneuerung
aus	Census	aus	Census	Census	Census
VZ - Daten	AZ - Daten	VZ - Daten	AZ - Daten	AZ - Daten	AZ - Daten
GWZ - Daten (Gebäude - D.)	aus Sondererhebungen	GWZ - Daten (Gebäude - D.)	aus Sondererhebungen	aus Sondererhebungen	aus Sondererhebungen
22	räumliche Bezugsgebiete	22	räumliche Bezugsgebiete	22	räumliche Bezugsgebiete
Gebäude Adressen	Flurstücke	Gebäude Adressen	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke
Streckenabschnittseiten	Blöcke	Streckenabschnittseiten	Blöcke	Blöcke	Blöcke
Statist. Bezirke	Statist. Bezirke	Statist. Bezirke	Statist. Bezirke	Statist. Bezirke	Statist. Bezirke
Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich
Strassen	Sonstige: Streckenfolgen	Strassen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen
Rasterfelder	Sonstige:	Rasterfelder	Sonstige:	Sonstige:	Sonstige:
23	Datenquellen	23	Datenquellen	23	Datenquellen
aus dem Verwaltungsbezugsgebiet	Einwohner-Daten	aus dem Verwaltungsbezugsgebiet	Einwohner-Daten	Einwohner-Daten	Einwohner-Daten
Ausländer-Daten	Sonstige-Daten	Ausländer-Daten	Sonstige-Daten	Sonstige-Daten	Sonstige-Daten
Haus - Einw. - (summen Daten)	„fortgesch.“	Haus - Einw. - (summen Daten)	„fortgesch.“	„fortgesch.“	„fortgesch.“
Gebäude Daten	Grundstücks-Datenbank	Gebäude Daten	Grundstücks-Datenbank	Grundstücks-Datenbank	Grundstücks-Datenbank
Stadtkataster	sonstige:	Stadtkataster	sonstige:	Daten der Stadterneuerung	Daten der Stadterneuerung
Daten der Stadterneuerung	sonstige:	Daten der Stadterneuerung	sonstige:	aus	aus
aus	Census	aus	Census	Census	Census
VZ - Daten	AZ - Daten	VZ - Daten	AZ - Daten	AZ - Daten	AZ - Daten
GWZ - Daten (Gebäude - D.)	aus Sondererhebungen	GWZ - Daten (Gebäude - D.)	aus Sondererhebungen	aus Sondererhebungen	aus Sondererhebungen
24	Merkmale von Objekten	24	Merkmale von Objekten	24	Merkmale von Objekten
Einwohner	Haushalte	Einwohner	Haushalte	Haushalte	Haushalte
Wohnungen	Gebäude	Wohnungen	Gebäude	Gebäude	Gebäude
Beschäftigte	Arbeitsstätten	Beschäftigte	Arbeitsstätten	Arbeitsstätten	Arbeitsstätten
Kfz.	Flurstücke	Kfz.	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke
Streckenabschnitte	sonstige:	Streckenabschnitte	sonstige:	sonstige:	sonstige:
25	Beschreibung raumlicher Bereiche durch:	25	Beschreibung raumlicher Bereiche durch:	25	Beschreibung raumlicher Bereiche durch:
Aufzählung aller raumlichen Bezugsgebiete	Gebäude Adressen	Aufzählung aller raumlichen Bezugsgebiete	Gebäude Adressen	Gebäude Adressen	Gebäude Adressen
Fur-	Streckenabschnittseiten	Fur-	Streckenabschnittseiten	Streckenabschnittseiten	Streckenabschnittseiten
Blöcke	Blöcke	Blöcke	Blöcke	Blöcke	Blöcke
Statistische Bezirke	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke	Statistische Bezirke
Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich
Strassen	Sonstige: Streckenfolgen	Strassen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen
Rasterfelder	Sonstige:	Rasterfelder	Sonstige:	Sonstige:	Sonstige:
Grenzen unter raumlichen Bezugsgebiete	Folgen von Knoten-Num.	Grenzen unter raumlichen Bezugsgebiete	Folgen von Knoten-Num.	Folgen von Knoten-Num.	Folgen von Knoten-Num.
Folgen von Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.	Folgen von Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.
Grenznetze	Gitter	Grenznetze	Gitter	Gitter	Gitter
Grenzen durch Punkt-Koordin.	isol. geschlossene Polygone	Grenzen durch Punkt-Koordin.	isol. geschlossene Polygone	isol. geschlossene Polygone	isol. geschlossene Polygone
Grenznetze	isol. geometr. Figuren z.B. Karte	Grenznetze	isol. geometr. Figuren z.B. Karte	isol. geometr. Figuren z.B. Karte	isol. geometr. Figuren z.B. Karte
41	Merkmale von Objekten	41	Merkmale von Objekten	41	Merkmale von Objekten
Einwohner	Haushalte	Einwohner	Haushalte	Haushalte	Haushalte
Wohnungen	Gebäude	Wohnungen	Gebäude	Gebäude	Gebäude
Beschäftigte	Arbeitsstätten	Beschäftigte	Arbeitsstätten	Arbeitsstätten	Arbeitsstätten
Kfz.	Flurstücke	Kfz.	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke
Streckenabschnitte	sonstige:	Streckenabschnitte	sonstige:	sonstige:	sonstige:
42	räumliche Bezugsgebiete	42	räumliche Bezugsgebiete	42	räumliche Bezugsgebiete
Gebäude Adressen	Flurstücke	Gebäude Adressen	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke
Streckenabschnittseiten	Blöcke	Streckenabschnittseiten	Blöcke	Blöcke	Blöcke
Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke
Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich
Strassen	sonstige: Streckenfolgen	Strassen	sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen
Rasterfelder	sonstige:	Rasterfelder	sonstige:	sonstige:	sonstige:
43	Darstellungsform	43	Darstellungsform	43	Darstellungsform
Liste/Tabelle	Graphik	Liste/Tabelle	Graphik	Graphik	Graphik
Karte	sonst.	Karte	sonst.	sonst.	sonst.
44	Beschreibung von Routen durch:	44	Beschreibung von Routen durch:	44	Beschreibung von Routen durch:
Knoten - Nummern	Punkt - Koordinaten	Knoten - Nummern	Punkt - Koordinaten	Punkt - Koordinaten	Punkt - Koordinaten
45	Beschreibung raumlicher Bereiche durch (Kartier-Layout)	45	Beschreibung raumlicher Bereiche durch (Kartier-Layout)	45	Beschreibung raumlicher Bereiche durch (Kartier-Layout)
Aufzählung aller raumlichen Bezugsgebiete	Gebäude (Adressen)	Aufzählung aller raumlichen Bezugsgebiete	Gebäude (Adressen)	Gebäude (Adressen)	Gebäude (Adressen)
Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke	Flurstücke
Streckenabschnittseiten	Blöcke	Streckenabschnittseiten	Blöcke	Blöcke	Blöcke
Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke	Stat. Bezirke
Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Streckenabschnitte	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich	Kreuzungs-bereich
Strassen	sonstige: Streckenfolgen	Strassen	sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen	Sonstige: Streckenfolgen
Rasterfelder	sonstige:	Rasterfelder	sonstige:	sonstige:	sonstige:
Grenzen unter raumlichen Bezugsgebiete	Folgen von Knoten-Num.	Grenzen unter raumlichen Bezugsgebiete	Folgen von Knoten-Num.	Folgen von Knoten-Num.	Folgen von Knoten-Num.
Folgen von Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.	Folgen von Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.	Folge von Knoten- und Block-Nr.
Grenznetze	Gitter	Grenznetze	Gitter	Gitter	Gitter
Grenzen durch Punkt - Koord.	isol. geschlossene Polygone	Grenzen durch Punkt - Koord.	isol. geschlossene Polygone	isol. geschlossene Polygone	isol. geschlossene Polygone
Grenznetze	isol. geometr. Figuren z.B. Karte	Grenznetze	isol. geometr. Figuren z.B. Karte	isol. geometr. Figuren z.B. Karte	isol. geometr. Figuren z.B. Karte

BLATT 5: Übersicht der systematisierten HEARING-ERGEBNISSE aller 17 AUFGABEN-BEISPIELE (Buchstaben/Zahlen-Schlüssel siehe Anlage III)

AUFGABEN-BEISPIELE	Kriterien nach BLATT 3 (Aufgaben-Monografie)																						
	Auf./Methd./Bearb.				INPUT						OPERATIONEN						OUTPUT						
	11	13	14	15	21	22	23	25	26	31	31d	31e	31f	32	33	34	35	36	41	42	43	44	45
1. Ermittlung des Wasseranfalls der Kanäle und Bäche	b	b1	h	a-b	F	b	a6,8	c2,b3		a						a,c			j	L	a		
2. Aufstellung von Abfuhrplänen für Müllbehälter	b,k	b,c	c	h	j	a	d	a7	b,a	d	d1,3	e4	f2	g2g	b	a	21i	a	j,i	L	a,c		a7
3. Aufstellung von Straßenreinigungsplänen	g,l	c	e	e	i,j	g,h	a7	a7	b,a	d	d1	e2	f1,2,4	g2g	b		21i	a	i,j	j	a,c		a7
4. Bildung von Einzugsbereichen für ÖNV, Kundenbesatz für Haltestellen	k,b	c	e,k	a-b	a,e,g	a	b1,2 a7	d,a7 b4	a	d(a)	d1	e2	f1	g2g	c1	a		a	a,e	g	a,c	a	a7
5. Ermittlung und Darstellung der Straßenbelastungen bei alternativen Netzänderungen	h	c1	e	d	g,i	g	c,a7	b4a8	b	a,d	d3	e2,3	f3					a	g,i	g	a,c	a	a8
6. Ermittlung von flächenbezogenen Resistenzen bei der Planung von Verkehrsstraßen	b	b	a,c	a-b	a,d e,h	a,b	a1,5,6	a1,2,3		a						a			a,d e,h		a		a1,2,3
7. Standortplanung: Ermittlung eines optimalen Schulstandortes	i	c,d	h	f	a	a	a	b3	a	a,d	d1	e2	f1		b			a	a i,j	g,h	a,c	a	b3
8. Sanierungs-Voruntersuchung: Räumliche Strukturanalyse, Klassifizierung von Teilbereichen	e,l	b1,2,d	a,b,c,f	c,b	a,b c,d,e f,h	a,b	a1,4 a5,6	a1,2 a5,3		a						a,b			a,b c,d e,f,h	a,b e,e			a1,2,3
9. Darstellung von Verkehrsbeziehungen (Pendler)	h,l	b,c,d	g	e-f	a	f	b1	a6	b	d	d1	e2			c1				i,j	f,i	a,c	a	d
10. Ermittlung der schnellsten Einsatzrouten der Feuerwehr	h	c1		a	i	g	c,a7		b(a)	d	d1	e3		g2a3				a	i	j	a,c	a	
11. Ermittlung der an die Kanalisation einzelner Entwässerungsgebiete angeschl. Einwohnersummen	b	b	h	e	a,d	a	a1,5	c2,b3		a,b						a			a	L	a		
12. Räumliche Strukturanalyse: Art und Größe von Betrieben des tertiären Sektors	d,l	b,d	a	e-f	f	a	b2	a1,7		a						a,b1			f	a,g	c		a1,7
13. Kartograf. Auswertung f. räumliche Strukturanalysen: Dichteermittl. f. Einw. pro Fläche	d,l	d b1,2,4	h	d	a	a	a	b3,4		a						a,b2			j	L	a,c		b3,4
14. Räuml. Strukturanalyse (Verhältnis von Tag- zu Nachtbevölkerung)	b,d,l	b1	h	e	a	a	b1	b3,4		a						a,b1			a	L	a,c		b3,4
15. Standortplanung f. Park- and Ride-System in Verbindung mit S-Bahn-Haltestellen	i,k	c	h	e	a,e,i	a,g	a10 b2,c	b1	a,c	a,d	d1	e3	f2	g2g				a	g	g	a		b1
16. Planungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit: Ermittlung der Adressen für Einw.-Zielgruppen	c	b	b1	c	a,b d,e,f	a	a1,2,3 a5,6	a1-5 b1-4	f	a						21b,f			a,b d,e,f	a	a		
17. Neueinteilung von Wahlbezirken	a,c,d	b1,2,4	c	f	a	a	a	a		a,b,d	d1,2	e2	f1,2,4	g2c	c1	a1,b2	21a	a	a,j	a,l	a,b,c	a	b3

den Datenverarbeitungsprozeß wider. Wichtig sind vor allem die Input/Output-Feststellungen, sie repräsentieren die verschiedenen räumlichen Bezüge in vorhandenen Dateien und Planungsaufgaben, für die das Bezugssystem Hilfen bereitstellen soll. Die „Operationen“ werden vermerkt, soweit sie für das computer-orientierte räumliche Bezugs-, Analyse- und Planungssystem von Interesse sind und soweit sie bereits vor einer genaueren Analyse der Lösungsverfahren für die Aufgaben im einzelnen beschrieben werden können (näheres siehe Abschnitt 6.3.2).

Die Beschreibung der erfaßten 17 Aufgaben nach diesem Protokoll ist in der Anlage III zu finden (die Lesbarkeit ist leider durch die Verwendung derselben Schrifttype für Fragebogenvorgabe und eingetragene Antworten etwas erschwert). Weitere Aufgaben könnten im Laufe der weiteren Bearbeitung verwaltungsintern nach diesem Blatt mit den Positionen 11 bis 24, 43 erfaßt bzw. vorgeschlagen werden.

6.1.2 Die variierenden Anforderungen an den räumlichen Bezug in den Aufgaben-Beispielen

Die Übersicht von BLATT 4, die nichts anderes enthält, als die Darstellung aller möglichen Antwortkategorien zu den wichtigsten der Fragen (Kriterien) 11 bis 45 von BLATT 3, kann — für jede Aufgabe ausgefüllt (durch Ankreuzen und Einzeichnen der Verbindungen) — die Vielschichtigkeit des räumlichen Bezugssystems und die Variabilität seiner Anwendung verdeutlichen. Dies wird am Beispiel der Aufgabe 4 gezeigt. Darin werden zwei Möglichkeiten dargestellt: die (ungenauere) Aggregation der potentiellen ÖNV-Benutzer in konzentrischen Einzugskreisen mit vorgegebenem Radius, wie auch eine genauere „Aggregation“ durch die Anwendung eines Allokationsverfahrens auf der Basis der Routensuche im Netz. Die unterschiedlichen Ansprüche an ein räumliches Bezugssystem werden deutlich.

Auf der Basis dieser Systematik ist eine Übersicht über alle beschriebenen 17 Aufgaben erstellt (BLATT 5), in der nur noch die aufgrund von Anlage III verschlüsselten Antwortkategorien von BLATT 3 vermerkt sind. Aus dieser Zusammenstellung ist die Häufigkeit abzulesen, mit der die verschiedenen Elemente eines räumlichen Bezugssystems bei den erfaßten Anwendungsfällen zur Anwendung gelangen. Der mehrfache Bezug auf Daten des noch nicht zur Verfügung stehenden automatisierten Liegenschaftskatasters und der Straßendatenbank belegt deren Bedeutung für die Kommunalverwaltung und insbesondere für die räumliche Planung. Die wirkliche Bedeutung der einzelnen Elemente ist jedoch erst nach einer weiteren Generalisierung des Anwendungsaspekts richtig einzuschätzen. Dies soll im folgenden Abschnitt ausgeführt werden.

6.2 Katalog der Anwendungsmöglichkeiten für das computer-orientierte räumliche Bezugs-, Analyse- und Planungssystem

Das Ergebnis der Hearings konnte selbstverständlich nur eine Beispielliste sein; sie gestattet einen ersten Überblick über den möglichen Nutzen eines räumlichen Bezugssystems, kann aber nicht Grundlage sein zur Ermittlung genauer Aussagen über Anwendungshäufigkeit und Aufwandsparnis des computer-orientierten räumlichen Bezugs-, Analyse- und Planungssystems insgesamt.

In welchen Aufgabenbereichen der Stadtverwaltung wird ein räumliches Bezugssystem überhaupt benötigt? Und welches sind die Einzelaufgaben und Operationen, die auf der Basis eines computer-orientierten räumlichen Bezugssystems zur Lösung der mehr oder weniger komplexen Aufgabenbereiche beitragen? Zur besseren Übersicht und Einordnung der möglichen Nutzenanwendung sollen allgemeine Zusammenstellungen und Zuordnungen von raumbezogenen kommunalen Aufgabenbereichen und Aufgabenelementen helfen.

6.2.1 Allgemeine raumbezogene Aufgaben-Bereiche der Kommunalverwaltung

Auf BLATT 6 findet sich ein Katalog nach folgender, am Planungsprozeß orientierter Gliederung der Tätigkeiten:

- Dokumentation und Berichtswesen
- Stadtforschung; Analysen, Prognosen
- Kommunale Planung
- Fachplanung
- Operative Organisation (Maßnahmenplanung und Vollzug)

Den Bearbeitern entsprechender Aufgabenbereiche wird unmittelbar einleuchten, daß mit Ausnahme von Dokumentation und Berichtswesen in allen auf BLATT 6 aufgeführten Aufgabenbereichen Daten mit flexiblem, aufgabenspezifischem räumlichen Bezug erforderlich sind; dies gilt in besonderem Maße für die Stadtentwicklungs- und Stadterneuerungsplanung, sowie die Fach- und Ausführungsplanungen. Der Verwaltungsvollzug arbeitet i.d.R. mit fest vorgegebenen Bezugsräumen. Doch auch hier bietet das computer-orientierte Bezugssystem Hilfen; vor allem bei der Festlegung neuer Gebietsgliederungen.

BLATT 6: AUFGABENBEREICHE

A Dokumentation und Berichtswesen (dokumentierend, beschreibend)

- 1) Stadtstatistik und Berichtswesen, Raubeobachtung
- 2) Technische Erstellung von Karten und Plänen

B Stadtforschung (erklärend, prognostizierend)

- 1) Aufzeigen und Erklärung von Zusammenhängen zwischen Merkmalen der Flächennutzung (i.w.S.) und ihrer räumlichen Verteilung, Erstellung von Prognosen, soweit räumliche Verteilungen und Interdependenzen berücksichtigt werden.

C Kommunale PlanungMehrbereichsplanung (ressortübergreifend, normativ-kordinierend)

- 1) Aufstellung von Standort-Programmen
- 2) Planung von Entwicklungsbereichen
- 3) Sanierungsplanung

Fachplanungen (normativ und organisatorisch)

- 4) Bauleitplanung
 - 4.1 Flächen-Entwicklungsplanung/Strukturplanung (dynamisch)
 - 4.2 Flächennutzungsplanung (statisch)
 - 4.3 Bebauungsplanung (statisch)
- 5) Verkehrsplanungen
 - 5.1 Generalverkehrsplanung
 - 5.2 Straßenplanung (Netzverknüpfungen, Trassen)
 - 5.3 Planung des öffentlichen Personennahverkehrs (Netze, feste Einrichtungen)
- 6) Leitplanung für die soziale Infrastruktur (Bedarfsermittlung, Standortbestimmung und Kapazitätsermittlung) bzgl.
 - 6.1 Schulentwicklung
 - 6.2 Kindergärten
 - 6.3 Sportstätten und Bäder
 - 6.4 Spielplätze und Freizeiteinrichtungen
 - 6.5 Alten- und Jugendfürsorge
 - 6.6 Gesundheitsfürsorge
 - 6.7 Sonstige Leitpläne (z.B. Friedhöfe)
- 7) Leitplanung der technischen Infrastruktur (Standortbestimmung, Kapazitätsermittlung für Standorte und Leitungen) bzgl.
 - 7.1 Entwässerung (Einrichtungen, Netze)
 - 7.2 Wasserversorgung (Einrichtungen, Netze)
 - 7.3 Energie- und Wärmeversorgung (Einrichtungen, Netze)
 - 7.4 Abfallbeseitigung
- 8) Planungen zur Wirtschaftsstruktur und -entwicklung

D Operative Organisation (plan-vollziehend und organisierend)

- 1) Abgrenzung von Einzugs- und Einsatzbereichen
- 2) Ermittlung von Einsatzrouten
- 3) Ermittlung von Inventarlisten (z.B. für spezielle Erhebungen sowie Adressenermittlung für spezielle Befragungen oder zur gezielten Information betroffener Einwohner in Teilräumen der Stadt)

BLATT 7: Zuordnung der 17 AUFGABEN-BEISPIELE zu den AUFGABEN-BEREICHEN

AUFGABEN-BEREICH		AUFGABEN-BEISPIELE	
Dokumentation und Berichtswesen	Statistik, Raubeobachtung	13, 14, 16, 17	
	Techn. Erstellung von Karten und Plänen	12, 13, 14	
Stadtforschung	Analysen und Prognosen	12, 14	
Kommunale Planung	Mehrbe-reichs-planung	Standort-Programme	7, 9, 12, 13, 14, 15, 4, 5, 8
		Plg. von Entwicklungsbereichen	7, 9, 12, 13, 14, 15, 16
		Sanierungsplanung	7, 8, 12, 13, 14, 15, 16
	Fach-planung	Bauleitplanung	7, 9, 12, 13, 14, 15, 16
		– Entwicklungs-/Strukturplanung	7, 9, 12, 13, 14
		– Flächennutzungsplanung	7, 9, 12, 13, 14
		– Bebauungsplanung	7, 13, 14, 16
		Verkehrsplanungen	4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16
		– Generalverkehrsplanung	5, 9, 12, 13, 14, 15
		– Straßenplanung	4, 5, 6, 7, 9
		– Planungen des ÖNV	4, 5, 6, 9, 13, 14, 15
		Leitplanung der soz. Infrastruktur ¹⁾	7, 13, 14, 16
		– Schulentwicklungsplanung	7
		– Kindergarten-Leitplanung	
		– Sportstätten- u. Bäder-Leitplanung	
		– Leitplg. f. Spielpl. u. Freizeiteinrichtungen	1)
		– Leitplg. der Alten- und Jugendfürsorge	
		– Leitplg. der Gesundheitsfürsorge	
		– sonstige Leitpläne	
		Leitplanung der techn. Infrastruktur	1, 2, 3, 13
– Entwässerungs-Planung	1		
– Wasserversorgungs-Planung			
– Planung der Energieversorgung			
– Planung der Abfallbeseitigung	2, 3		
Planung der Wirtschaftsentwicklung	9, 12, 14		
Operative Organisation	Abgrenzung v. Einzugs- u. Einsatzbereichen	15, 17	
	Ermittlung von Einsatzrouten	10	
	Ermittlung von Inventarlisten	16, 17	

- 1) Für den Bereich der sozialen Infrastruktur wurde stellvertretend für andere, ähnliche Aufgaben nur die Schul-Standortplanung mit ihren Anforderungen erfaßt. Die Tabelle vermittelt hier insofern einen falschen Eindruck, als gerade der Bereich der Planungsaufgaben für Einrichtungen der sozialen Infrastruktur ein Feld von Aufgaben bietet, auf dem Unterstützung durch bereits vorhandene EDV-Verfahren möglich und erforderlich ist.

Eine Zuordnung der in den Hearings erfaßten Aufgaben zu den vorgenannten Aufgabenbereichen (vgl. BLATT 7) läßt erkennen, daß vor allem Aufgaben erfaßt wurden, die dem Bereich der Fachplanung und Infrastrukturplanung zuzuordnen sind, einschließlich des öffentlichen Nahverkehrswesens, sowie Aufgaben der Stadtentwicklungs- und Stadterneuerungsplanung, insbesondere der Sanierungsplanung; denn dabei handelt es sich fast immer um sachgerechte, jeweils unterschiedliche Abgrenzungen von räumlichen Bereichen.

Ein Blick auf die erforderlichen Datenquellen für Strukturdaten läßt erkennen, daß die anstehenden umfangreichen Aufgaben der Sanierungs- und Entwicklungsplanung, Standortprogramme, der verschiedenen Bauleitplanungen wie auch die Raumb Beobachtung bezüglich Flächennutzung und Bodenverkehr auf Dauer nicht ohne den Zugriff auf ein automatisiertes Liegenschaftskataster auskommen. Die alleinige Verwendung von Daten aus dem Einwohnerwesen sowie aus Großzählungen kann auf Dauer nicht befriedigen.

Zwischen den definierten Aufgabenbereichen bestehen zahlreiche Interdependenzen, die sich in der Verwendung gleicher Verfahren, Datenbestände, mithin auch gleicher Prozeßelemente und Dateien in der EDV ausdrücken. Überdies ist das Ergebnis (Output) des einen Arbeitsbereiches häufig der Ausgangspunkt (Input) für das Tätigwerden in einem anderen Aufgabenbereich oder in sonst irgendeiner Weise zu berücksichtigen. Solche Interdependenzen sind in hohem Maße zwischen Fachplanungen, Mehrbereichs-Planungen und anderen Bereichen zu beobachten.

6.2.2 Raumbezogene Operationen

Oben wurden bereits „Gemeinsamkeiten“ und „Interdependenzen“ bei der Bearbeitung verschiedenster Aufgaben in verschiedenen Aufgabenbereichen herausgestellt.

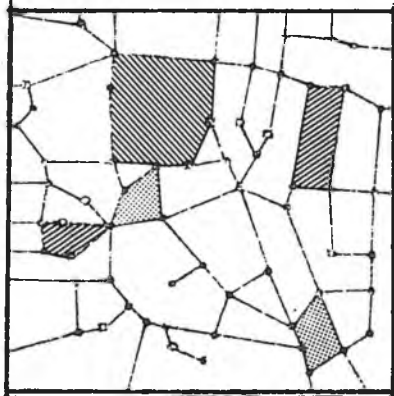
Tatsächlich beruhen die Möglichkeiten zur Rationalisierung und Effizienzsteigerung bei der Lösung von Aufgaben in den aufgeführten Aufgabenbereichen (BLATT 6) in hohem Maße auf der Möglichkeit, viele verschiedene Bearbeitungsvorgänge so in Arbeitsschritte zu zerlegen, daß einige dieser Schritte, die vielen Vorgängen gemeinsam sind, als automatisierte Operationen (Programme) organisiert werden können, und die so als Bausteine in verschiedensten Anwendungsverfahren Verwendung finden können.

BLATT 8: OPERATIONEN zur Lösung raumbezogener Aufgaben

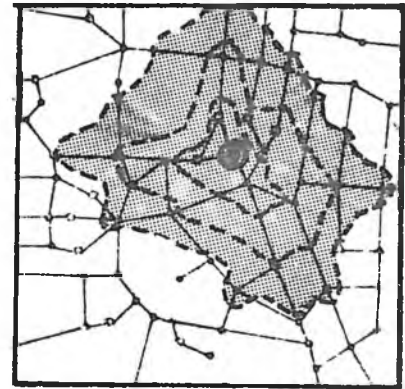
- A Selektion aus und Charakterisierung von vorgegebenen Bezugsräumen
- B Definition von neuen Distrikten (Bildung von neuen Bezugsräumen)
- topologisch (durch Vorgabe von Bezugsraum-Namen)
1. Nennung der im neuzubildenden Distrikt enthaltenen Bezugsräume
 2. Nennung der Grenzelemente (ebenfalls Bezugsräume)
- geometrisch (unter Benutzung von Koordinaten)
3. Vorgabe von Polygonen durch bel. Koordinaten
 4. mit Figuren der anal. Geometrie (z.B. Kreisen)
- C Distriktbezogene Bestandsermittlung (Distrikt durch B) vorgegeben)
- 1 Erstellung von Inventarlisten der im neugebildeten Distrikt enthaltenen Bezugsэлеmente bzw. Objekte (z.B. Adresslisten)
 - 2 Aggregation von Merkmalsdaten der in den Distrikten enthaltenen Objekte bzw. Bezugsräume und gegebenenfalls arithmetische Operationen (z.B. Berechnung von Prozent-, Dichtewerten, Veränderungsraten)
- D Arealisierung (Ermittlung der Grenzen für Bezugsräume mit „gleicher“ Merkmalsausprägung)
- 1 nach vorgegebenen Kriterien (z.B. Anteil Gewerbeflächen)
 - 2 nach analytisch ermittelten Kriterien (z.B. mit Clusteranalyse)
 - 3 von funktionalen Zusammenhängen (z.B. Berufspendler-Beziehungen)
- E Bezugspunkt-/Umfeld-Analysen
- 1 Erreichbarkeitsanalyse (Abgrenzung von Entfernungs-/Zeitzone)n
 - 2 Zugänglichkeitsanalyse (Ermittlung eines Maßes der „Zugänglichkeit“ innerhalb abgegrenzter Entfernungs-/Zeitzone)n
- F Allokation
- 1 Räumliche Zuordnung von Nachfragen zu Angebotsstandorten
 - 2 Ermittlung von Einzugsbereichen für Angebotsstandorte
 - 3 Ermittlung der zugeordneten Nachfragesumme im Einzugsbereich
- G Netzanalyse
- 1 Ermittlung kürzester Wege (Routensuche) zwischen Bezugspunkten
 - 2 Verteilung von Flüssen im Netz (z.B. Verkehrsbelastung in Straßenabschnitten)
- H Geometrische Berechnungen (mit Koordinaten für Bezugsräume)
- 1 Ermittlung von Entfernungen zwischen Bezugspunkten
 - 2 Ermittlung von Schwerpunkten von Bezugsräumen
 - 3 Ermittlung von Flächeninhalten von Bezugsräumen
- J Kartographische Darstellung
- 1 mit punktbezogenen Symbolen (z.B. Kreissektor-Darstellung)
 - 2 mit isolierten Grenzpolygonen (z.B. Blockeckpunkte)
 - 3 mit Grenznetz (z.B. Grenzen von Statistischen Bezirken)
 - 4 mit Rastern (z.B. 200/200m-Raster)
 - 5 mit Isolinien (z.B. Zeitzone)n für wirkliche Wegezeiten)
 - 6 mit Netzsegmenten (z.B. Verkehrsbelastungen auf Straßenabschnitten)

BLATT 9/1: Skizzen zur Veranschaulichung der Operationen (vgl. BLATT 8)

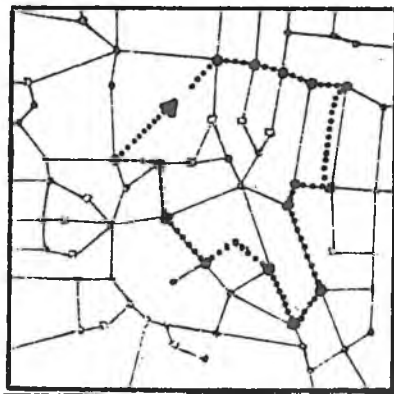
A Selektion u. Charakterisierung
z.B. von Blöcken



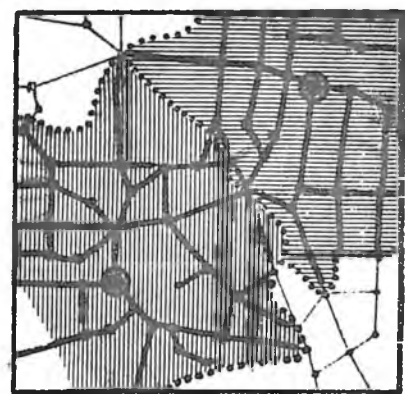
E Bezugspunkt-/Umfeldanalyse



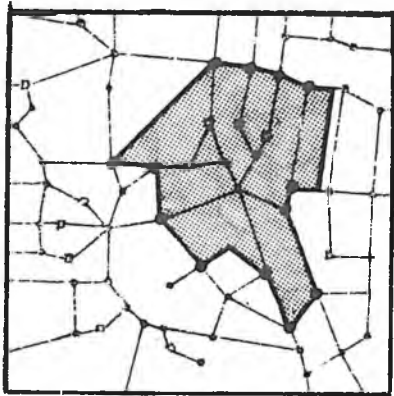
B Bildung von neuen Distrikten



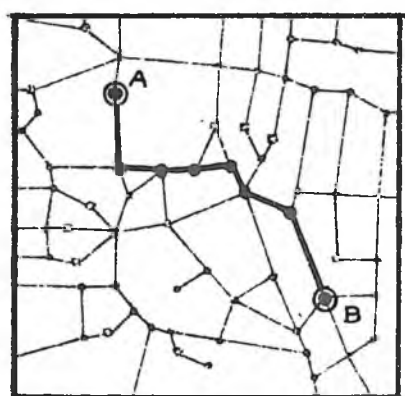
F Allokation



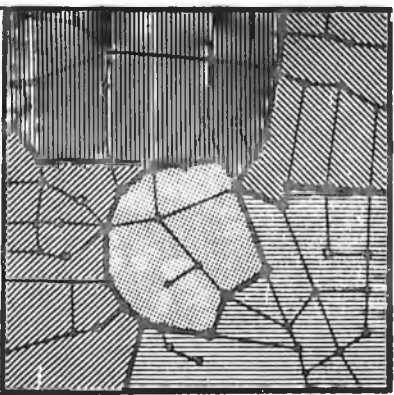
C Distriktbezogene Bestandsermittlung



G Netzanalyse — z.B. Routensuche —



D Arealisierung



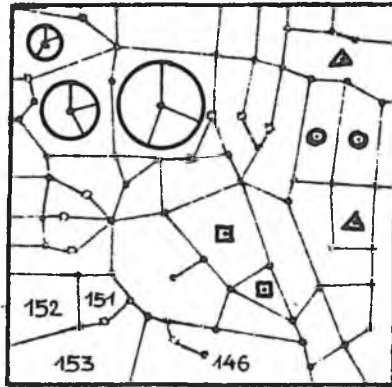
H Geometrische Berechnungen
(Flächen, Schwerpunkte, Entfernungen)



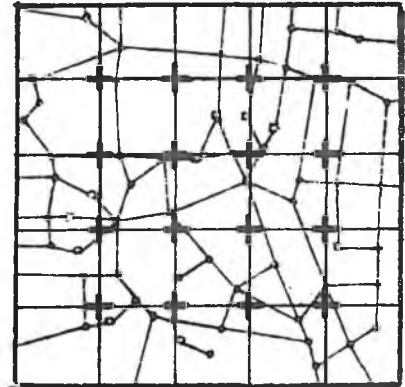
BLATT 9/2: Skizzen zur Veranschaulichung der Operationen (vgl. BLATT 8)

I Kartographische Darstellungen

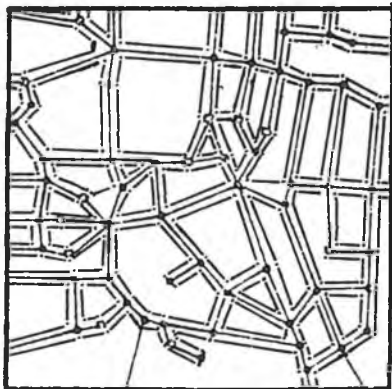
- 1 punktbezogene Symbole
— z.B. Schulstandorte etc. —



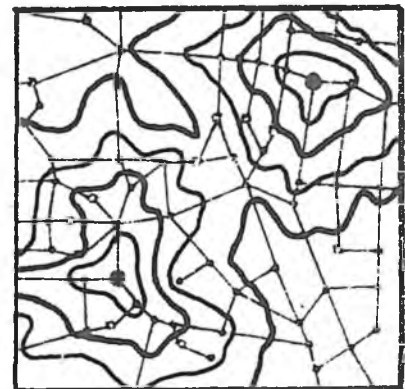
- 4 starre Raster
— z.B. 200 m-Quadratraster —



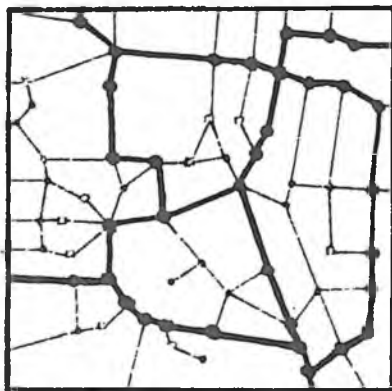
- 2 isolierte Grenzpolygone
— z.B. Blockgrenzen —



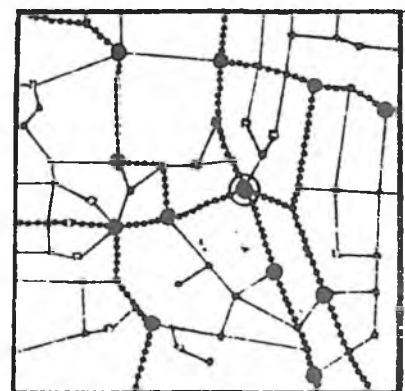
- 5 Isolinien
— z.B. Zeitzone —



- 3 Grenznetz
— z.B. stat. Unterbezirksgr. —



- 6 Netzsegmente
— z.B. Omnibusnetz —



Die Auswertungen der 17 Aufgaben-Beispiele, aber auch andere Erfahrungen (siehe DATUM-Rundbriefe, siehe u.a. auch Anlage I dieses Soll-Konzeptes) führten zu einem Katalog derartiger, für die Automatisierung sich anbietender Operationen (vgl. BLATT 8):

- A) Selektion aus/Charakterisierung von **vorgegebenen Bezugsräumen**
- B) Bildung (**Abgrenzung**) von Distrikten (als neue Bezugsräume)
- C) Distriktbezogene Bestandsermittlung (**Grenzen durch „B“ vorgegeben**)
- D) Arealisierung (**Ermittlung von Grenzen** für sekundäre Bezugsräume)
- E) Bezugspunkt/Umfeld-Analyse (**räumlicher Bezug** zwischen Standort und Umfeld)
- F) Allokation (**Zuordnung** von Nachfragen zu Angebotsstandorten)
- G) Netzanalyse (**Kommunikation**, z.B. Verkehr, zwischen Bezugsräumen)
- H) Geometrische Berechnungen (**metrische räumliche Beziehungen** mittels Koordinaten)
- J) Kartografische Darstellung

Erläuternde Skizzen zu diesem Katalog vgl. BLATT 9.

Während bei Operationen nach A) nur Daten (-Aggregate) von Bezugsräumen verarbeitet werden können, die bereits in bestehenden Dateien enthalten sind, lassen sich — sofern ein entsprechendes räumliches Bezugssystem vorhanden ist — über Formulierungen entsprechend B) beliebige neue Bezugsräume definieren, für die weitere Datenverarbeitungsoperationen vorgenommen werden können. Mit den Verfahren der Arealisierung D) der Erreichbarkeits- und Zugänglichkeitsanalyse E) und der Allokation F) lassen sich wiederum Grenzen für räumliche Bereiche ermitteln, die durch bestimmte Sachverhalte gekennzeichnet sind, aber nicht bereits in vorhandenen Dateien organisiert sind. Die Verfahren E) und F) unterscheiden sich darin, daß bei E) lediglich die räumliche Zuordnung von Bezugsräumen zu **einem** Standort relevant ist, während bei der Allokation **mehrere** „Angebots“-Einzugsbereiche durch räumliche Zuordnung von „Nachfrage“-Bezugsräumen nach bestimmten Kriterien gebildet werden.

Die Darstellungsaufgaben J) nehmen in dieser Systematik insofern eine Sonderstellung ein, als sie die notwendigen alternativen Ausgabeformen der vorstehend definierten Operationen sind. Nicht aufgeführt sind die Erstellung von Tabellen und Grafiken sowie Operationen und Verfahren ohne unmittelbaren räumlichen Bezug, wie z.B. Zielanalysen und allgemeine Bewertungsverfahren.

Anregung zur verwaltungsinternen Orientierung, welche weiteren Aufgaben, durch ein computer-orientiertes räumliches Bezugs-, Analyse- und Planungssystem unterstützt werden können, soll folgende ausführliche Liste mit Beispielen geben:

A. Selektion aus/Charakterisierung von vorgegebenen Bezugsräumen

Alle Bezugsräume, die jeweils vorgegebene Kombinationen von Merkmalen (Typen) aufweisen, sollen aus der Gesamtmenge der Bezugsräume herausgesucht und den Typen zugeordnet werden.

Grundfrage: Welche Bezugsräume (z.B. Baublöcke) erfüllen mit ihren Merkmalen (z.B. bauliche Dichte, Beschäftigtenstruktur) vorgegebene Kombinationen von Auswahlkriterien?

Beispiel: In welchen Baublöcken werden überwiegend Cityfunktionen ausgeübt?

B. Bildung von neuen Distrikten

Distriktbildung ist die Definition (der Grenzen) von Bezugsräumen, die nicht in Dateien vorgegeben sind. Sie wird deshalb hier, in der Liste der Operationen, mit aufgeführt, weil die „Benennungen“ neuer Distrikte (in Abhängigkeit vom computer-orientierten räumlichen Bezugssystem) durch verschiedene Operationen zu erfassen und zu prüfen sind bzw. prüfbar sind. (Die Möglichkeiten der Distriktbildung werden in Abschnitt 6.2.3 noch näher erläutert).

1. Distriktbildung durch Einzelauflistung aller im neu zu bildenden Distrikt enthaltenen (Teil-)Bezugsräume

Beispiel: Angabe des Bereichs einer Planungsmaßnahme durch statistischen Unterbezirk, zusätzliche Baublöcke und ggf. Einzelgrundstücke.

2. Distriktbildung durch Nennung einer Folge von begrenzenden räumlichen Bezugselementen

Beispiel: Abgrenzung eines Feuerwehrbezirks durch Straßenachsen und Baublockseiten (inklusive).

3. Distriktbildung mit beliebigen Eckpunktkoordinaten

Beispiel: Abgrenzung eines Bebauungsplans durch eine Folge von Eckpunkt-Koordinaten.

4. Distriktbildung mit einfachen geometrischen Figuren und Koordinaten

Beispiel: Konzentrische Kreise um einen Straßenknoten mit U-Bahn-Haltestelle

C. Distriktbezogene Bestandsermittlung

Ein „Distrikt“ ist ein neu zu schaffender, also noch nicht in Dateien vorhandener Bezugsraum, der entweder durch Vorgabe von Grenzen oder durch die Aufzählung aller enthaltenen Teil-Bezugsräume beschrieben ist (vgl. B), Bildung von neuen Distrikten, als vorgeordnete „Operation“ für C)). Die Aufgabe besteht hier in der Ermittlung der Objekte in bzw. von Sachdaten zu einem vorgegebenen, beliebig begrenzten Distrikt oder für mehrere Distrikte einer vorgegebenen Distriktgliederung.

1. Erstellung von Inventarlisten

Grundfrage: Welche bekannten Objekte der Bezugsräume einer bestimmten Art befinden sich in einem Distrikt?

Beispiele: Welches sind die Adressen der Bewohner über 65 Jahre in einem Sanierungsgebiet, die im Zuge der Sozialplanung speziell angesprochen werden sollen?

Welches sind die Adressen der Wahlberechtigten in einem neu zu planenden Stimmbezirk?

2. Aggregation von Merkmalsdaten

Grundfragen: Wie oft sind Objekte mit bestimmten Merkmalen in einem Distrikt vertreten? Welche Merkmals-Summen ergeben sich?

Beispiel: Wieviel Haushalte einer bestimmten Problemkategorie befinden sich in einem Sanierungsgebiet? Wie groß ist ihr Anteil an allen Haushalten?
Wie groß ist die GFZ (Summe aller Geschoßflächen/Summe der Grundflächen) in einer Baublockgruppe?

D. Arealisierung

Ermittlung (der Grenzen) von Gebieten (Arealen), deren Teilgebiete (vorgegebene Bezugsräume) bestimmte gemeinsame Merkmale aufweisen.

Grundfrage: Welche bekannten Bezugsräume lassen sich zu sekundären Bezugsräumen (Arealen) mit jeweils gleicher (homogener) Merkmalsausprägung zusammenfassen und wo verlaufen die Grenzen dieser Areale?

1. Arealisierung nach vorgegebenen Kriterien

Beispiel: In welchen zusammenhängenden Stadtbereichen werden mehr als 50 Prozent der Geschoßflächen für gewerbliche Zwecke genutzt?

2. Arealisierung nach analytisch ermittelten Kriterien (z.B. raumbezogene Cluster-Analyse)

Beispiel: Welche zusammenhängenden Baublockgruppen der Innenstadt lassen sich hinsichtlich ihrer Flächennutzung nach welchen Kategorien unterscheiden?

3. Arealisierung von funktionalen Zusammenhängen mit Hilfe statistischer Methoden

Beispiel: Welche Blöcke liegen aufgrund des in einer Umfrage ermittelten Kaufverhaltens im Einzugsbereich welcher Einkaufszentren?

E. Bezugspunkt/Umfeld-Analysen

Die „Erreichbarkeit“ beschreibt den Raum, der von einem gegebenen Punkt aus bei vorgegebener Zeit-Entfernungsschranke erreicht werden kann. „Zugänglichkeit“ wird durch einen Wert für den vorgegebenen Punkt ausgedrückt, in den außer der

(Zeit-)Entfernung der im Umfeld befindlichen Objekte auch deren (jeweils interessierende) Merkmalwerte eingehen; Zugänglichkeit = Summe gewichteter (Zeit-)Entfernungen.

1. Erreichbarkeitsanalyse

Grundfrage: Welcher räumliche Bereich erschließt sich bei vorgegebener Entfernung-Zeitschranke für einen angegebenen Punkt?

Beispiel: Welche Zeitzonen ergeben sich für eine Folge von Bushaltestellen ausgehend vom ZOB?

2. Zugänglichkeitsanalyse

Grundfrage: Wie ist die Zugänglichkeit eines Punktes zu beliebigen anderen Punkten? Welche gewichteten Zeit-Entfernungsverteilungen bzw. Durchschnittswerte bzw. Summenwerte ergeben sich dabei?

Beispiele: Wie ist die Standortgunst einer Universitätsbibliothek/Mensa in bezug auf andere Hochschulinstitute?

Wie ist die Standortgunst einer neuen Arbeitsstätte zu bestimmten Arbeitskräften in den Wohnarealen und umgekehrt?

F. Allokation

Bei der Allokation werden Angebotsstandorte und Nachfragestandorte einander zugeordnet. Es handelt sich also immer um zwei Kategorien von Datenobjekten. Die Zuordnung geschieht über eine Zuteilungsvorschrift (z.B. minimale Entfernung zu einem Angebotsstandort für jede Nachfrage, ggf. unter Beachtung von Restriktionen).

1. Räumliche Zuordnung von Nachfragen zu Angebotsstandorten

Grundfrage: Welche räumlich verteilten Nachfragen sind welchen Angebotsstandorten nach vorgegebener Zuteilungsvorschrift zuzuordnen?

Beispiel: Welche Blockseiten mit ihrem Schülerbesatz sind welchen vorgegebenen/geplanten Schulstandorten unter der Bedingung kürzester, einen Maximalwert von . . . nicht überschreitender Wege und vorgegebener Schulkapazitäten zuzuordnen?

2. Ermittlung von Einzugsbereichen

Grundfrage: Wie sind die Bezugsräume umgrenzt, deren Nachfragestandorte jeweils einem Angebotsstandort zugeordnet sind?

Beispiel: Wie sind die durch die Zuordnung der Schüler entstandenen Schuleinzugsbereiche abgegrenzt und welche Restbereiche des Untersuchungsgebietes sind nach der Zuteilungsvorschrift keinem Schulstandort zugeordnet?

3. Ermittlung der zugeordneten Nachfragemengen

Grundfrage: Wie groß ist die einem Angebot zugeordnete Nachfragemenge, welche Kapazitäten müssen am Angebotsstandort bereitgestellt werden?

Beispiel: Wie groß ist die Zahl der Schüler, die einem geplanten Schulstandort zugeordnet werden? Wie groß ist die Kapazität der Schule zu bemessen?

G. Netzanalyse (für anwendungsspezifische Netze; vgl. 4.5.3)

Zu unterscheiden sind Netze der technischen Infrastruktur und Betriebsnetze. Netze werden verwendet zur Modellierung von Flüssen in . . .

- Straßen- und Fußwegsystemen
- Bahnnetzen, Straßenbahn- und Busnetzen
- Kanalnetzen, Wasserleitungsnetzen
- Energienetzen (Fernwärme, Gas), Netzen des Nachrichtenwesens
- Netzen zwischen Depots, z.B. Postverteilung.

Nicht gemeint sind hier: Grenznetze (zur Darstellung von Gebietsgrenzen).

1. Ermittlung optimaler Wege

Grundfrage: Wo verlaufen und wie lang sind die günstigsten Wege zwischen Bezugspunkten im Netz?

Beispiel: Über welche Strecken verlaufen die günstigsten (am schnellsten zu befahrenden) Wege von einer Feuerwache zu Einsatzorten?

2. Verteilung von Flüssen im Netz

Grundfragen: Wie groß sind die Belastungen oder Verluste je Streckenabschnitt/Knoten?

Wo sind Netzteile mit kritischen Kapazitäten?

In welchen Netzteilen sind welche Kapazitätsreserven?

Beispiele: Welche Stadtentwicklungsvarianten können in welchem Maß vorhandene Kapazitätsreserven in Netzen nutzen (Wasser, Abwasser, Verkehr, Gas, Wärme, Elektrizität)?

Welche Stadtentwicklungsvarianten rufen welche Fluß-/Belastungs-Änderungen im Straßennetz hervor?

H. Geometrische Berechnungen

„Geometrisch“ werden solche Berechnungen genannt, mit denen sich (mittels Koordinaten von Modellfiguren für Bezugsräume) Entfernungen, Flächeninhalte und sonstige geometrische Meßzahlen ermitteln lassen (vgl. Abschnitt 4.4).

1. Ermittlung von Entfernungen zwischen Bezugspunkten

Grundfrage: Welche geradlinige Distanz (Luftlinie) liegt zwischen zwei Punkten im Stadtgebiet?

Beispiel: Welche Längenmaße errechnen sich für die einzelnen Elemente des Straßen-, Wege- und Grenznetzes aufgrund der Koordinaten der Knoten und Zwischenpunkte?

2. Ermittlung von Schwerpunkten von Bezugsräumen

Grundfrage: Wo liegt der Schwerpunkt einer räumlichen Verteilung von durch Merkmalswerte gewichteten Objekten?

Beispiel: Wo liegt der Schwerpunkt des PKW-Besatzes in einer Verkehrszelle?

3. Ermittlung der Flächeninhalte von Bezugsräumen

Grundfrage: Wie groß ist der Flächeninhalt eines durch ein bestimmtes Polygon begrenzten Ausschnittes aus dem Stadtgebiet?

Beispiel: Welche Grundflächen beinhalten alternative Abgrenzungen für ein vorgeschlagenes Erholungsgebiet?

J. Kartografische Darstellung

Die Darstellung von Informationen ist eine wichtige Hilfs-Operation; sie kann praktisch allen vorgenannten Operationen nachgeordnet werden. Die Art der gewünschten Darstellung bestimmt die Form des Outputs der Datenverarbeitungsaufgaben. Die Unterstützung von kartografischen Darstellungen ist allerdings ein wesentlicher Anwendungsbereich für ein computer-orientiertes räumliches Bezugssystem.

1. Darstellung mit punktbezogenen Symbolen

Beispiele:

1. Kreissektordarstellung von Einwohnerzahlen und Anteilen der Altersgruppen in Baublöcken.
2. Kartierung von Zahlenwerten.

2. Flächenhafte Darstellung mit isolierten, geschlossenen Grenzpolygonen

Beispiele:

1. Darstellung von Baublocktypen durch Schraffur der Flächen innerhalb der Blockbegrenzungslinien.
2. Darstellung der Bebauungsplanbereiche.

3. Flächenhafte Darstellung mit flächendeckendem Grenznetz, d.h. die Teilflächen haben gemeinsame Grenzsegmente.

Beispiel: Darstellung des Beschäftigtenanteils der Einwohnerzahl von statistischen Unterbezirken.

4. Darstellung mit Rastern
(Diese Kartierungsform eignet sich vor allem zur Analyse und Darstellung flächenbezogener Werte im Zeitvergleich.)

Beispiel: Darstellung und Veränderung der Einwohnerdichte.

5. Darstellung mit Isolinien

Beispiel: Zeitzonen nach Wegentfernungen. (Diese Kartierungsform eignet sich besonders zur freien Abgrenzung unregelmäßig verteilter Meßwerte.)

6. Darstellung mit Netzsegmenten

Beispiel: Querschnittsbelastung von Straßen und Abwasserkanälen, Kartierung des Straßen- und Wegenetzes unter Berücksichtigung des Straßentyps.

Die aufgelisteten Operationen können jeweils eine Hilfs- oder Ersatzfunktion für eine andere Operation haben. In einem Anwendungsverfahren sind in der Regel mehrere derartige Operationen als Verfahrensschritte hintereinandergeschaltet.

Die o.a. Operationen sind in den erfaßten Planungsaufgaben aus den Hearings enthalten (vgl. BLATT 10). Eine hervorragende Stellung nimmt die Distrikt-Aggregation ein — vor den Operationen der Allokation und der Routensuche im Netz. Die Distrikt-Aggregation dient nicht allein der Summenbildung von Merkmalswerten, sondern zusammen mit weiteren Operationen zur Bildung statistischer Meßwerte auch allgemein zur Daten-Reduktion auf verwendbare Informationen; sie spielt auch bei der Allokation eine Rolle. Die netzorientierte Allokation und die Netzanalyse, die beide noch unverzichtbarer als manche Distriktverfahren, bei denen auf aufwendigere Verfahren ausgewichen werden könnte, eines Netzes bedürfen, kommen in den erfaßten Aufgaben-Beispielen ebenfalls häufig vor.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt bislang meist anhand von Tabellen oder Listen, aber in den meisten Fällen ist auch eine Kartenausgabe sinnvoll oder sogar erforderlich. Wichtigste Kartierungsgrundlage ist dabei die Darstellung von (Grenz-) Netzen, diese kann sowohl für die Markierung von Grenzen als auch als Träger von Informationen auf den Netzsegmenten dienen.

BLATT 10: Notwendigkeit und Anwendungsmöglichkeit der OPERATIONEN bei der Lösung der erfaßten AUFGABEN-BEISPIELE

OPERATIONEN		AUFGABEN-BEISPIELE (Nr. gemäß Abschnitt 6.1)
Selektion aus und Charakterisierung von Bezugsräumen		7, 8, 9, 11, 12, 13, 17
Definition von neuen Distrikten	topologisch	Bezugsräume im Innern benennen Bezugsräume d. Grenze benennen
	geometrisch	Polygon durch bel. Koordinaten
		Analytische Figur (z.B. Kreis)
Bestandsermittlung in gegebenen Grenzen	Inventarlisten erstellen	2, 3, 8, 16, 17
	Aggregation (u. arithm. Op.)	alle (1 - 17)
Grenzermittlung für benannte Bezugsräume		2, 3, 4, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 17
Arealisierung (Grenzermittlung)	nach vorgegebenen Kriterien	8, 12, 13, 14, 17
	nach anal. ermittelten Kriterien	8, 14
	von funktionalen Zusammenhängen	4, 9, 15
Bezugspunkt-Umfeld-Analyse; Allokation	mittels Luftlinien-Entfernung	(4, 7, 15)
	mittels Fußweg-km/Zeit	3, 4, 7, 15, 17
	mittels Verkehrsmittel-km/Zeit	2, 3, 4, 5, 9, 15
Netzanalyse	Fahrtrouten-Ermittlung	2, 3, 4, 5, 10, 15
	Verteilung von Flüssen	1, 5, 9, 11, 15
Geometrische Berechnungen	Distanzen	*)
	Schwerpunkte	4, 7, 12, 17
	Flächeninhalte	1, 6, 8, 13
Kartographische Darstellung	punktbezogene Symbole	4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15
	isolierte Grenzpolygone	4, 8, 11, 12, 13, 14, 15
	Grenznetze	2, 3, 7, 8, 12, 13, 14, 17
	Raster	8, 12, 13, 14
	Isolinien	4, 9, 13, 15
	Netzsegmente	1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 15

*) Indirekt, z.B. als Teil von Flächenermittlungen und Distriktverfahren in verschiedenen Aufgaben enthalten.

6.2.3 Möglichkeiten der Formulierung von neuen Bezugsräumen (Distriktbildung)

Die prinzipielle Möglichkeit und Erleichterung einer Formulierung von beliebigen neuen Bezugsräumen, um Datenaussagen für aufgabenspezifische räumliche Bereiche zu erhalten, ist wichtig für den Nutzwert eines räumlichen Bezugssystems, ja für die vielseitige Verwendung der bei der Kommunalverwaltung geführten Dateien überhaupt. Für den Aufgabenbereich des periodisch geführten Berichtswesens der Stadtstatistik und für gewisse Standardanalysen mag man mit der Grundeinteilung des Stadtgebietes in feste Bezugsräume (Adressen, Blockseiten, Blöcke, statistische Bezirke) und der Möglichkeit, entsprechend gespeicherte Daten nach dem hierarchischen Prinzip zu aggregieren, auskommen. Für Planungsaufgaben werden jedoch i.d.R. variierende, von einer einmal vorgenommenen Gliederung abweichende Bezugsräume gebraucht. Auch mit einer Abgrenzung mittels einfacher geometrischer Figuren (z.B. Kreise oder beliebige Raster) und einigen Bezugskoordinaten (vgl. B.4 in 6.2.2) läßt sich selten der Raum befriedigend darstellen, für den eine Planungsaufgabe gelöst werden soll. Die Abgrenzung durch die Eckpunktkoordinaten des entsprechenden Polygons (etwa durch Digitalisierung, vgl. B.3 in 6.2.2) ist sowohl im Hinblick auf die Abgrenzung (Digitalisierung) wie auch auf die Ermittlung der Inhalte (Point in Polygon) relativ aufwendig. Sehr einfach und vielfältig in seiner Anwendung hingegen ist die Abgrenzung von Distrikten mit Hilfe von Grenzelementen (B.2 in 6.2.2), die ihrerseits als räumliche Bezugselemente in den Dateien vorgegeben sind. So lassen sich zum Beispiel durch eine Folge von Straßen- und Blocknummern sehr rasch beliebig große Distrikte formulieren, deren Feinabgrenzung unter dem Aggregationsniveau ganzer Blöcke liegt, d.h. die Grenze kann entlang vorgegebener Blöcke liegen, aber auch noch Blockseiten mit eingrenzen. Dies Verfahren setzt allerdings voraus, daß in dem Bezugssystem die Nachbarschaftsbeziehungen zwischen Blöcken und deren Grenzelementen (in der Regel Straßen-Abschnitte) durch eine Referenzdatei zwischen Strecken- und Block-Nummern (nach dem Dual-Prinzip) erfaßt sind (siehe Abschnitt 4.5.1.7).

6.2.4 Verwendbarkeit gleicher Operationen in verschiedenen raumbezogenen Aufgaben-Bereichen

Eine Zuordnung der Operationen zu den in Abschnitt 6.2.1 beschriebenen raumbezogenen Aufgabenbereichen der Kommunalverwaltung zeigt, daß in fast allen Aufgabenbereichen eine große Zahl der definierten Operationen als zentrale, erforderliche oder mögliche Operation von Bedeutung sind (vgl. BLATT 11). Daraus folgt: Die definierten Operationen zur Handhabung von Daten und Fragestellungen mit

BLATT 11: Notwendigkeit bzw. Anwendungsmöglichkeit der OPERATIONEN in den AUFGABEN-BEREICHEN

- * wichtige/zentrale Operation
- + (in der Regel) erforderliche Operation
- mögliche Operation

OPERATIONEN			AUFGABEN-BEREICHE												
			Dokumentation und Berichtswesen	Statistik, Raumbeobachtung	Techn. Erstellg. v. Karten u. Plänen	Analysen und Prognosen	Standort-Programme	Plg. v. Entwicklungsbereichen	Sanierungsplanung	Bauleitplanung	Verkehrsplanungen	Plg. der sozialen Infrastruktur	Plg. der technischen Infrastruktur	Plg. der Wirtschaftsentwicklung	Abgrenzung v. Einzugs- u. Einsatzbereichen
Selektion aus und Charakterisierung von Bezugsräumen			*	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*
Definition von neuen Distrikten	topologisch	Bezugsräume im Innern benennen													
		Bezugsräume d. Grenze benennen													
	geometrisch	Polygon durch bel. Koordinaten	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Analytische Figur (z.B. Kreis)													
Bestandsermittlung in gegebenen Grenzen		Inventarlisten erstellen	+			+	+	*	+	•	•	•		*	
		Aggregation (u. arithm. Op.)	*	*	*	*	*	*	*	+	+	+	+	+	*
Grenzermittlung für benannte Bezugsräume			*	+	+	+	+	+	+	+	+	•	+		
Arealisierung (Grenzermittlung)		nach vorgegebenen Kriterien													
		nach anal. ermittelten Kriterien	+	+	*	+	+	+	•	+	+	•	•		
		von funktionalen Zusammenhängen													
Bezugspunkt-Umfeld-Analyse; Allokation		mittels Luftlinien-Entfernung													
		mittels Fußweg-km/Zeit			+	*	+	•	+	*	*	*	+	*	
		mittels Verkehrsmittel-km/Zeit													
Netzanalyse		Fahrtrouten-Ermittlung								•	•	•	•	*	
		Verteilung von Flüssen				+					*	*	+	+	+
Geometrische Berechnungen		Distanzen	•	+	•	•	+	•	•	+	•	•	+	+	
		Schwerpunkte	+	+	+	•					+	•	•	•	+
		Flächeninhalte	+	+	+	+	+	+	*	+	•	+	+	+	+
Karthographische Darstellung		punktbezogene Symbole	+	*	+	+	•	+	•	+	+	•	•		
		isolierte Grenzpolygone	+	*	+	+	•	+	*		•	•	•	+	
		Grenznetze	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		Raster	•	*	+	•	+	•	•	•	•	•	•	•	
		Isolinien	+	*	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	
		Netzsegmente	•	*	•	+	•	+	+	+	*	+	*	•	*

räumlichem Bezug sind vielseitig verwendbar, ihre Bereitstellung (Programmierung und Implementierung für die EDV) könnte vergleichsweise rationell erfolgen. Diese Feststellung begünstigt eine Integration ähnlicher Verfahrensbemühungen in vielen Teilbereichen der Verwaltung; dabei ließen sich unrationelle Parallelarbeiten vermeiden und Innovationsimpulse durch gegenseitige Anregungen zur verfahrensmäßigen Bewältigung von sachlich unterschiedlichen, aber methodisch ähnlichen Aufgaben geben. Eine solche als vorteilhaft erkannte Integration wird ermöglicht und begünstigt durch die Konzipierung und Verwendung eines verwaltungseinheitlich gemeinsam zu nutzenden räumlichen Bezugssystems.

6.3 Durchführbarkeit von raumbezogenen Operationen bei verschiedenen Komponenten räumlicher Bezugssysteme

Im Rahmen der Arbeiten zum Forschungsvorhaben wurde der Durchführbarkeit der verschiedenen raumbezogenen Operationen in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Dateien des Raumbezugs große Aufmerksamkeit gewidmet, und zwar bisher vor allem unter Berücksichtigung der in der Stadt Dortmund bereits vorliegenden bzw. geplanten Dateien des Raumbezugs. In der Erstfassung des Sollkonzeptes (Stand Februar 1974) fand dies seinen Niederschlag in entsprechenden Erläuterungen, die jedoch einer Überarbeitung bzw. einer weiteren Ausarbeitung mit dem Ziel einer generellen Systematisierung des Zusammenhangs zwischen räumlichen Bezugssystemen und der Durchführbarkeit raumbezogener Operationen bedürfen. Hierüber wird zu gegebener Zeit in anderem Zusammenhang berichtet werden.

7. ASPEKTE VON ORGANISATION, AUFWAND UND NUTZUNG DES SYSTEMS

7.1 Organisation der Erfassung und Fortschreibung des Bezugsnetzes (einschließlich Koordinaten)

Aus sachlicher Notwendigkeit ergibt sich die Forderung, die Erfassung und Fortschreibung des Netzsystems zentral an einer Stelle vorzunehmen. Durch (die) Einrichtung einer solchen zentralen Stelle wird vermieden:

- a) eine Mehrfachvergabe von Knotennummern;
- b) eine Mehrfachvergabe von Koordinaten für einen Modellpunkt;
- c) ein Nebeneinander von Netzübersichtskarten verschiedener Aktualität;
- d) eine einseitige Berücksichtigung fachspezifischer Belange.

Zu a): Für die bildliche Übersicht der Bezugsnetze in der deutschen Grundkarte 1 : 5000 werden die Modellpunkte pro Quadratkilometer fortlaufend nummeriert. Die Modellpunkte werden durch acht Ziffern beschrieben, wobei die ersten fünf Ziffern die Lage des Quadratkilometers im Gauß-Krüger-System bezeichnen; die letzten drei Ziffern stehen für die Numerierung der Modellpunkte zur Verfügung. Durch dieses Numerierungssystem ist sichergestellt, daß jeder Modellpunkt eindeutig auf dem Übersichtsplan lokalisiert ist. Bei dezentralisiertem Führen verschiedener Netzübersichtspläne besteht die Gefahr der Doppelvergabe von Knotennummern mit der Folge, daß eine Zuordnung zu den Koordinaten über die Referenzdatei nicht mehr möglich ist.

Zu b): Beim Aufbau spezieller Netze in den Fachressorts ist davon auszugehen, daß der gleiche Modellpunkt aufgrund kartographischer Ermittlung unterschiedliche Koordinaten erhält. Dies hat u.a. einen erhöhten Erfassungs- und Fortschreibungsaufwand, eine zusätzliche Vergabe von Knotennummern, vermehrten Speicherplatzbedarf sowie Unstimmigkeiten beim kartographischen Layout zur Folge.

Zu c): Da in der Regel eine Netzstrecke mehrere Netztypisierungen (Straßennetz, Fußwegenetz, etc.) beinhaltet, müssen Änderungen der Netzstrecke in allen betroffenen Netzen Berücksichtigung finden. Der hierfür notwendige Informationsaufwand bei dezentraler Organisation ist einerseits nicht unerheblich, andererseits ergeben sich zeitliche Verzögerungen, durch die Probleme bei der Anwendung des Systems auftreten können.

Zu d): Durch den Aufbau fachspezifischer Netze in den einzelnen mit raumbezogenen Aufgaben befaßten Ämtern bleiben fachübergreifende Belange unberücksichtigt. Erst die Einbeziehung solcher Belange bei der Systemerstellung ermöglicht den Aufbau eines konsistenten vielseitig verwendbaren Netzsystems.

Als zentrale Stelle für die Erfassung und Fortschreibung des gesamten Netzsystems bietet sich das Vermessungs- und Katasteramt aufgrund seines Tätigkeitsbereiches an. Zum einen laufen bei diesem Amt sämtliche Informationen über topographische Veränderung des Stadtgebietes zusammen, zum anderen werden bereits Vorarbeiten für den Aufbau einer Straßendatenbank — ungefähr die Hälfte des Stadtgebietes ist zur Zeit mit Netzknoten und Koordinaten versehen — geleistet. Hinzu kommt, daß dem Vermessungs- und Katasteramt der Aufbau bzw. die Fortschreibung der kleinräumigen Gliederung und der Gebäudekoordinaten obliegt.

7.2 Aufwand zur Erfassung und Fortschreibung des Bezugsnetzes

7.2.1 Ergebnisse aus Netz- und Zeitaufwandsuntersuchungen

7.2.1.1 Zahl der Netzelemente

Anzahl der Knoten und Streckenabschnitte für die Straßendatenbank

Durchschnittliche Knotenzahl pro km ² der Straßendatenbank:	35 — 40
Gesamtzahl der Knoten der Straßendatenbank für die Stadtfläche von 270 km ² :	ca. 10000
Verhältnis von Streckenabschnitten zu Knoten (Beta-Index):	ca. 3 : 2
Gesamtzahl der Streckenabschnitte für Straßendatenbank	ca. 15000

**Anzahl der zusätzlichen Knoten und Streckenabschnitte für
das räumliche Bezugsnetz**

Anzahl der zu den Knoten der Straßendatenbank zusätzlich
erforderlichen Knoten: 3500 – 4000

Anzahl der zusätzlich erforderlichen Streckenabschnitte: ca. 7000

Anzahl der Zwischenpunkte: 3500 – 4000

**7.2.1.2 Erforderlicher Zeitaufwand zur Erstellung
und Fortschreibung des räumlichen Bezugsnetzes
einschließlich des Netzes der Straßendatenbank¹⁾**

Konstruieren und Zeichnen der Elemente des Bezugsnetzes

Für die Konstruktion der (Straßen-)Achsen, die Bestimmung
der Knoten und das Ausziehen in Tusche auf dem Fachspartenplan
„Straße-Bezugsnetz“, bestehend aus Flurkartenpause
1 : 500/1000 mit Deckfolie, werden ca. 18 Std./km²

Für die Übertragung in den Übersichtsplan 1 : 5000
werden ca. 3 Std./km²
benötigt.

**Abgriff und Eintragung der Koordinaten von Netzknoten
und Zwischenpunkten in Codierformulare**

Für den Abgriff der Koordinaten im Fachspartenplan
„Straße-Bezugsnetz“ 1 : 500/1000 werden ca. 3 Std./km²
benötigt.

1) Die Zeiten beziehen sich auf 1 AK und sind Erfahrungswerte der Arbeitsgruppe Straßenkataster im Vermessungs- und Katasteramt der Stadtverwaltung Dortmund.

Codierung der Netzelemente

Die Codierung erfolgt in den für die Straßendatenbank und für das Bezugsnetz vorgesehenen Codierformularen. Es werden für die Codierung ca. 7 Std./km² benötigt.

Übertragung der Netzknotennummern in die Kontrollblätter zur Netzknotennumerierung

Dazu erforderlicher Zeitaufwand: ca. 1 Std./km²

Gesamtaufwand je km²: ca. 32 Std./km²

Anteil der zusätzlichen Arbeiten am Gesamtzeitaufwand

Der neben der Erstellung des Netzes der Straßendatenbank zu leistende Aufwand kann mit einem Drittel der Gesamtzeit beziffert werden: ca. 11 Std./km²

Fortführungsaufwand für das gesamte Bezugsnetz

Die Zahl der durch Bebauung neu hinzukommenden Knoten und Streckenabschnitte kann im Durchschnitt mit ca. 45 Knoten und ca. 75 Streckenabschnitten je km² angegeben werden (hergeleitet aus einer Stichprobe eines Gebietes von 10 km² im Süden des Stadtgebietes von Dortmund). Die Veränderungen im gesamten Stadtgebiet finden auf einer Fläche von maximal 20 km² statt (hergeleitet aus einer Schätzung der geplanten Bebauungs- und Straßenflächen, wobei die reinen Bebauungsflächen (Wohn- und Industriebauflächen) mit ca. 9 km² angegeben werden können).

Geht man von einer Realisierung dieser Planungen in den nächsten zehn Jahren aus (der Zeitraum kann wesentlich länger sein), dann fallen pro Jahr

ca. 90 Knoten

und

ca. 150 Streckenabschnitte

für das gesamte Bezugsnetz an.

7.2.2 Gesamtzeitaufwand zur Erstellung und Fortschreibung des Bezugsnetzes

Bereits fertiggestelltes Gebiet

50 Prozent der Stadtfläche = 135 km^2 sind für das Netz der Straßendatenbank bereits fertiggestellt.

Noch aufzunehmendes Gebiet

Zur Vervollständigung des Netzes sind noch aufzunehmen:

135 km^2 für das gesamte Bezugsnetz = $135 \times 32 \text{ Std.}$, ergibt: ca. 4300 Std.

und 135 km^2 zur Ergänzung des vorhandenen Netzes der

Straßendatenbank = $135 \times 11 \text{ Std.}$, ergibt:

ca. 1500 Std.

Der noch aufzuwendende Gesamtzeitaufwand²⁾ beträgt:

ca. 5800 Std. = 720 Tage

= ca. 3,3 Mann-Jahre

Trennung des Zeitaufwandes zur Erstellung des Netzes der Straßendatenbank und der zusätzlichen Arbeiten

Betrachtet man den Zeitaufwand nur für die zusätzlichen Arbeiten, dann ergeben sich $270 \text{ km}^2 \times 11 \text{ Std./km}^2 =$

ca. 1,7 Mann-Jahre

Für den Aufbau des Netzes der Straßendatenbank, das zur Hälfte fertiggestellt ist, entfallen damit noch:

ca. 1,6 Mann-Jahre

Gesamtzeitaufwand für die Fortführung des Bezugsnetzes

Prinzipiell gestaltet sich die Fortschreibung des räumlichen Bezugsnetzes in der gleichen Art wie die Erstellung.

Mit einem Fortschreibungsaufwand von $2 \text{ km}^2/\text{Jahr}$ erhält man

$32 \times 2 \text{ Std.} =$

ca. 64 Mannstunden/Jahr

Darin sind auch alle Einzelfortschreibungsfälle enthalten (siehe Anlage II).

2) 1 Tag = 8 Stunden; 1 Jahr = 220 Arbeitstage

Daraus ergibt sich ein Fortschreibungsaufwand

in zehn Jahren von:

ca. 0,4 Mannjahre/10 Jahre

Dies ist ein Betrag von ca. 11 Prozent des Aufwandes zur vollständigen Erstellung des Bezugsnetzes, verteilt über zehn Jahre.

7.3 Erfassungsaufwand für Zentralpunkt-Koordinaten der Blöcke

Grundlage für die Koordinatenerfassung ist die Blockübersicht des Fachspartenplans „Blöcke“ der kleinräumigen Gliederung im Maßstab 1 : 5000 der Deutschen Grundkarte. Insgesamt ist mit ca. 5000 Blöcken zu rechnen.

Für die Erstaufnahme bietet sich eine Digitalisierung wegen ihres geringen Zeitaufwandes an. Pro Kartenblatt 1 : 5000 kann mit einem Zeitaufwand von ca. 1 Stunde einschließlich Rüstzeit gerechnet werden.

Damit ergibt sich ein Gesamtzeitaufwand von

ca. 10 Manntagen

7.4 Organisation der Nutzung

Überlegungen hierüber können beim gegenwärtigen Stand der Projektarbeit über grundsätzliche Erwägungen nicht hinausgehen. Gegenwärtig fehlen detaillierte Informationen über Art und Häufigkeit der Anwendungsanforderungen an das räumliche Bezugs-, Analyse- und Planungssystem. Erst eine genauere Ermittlung der Anforderungen an das System ermöglicht eine Festlegung hinsichtlich der unter Berücksichtigung von Anwendungs- und Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten am besten geeigneten Organisationsform.

Alternative I: Die Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle für alle Anwendungen — wobei zu klären wäre, welches Amt dafür zweckmäßigerweise in Betracht käme — oder

Alternative II: der Einsatz von „Planungsbeauftragten“ in den mit entsprechenden Aufgaben betrauten Ämtern selbst.

Für Alternative I sprechen u.a. folgende Gründe: Einmal wird eine zentrale Stelle die Arbeiten vom Grad der Auslastung her rationeller bewältigen können, als das bei dezentraler Organisation der Fall wäre. Zudem müßten infolge der geringeren Auslastung bei dezentraler Organisation die betreffenden Stellen weitere, systemfremde Arbeiten übernehmen, wodurch Konflikte in der Priorität der Bearbeitung nicht auszuschließen wären. Ferner werden infolge des permanenten Arbeitsanfalls bei Verwirklichung der Alternative I die den Sachbearbeitern vermittelten Kenntnisse in der Anwendung des Systems eher auf aktuellem Stand gehalten als bei nur sporadischer Anwendung. Im übrigen läßt sich der Schulungsaufwand einer zentralen Anlaufstelle generell geringer halten als bei einer Vielzahl von Planungsbeauftragten in den einzelnen Ämtern.

Gegen eine Zentralisierung sprechen u.a. die verlängerten Informationswege, die neben einer zeitlichen Verzögerung auch zu einer Erschwerung des Rückkopplungsprozesses führen. Hinzu kommt, daß der Zentralstelle die für die Anwendungsanforderungen aus den verschiedenen Bereichen notwendigen fachspezifischen Kenntnisse fehlen.

Die Entscheidung darüber, ob sich letztlich Alternative I oder II oder als dritte Möglichkeit eine Mischform aus beiden als optimale Lösung anbietet, bleibt einer eingehenden Prüfung, in die das Hauptamt (10/1) einzuschalten wäre, in einer späteren Phase der Projektarbeit vorbehalten.