

Anforderungen an die
Funktionalität eines
Geographischen *Informations Systems*
aus Sicht eines
räumlichen Bezugssystems
für statistische und planerische
Anwendungen

Auftraggeber:

'Wartungsgemeinschaft
Raumbezugssystem und maschinelle Kartierung'
des **KOSIS-Verbundes**

Dr. Udo Maack
-Geo Consult-

Falkentaler Steig 120A
13465 Berlin (Hermsdorf)
Tel: 030/404 67 04

Stand: 21. November 1994

(Erste Version zur Diskussion in der Wartungsgemeinschaft)

Inhalt

1. Einleitung.....	1
2. Anforderungsprofil.....	2
2.1. Ausgangspunkt und Zielsetzung	2
2.2. Datenstrukturen.....	3
2.2.1. Die Elemente des RBS und ihre Beziehungen.....	3
2.2.1.1. Gruppe A	3
2.2.1.2. Gruppe B	5
2.2.1.3. Gruppe C	6
2.2.1.4. Gruppe D	9
2.2.1.5. Gruppe E	9
2.2.1.6. Gruppe F	10
2.2.1.7. Gruppe G	11
2.2.1.8. Darstellung der Beziehungen zwischen des Elementen	12
2.2.2.1. Abbildungskategorien.....	15
2.2.2.2. Darstellungsklassen	16
2.2.2.3. Herkunft der Geometrischen Information	16
2.2.3. Attribute der Raumbezugselemente.....	23
2.2.3.1. Identifizierung und Verknüpfung zu den Sachdaten.	23
2.2.3.2. Gültigkeit und Fortschreibung	23
2.2.3.3. Berechnete Geometrische Attribute.....	24
2.2.3.4. Zusätzliche Attribute.....	24
2.2.3.5. Übersicht über die Attribute aller Elemente.....	25
2.3. Operationen.....	27
2.3.1. Darstellungen	27
2.3.1.1. Graphische Darstellung.....	27
2.3.1.2. AN-Darstellung in Masken	30
2.3.2. Fortschreibungsoperationen.....	31
2.3.2.1. Allgemeine Funktionen.....	31
2.3.2.2. Fortschreibung der Geometrie.....	32
2.3.2.2.1. Abbildungskategorie F Einzelflächen	32
2.3.2.2.2. Abbildungskategorie L Einzellinie.....	33
2.3.2.2.3. Abbildungskategorie P Einzelpunkte	34
2.3.2.2.4. Abbildungskategorie T topographische Texte	35
2.3.2.2.5. Abbildungskategorie S topographische Symbole	35
2.3.2.2.6. Abbildungskategorie TF Fläche durch topologisch	
verknüpftes Grenznetz.	36
2.3.2.2.7. Abbildungskategorie TL Linien in einem	
topologisch verknüpften Netz.	39
2.3.2.2.8. besonderes Objekt Adresse.....	40
2.3.2.3. Fortschreibung der Attribute.....	41
2.3.2.3.1. Auswahl der fortzuschreibenden Elemente	41
2.3.2.3.2. Änderungen erfassen.....	42
2.3.2.3.3. Fortschreibung besonderer Attribute	42
2.3.2.4. Beziehungen erfassen	43
2.3.2.5. Ableitung von Geometrien	43
2.3.2.5.1. Berechnung geometrischer Attribute	43
2.3.2.5.2. Ableitung von Geometrien aus untergeordneten	
Kategorien	44
2.3.2.5.3. Vergrößerung von Geometrien	46
2.3.2.5.4. Ermittlung von Textpunkten.....	48
2.3.2.5.5. Selektionskennzeichen	48
2.3.2.6. Fortschreibungsattribute pflegen.....	49
2.3.2.7. Erfassen über Stapeldateien	49
2.3.2.8. Plausibilitätsprüfungen	49
2.3.2.8.1. Prüfungen der Attributwerte.....	50
2.3.2.8.2. Prüfungen der Beziehungen.....	51
2.3.2.8.3. Prüfungen der Geometrie.....	52

• Möglichkeiten d. Realisierung
 - ~~SAE~~ Masche, 21.11.94, Segmente
 - Objektorientierung
 • Mit oder ohne Analyse
 - DUVA
 - SIC

} Kurztitel oder
 markante Sachdaten

Hofmann
 RBS
 !
 Beziehungen
 für:
 - Aggregat
 - Rauml.
 Beschreib.

Aufgaben

- 2.3.3. Verarbeitungsfunktionen 53
 - 2.3.3.1. Bereitstellung von Referenzdaten für den Verwaltungsvollzug 53
 - 2.3.3.1.1. Straßenverzeichnis erstellen 53
 - 2.3.3.1.2. Referenzlisten erstellen (Historie) 53
 - 2.3.3.1.3. Blockseitenbeschreibung erstellen 53
 - 2.3.3.1.4. Erhebungslisten erstellen 54
 - 2.3.3.2. Bereitstellung von raumbezogenen Daten 54
 - 2.3.3.2.1. Referenzlisten erstellen 54
 - 2.3.3.2.2. Topologische Listen erstellen 54
 - 2.3.3.3. Raumbezogene Analysen 54
 - 2.3.3.3.1. Selektion von Raumbezugseinheiten 55
 - 2.3.3.3.2. Temporäre (projektbezogene) Bezugsräume mit erweiterter Auswahl 55
 - 2.3.3.3.3. Bezugsraumbezogene Bestandsermittlung 55
 - 2.3.3.3.4. Arealisierung 57
 - 2.3.3.3.5. Netzanalyse 57
 - 2.3.3.3.6. Bezugspunkt- / Umfeldanalyse 58
 - 2.3.3.3.7. Allokation 59
 - 2.3.3.3.8. Geometrische Berechnungen 59
 - 2.3.3.4. Thematische Kartierung 59
 - 2.3.3.4.1. Dokumentationsplots 60
 - 2.3.3.4.2. Kartierung von Sachdaten 60
 - 2.3.3.4.3. Bereitstellung von Modellfigurendateien 61
- 2.4. Verknüpfung zu Sachdaten eines statistischen Informationssystem 62
 - 2.4.1. Verknüpfung der Raumbezugseinheiten 62
 - 2.4.2. Verknüpfung der Sachdaten 62
- 2.5. Verknüpfungen zu anderen Ebenen des MERKIS 64
- 2.6. Generelle Anforderungen an die Systemumgebung 64
- 3. Empfehlungen 64
- Literaturverzeichnis 65

→ Bez. für Hom. Liste
 → Bez. für Hom. gen

geom.
 topolog.
 statist.
 (siehe Umweltinformatik)

→ Herm. schö. Henze
 → Teilmeier

außerhalb des RBS

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen:

Abbildung 2-1: Beziehungen der Elemente aus den Gruppen A-D

am Beispiel Bonn	13-BN
am Beispiel Erlangen	13-ERL
am Beispiel Hamburg	13-HH
am Beispiel Köln	13-K
am Beispiel Nürnberg	13-N
am Beispiel Wuppertal	13-WU

Abbildung 2-2: Beziehungen der Elemente aus den Gruppen E+F

am Beispiel Bonn	14-BN
am Beispiel Erlangen	14-BN
am Beispiel Hamburg	14-HH
am Beispiel Köln	14-K
am Beispiel Nürnberg	14-BN
am Beispiel Wuppertal	14-BN

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft

am Beispiel Bonn	19-BN *)
am Beispiel Erlangen	19-ERL *)
am Beispiel Hamburg	19-HH
am Beispiel Köln	19-K
am Beispiel Nürnberg	19-N *)
am Beispiel Wuppertal	19-WU *)

Tabelle 2-2: Raumbezugselemente und anwendungsorientierte Attribute

am Beispiel Bonn	26-BN *)
am Beispiel Erlangen	26-ERL *)
am Beispiel Hamburg	26-HH
am Beispiel Köln	26-K
am Beispiel Nürnberg	26-N *)
am Beispiel Wuppertal	26-WU *)

Tabelle 2-3: Sinnvolle und notwendige geometrische Ableitungen zwischen den Abbildungskategorien

44

*) diese Tabellen fehlen noch

1. Einleitung

Im Rahmen der Diskussion um die Realisierung des MERKIS-Konzeptes in der Stadt Köln wurde eine umfangreiche Studie angefertigt, in der die derzeitigen Leistungen und die sichtbaren Anforderungen an ein Statistisches Raumbezugssystem (RBS) aus Sicht der Anwender aufgezeigt und einige Lösungsansätze untersucht wurden <1>.

Darauf aufbauend wurde ein systemtechnisches Anforderungsprofil erarbeitet, in das sowohl die bewährten Komponenten des RBS als auch die notwendigen Erweiterungen bzw. Erneuerungen eingeflossen sind. Die Darstellung erfolgt dabei vollkommen unabhängig von jedweden Implementierungsansätzen auf einer konzeptionellen Ebene. Gleichzeitig wurde damit beispielhaft die Ebene 'Statistischer Raumbezug' des MERKIS-Konzeptes <2> konkretisiert.

Dieses, zunächst an den Kölner Anforderungen orientierte Anforderungsprofil, wurde an den Gegebenheiten anderer Raumbezugssysteme wie sie bei den Mitgliedern der KOSIS Wartungsgemeinschaft "Raumbezugssysteme und maschinelle Kartierung" vorhanden sind, gespiegelt. Das Ergebnis ist in dieser Studie niedergelegt.

Namen ändern

Das hier aufgezeigte Systemkonzept stellt damit die derzeit höchste Ausbaustufe eines Raumbezugssystems für statistische und planerische Zwecke dar. Es beschreibt in Kategorien gegliedert die zusammengefasste Menge der abzubildenden Objekte. In den einzelnen Städten ist der Ausbaustand unterschiedlich und wird sich entsprechend den individuell gesetzten Schwerpunkten und den Anforderungen auch unterschiedlich weiterentwickelt. In diesem Sinne ist das vorgelegte Konzept eine Orientierungshilfe für Entscheidungen zum Aufbau und zur Weiterentwicklung von statistischen Raumbezugssystemen.

Die vorliegende Version dieser Studie dient der Wartungsgemeinschaft als Grundlage einer ausführlichen Diskussion. Es ist das Ziel nach Abschluß dieser Diskussion eine entsprechende Empfehlung (Kapitel 3) herausgeben.

Aufgaben RBS

- Bereitstellung eines amtli. Adress-Strassenbestandes
- Kleinräumige Gliederung ↳ Unterstützung von Kartierungsvorfahren
- Grundlage für Datenverdichtung (Geometrie und Beziehungen als Hilfsmittel)
- Geometrie f. Raumanalysen
- " " f. themat. Karten

Bspl.: Strassenverzeichnis (Komplexe Zeichnungen; Geometrie + Bez. Hilfsmittel für Fortschreibung)

2. Anforderungsprofil

2.1. Ausgangspunkt und Zielsetzung

Wie schon in der Analyse <1> erwähnt, sind die Anforderungen an das RBS nicht aus Verordnungen oder Gesetzen abzuleiten, sondern basieren auf der Menge sich ständig weiterentwickelnder Benutzeranforderungen. Eine besondere Bedeutung hat daher die Flexibilität des Systemansatzes.

Um die Vielzahl von Möglichkeiten handhabbar zu machen, werden die Elemente und die Operationen soweit wie möglich kategorisiert, die konkreten Ausprägungen sind daher als Beispiele anzusehen. Mit diesem Ansatz wird die Basis zur notwendigen Flexibilität für die Integration neuer Anforderungen innerhalb der bereitgestellten Struktur geschaffen.

Umfangreiche Erweiterungen, wie z.B. die Integration von Bildverarbeitung, bedürfen einer weiteren Überarbeitung der Anforderungen. → Gl

Die Beschreibung ist aufgrund der Unabhängigkeit von jedweder Implementierung in ihrer Tiefe beschränkt. Die aufgezeigten Anforderungen an die Datenstrukturierungsmöglichkeiten und die Funktionalität sollen für eine grundsätzliche Entscheidung über das einzusetzende System ausreichen. Weitere Kriterien bei der Systemauswahl werden die Benutzeroberfläche, die bereitgestellten Handwerkszeuge, die angeschlossenen planerischen Modelle und nicht zuletzt die notwendige hard- und softwaremäßige Systembasis sein, auf die hier noch nicht eingegangen wird.

In jedem Fall muß davon ausgegangen werden, daß ein System solcher Mächtigkeit nicht "von der Stange" geliefert werden kann. Meist ist ein vielfaches des Preises noch einmal in die spezifische Anpassung (customersation) und in die Datenbereitstellung zu investieren.

Keine Beschreibung von GIS-Funk.

RBS baut auf GIS auf

Vor- und Nachteile der 2 Implementierungsansätze:

- Obj (viel Geometrie, hoher Pflegeaufwand, flexible A+U)
- K₁, M (wenig Geometrie, geringerer Pflegeaufwand, eingeschränkte A+U)

2.2. Datenstrukturen

Basis für die Überlegungen zur Strukturierung der Daten ist die Tatsache, daß die überwiegende Zahl der Elemente des Statistischen Raumbezugssystems in einem engen inhaltlichen Zusammenhang stehen und dies unabhängig von ihrer geometrisch/graphischen Beschreibung. Diese für eine effiziente Be- und Verarbeitung notwendigen Beziehungen müssen sich daher auch in den Datenstrukturen widerspiegeln, um die adäquaten Operationen zu ermöglichen. Daher werden zunächst die bekannten Elemente und ihre Beziehungen beschrieben.

*wie
- Verzeichnisse
- Datengreggation
usw.*

Die geometrische Modellierung der Elemente des Raumbezugssystems und der davon abhängigen Möglichkeit der graphischen Repräsentation auf einer Karte, auf einem Plan oder in Form einer Datei zur Weiterverarbeitung, ist abhängig von verschiedenen Aspekten und variiert stark. Unterschiedliche Sichten und Verarbeitungsnotwendigkeiten erfordern verschiedene Modelle des gleichen Elementes. Weiter spielen Darstellungsaspekte, z.B. Maßstab und/oder Informationsdichte u.ä. eine wichtige Rolle. Daher muß grundsätzlich von verschiedenen Modellierungsnotwendigkeiten für die geometrische Beschreibung ein und desselben Raumbezugselementes ausgegangen werden.

Jedes Element wird daher drei Darstellungsklassen zugeordnet, von denen die jeweilige Art der Repräsentation abhängt. Ferner wird erläutert, wie die geometrischen Daten zu gewinnen sind, insb. wie sie voneinander abgeleitet werden müssen, um den sich aus der notwendigen Differenzierung ergebenden Pflegeaufwand in Grenzen zu halten.

*MLK - viele Objektarten mit relativ wenig Objekten
RBS - wenige Arten mit vielen Objekten und
komplexen Beziehung*

2.2.1. Die Elemente des RBS und ihre Beziehungen

Die Zahl der Raumbezugseinheiten, die in den Raumbezugssystemen der Statistischen Ämter vorgefunden werden, läßt keine Einzelbetrachtung jeder Raumbezugseinheit mehr zu. Daher werden sie in 7 Gruppen zusammengefasst. Als Gliederungskriterium werden dabei die inhaltlichen Zusammenhänge und die strukturellen Eigenschaften herangezogen.

Diese Gliederung orientiert sich an einer anwenderorientierten Sichtweise und eignet sich nur bedingt zur implementierungstechnischen Strukturierung, da organisatorische Aspekte wie Zuständigkeit, Zugriffsmöglichkeit, anwendungsspezifische Anforderungen u.ä. nicht berücksichtigt sind.

Die in diesem Dokument den Raumbezugseinheiten zugeordneten Schlüsselwerte (z.B. A0.2 am Stadtteil) dienen zur Vereinfachung der Beschreibung und der Bezüge untereinander innerhalb dieses Dokumentes und haben darüber hinaus keine weitere Bedeutung.

2.2.1.1. Gruppe A

Regionale Struktur

In der ersten Gruppe sind die in der Statistik unbedingt notwendigen Bezugsräume erfasst. Sie teilen flächendeckend das Gebiet der Gemeinde auf. Ergänzt werden können sie um bestimmte Gliederungen benachbarter Gemeinden. Weiter können sie in darüberliegende verwaltungsmäßige Gliederungen integriert werden. Sie stehen alle in einem hierarchischen Zusammenhang.

Von der kleinsten zur größten Einheit ergeben sich dabei

	in Bonn	in Erlangen	in Hamburg
A0.1	Baublock	Baublock	Baublock
A0.2	Statistischen Bezirk	Distrikt	Ortsteile
A0.3	Stadtteil	Bezirk	Stadtteil
A0.4	Stadtbezirk	Stadtteil	Bezirk
A0.5	Stadt	Stadt	Stadtstaat
A0.6	Regierungsbezirk	Regierungsbezirk	
A0.7	Bundesland	Bundesland	

*alles
Bruttoblöcke*

	in Köln	in Nürnberg	
A0.1	Baublock	Baublock	Baublock
A0.2	Stadtteil	Distrikt	Quartier
A0.3	Stadtbezirk	Stadtbezirk	Stadtbezirk
A0.4		Stadtteil	Stadtteil
A0.5	Stadt	Stadt	Stadt
A0.6	Regierungsbezirk	Regierungsbezirk	Regierungsbezirk
A0.7	Bundesland	Bundesland	Bundesland

1

Darüber hinausgehende Bezugsräume (Staaten, Staatengemeinschaften) sind vorstellbar aber z. Z. nicht vorgesehen. Da sie auch nicht mehr unbedingt den strengen Regeln der Flächendeckung unterliegen, sind sie dann auch einer anderen Gruppe zuzuordnen.

Es kommt auch vor, daß im Rahmen der Hierarchie eine alternative Unterteilung notwendig ist. So kann z.B. ein Stadtteil anstelle der Ortsteile in

A1.1 Statistische Gebiete
oder
anstelle der Quartiere in

A1.2 Planungsräume
unterteilt werden.

Zur Lage der Grenzen des Baublockes ist noch anzumerken, daß aufgrund der Flächen- deckung benachbarte Blöcke gleiche Grenzlinien haben, also gegenüberliegende Blöcke entlang einer Straße an der Straßenachse aneinander stoßen. Ebenso ist für Blöcke, die an den Rändern der Stadtteile liegen, die Übereinstimmung mit der Stadtteilgrenze zu beachten. Diese Definition wird Bruttoblock genannt.

2.2.1.2. Gruppe B

Stadtstruktur

In dieser Gruppe sind die Elemente zusammengefasst, die eine Verfeinerung des Raumbezuges unterhalb der Baublockebene, gemäß den Empfehlungen des Deutschen Städtetages zur kleinräumlichen Gliederung <3>, darstellen. Sie sind notwendig, um die statistische Bearbeitung (Erhebung, Verknüpfung und Verdichtung) auf Micro-Daten-Ebene zu ermöglichen.

Hierzu gehören

- B0.1 die Adresse
- B1.1 die Baublockseitenabschnitte / Segmentseiten
- B1.2 die Baublockseiten / Maschen und
- B1.3 die Baublöcke.

Basisdaten
vielleicht
besser ?!

falsch!

Netto Blöcke
oder
Brutto Blöcke

Unter Adresse ist hier eine Raumbezugseinheit zu verstehen, die durch den Straßennamen bzw. die Straßennummer und die Hausnummer innerhalb einer Gemeinde eindeutig definiert ist.

Die Adresse ist aufgrund ihrer Bedeutung in operativen Verfahren das i.A. das erste Objekt bei dem ein zeitlicher Aspekt von Bedeutung ist (Historien). Da sich zu diesem Problemkreis aber noch keine einheitlichen Konzepte herausgebildet haben, wird auch in dieser Studie dieser Aspekt nicht besonders berücksichtigt. Lediglich das Attribut Gültigkeitszeitraum kann für historische Betrachtungen herangezogen werden.

Der hier angesprochene Baublock unterscheidet sich vom Baublock in der Gruppe A durch seine geometrische Beschreibung. Während die Baublöcke der Gruppe A zusammen das ganze Gemeindegebiet überdecken, ist der hier angesprochene Baublock isoliert, d.h. seine Grenzen verlaufen so, daß die zwischen der Bebauung liegenden Freiflächen (i.d.R. Straßenflächen) nicht hinzugerechnet werden. Er kann, muß aber keine gemeinsame Grenze mit seinen benachbarten Blöcken haben. Er ist zur Straße hin entlang der Grundstücksgrenzen abgegrenzt. Diese Definition des Blockes wird auch Nettoblock genannt. Im Gegensatz zum Bruttoblock ermöglicht er die genauere Ermittlung von Dichtewerten und eine wesentlich markantere Darstellung der Stadtstruktur.

Baublockseiten (B1.2a) und Baublockseitenabschnitte (B1.1a) sind nach einer z.B. in Köln gewählten Definition flächendeckende Unterteilungen des Baublockes. Das einer Adresse zugeordnete Grundstück liegt innerhalb des Baublockseitenabschnittes oder umgekehrt, die Baublockseiten werden grundstücksscharf abgegrenzt. Der Ansatz, die Blockseiten als Fläche zu betrachten, erleichtert die Verknüpfung mit dem Liegenschaftskataster bzw. der Liegenschaftskarte gegenüber einer linienhaften Betrachtung erheblich.

BST - homogen genutzt!

Da der mit der flächenhaften Betrachtung verbundene Aufwand der Datenhaltung nicht immer geleistet werden kann, sind in anderen Städten die Baublockseite (B1.2b) bzw. der Baublockseitenabschnitt (B1.1b) in Form von Linien modelliert. Die hierfür notwendige Geometrie kann aus dem Verlauf der Straßenachse abgeleitet werden und verringert den Pflegeaufwand erheblich.

Sofern auf die geometrische Beschreibung der Blockseiten und Blockseitenabschnitte und damit auf eine Darstellung von Sachmerkmalen ganz verzichtet werden soll, ist darauf zu achten, daß mindestens "geometrieloze" Objekte gebildet werden können, die in hierarchische Beziehung zum Baublock stehen.

2.2.1.3. Gruppe C

Planungsräume

Dieser Gruppe sind diejenigen Raumbezugseinheiten zugeordnet, die aus einer anwenderspezifischen Zusammenfassung von Basiseinheiten bestehen. Basiseinheiten sind Raumbezugseinheiten der Gruppe B bzw. von Bruttoblöcken A0.1 .

So ergeben sich folgende Untergruppen:

- C1 Bezugsräume aus Bruttoblöcken
- C2 Bezugsräume aus Nettoblöcken
- C3 Bezugsräume aus Baublockseiten
- C4 Bezugsräume aus Baublockseitenabschnitten und
- C5 Bezugsräume aus Adressen.

In der Gruppe

- C0 sind pauschal die Bezugsräume zusammengefasst, die aus höheren Basiseinheiten als Blöcke gebildet werden.

Das Mischen von unterschiedlichen Basiseinheiten ^{*ist*} unzweckmäßig.

Aus arbeitsökonomischen Gründen sollte zur Definition einer konkreten Bezugseinheit auf unterschiedliche Basiseinheiten zurückgegriffen werden können, die sich daraus ergebende Beziehung aber jeweils zwischen dem größten einheitlichen Basis-Element und der neuen Einheit hergestellt werden.

Einige anwendungsspezifische Bezugsräume werden mehrstufig ermittelt, d. h. eine Raumbezugsebene aus der Gruppe C0 - C4 wird erneut zusammengefasst. Die so gebildeten Raumbezugseinheiten werden in der Gruppe

- C9 Bezugsräume aus anderen anwenderspezifischen Bezugsräumen

zusammengefasst.

Beispiele für Raumbezugseinheiten aus der Gruppe C sind:

aus Distrikten A0.2

- C0.1 Ausländerbeiratsstimmbezirk
- C0.2 Jugendamtsbezirk
- C0.3 Kindergartenplanungszone
- C0.4 Spielplatzplanungszonen

aus Statistischen Bezirken A0.2

- C0.9 Wohngeldanalysebereich

aus Stadtbezirken A0.3

- C0.5 Sozialamtsbereich
- C0.6 Sozialatlasbezirk
- C0.7 Finanzamtsbereich
- C0.8 Umweltschutzamtsbereich

aus Bruttoblöcken A0.1

- C1.1 Verkehrszellen/Verkehrsplanbezirk
- C1.2 Ortsteil (außerhalb der allg. Verwaltungsgliederung)
- C1.3 Bürgerversammlungsbezirk
- C1.4 Wahlbezirk Total
- C1.5 Immissionsmeßgebiet
- C1.6 HGZ-Bereich
- C1.7 Bauaufsichtsbereich
- C1.8 Beobachtungsgebiet
- C1.9 Kindergarten Einzugsbereich
- C1.10 Tagestätteneinzugsbereich

aus Nettoblöcken B1.3

- C2.1 ~~Stadtviertel~~
- C2.2 Statistische Gebiet
- C2.3 Wohngeldbereich

aus Baublockseiten/Maschen B1.2

- C3.1 Schiedsmannbezirk
- C3.2 Pfarrsprengel RK
- C3.3 Pfarrsprengel EV
- C3.4 Impfbezirk
- C3.5 Grundbuchbezirk
- C3.6 ~~Stimmbezirke~~
- C3.7 Mietspiegelbereich
- C3.8 Verkehrszelle
- C3.9 HGZ-Bereich
- C3.10 Schulneulingsbereich
- C3.11 Soz.-Hilfe Empfängerbereich
- C3.12 Müllabfuhrbereich
- C3.13 Stadterneuerungsgebiet
- C3.14 Stimmbezirk

Postzustellbezirk
~~Stimmbezirk~~

aus Baublockseitenabschnitten/Segmentseiten B1.1

- C4.1 Postleitgebiet
- C4.2 Schulbezirk GM
- C4.3 Schulbezirk RK
- C4.4 Schulbezirk EV
- C4.5 Geschäftsstellenbereiche der Sparkasse
- C4.6 Grundschulsprengel
- C4.7 Hauptschulsprengel
- C4.8 Friedhofsbezirk

Stimmbezirke
STADTVIERTEL

aus Adressen B0.1

- C5.1 Stimmbezirke
- C5.2 Feuerwachbereiche
- C5.3 Postleitgebiet
- C5.4 Schulbezirk
- C5.5 pol. Betreuungsgebiet
- C5.6 Gemarkung
- C5.7 Familienhilfebezirk
- C5.8 Wasserschutzgebiete

Beispiele für die Gruppe C9 sind die unterschiedlichen Wahlkreise

aus Stimmbezirken C5.1 / C3.14

- C9.1 Urnen-(Briefwahl-) stimmbezirke
- C9.2 Kommunalwahlbezirk
- C9.3 Landtags-/Bürgerschaftswahlkreis
- C9.4 Bundestagswahlkreis
- C9.5 Europawahlkreis

sowie

- C9.6 Schulaufsichtsbezirk aus Schulbezirken C5.4
- C9.7 Polizeirevier aus pol. Betreuungsgebieten C5.5
- C9.8 Wahldienststellen aus Stimmbezirken C5.1
- C9.9 Hortplanungszonen aus Grundschulsprengel C4.6

Es ist zu beachten, daß die Zusammenfassung unabhängig von der geometrischen Modellierung erfolgen muß. Sofern sich das Modell der zusammengefassten Raumbezugseinheit nicht aus den Basiseinheiten ableiten läßt, ist die Schaffung "geometrieloser" Elemente bzw. von Elementen die später mit eigenständiger Geometrie auszustatten sind, erforderlich.

2.2.1.4. Gruppe D

Standorte

In dieser Gruppe sind alle Standorte zusammengefasst, deren Bezug zum Raum über die Adresse definiert ist.

Beispiele in dieser Gruppe sind:

- D0.1 Kindergärten
- D0.2 Schulen
- D0.3 Wahllokale
- D0.4 Geschäftsstellen der Stadtsparkasse

2.2.1.5. Gruppe E

Topographie

In dieser Gruppe sind alle Elemente zusammengefasst, die keine besondere Verknüpfung zu den bisher aufgezeigten Raumeinheiten haben, sondern deren Raumbezug einzig und allein durch Koordinaten hergestellt wird.

Dazu gehören flächen-, linien- und punktförmige Topographien. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie für bestimmte Analysen oder nur zur kartographischen Ausgestaltung vorgehalten werden. Daher werden hier auch topographische Texte und Symbole eingeordnet.

Damit ergibt sich folgende Untergliederung:

- E1 punktförmige Topographien
- E2 linienförmige Topographien
- E3 flächenförmige Topographien
- E4 topographische Texte
- E5 topographische Symbole

Beispiele:

- E1.1 Spielplatz
- E2.1 ~~Rhein~~ *Bach*
- E3.1 ~~Königsforst~~ *Fluss*
- E3.2 ~~Wasserschutzzone~~
- E3.3 ~~Tarifzone der KVB~~ *Wald*
- E3.4 Distrikt bebaut
- E3.5 Bezirk bebaut
- E3.6 Wahlbezirk bebaut
- E4.1 "Fähre"
- E5.1 Symbol für die ~~Johannis~~-Kirche

Die hier angesprochenen Texte und Symbole sind Ergänzungen zu den Texten und Symbolen, die aus den Raumbezugseinheiten der Gruppen A bis D abgeleitet werden können und die mit den dort definierten Elementen entstehen und untergehen. Es sollte versucht werden, soweit wie möglich die Texte an die o.g. Raumbezugselemente zu knüpfen, um ein Auseinanderlaufen der Daten zu vermeiden.

Dieser Gruppe werden typischerweise Elemente aus dem 'Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) oder aus der Allgemeinen Liegenschaftskarte (ALK) zugewiesen.

2.2.1.6. Gruppe F

Strecken

Während den Gruppen A bis D im wesentlichen eine punkt- und flächenorientierte Betrachtungsweise zugrunde liegt, stehen in den Gruppen F und G die Elemente zur linienhaften Betrachtungsweise der Straßen und Trassen der Verkehrssysteme im Blickpunkt. Das Straßen- und Trassensystem wird dabei in Abschnitte unterteilt, die jeweils durch zwei Knoten verbunden sind. Dabei erhalten die Knoten die gleiche Bedeutung wie die Abschnitte (Kanten), da sie im Gegensatz zu den Punkten eines Grenzpolygons hier zu selbständigen Informationsträgern werden.

In der Gruppe F gibt es daher die Elemente Knoten und Kanten. Sie sind so miteinander verknüpft, daß die Kanten auf den Anfangs- und Endknoten verweisen und können daher nicht einzeln existieren. Eine Kante muß auf die Knoten verweisen, und ein Knoten ohne Bezug zur Kante ist sinnlos. Der Übergang zu den generellen statistischen Raumbezugseinheiten wird über die Verknüpfung der Kanten mit den rechts und links angrenzenden Baublockseiten/-abschnitten hergestellt. In besonderen Fällen, in denen die Straße besonders weit angelegt ist, werden die entsprechenden Abschnitte durch zwei Kanten repräsentiert, die zusätzlich aufeinander verweisen. Die Verknüpfung der Elemente untereinander ist aus der Abbildung 2-2 zu ersehen.

Eine besondere Art von Kanten bilden die sog. Anbindungsstrecken, die für die Modelle der Verkehrsplanung notwendig sind. Sie verbinden einen Straßen- bzw. Streckenknoten mit dem Repräsentationspunkt einer Verkehrszelle, dem sog. Verkehrszellenschwerpunkt. Da die Schwerpunkte wie Pseudo-Straßen-/Streckenknotten behandelt werden, können die Anbindungsstrecken wie Abschnitte ohne Verweis auf die Blockseiten behandelt werden.

Die Gruppe F besteht daher aus folgenden Untergruppen

- F1 Abschnitte (Kanten)
- F2 Knoten

Beispiele hierzu sind:

- F1.0 Straßensegmente
- F1.1 Straßenabschnitte
- F1.2 Streckenabschnitte
- F1.3 IV-Anbindungsstrecken
- F1.4 ÖV-Anbindungsstrecken

- F2.1 Straßenknoten
- F2.2 Streckenknoten
- F2.3 Verkehrszellenschwerpunkte (Mittelpunkte der Verkehrszellen (C1.1))

2.2.1.7. Gruppe G *Netze*

Dieser Gruppe sind, analog zur Gruppe C, die Elemente zugeordnet, die die Elemente der Gruppe F zusammenfassen und aus den einzelnen Abschnitten ganze Linienzüge bzw. Netze bilden.

Beispiele hierfür sind die Linienzüge zur Abbildung:

- G0.1 Der Straßen aus den Straßenabschnitten (F1.1) einer Straße
- G0.2 Der Linien des ÖPNV aus den Streckenabschnitten (F1.2) einer Linie

In der mittleren und groben Darstellungsklasse (s.2.2.2.1) sind diese Netze mit einer eigenen Geometrie zu versehen, die vollkommen unabhängig von der realen Lage ist. Als Beispiel kann hierfür das abstrahierte Liniennetz, wie es in den Verkehrsmitteln gezeigt wird, gesehen werden.

Ferner können auch hier wieder zusätzliche Zusammenfassungen auf höherer Ebene erfolgen:

- G9.1 Das Straßennetz aus Straßen (G0.1) und Straßenknoten (F2.1)
- G9.2 Das IV-Netz aus ausgewählten Straßen (G0.1), Anbindungsstrecken (F1.3), Straßenknoten (F2.1) und Verkehrszellenschwerpunkten (F2.3)
- G9.3 Das ÖV-Netz aus dem Liniennetz (G0.3), Anbindungsstrecken (F1.4), Streckenknoten (F2.2) und Verkehrszellenschwerpunkten (F2.3)

Die Zusammenfassung ergibt sich i.d.R. aus Attributwerten des untergeordneten Elementes.

Diese Netze dienen

- a) zur Bereitstellung geometrischer Informationen und
- b) als Informationsträger verkehrsplanerischer Daten

für die Programme der Generalverkehrsplanung.

2.2.1.8. Darstellung der Beziehungen zwischen des Elementen

In den Abbildungen 2-1 und 2-2 sind die Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen noch einmal zusammengefasst dargestellt.

Die einfachen Linien repräsentieren eine Beziehung zwischen dem untergeordneten zu dem übergeordneten Element. Die Beziehungen sind i.d.R. N:1 bzw. 1:1

Die Doppellinien repräsentieren eine doppelte Beziehung über eine Von-/Nach- oder Links-/Rechts Verknüpfung. Diese Beziehungen sind bei der Abarbeitung von Suchpfaden besonders zu beachten.

Der Baublock in Abbildung 2-1 ist mit zwei Gruppenkennzeichen versehen, die der Brutto- bzw. Nettoausprägung entsprechen. Zwischen beiden Ausprägungen besteht ein 1:1 Verhältnis.

In den Abbildungen dargestellten Beziehungen sind zwar gerichtet, was aber nicht bedeutet, daß die Beziehungen nur einseitig benötigt werden. Zur Realisierung der notwendigen Zugriffspfade ist auch die Invertierung der Verweise erforderlich.

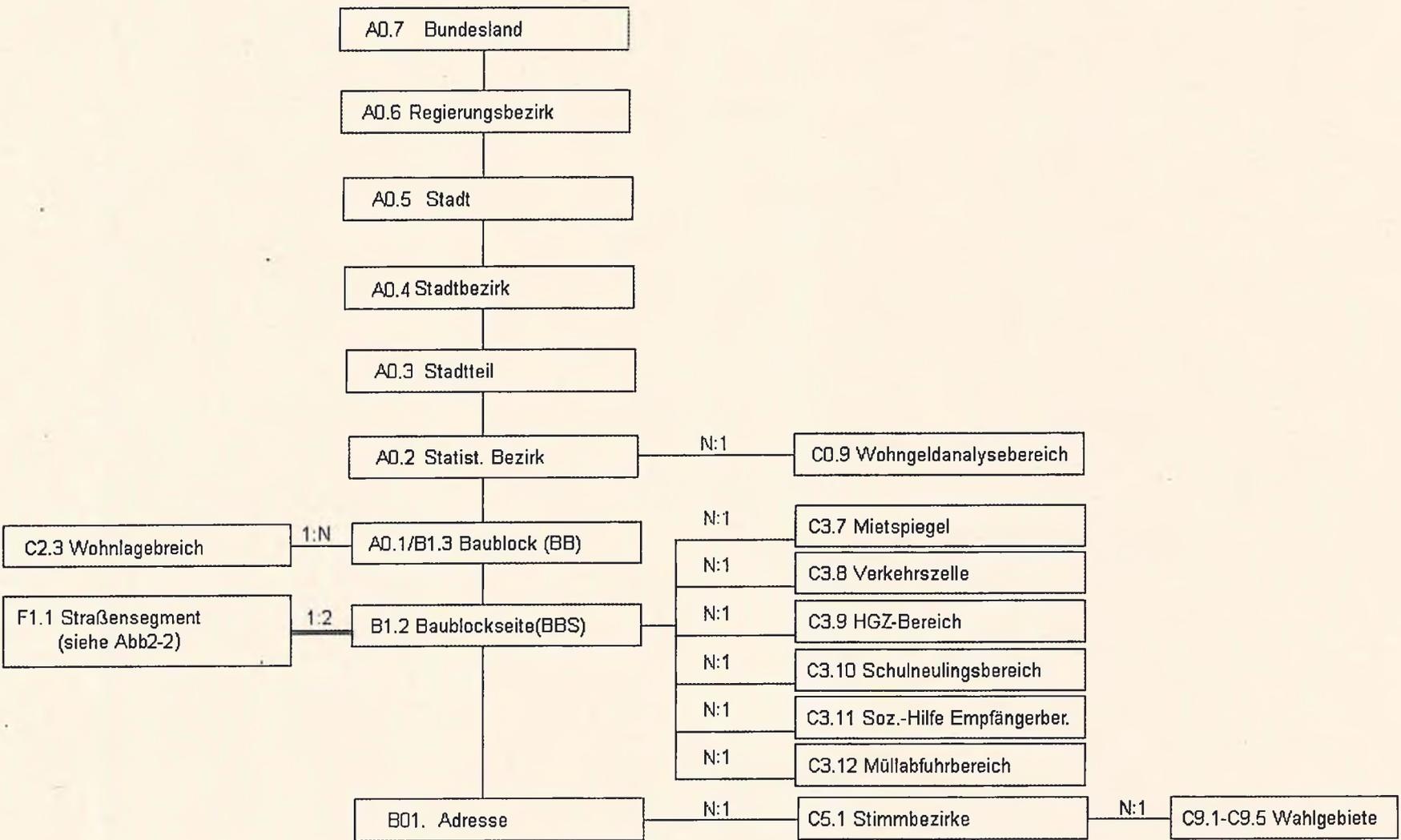


Abbildung 2-1: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Bonn

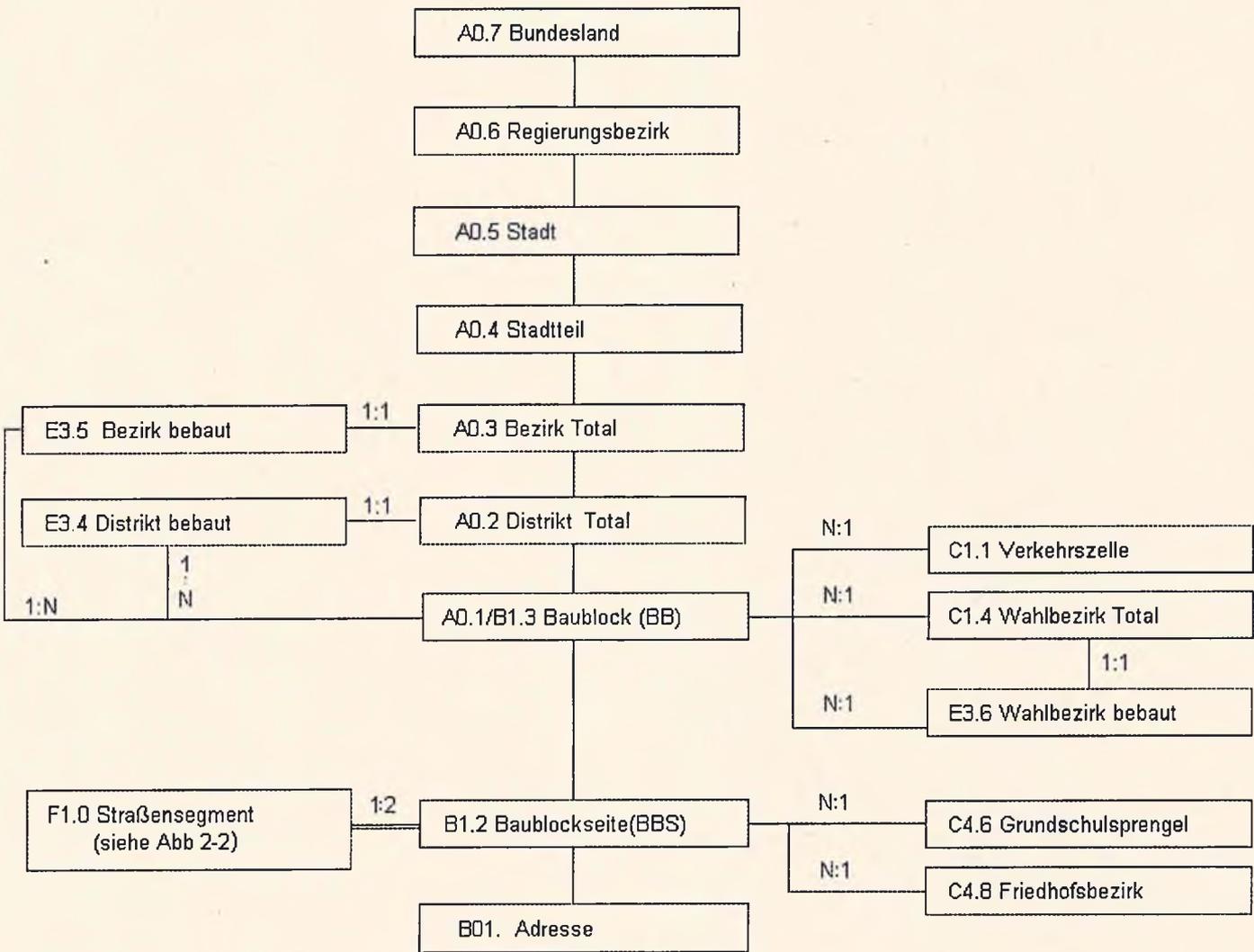


Abbildung 2-1: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Erlangen

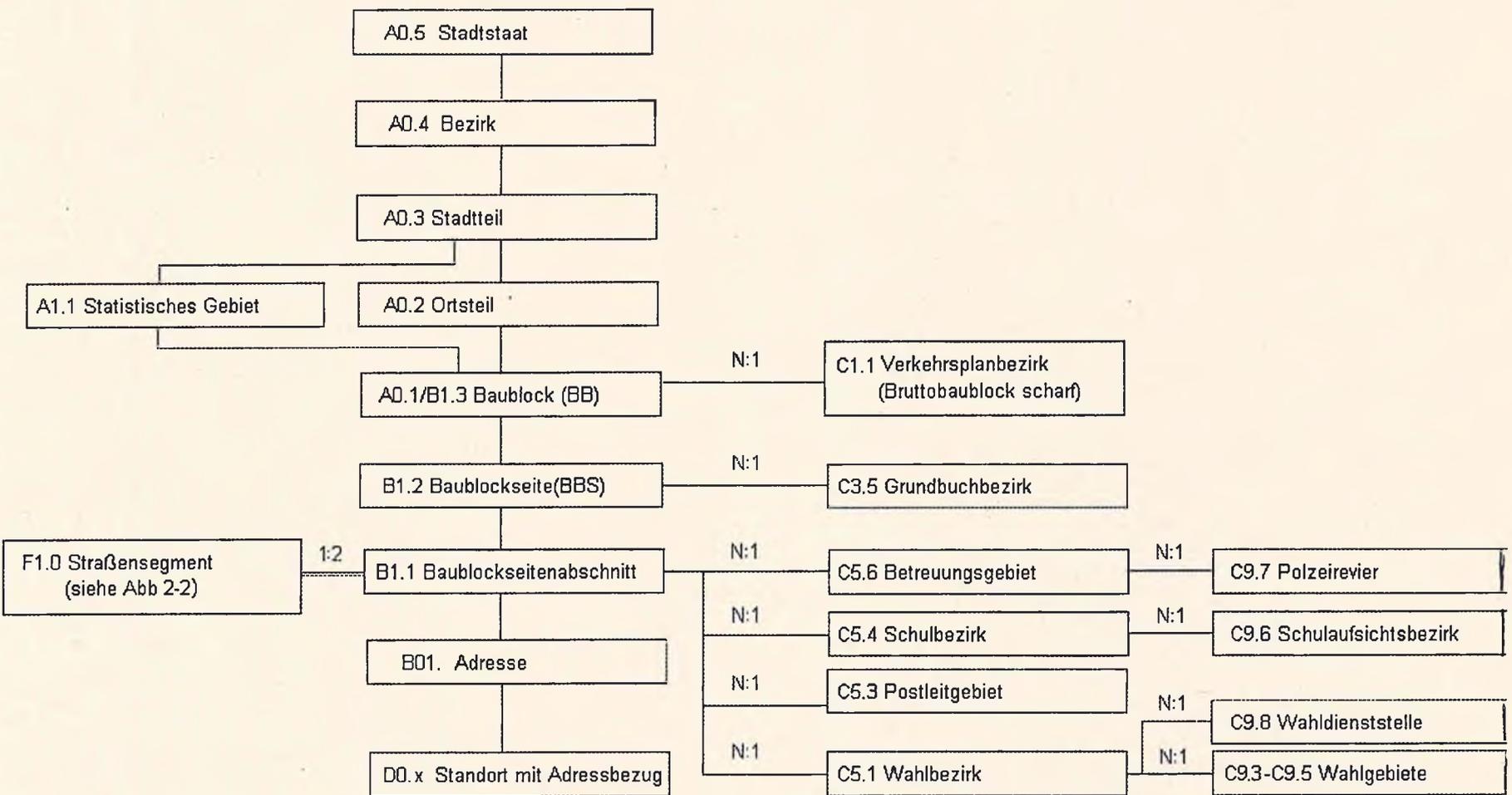


Abbildung 2-1: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Hamburg

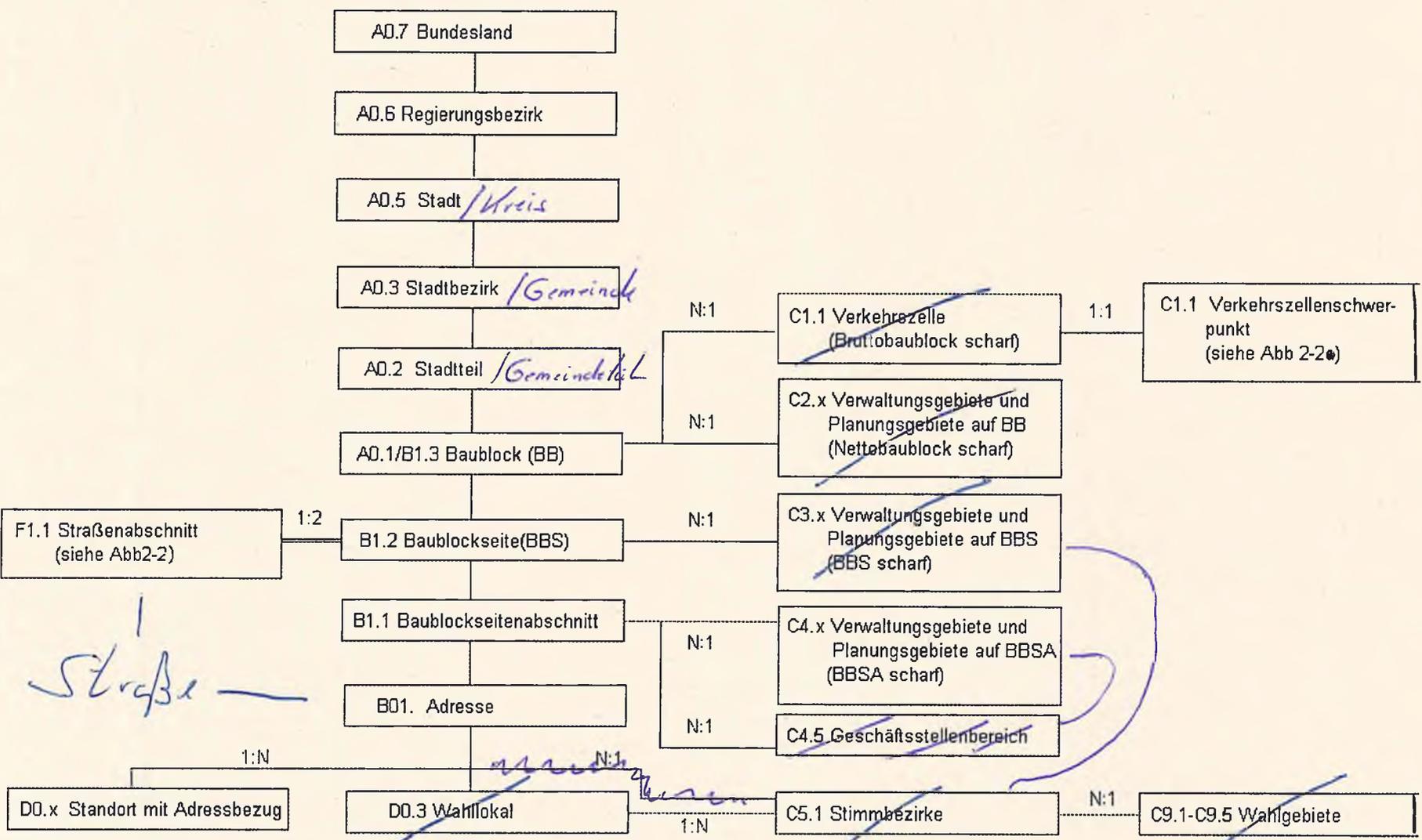


Abbildung 2-1: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Köln

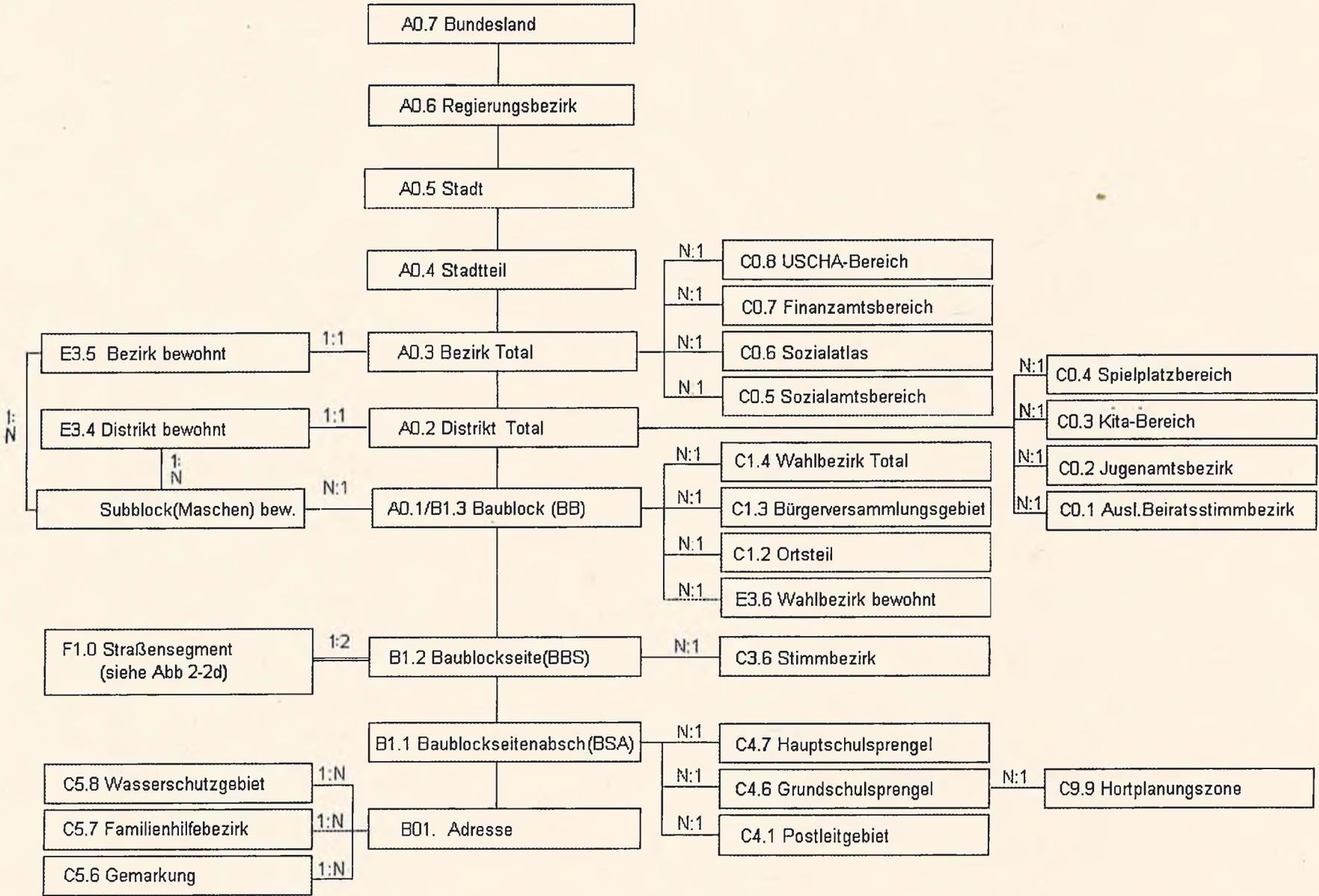


Abbildung 2-1: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Nürnberg

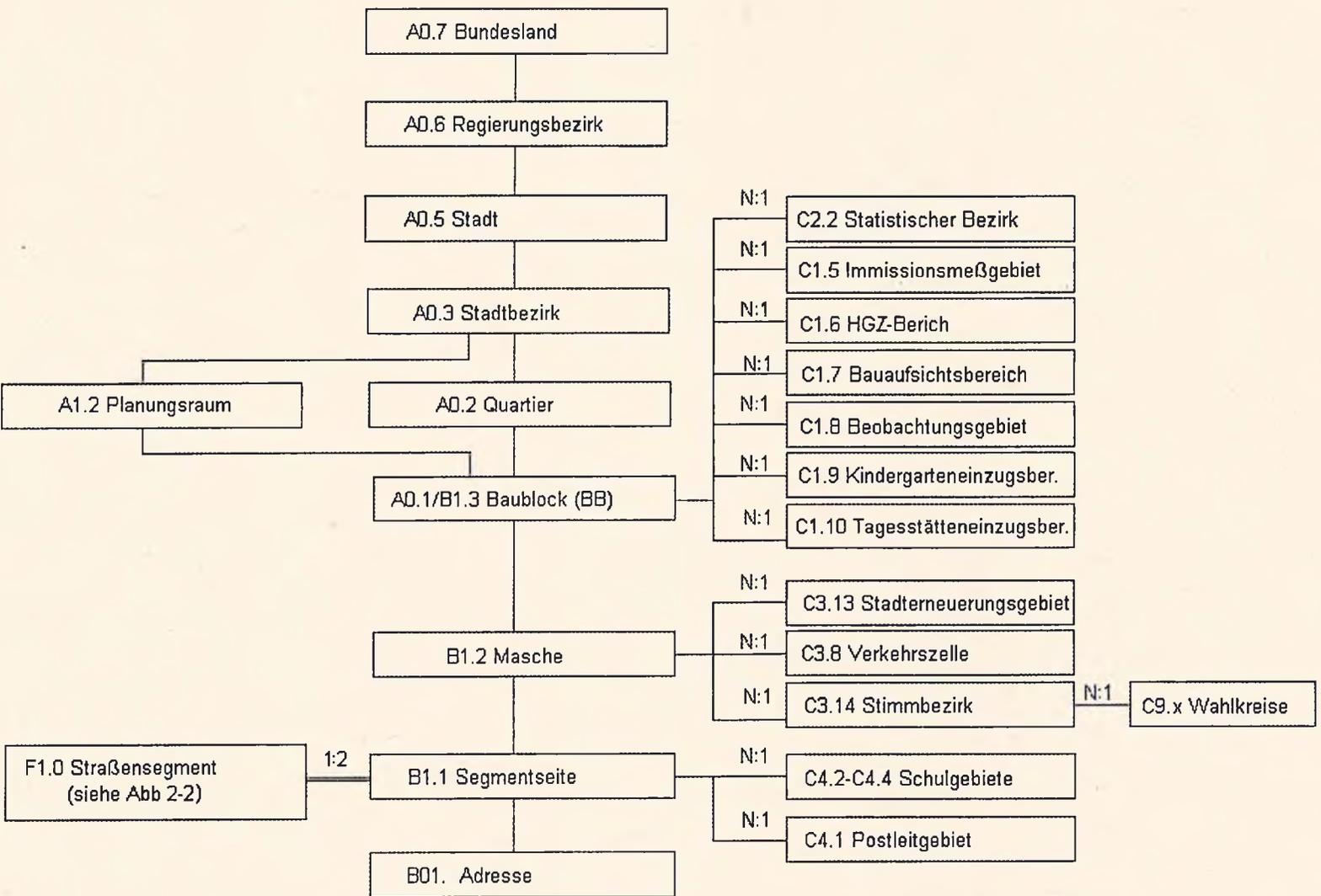


Abbildung 2-1: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Wuppertal

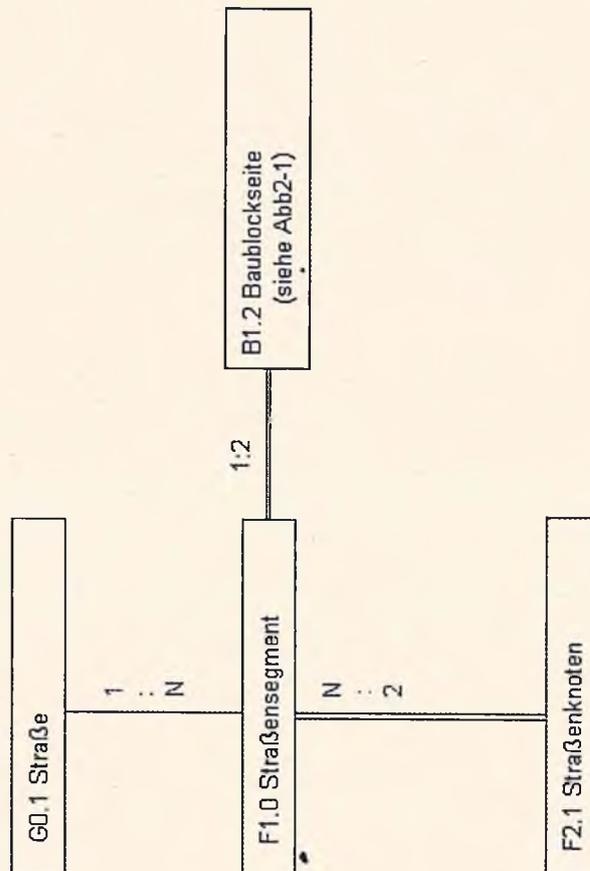


Abbildung 2-2: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Bonn, Erlangen, Nürnberg und Wuppertal

Wöhr

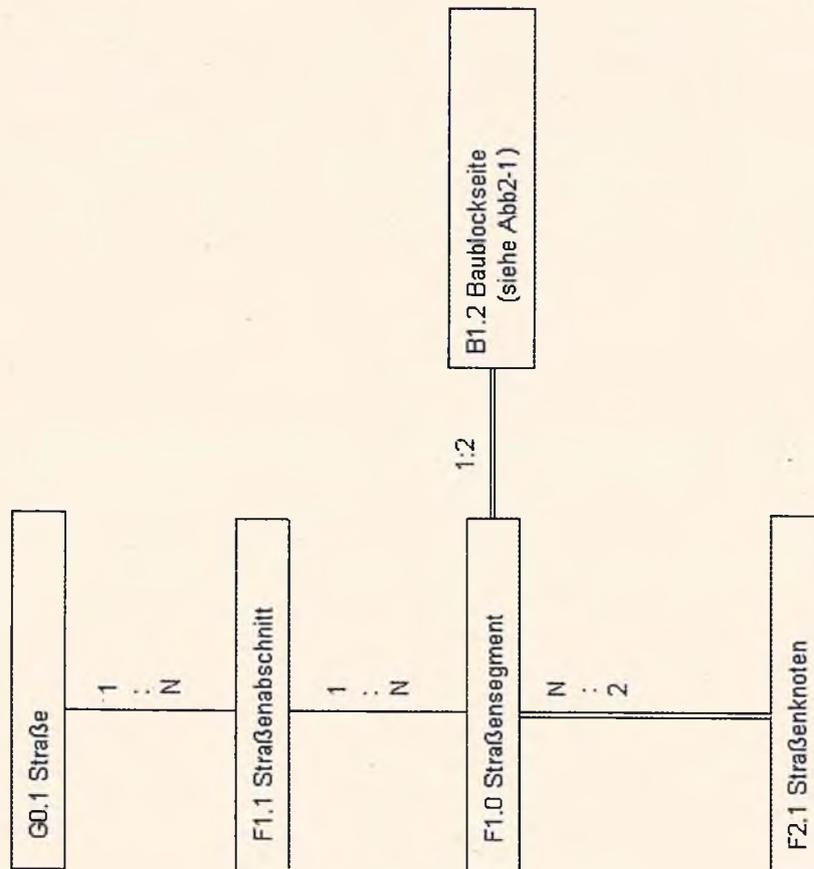


Abbildung 2-2: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Hamburg

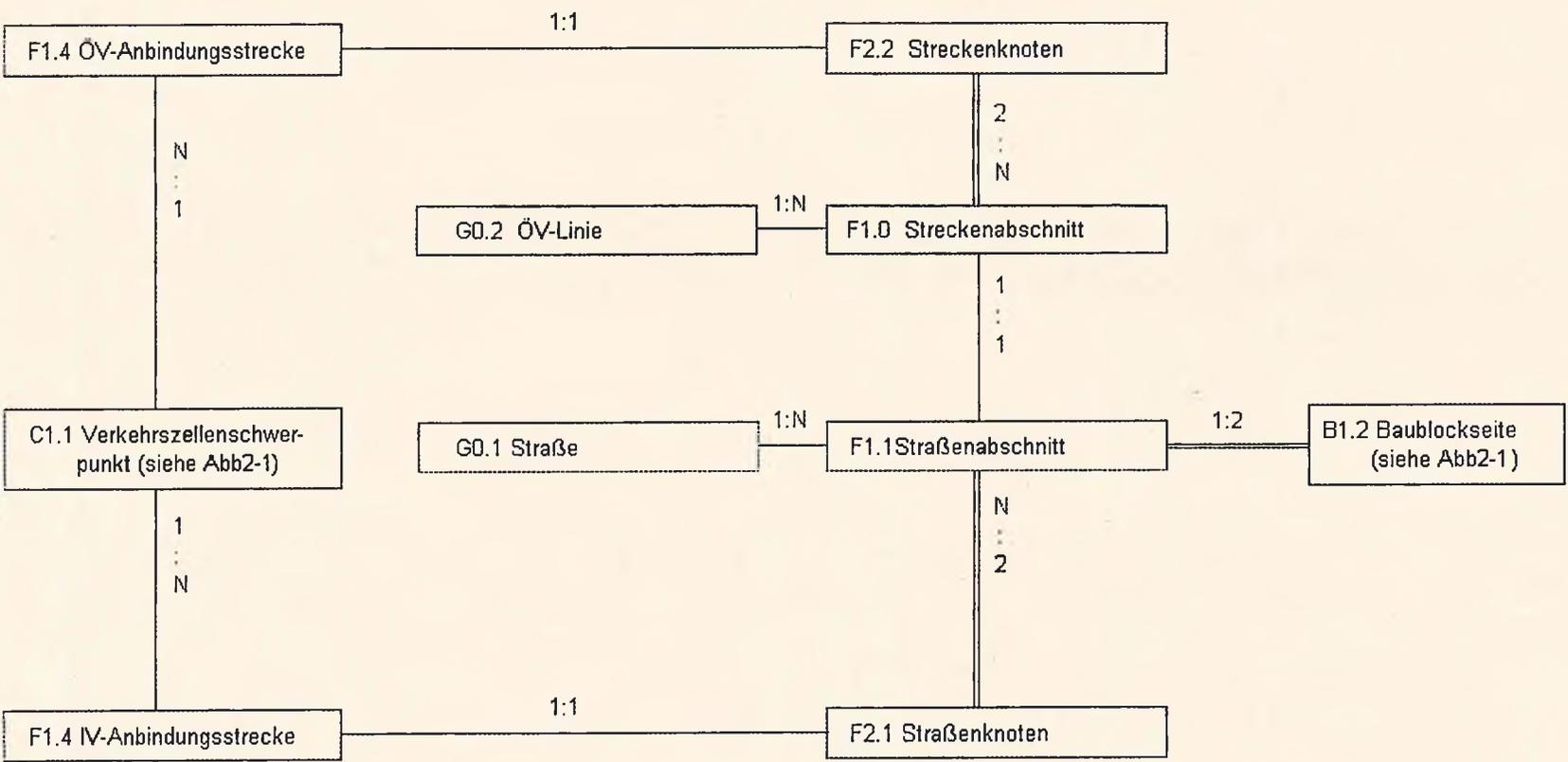


Abbildung 2-2: Beziehungen zwischen den Raumbezugselementen am Beispiel Köln

2.2.2. Die geometrische Beschreibung der Elemente

In der Tabelle 2-1 sind alle Raumbezugseinheiten aus 2.2.1. und ihre geometrische Charakterisierung zusammengestellt. Für die dort aufgezählten Elemente gibt es sehr unterschiedliche Möglichkeiten der geometrischen Strukturierung. Diese hängt von den verschiedenen Ansichten und Verarbeitungsnotwendigkeiten ab. Der gewünschte Detaillierungsgrad der Aussagen, die Art der Modellierung für die Be- und Verarbeitung, sowie Darstellungsaspekte, wie Maßstab einer Karte oder gewünschte Informationsdichte, bestimmen im wesentlichen die Struktur.

Zum Verständnis der Tabelle werden zunächst die Inhalte der Spalten ^{Abbildungskategorie} Kategorie, Darstellungsklasse und Herkunft erläutert.

2.2.2.1. Abbildungskategorien

Um den unterschiedlichen Benutzeranforderungen gerecht zu werden, sind 5 Kategorien vorgegeben, in denen die Raumbezugseinheiten modelliert werden können. Dabei bilden die klassischen graphischen Beschreibungselemente wie Punkte, offene bzw. geschlossene Polygone (Linien bzw. Flächen), Texte und Symbole je eine Kategorie. Daneben gibt es je eine weitere Kategorie für die komplexen Modelle topologisch planares Grenznetz sowie topologisches Liniennetz.

Das topologisch planare Grenznetz ist aus dem GEOCODE-Ansatz (siehe 1 Kap. 3.1) übernommen worden und dient zur Abbildung von flächenhaften Bezugsräumen, die das gesamte Gemeindegebiet lückenlos und überschneidungsfrei bedecken. Das topologische Liniennetz ist eine entsprechende Übernahme des Ansatzes auf linienhafte Bezugsräume, für die analoge Gesetzmäßigkeiten gelten. Die Erweiterung der traditionellen Modellierungsmöglichkeiten ist notwendig, um die positiven Erfahrungen mit den komplexen Strukturen bei der Be- und Verarbeitung auch weiter zu gewährleisten.

Im einzelnen existieren folgende Kategorien:

- F Einzelflächen definiert über geschlossene Polygonzüge
- L Einzellinien definiert über offene Polygonzüge
- P Einzelpunkte
- T topographische Texte
- S topographische Symbole
- TF zusammenhängende Flächen definiert über topologisches Grenznetz
- TL ~~zusammenhängendes Liniensystem~~ definiert über topologisches Liniennetz

2.2.2.2. Darstellungsklassen

Um den differierenden Ansichten gleicher Elemente durch verschiedene Anwender entsprechen zu können, muß ein und dasselbe Element verschieden repräsentiert werden; es muß also verschiedenen Darstellungskategorien zuordenbar sein. Die notwendige Repräsentation der Raumbezugselemente ist daher in drei Klassen aufgeteilt. In eine feine, eine mittlere und eine grobe Abbildung. Zur Orientierung bei der Abgrenzung der Klassen kann die Darstellung des Elementes in Karten bestimmter Maßstäbe herangezogen werden.

F Feine Darstellung > 1:1250 (i.d.R. 1:2500,1:5000)

M Mittlere Darstellung > 1:7500 (i.d.R. 1:10000,1:25000) und

G Grobe Darstellung > 1:35000 (i.d.R. 1:50000,1:125000).

97EP/MS

1:1.000

1:5.000

1:25.000

Für jedes Element kann eine unterschiedliche Repräsentation in allen drei Klassen vorgenommen werden. Dabei findet die Erfassung und Pflege der Elemente in der jeweils feinsten Darstellung statt. Die Repräsentationen in den gröberen Klassen sind aus den feineren Klassen automatisiert abzuleiten. Dabei ist es in den meisten Fällen sinnvoll, zu Generalisieren/ Glätten und eventuell zu Selektieren.

Die Darstellungsklasse wirkt sich aber nicht auf die Genauigkeit der Koordinaten aus. Diese liegt, sofern keine abstrahierte Darstellung erfolgt, bei ± 1 Meter und ist damit für die planerischen und statistischen Aussagen ausreichend.

2.2.2.3. Herkunft der Geometrischen Information

Die Erfassung der Geometrischen Daten ist der aufwendigste Teil bei der Pflege eines Raumbezugssystems. Daher ist es in diesem Bereich besonders effizient, Redundanzen in der Erfassung zu vermeiden und die Daten so zu organisieren, damit sie abgeleitet werden können.

Eine wertvolle Hilfe bei der Ableitung sind die Beziehungen zwischen den Elementen, wie sie in Kapitel 2.2.1 dargelegt wurden i.V.m. ihren geometrischen Modellen. Dies gilt sowohl für die vertikale Beziehung, bei der übergeordnete Raumbezugseinheiten aus untergeordneten Einheiten abzuleiten sind, wie auch für die horizontale Beziehung der drei Darstellungsklassen, bei denen die gröbere Darstellung jeweils aus der feinen Darstellung (mit wenigen Ausnahmen) abzuleiten ist. Die Bedeutung der Ableitung ist weiter unten ausführlicher erläutert.

Eine weitere Hilfe, die Erfassung so effizient wie nur möglich zu gestalten, ist durch die Möglichkeit der komplexen Modellierung gegeben. Es ist als ein Ausnutzen der inneren Strukturen anzusehen (siehe auch Fortschreibungsfunktionen in Kapitel 2.3.2.2.6 und 2.3.2.2.7).

In der Tabelle ist die Herkunft der geometrischen Information in der jeweils feinsten Klasse folgendermaßen gekennzeichnet:

- d Digitalisierung durch den Bediener
- a Abgeleitet aus (den angegebenen) untergeordneten Element(en)

Für die Gewinnung der Geometrie zur Darstellung eines Elementes in einer größeren Klasse gibt es folgende Möglichkeiten:

- = gleiche Darstellung wie auf der vorhergehenden Stufe
- =g Darstellung mit generalisierten Elementen
- s als Zusatz bedeutet, daß nicht alle Elemente zu übernehmen sind

Jedem Element ist ein sog. Textpunkt zugeordnet. Hierbei ist ebenfalls eine weitgehende automatische Ableitung angestrebt. Ist die Position allerdings nicht zufriedenstellend berechnet, muß eine dauerhafte Korrektur möglich sein. Nur in wenigen Ausnahmefällen ist der Punkt vom Bediener zu erfassen.

In der Tabelle ist dies in der Spalte Textpunkt folgendermaßen angegeben:

- ~~MG~~ aus der Grenzlinie abgeleiteter optischer Mittelpunkt einer Fläche
- ML aus dem Linienverlauf abgeleiteter Halbierungspunkt einer Linie
- MP übernommenes Koordinatenpaar eines Punktes
- OP vom Bediener gesetzter Textpunkt

Die Bedeutung der Ableitung geometrischer Informationen sei beispielhaft anhand der konkreten Situation im Statistischen Amt der Stadt Köln, wie sie in der Tabelle 2-1 wiedergegeben ist, aufgezeigt.

Die Anzahl der Raumbezugseinheiten beträgt dort 52. Aufgrund der mehrfachen geometrischen Repräsentation gibt es 146 geometrische Modelle.

Nun ist die Anzahl der Ausprägungen der einzelnen Elemente sehr unterschiedlich und z.Z. nicht exakt auszuzählen. Es werden aber ca. 300 000 Elemente zu speichern sein, für deren Lageangabe ca. 1,75 Mio Punkte benötigt werden. Von diesen sind ca 900 000 ableitbar. Damit sind nur etwa die Hälfte der Punkte zu digitalisieren.

*Unterschied
- Stat-Mo
- Objekt-Mo*

Für die benötigten Textpunktkoordinaten ist das Verhältnis noch wesentlich günstiger. Hier können ca. $\frac{3}{4}$ der 600 000 Punkte automatisch berechnet werden.

Diese Betrachtung basiert auf der Annahme einer völligen Neuaufnahme der gesamten Geometrie und zeigt den prinzipiellen Vorteil einer weitgehenden Integration auf, der sich natürlich auch bei der Fortschreibung bemerkbar macht.

Eine Aussage zum Aufwand für die Migration und Erweiterung eines RBS kann hieraus nicht abgeleitet werden, da meist schon wesentliche Raumbezugseinheiten, die in den Datenbeständen eines Statistischen Amtes vorhanden sind, übernommen werden können.

Element		Darst.	Kate-			Text-
Nr.	Bezeichnung	Klasse	gorie	Herkunft		punkt
A0.1	Baublock (brutto) <i>~~~~~</i>	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	-	-		
A0.2	Stadtteil	F	TF	a	A0.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
A0.3	Stadtbezirk	F	TF	a	A0.2	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
A0.4	Stadt	F	-			
		M	TF	d	A0.3	MG
		G	TF	=g		MG
A0.5	Regierungsbezirk	F	-			
		M	-			
		G	TF	d	-	MG
A0.6	Bundesland	F	-			
		M	-			
		G	TF	a	A0.5	MG
B0.1	Adresse	F	P	d	-	OP
		M	P	=s		MP
		G	-	-		
B1.1	Baublockseitenabschnitt	F	F	d	-	MG
		M	P	=g		MG
		G	-	-		
B1.2	Baublockseite	F	F	d	-	MG
		M	P	=g		MG
		G	-	-		
B1.3	Baublock (netto) <i>~~~~~</i>	F	F	a	A0.1	MG
		M	F	=g		MG
		G	-	-		MG
C1.1	Verkehrszelle	F	TF	a	A0.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C2.1	Stadtviertel	F	F	d	-	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG
C3.1	Schiedsmannbezirk	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Köln

Element		Darst.	Kate-			Text-
Nr.	Bezeichnung	Klasse	gorie	Herkunft		punkt
C3.2	Pfarrsprengel RK	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C3.3	Pfarrsprengel EV	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C3.4	Impfbezirk	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C4.1	Postleitgebiet	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C4.2	Schulbezirk GM	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C4.3	Schulbezirk RK	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C4.4	Schulbezirk EV	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C4.5	Geschäftstellenbereich	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C4.6	FWW u. Evakuierungsbereich	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C5.1	Stimmbezirk	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C5.2	Feuerwehrwachbereich	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.1	Urnenstimmbezirk	F	TF	d	C5.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.2	Kommunalwahlkreis	F	TF	a	C5.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Köln

Element		Darst.	Kate-			Text-
Nr.	Bezeichnung	Klasse	gorie	Herkunft		punkt
C9.3	Landtagswahlkreis	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.4	Bundestagswahlkreis	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.5	Europawahlkreis	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
D0.1	Kindergarten	F	P	a	BO.1	MP
		M	P	=		MP
		G	P	=		MP
D0.2	Schule	F	P	a	BO.1	MP
		M	P	=		MP
		G	P	=		MP
D0.3	Wahllokal	F	P	a	BO.1	MP
		M	P	=		MP
		G	P	=		MP
D0.4	Geschäftsstelle	F	P	a	BO.1	MP
		M	P	=		MP
		G	P	=		MP
E1.1	Spielplatz	F	P	d	-	MP
		M	P	=g		MP
		G	P	=g		MP
E2.1	Rheinachse <i>Fluß</i>	F	L	d	-	ML
		M	L	=g		ML
		G	L	=g		ML
E3.1	Königsforst <i>Wald</i>	F	F	d	-	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG
E3.2	Wasserschutzzonen	F	F	d	-	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG
E3.3	Tarifzonen der KVB	F	F	d	-	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG
E4.1	'Fähre'	F	T	d	-	MG
		M	T	=g		MG
		G	T	=g		MG

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Köln

Element		Darst.	Kate-			Text-
Nr.	Bezeichnung	Klasse	gorie	Herkunft		punkt
E5.1	Topogr. Symbol	F	S	d	-	MP
		M	S	=gs		MP
		G	S	=gs		MP
F1.1	Straßenabschnitt	F	TL-L	(d)	F2.1	ML
		M	TL-L	=g		ML
		G	TL-L	=g		ML
F1.2	ÖV-Streckenabschnitt	F	TL-L	(d)	F2.1	ML
		M	TL-L	=g		ML
		G	TL-L	=g		ML
F1.3	IV-Anbindungsstrecke	F	TL-L	(d)	F2.1	-
		M	TL-L	=g		-
		G	TL-L	=g		-
F1.4	ÖV-Anbindungsstrecke	F	TL-L	(d)	F2.2	-
		M	TL-L	=g		-
		G	TL-L	=g		-
F2.1	Straßenknoten	F	TL-P	d	-	MP
		M	TL-P	=g		MP
		G	TL-P	=g		MP
F2.2	ÖV-Streckenknoten	F	TL-P	d	-	MP
		M	TL-P	=g		MP
		G	TL-P	=g		MP
F2.3	Verkehrszellenschwerpunkt	F	TL-P	d	-	MP
		M	TL-P	=g		MP
		G	TL-P	=g		MP
G0.1	Straße	F	L	a	F1.1	OP
		M	L	=g		OP
		G	L	=g		OP
G0.2	ÖV-Linie	F	TL-L	a	F1.2	OP
		M	TL-L	=g		OP
		G	TL-L	=g		OP

geometrisches
Los

geometrisches
Los

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Köln

Element Nr.	Bezeichnung	Darst. Klasse	Kate- gorie	Herkunft	Text- punkt	
A0.1	Baublock (brutto)	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	-	-		
A0.2	Ortsteil	F	TF	a	A0.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
A0.3	Stadtteil	F	TF	a	A0.2	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
A0.4	Bezirk	F	-			
		M	TF	d	A0.3	MG
		G	TF	=g		MG
A0.6	Bundesland/Stadtstaat	F	-			
		M	TF	a	A0.4	MG
		G	TF	=g		MG
A1.1	Statistisches Gebiet (brutto)	F	TF	a	A0.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g	-	MG
B0.1	Adresse	F	P	d	-	OP
		M	P	=s		MP
		G	-	-		
B1.1b	Baublockseitenabschnitt	F	L	d	-	ML
		M	P	=g		ML
		G	-	-		
B1.2b	Baublockseite	F	L	a	B1.1b	ML
		M	P	=g		ML
		G	-	-		
B1.3	Baublock (netto)	F	F	a	B1.2b	MG
		M	F	=g		MG
		G	-	-		MG
C1.1	Verkehrsplanbezirk	F	TF	a	A0.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C2.2	Statistische Gebiete (netto)	F	F	a	A0.1	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Hamburg

Element Nr.	Bezeichnung	Darst. Klasse	Kate- gorie	Herkunft		Text- punkt
C3.5	Grundbuchbezirk	F	F	d	-	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG
C5.1	Wahlbezirk	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C5.3	Postleitgebiet	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C5.4	Schulbezirk	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C5.5	pol. Betreuungsgebiet	F	TF	d	-	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.3	Bürgerschaftswahlkreis	F	TF	a	C5.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.4	Bundestagswahlkreis	F	TF	d	C5.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.5	Europawahlkreis	F	TF	d	C5.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.6	Schulaufsichtsbezirk	F	TF	a	C5.4	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.7	Polizeirevier	F	TF	a	C5.5	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
C9.8	Wahldienststellen	F	TF	a	C5.1	MG
		M	TF	=g		MG
		G	TF	=g		MG
D0.2	Schule	F	P	a	B0.1	MP
		M	P	=		MP
		G	P	=		MP
D0.3	Wahllokal	F	P	a	B0.1	MP
		M	P	=		MP
		G	P	=		MP

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Hamburg

Element		Darst.	Kate-			Text-
Nr.	Bezeichnung	Klasse	gorie	Herkunft		punkt
E1.x	Topogr. Punkte	F	P	d	-	MP
		M	P	=g		MP
		G	P	=g		MP
E2.x	Topogr. Linie	F	L	d	-	ML
		M	L	=g		ML
		G	L	=g		ML
E3.x	Topogr. Fläche	F	F	d	-	MG
		M	F	=g		MG
		G	F	=g		MG
E4.x	Topogr. Texte	F	T	d	-	MG
		M	T	=g		MG
		G	T	=g		MG
E5.x	Topogr. Symbole	F	S	d	-	MG
		M	S	=gs		MG
		G	S	=gs		MG
F1.0	Straßensegment	F	TL-L	d	-	ML
		M	TL-L	=g		ML
		G	TL-L	=g		ML
F1.1	Straßenabschnitt	F	TL-L	d	-	ML
		M	TL-L	=g		ML
		G	TL-L	=g		ML
F2.1	Straßenknoten	F	TL-P	d	-	MP
		M	TL-P	=g		MP
		G	TL-P	=g		MP
G0.1	Straße	F	L	a	F1.1	OP
		M	L	=g		OP
		G	L	=g		OP

Tabelle 2-1: Graphische Repräsentation der Elemente und ihre Herkunft am Beispiel Hamburg

Anmerkungen zu den Elementen in der Tabelle 2-1:

zu den Elementen der Gruppe A0:

Die Elemente dieser Gruppe stehen in einem hierarchischen Zusammenhang. Alle Elemente überdecken vollständig den betrachteten Raum. Die Grenzen jeder Bezugseinheit genügen den Bedingungen eines topologischen Grenznetzes. Mit den Grenzen der Blöcke (A0.1) können die Grenzen aller darüberliegenden Bezugsräume beschrieben werden. Die übergeordneten Elemente A0.2 bis A0.7 sind aus den jeweils darunterliegenden Elementen abzuleiten, dabei werden die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen, wie sie sich aus den Definitionen in 2.2.1 ergeben, zu Hilfe genommen.

zu der Gruppe B0:

siehe Kapitel 2.2.1.2. Zur Geometrie sei angemerkt, daß die zugeordnete Koordinate innerhalb des Baublockseitenabschnittes liegen muß, sofern dieser als Fläche modelliert ist. Dies ist zu prüfen.

zu den Elementen der Gruppe B1:

im Falle der flächenhaften Modellierung (Beispiel Köln)

Auch diese Elemente stehen in einem hierarchischen Zusammenhang und zwar derart, daß die Baublockseiten B1.2 Unterteilungen des Nettobaublockes B1.3 und die Baublockseitenabschnitte B1.1 wiederum Unterteilungen der Baublockseite B1.2 sind. Baublockseiten und Baublockseitenabschnitte überdecken jeweils die gesamte Fläche des Baublockes.

Gemeinsame Grenzpunkte von zwei bzw. drei abhängigen Elementen sollten daher in einem zu manipulieren sein.

Der Nettobaublock muß innerhalb der Grenzen des Bruttobaublockes liegen. Dies ist rechnerisch zu prüfen.

im Falle der linienhaften Modellierung (Beispiel Hamburg)

Hierbei sind definitionsgemäß die Baublockseitenabschnitte B1.1 Unterteilungen der Baublockseite B1.2. Die Baublockseiten müssen innerhalb der Nettoblockfläche liegen.

zu den Elementen der Gruppe C1:

Sie sind Zusammenfassungen der Bruttobaublöcke und überdecken das gesamte Gemeindegebiet. Die Beziehung wird über Tabellen definiert; die sich ergebenden Grenzverläufe werden aus den Blockgrenzen abgeleitet.

Veränderungen an den Bruttoblockgrenzen, die gleichzeitig Grenze eines Elementes dieser Gruppe sind, müssen auch hier mit berücksichtigt werden. Die automatisierte Übernahme ist zu gewährleisten.

zu den Elementen der Gruppen C2 bis C5

Diese Raumbezugseinheiten sind als topologisches Netz zu erfassen und zu pflegen. Dabei sind die jeweils untergeordneten Einheiten als Hintergrundinformation darzustellen.

Die Beziehungen zwischen diesen Einheiten und den untergeordneten Einheiten können über geometrische Bedingungen ermittelt (untergeordnetes Element bzw. sein Textpunkt ist enthalten in) oder aus externen Tabellen entnommen werden.

Nach Abschluß der Zuordnung ist zu überprüfen, ob das untergeordnete Element vollständig in dem übergeordneten Element enthalten ist.

zu den Elementen der Gruppe C9:

Die Bedingungen dieser Gruppe entsprechen den Bedingungen der Elemente aus Gruppe C1, bauen aber auf anderen Basiseinheiten auf.

zu den Elementen der Gruppe D0:

Die Lage dieser Elemente ist über die Adresskoordinate zu ermitteln. Dabei wird die Existenz der angegebenen Adresse überprüft.

Sofern der Standort mit einer flächenförmigen Raumbezugseinheit verknüpft ist, ist seine Lage innerhalb dieser Fläche zu überprüfen.

zu den Elementen der Gruppe E:

keine besonderen Hinweise

zu den Elementen der Gruppe F:

Die Straßenabschnitte bilden mit den Straßenknoten ein topologisches Liniennetz, das den in Kapitel 2.2.1.6. aufgeführten Bedingungen entsprechen muß. Gleiches gilt für die Streckenabschnitte und den Streckenknoten.

Die Erfassung dieser Netze erfolgt vor den im Hintergrund dargestellten Nettoblock- bzw. Baublockseiten. Die Verknüpfung zu den links und rechts gelegenen Baublockseiten soll graphisch bestimmt werden.

Die Straßenabschnitte dürfen nur in Ausnahmefällen die Nettobaublöcke schneiden. Dies ist zu prüfen und in Falle einer Überschneidung ist eine Warnung auszugeben.

zu den Elementen der Gruppe G0:

Die Beziehungen zwischen den Elementen der Straßen- bzw. Verkehrsnetze zu den Abschnitten werden graphisch hergestellt. Dabei ist im Hintergrund das Nettoblocklayout und das entsprechende Netz der Abschnitte darzustellen. Die Zusammenführung der Elemente erfolgt optisch durch den Bediener. Die geometrische Information ist entsprechend zusammenzuführen, d.h. z. B., daß die Menge der Streckenabschnittskordinaten zu einem offenen Polygonzug, der die Linie repräsentiert, zusammenzufassen sind.

Die mittlere oder grobe Darstellung der Netze in abstrahierter Form erfolgt durch eine freie Verschiebung von Knotenpunkten, bis die Netze bei gleicher Topologie die gewünschte geometrische Form haben.

2.2.3. Attribute der Raumbezugselemente

Die wesentliche Aufgabe des Raumbezugssystems besteht nicht in der geometrischen Beschreibung der Raumbezugseinheiten, sondern in der Bereitstellung von Daten, die eine Verknüpfung von statistischen Daten unterschiedlichster Art ermöglichen. Daher ist es erforderlich, den Raumbezugselementen Attribute zuzuordnen, die die Verbindung zu den Sach- und Regionaldaten im STATIS herstellen. Weiter ist es erforderlich, die Entwicklung der einzelnen Einheiten zu verfolgen, um den zeitlichen Vergleich raumbezogen durchführen zu können. Als Nebenprodukt des RBS müssen die aus der Geometrie ableitbaren Daten, wie Flächen bzw. Länge eines Elementes, so bereitgestellt werden, daß sie für andere Programme leicht erreichbar sind.

nicht Attribute sondern
Objektart + Objekt
ID / Schlüssel stellen
Verbindung zu
STATIS her
nur im
Subj. Mod.
falsch

Auf die Betrachtung von systeminternen Attributen der Elemente, die z.B. der Realisierung von Verknüpfungen untereinander dienen, wird hier verzichtet, da sie sehr stark abhängig von der Art und Weise der Implementierung sind.

2.2.3.1. Identifizierung und Verknüpfung zu den Sachdaten.

Jede Raumbezugseinheit hat ihren verwaltungsmäßigen numerischen Identifikator (ID) und in vielen Fällen zusätzlich einen Namen. Der ID ist das wesentlichste Merkmal aller Daten zur räumlichen Verknüpfung und Aggregation im Statistischen Informationssystem STATIS. Er ist daher auch im dazugehörigen Raumbezugssystem bereitzustellen.

eigenes
Kapitel !

2.2.3.2. Gültigkeit und Fortschreibung

Die Raumbezugseinheiten unterliegen aufgrund von externen und internen Einflüssen mehr oder weniger einer ständigen Veränderung. Extremes Beispiel ist hierfür der Bestand an Adressdaten, für den sich aufgrund von Neubauten, Abrissen, Straßenumbenennungen u.ä. die Veränderungsrate über 10% liegt. Auch viele verwaltungsmäßige Gliederungen, wie z.B. Schuleinzugsbereiche, Stimmbezirke, werden im regelmäßigen Rhythmus überprüft und entsprechend der Entwicklung der Bevölkerungsstruktur oder veränderter gesetzlicher Grundlagen angepasst.

Historie !
ID nicht als
Attribut verwenden

Für die im RBS permanent gespeicherten Raumbezugseinheiten ist daher eine Verfolgung der Entwicklung, zumindest aber eine zeitliche Zuordnung der Gültigkeit eines jeden Elementes, notwendig.

Für die Elemente sind daher folgende Attribute bereitzustellen

- Gültigkeitszeitraum (mit einem Von- und einem Bis-Datum),
- Grund des Gültigkeitsendes bzw. der Veränderung,
- Bearbeitungsdatum und Bearbeiter, sowie für ausgewählte Elemente Vorgänger / Nachfolger des Elementes

2.2.3.3. Berechnete Geometrische Attribute

Eine wesentliche Form der statistische Aussage ist der Dichtewert, der durch Bezug eines Phänomens auf die Fläche bzw. auf die Länge einer Raumbezugseinheit ermittelt wird. Die Aufgabe des RBS besteht nun darin, aus der geometrischen Beschreibung die Fläche oder die Länge abzuleiten und so zu speichern, daß sie leicht an andere Anwendungssysteme übergeben werden können.

Daher ist an den entsprechenden Elementen ein Flächen- bzw. Längenattribut mit dazugehörigen Angaben über die Flächen- bzw. Längeneinheiten bereitzustellen.

2.2.3.4. Zusätzliche Attribute

Um den Leistungsumfang des heutigen RBS aufrecht erhalten zu können, ist die Übernahme der existierenden und die Ergänzung um weitere Attribute notwendig.

Hierbei handelt es sich einerseits um zusätzliche Beschreibungen von Raumbezügen, die nicht in die strenge Struktur des Systems gepresst werden können, wie z.B. textliche Beschreibungen von Erhebungseinheiten und andererseits um räumlich verteilte Phänomene, die statistisch oder planerisch verarbeitet werden.

Ausgangspunkt für die Überlegung zu dieser Ergänzung ist die erhebliche Vereinfachung, räumliche Phänomene mit RBS Unterstützung zu erfassen und zu pflegen. Ebenso wie die Darstellung raumbezogener Phänomene in Kartenform unbestritten aussagekräftiger als die in Tabellenform ist, kann mit Hilfe interaktiver (geo)graphischer Systeme die Erfassung und Pflege wesentlich effizienter gestaltet werden. Im Grundsatz ist dies schon im Programm SINSIC realisiert worden und hat sich bereits bewährt.

Hinsichtlich der graphischen Darstellungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten unterscheiden sich diese Attribute aber erheblich. Daher wird jedes Attribut einem Grafik-Typ zugeordnet.

Zur Zeit sind die 5 Grafik-Typen 'Zeichenkette', 'Schlüssel', 'Einzelwert', 'Bereich' und 'Hausnummern' definiert. Der Nutzen dieser Definition wird im Kapitel 2.3.1.1. erläutert.

N-Attribut

2.2.3.5. Übersicht über die Attribute aller Elemente

Die nachfolgende Tabelle 2-2 gibt beispielhaft eine Übersicht über die Mindest-Attribute der einzelnen Raumbezugseinheiten, wie sie als Arbeitsgrundlage in Köln zusammengestellt wurde.

Anmerkungen zur Tabelle 2-2

a) zur Spalte Grafik-Typ:

die dort gewählten Abkürzungen bedeuten:

Z	Zeichenkette
S	Schlüssel
E	Einzelwert
B	Bereich
H	Hausnummern
?	noch nicht festgelegt

EN-Mitglied

b) Spalte 'Zusätzliche Attribute':

- *1) an der Baublockseite bzw. am Baublockseitenabschnitt
 Adressbereich (niedrigste und höchste Adresse) der Baublockseite
 mit Adressfolge (z. B. gerade, ungerade, fortlaufend)
 Querstraße am Beginn der Baublockseite
 Querstraße am Ende der Baublockseite

Grafiktyp
~~H~~ *H*
~~Z~~ *S*
~~Z~~ *S*

- *2) am Straßenabschnitt
 Straßenbreite
 Anzahl Fahrspuren
 Typ (z. B. BAB, Hauptverkehrsstraße, Wohnstraße)
 Baulastträger
 Kennzeichen Einbahnstraße (incl. Richtung)
 Kennzeichen Radweg vorhanden (incl. Seite)

~~B~~ *E*
~~B~~ *E*
~~E~~
~~E~~
~~S~~ *E*
~~S~~ *E*

- *3) am Element Straße
 Großschreibweise des Straßennamens
 Synonym 1 für Straßennamen
 Synonym 2 für Straßennamen

Z
 Z
 Z

- *4) an der ÖV-Linie
 Typ (z. B. Straßen-, Stadt-, S-Bahn, Bus)
 Haltestelle am Linienbeginn
 Haltestelle am Linienende

E
 S
 S

Element Nr.	Bezeichnung	ID	Bez	Gültigkei	Änd.-Grund	Bearb	Geom. Einh	Zusatz-Attribute	Grafik Typ
A0.1	Baublock (brutto)	x		x	x	x	ha		
A0.2	Stadtteil	x	x	x	x	x	ha		
A0.3	Stadtbezirk	x	x	x	x	x	ha		
A0.4	Stadt	x	x	x	x	x	ha		
A0.5	Regierungsbezirk	x	x	x	x	x	ha		
A0.6	Bundesland	x	x	x	x	x	ha		
B0.1	Adresse	x	x	x	x	x	ha	Zustand	E
B1.1	Baublockseitenabschnitt	x		x	x	x	ha	Nutzung	E
B1.2	Baublockseite	x		x	x	x	ha	*1)	
B1.3	Baublock (netto)	x		x	x	x	ha		
C1.1	Verkehrszelle	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C2.1	Stadtviertel	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C3.1	Schiedsmannbezirk	x		x	x	x	ha	Typ	?
C3.2	Pfarrsprengel RK	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C3.3	Pfarrsprengel EV	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C3.4	Impfbezirk	x		x	x	x	ha	Typ	?
C4.1	Postleitgebiet	x		x	x	x	ha	Typ	?
C4.2	Schulbezirk GM	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C4.3	Schulbezirk RK	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C4.4	Schulbezirk EV	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C4.5	Geschäftstellenbereich	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C4.6	FWW u. Evakuierungsbereich	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C5.1	Stimmbezirk	x		x	x	x	ha		
C5.2	Feuerwehrwachbereich	x	x	x	x	x	ha	Typ	?
C9.1	Urnenstimmbezirk	x		x	x	x	ha		
C9.2	Kommunalwahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
C9.3	Landtagswahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
C9.4	Bundestagswahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
C9.5	Europawahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
D0.1	Kindergarten	x	x	x	x	x		Typ	E
D0.2	Schule	x	x	x	x	x		Typ	E
D0.3	Wahllokal	x		x	x	x		Typ	E
D0.4	Geschäftsstelle	x	x	x	x	x		Typ	E
E1.1	Spielplatz	x	x	x	x	x		OSKA	?
E2.1	Rheinachse	x		x	x	x	m	OSKA	?
E3.1	Königsforst	x	x	x	x	x	ha	OSKA	?
E3.2	Wasserschutzzonen	x	x	x	x	x	ha	OSKA	?
E3.3	Tarifzonen der KVB		x	x	x	x	ha		
E4.1	'Fähre'		x	x	x	x			
E5.1	Topogr. Symbol		x	x	x	x			
F1.1	Straßenabschnitt	x		x	x	x	m	*2)	
F1.2	ÖV-Streckenabschnitt	x		x	x	x			
F1.3	IV-Anbindungsstrecke	x		x	x	x		Typ	?
F1.4	ÖV-Anbindungsstrecke	x		x	x	x		Typ	?
F2.1	Straßenknoten	x		x	x	x		Typ	E
F2.2	ÖV-Streckenknoten	x	x	x	x	x		Typ	E
F2.3	Verkehrszellenschwerpunkt	x	x	x	x	x		Typ	?
G0.1	Straße	x	x	x	x	x	m	*3)	
G0.2	ÖV-Linie	x	x	x	x	x		*4)	

Tabelle 2-2:Raumbezugselemente und anwendungsorientierte Attribute am Beispiel Köln

Element		ID	Bez	Gültigkei	Änd.- Grund	Bearb	Geom. Einh	Zusatz- Attribute	Grafik Typ
Nr.	Bezeichnung								
A0.1	Baublock (brutto)	x	x	x	x	x	ha		
A0.2	Ortsteil	x	x	x	x	x	ha		
A0.3	Stadtteil	x	x	x	x	x	ha		
A0.4	Bezirk	x	x	x	x	x	ha		
A0.6	Stadtstaat	x	x	x	x	x	ha		
B0.1	Adresse	x	x	x	x	x	ha	Zustand	E
B1.1	Baublockseitenabschnitt	x		x	x	x	m	*1)	E
B1.2	Baublockseite	x		x	x	x	m		
B1.3	Baublock (netto)	x		x	x	x	ha		
C1.1	Verkehrsplanbezirk	x	x	x	x	x	ha		?
C2.2	Statistisches Gebiet	x	x	x	x	x	ha		?
C3.5	Grundbuchbezirk	x	?	x	x	x	ha	Typ	?
C5.1	Wahlbezirk	x	x	x	x	x	ha		
C5.3	Postleitgebiet	x		x	x	x	ha		?
C5.4	Schulbezirk	x	x	x	x	x	ha		?
C5.5	pol. Betreuungsgebiet	x	x	x	x	x	ha		?
C9.3	Bürgerschaftswahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
C9.4	Bundestagswahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
C9.5	Europawahlkreis	x	x	x	x	x	ha		
C9.6	Schulaufsichtsbezirk	x	x	x	x	x	ha		
C9.7	Polizeirevier	x	x	x	x	x	ha		
C9.8	Wahldienststelle	x	x	x	x	x	ha		
D0.2	Schule	x	x	x	x	x		Typ	E
D0.3	Wahllokal	x	x	x	x	x		Typ	E
E1.x	Topogr. Punkt	x	x	x	x	x		OSKA	?
E2.x	Topogr. Linie	x	x	x	x	x	m	OSKA	?
E3.x	Topogr. Fläche	x	x	x	x	x	ha	OSKA	?
E4.x	Topogr. Texte		x	x	x	x			
E5.x	Topogr. Symbol		x	x	x	x			
F1.0	Straßensegment	x		x	x	x	m	*2)	
F1.1	Straßenabschnitt	x		x	x	x	m	*2)	
F2.1	Straßenknoten	x		x	x	x		Typ	E
G0.1	Straße	x	x	x	x	x	m	*3)	

Tabelle 2-2:Raumbezugselemente und anwendungsorientierte Attribute am Beispiel Hamburg

2.3. Operationen

2.3.1. Darstellungen

2.3.1.1. Graphische Darstellung

Die hier aufgezeigten Anforderungen sollen eine Orientierung ermöglichen. Sie zeigen auf, wie die Darstellungsproblematik aus Sicht eines RBS Bedieners/Anwenders gesehen wird. Es können auch alternative Lösungen akzeptiert werden, sofern die gleichen Ziele erreicht werden.

Zunächst ist zwischen Darstellungen im Vordergrund und im Hintergrund zu unterscheiden. Im Vordergrund werden die 'aktiven' Raumbezüge dargestellt, mit denen der Bediener arbeitet und im Hintergrund werden die 'passiven' Raumbezüge zur Unterstützung der Arbeiten im Vordergrund eingeblendet.

Für das Arbeiten im Vordergrund ist jeweils eine Raumbezugseinheit auszuwählen. Dabei ist zwischen zwei Arbeitszielen zu unterscheiden: Erstens ist die Geometrie fortzuschreiben und zweitens sind Attribute fortzuschreiben bzw. zu analysieren.

Dementsprechend gibt es zwei Darstellungsmodi im Vordergrund, den Darstellungsmodus F und den Darstellungsmodus A.

Beim **Darstellungsmodus F** für die Fortschreibung der Geometrie einer Raumbezugseinheit werden nur die geometrischen Modelle der Elemente und eventuell ihre Identifikatoren dargestellt.

Dabei ist eine farbliche Trennung zwischen dargestellten Flächen, Linien, Punkten sowie topologischen Texten und Symbolen anzustreben. Innerhalb dieser Gruppen ist immer die gleiche Farbe einzusetzen. Hierbei spielt es keine Rolle, ob eine Fläche durch ein Grenzpolygon einer topographischen Fläche $\langle F \rangle$ bzw. durch einen Textpunkt der Flächen eines topologischen Netzes $\langle TF \rangle$ dargestellt wird. Entsprechendes gilt auch für Linien gleich ob es eine topographische Linie $\langle L \rangle$ bzw. topologische Linie $\langle TL \rangle$ oder Kante eines topologischen Netzes $\langle TF \rangle$ ist. Für die restlichen Gruppen gilt analoges. Die Identifikatoren oder Teile davon sind, sofern gewünscht, in entsprechender Farbe am Textpunkt des Elementes zu positionieren.

Ein zur Änderung ausgewähltes Element ist hervorzuheben, ebenso wie die Änderung(en) selbst. Das Löschen der alten Situation sowie das Zurücksetzen der Darstellung der Änderung in die Standardsituation erfolgt erst nach Aufforderung durch den Bediener.

Gleiches gilt für Hilfsinformationen wie Richtungspfeile und Linien, die die topologischen Zusammenhänge innerhalb der Netzstruktur aufzeigen.

Im **Darstellungsmodus A** für die Analyse und Fortschreibung der Zusatzattribute einer Raumbezugseinheit tritt die Darstellung der Attribute in den Vordergrund und die Geometrie in den Hintergrund.

Der Sinn dieses Modus liegt in der Verdeutlichung der räumlichen Verteilung von

Kürzen und überarbeiten

*Wenn zurück
Geo/TF
noch sinnvoll*

*echt: TF
oder TF
im SKM-
760*

Attributwerten. Die Werte werden jeweils an den Elementen gezeigt, denen sie zugeordnet sind.

Dabei ist anzustreben, daß die hierbei gegebenen graphischen Möglichkeiten der Unterscheidung verschiedener Werte mittels Farbe und Symbolik weitgehend ausgenutzt werden. Die Vorgehensweise orientiert sich an den Methoden der thematischen Kartographie, ist in seiner Bandbreite aber sehr eingeschränkt.

Grundsätzlich eignen sich nicht alle Attribute zur Darstellung in graphischer Form; bei einigen ist die Umsetzung in Symbole bzw. Signaturen sogar unsinnig. Daher ist eine Differenzierung vorzusehen, die eine Optimierung in bezug auf die Benutzeranforderungen zuläßt.

Nachfolgend sind die verschiedenen Möglichkeiten aufgezeigt. Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge sei auf die Tabelle 2-2 hingewiesen, in der die graphische Typisierung der Attribute anhand konkreter Beispiele dargestellt ist.

a) Darstellung als Zeichenkette

Jedes Attribut ist mindestens als Zeichenkette am Textpunkt seines Elementes darzustellen. Dabei ist die Darstellung von bis zu drei Attributen an einem Textpunkt in unterschiedlichen Farben sinnvoll und notwendig. Mehrere Werte werden übereinander positioniert.

Die Darstellung in Form von Zeichenketten erfolgt grundsätzlich auf einer waagerechten Basislinie, durch den Textpunkt des Elementes linksbündig ausgerichtet, sowie mittels eines Standard Textfont und in einer Standardschriftgröße.

Für Attribute von linienförmigen Modellen verbessert die Darstellung der Zeichenketten im Verlauf der Linie die Qualität der Darstellung erheblich.

b) Darstellung mit Hilfe graphischer Möglichkeiten

Ausschlaggebend für die Möglichkeiten der graphischen Darstellung eines Attributes sind sein numerischer Datentyp und sein Wertebereich, wobei nicht der Wertebereich über alle Elemente, sondern der über die Elemente im darzustellenden Gebiet maßgebend ist.

b1) Attribute vom Typ Schlüssel (S)

Attribute vom Typ Schlüssel sind durch einen großen Wertebereich und geringes Auftreten gleicher Werte gekennzeichnet.

Sie können nur eingeschränkt dargestellt werden, z. B. durch Selektion bestimmter Schlüsselwerte oder Wertebereiche. Dann sind sie wie Einzelwerte zu behandeln.

b2) Attribute vom Typ Einzelwert (E)

Attribute vom Typ Einzelwert haben eine überschaubare Anzahl von Ausprägungen mit diskreten Werten und können wiederholt im Darstellungsgebiet auftreten.

In Abhängigkeit des geometrischen Typs des Modells (Punkt, Linie oder Fläche) können sie als farblich differenzierte unterschiedliche Symbole, farbige Linien mit verschiedenen Signaturen oder als farbig gefüllte Flächen bzw. schraffierte Flächen o. ä. dargestellt werden. Sofern die Anzahl der Ausprägungen die Menge der Darstellungsmöglichkeiten überschreitet, müssen unterschiedliche Ausprägungen in gleicher Art dargestellt werden.

b3) Attribute vom Typ Bereich (B)

Für Attribute vom Typ Bereich gilt im wesentlichen das für E aufgezeigte. Da die Anzahl der Ausprägungen eines Attributes dieses Typs im Gegensatz zu Typ E aber wesentlich größer ist (kontinuierliche Werte), muß zusätzlich eine Klassifizierung vorgenommen werden.

Alternativ dazu besteht auch die Möglichkeit, die Werte in Form von unterschiedlichen Symbolgrößen, Bandbreiten oder Flächensignaturen darzustellen.

b4) Attribute vom Typ Hausnummer (H)

Die Attribute vom Typ Hausnummer sind im Prinzip wie mehrfache Zeichenketten zu behandeln. Die Wertepaare sind jeweils an die Koordinaten der jeweiligen Adressen zu positionieren.

Da es sich in der praktischen Arbeit herausgestellt hat, daß Änderungen der Geometrie und Attributänderungen aufgrund ihres Zusammenhanges notwendigerweise auch zusammen durchzuführen sind, ist eine schnelle Umschaltmöglichkeit zwischen den Darstellungsmodi F und A vorzusehen.

Zur Unterstützung der Arbeiten im Vordergrund sollten im **Hintergrund** weitere Raumbezugseinheiten dargestellt werden können. Hierfür wird der Darstellungsmodus H eingeführt, dessen Regeln auch für die Darstellung der Geometrie im Vordergrund gilt, sofern dort der Darstellungsmodus A eingestellt ist.

Für den **Darstellungsmodus H** können bis zu drei Raumbezugseinheiten ausgewählt werden. Dabei schließt sich die Darstellung ein und derselben Raumbezugseinheit im Vordergrund und im Hintergrund allerdings aus. 2

In diesem Modus ist eine vereinfachte Darstellungsform notwendig, die im wesentlichen linienförmige Darstellung eventuell mit verschiedenen Signaturen nutzt. In Sonderfällen

kann die Darstellungen von Attributwerten mit Hilfe von Zeichenketten an Textpunkten, Punktsymbolen oder Flächen mit einfachen Flächenfüllungen bzw. Schraffuren notwendig sein.

Prinzipiell sind aber auch für die Hintergrunddarstellung die gleichen Anforderungen zu stellen wie für die Vordergrunddarstellung, lediglich die Farbgestaltung könnte beschränkt werden.

Durch die Vielfalt der Elemente und Darstellungsklassen ist eine Unterstützung des Bedieners in Form von vordefinierten Darstellungsschemata für die einzelnen Modi zu allen Elementen und Darstellungsklassen notwendig.

Für jede Darstellung einer Raumbezugseinheit ist auch die gewünschte Darstellungsklasse zu wählen. Die abgeleiteten Darstellungsklassen (a, =, =g) für die geometrische Fortschreibung sind systemseits zu sperren.

2.3.1.2. AN-Darstellung in Masken

Für die Darstellung der Daten des RBS können auch alphanumerische Masken eingesetzt werden. Der Einsatzbereich geht dabei von der Anzeige und Editierung der Attribute über die Auflistung topologischer Zusammenhänge bis hin zur Definition von Darstellungsklassen. Diese Unterstützung hat sich als sehr hilfreich erwiesen und sollte in jedem Fall vorhanden sein.

Die Erläuterung der Masken wird bei den jeweiligen Operationen kurz angesprochen, bleibt aber im wesentlichen der Spezifikation im Feinkonzept vorbehalten.

2.3.2. Fortschreibungsoperationen

2.3.2.1. Allgemeine Funktionen

Für die Arbeiten mit einem graphischen Arbeitsplatz zur Analyse oder Fortschreibung von Raumbezugsdaten sind eine Reihe von allgemeinen Funktionen notwendig, die eigentlich als selbstverständlich angesehen werden sollten. Die praktische Arbeit hat aber immer wieder gezeigt, daß die Funktionen zwar vorhanden, aber im Detail nicht gerade bedienerfreundlich oder in ihrer Funktion zu eng angelegt waren. Hier werden einige dieser Funktionen kurz erläutert, insb. solche, die sich aus dem RBS-Systemansatz ergeben.

Grundsätzlich sollten alle Funktionen soweit wie möglich vom Digitalisierertisch aus gestartet werden. Ein übersichtlich gestaltetes Menü, möglichst vom Benutzer frei definierbar und frei positionierbar.

*2
statt Papiermanu heute GUI!*

Alternativ sollte für Workstation ohne Digitizer die Steuerung über Pop-Up/Pop-Down Menues mit der Maus erfolgen.

Besondere allgemeine Funktionen sind:

Aktivieren von Raumbezugseinheiten für die Darstellung im Vorder- bzw. Hintergrund

Einpassen eines Kartenblattes

hierbei sollten für Standard-Kartenblätter die Eckpunktkoordinaten vom System ermittelt werden

bei unregelmäßigen Kartenblattschnitten sind die Eckpunkte aus entsprechenden Tabellen zu entnehmen.

Setzen von Voreinstellungen wie

Fangkreisradius,
Bandbreite für Glättung
Schalter für Darstellung von impliziten Hilfsinformationen
(z.B. Richtungspfeilen)
Standarddarstellung von Zeichenketten am Textpunkt
(Schriftart, Schrifthöhe und Lage der Basislinie)
Standardeinstellungen für die Symboldarstellung
(Farbe(n), Größe, Rotationswinkel)
Standardwerte für die Menues

*eigene Map. Bedeutung
d. Glättung*

Sichern der Änderungen und Abstimmen mit Datenbeständen aus einem STATIS

21

Zur Steuerung der Darstellung sind u. a. folgende Funktionen notwendig:

Umschalten des Darstellungsmodus

Setzen der darzustellenden Attribute und ihre Darstellung

Hervorheben der Elemente, die im Rahmen einer Fortschreibungsaktion geändert wurden. Dabei kann eine Aktion sich über mehrere Sitzungen erstrecken. Der Beginn und das Ende einer Fortschreibungsaktion wird vom Bediener angegeben.

2.3.2.2. Fortschreibung der Geometrie

Da die Art der Fortschreibung abhängig von der Modellkategorie ist, werden hier die Anforderungen an die Fortschreibung nach Kategorien getrennt aufgezeigt.

Die Fortschreibung der Raumbezugseinheiten ist systemseits auf jene zu beschränken, denen in der Tabelle 2-1 in der Spalte Herkunft das Zeichen d, für digitalisieren, zugewiesen ist.

2.3.2.2.1. Abbildungskategorie F Einzelflächen

Einzelflächen werden durch ihr Grenzpolygon beschrieben. Für die Fortschreibung der Grenzpolygone werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen einer Fläche

durch Aufnahme der Punktefolge des geschlossenen Grenzpolygons sowie des Identifikators, sofern dieser nicht vom System als laufende Nummer vergeben wird

Löschen einer Fläche

durch Antippen eines Punktes innerhalb des geschlossenen Polygonzuges und Bestätigung durch den Bediener

Einfügen weiterer Punkte in die Punktefolge des Grenzpolygons

durch Antippen des aufzuteilenden Abschnittes und Aufnehmen der neuen Punkte

Löschen von Punkten aus der Punktefolge des Grenzpolygons

durch Antippen des ersten und des letzten Punktes der gelöscht werden soll,

Anzeige des neuen Verlaufs und Bestätigung durch den Bediener

Verschieben eines Punktes aus der Punktfolge des Grenzpolygons
durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position

Glätten des Grenzpolygons zwischen zwei Punkten
durch Antippen des Anfangs- und des Endpunktes zwischen
denen die vorhandenen Punkte, unter Berücksichtigung der
voreingestellten Bandbreite, geglättet werden,
Anzeigen des Bandes zwischen den Punkten und
Bestätigung durch den Bediener

Verschieben des Textpunktes
durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position

Ändern des Identifikators
durch Antippen eines Punktes innerhalb des geschlossenen
Polygonzuges,
Anzeige des bisherigen Identifikators in einer Maske und
Änderung des Wertes in der Maske

2.3.2.2.2. Abbildungskategorie L Einzellinie

Einzellinien werden durch einen offenen Polygonzug entlang ihres Verlaufes beschrieben.
Für die Fortschreibung der Polygonzüge werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen einer Linie
durch Aufnahme der Punktfolge des offenen Polygonzuges
sowie des Identifikators, sofern dieser nicht vom System als
laufende Nummer vergeben wird

Löschen einer Linie
durch Antippen je eines Punktes auf der rechten und linken
Seite des Polygonzuges und
Bestätigung durch den Bediener

Einfügen weitere Punkte in die Punktfolge
durch Antippen des aufzuteilenden Abschnittes und
Aufnehmen der neuen Punkte

Löschen von Punkten aus der Punktfolge
durch Antippen des ersten und des letzten Punktes, der gelöscht
werden soll und
Bestätigung durch den Bediener

Verschieben eines Punktes aus der Punktefolge
durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position

Glätten des Linie zwischen zwei Punkten
durch Antippen des Anfangs- und des Endpunktes zwischen
denen die vorhandenen Punkte, unter Berücksichtigung der
voreingestellten Bandbreite, geglättet werden,
Anzeigen des Bandes zwischen den Punkten und
Bestätigung durch den Bediener

Verschieben des Textpunktes
durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position, wobei der Punkt lotrecht auf
den Linienabschnitt zu ziehen ist

Ändern des Identifikators
durch Antippen je eines Punktes auf der rechten und linken
Seite des Polygonzuges,
Anzeige des bisherigen Identifikators in einer Maske und
Änderung des Wertes in der Maske

2.3.2.2.3. Abbildungskategorie P Einzelpunkte

Einzelpunkte werden durch ein Koordinatenpaar beschrieben.

Für die Fortschreibung der Einzelpunkte werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen eines Punktes
durch Aufnahme der Punktcoordinate
und des Identifikators, sofern dieser nicht vom System als
laufende Nummer vergeben wird

Löschen eines Punktes
durch Antippen des Punktes und
Bestätigung durch den Bediener

Verschieben eines Punktes
durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position

Ändern des Identifikators
durch Antippen des Punktes,
Anzeige des bisherigen Identifikators in einer Maske und
Änderung des Wertes in der Maske

2.3.2.2.4. Abbildungskategorie T topographische Texte

Topographische Texte werden durch die Zeichenkette, durch Schriftfont und -höhe, sowie in ihrer Lage durch eine Basislinie beschrieben. Für den Schriftfont und die Schrifthöhe, sowie die Lage der Basislinie zu einem Punkt gibt es Voreinstellungen, so daß der Bediener nur bei Abweichungen von den Voreinstellungen eingreifen muß.

Für die Fortschreibung dieser Texte werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen eines Textes

durch Aufnahme eines Ausgangspunktes, an dem der Text positioniert werden soll.
des Identifikators, sofern dieser nicht vom System als laufende Nummer vergeben wird,
Anzeige einer Maske mit den Voreinstellungen zur Schrift in die der Text und die Voreinstellungen zu editieren sind und eventuell Punkte der Basislinie aufnehmen

Löschen eines Textes

durch Antippen eines Punktes in der Darstellungsfläche und Bestätigung durch den Bediener

Verschieben eines Textes

durch Antippen an der alten Position und Aufnehmen der neuen Position, dabei wird der Text weder in seiner Darstellung noch in seiner relativen Lage zum Basispunkt verändert

Ändern des Identifikators, des Textes und/oder der Darstellung

durch Antippen des Punktes,
Anzeige des bisherigen Identifikators in einer Maske ,
Änderung der entsprechenden Angaben in der Maske und eventuell Punkte einer neuen Basislinie aufnehmen

2.3.2.2.5. Abbildungskategorie S topographische Symbole

Topographische Symbole werden durch eine Symbolnummer, die Farbe(n), die Größe und einen Rotationswinkel, sowie in ihrer Lage durch ein Koordinatenpaar beschrieben. Für die Farbe(n) , die Größe und den Rotationswinkel gibt es Voreinstellungen, so daß der Bediener nur bei Abweichungen von den Voreinstellungen eingreifen muß.

Für die Fortschreibung dieser Symbole werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen eines Symbols

durch Aufnahme eines Punktes, an dem das Symbol positioniert werden soll.
des Identifikators, sofern dieser nicht vom System als laufende Nummer vergeben wird,
Anzeige einer Maske mit den Voreinstellungen zu Größe, Farbe und Rotationswinkel, sowie einer Liste gültiger Symbolnummer bzw. die Darstellung der Symbole selbst, in der die Voreinstellungen zu editieren und das Symbol auszuwählen ist.

Löschen eines Symbols

durch Antippen eines Punktes in der Symbolfläche und Bestätigung durch den Bediener

Verschieben eines Symbols

durch Antippen an der alten Position und Aufnehmen der neuen Position, dabei wird das Symbol weder in seiner Darstellung noch in seiner relativen Lage zum Basispunkt verändert

Ändern des Identifikators, des Symbols und/oder der Darstellung

durch Antippen des Punktes,
Anzeige des bisherigen Identifikators und der Einstellungen in einer Maske und
Änderung der entsprechenden Angaben in der Maske.

2.3.2.2.6. Abbildungskategorie TF Fläche durch topologisch verknüpftes Grenznetz.

Die dieser Abbildungskategorie zugrundeliegende Modellierung von Flächen beruht auf dem GEOCODE-Ansatz, wie er in <1> im Kapitel 3.1. dargelegt ist. Die zur Bedeutung dieser Kategorie wesentlich beitragenden Konsistenzbedingungen sind in Kapitel 3.1.3. , die existierenden Funktionen in den Programmbeschreibungen in Kapitel 3.2 und 3.3. zu finden. Die dort beschriebenen Inhalte werden zum Verständnis der nachfolgenden Beschreibungen vorausgesetzt. Der dort verwendete Begriff Segment ist als Synonym zu dem auch verwendeten Begriff Kante zu sehen.

Als Vereinfachung gegenüber dem GEOCODE-Ansatz kann in dieser Kategorie die Beschränkung auf die Abbildung von Flächen angesehen werden. Damit haben die Kanten und Punkte des Grenznetzes weder Beziehungen zu anderen Raumbezugseinheiten, noch können ihnen Zusatzattribute zugewiesen werden. Sie sind nur innerhalb der eigenen Raumbezugseinheit verknüpft und treten nach außen hin nicht auf. Dies hat nur geringe Auswirkungen auf die Fortschreibung. Da es lediglich die Punkte und Kanten von der Attributfortschreibung ausschließt, wird auf die Erstaufnahme von Attributen an diesen Elementen verzichtet. Auch sollte dann die Vergabe der Identifikatoren automatisch erfolgen. Eventuell können sich hieraus aber Vereinfachungen bei der Implementierung

Handwritten note:
auf Segmente / Kante

ergeben.

Die Menge der hier aufgezeigten Funktionen setzt ein existierendes Netz voraus, sonst sind die in die Funktionen integrierten Konsistenzbedingungen nicht zu überprüfen.

Auf Beschreibung eines Verfahrens zur Ersterfassung und der dazu notwendigen Funktionen wird hier verzichtet, da aufgrund der angestrebten Migration das bestehende RBS die geprüften Grunddaten liefert. Der einzuschlagende Migrationsweg kann sinnvollerweise aber erst nach Definition des Zielsystems im Rahmen einer Feinkonzeption erarbeitet werden.

Für die Fortschreibung dieses Grenznetzes werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen eines Segmentes

durch Antippen eines existierenden Knotens als Ausgangspunkt, Aufnehmen des Endpunktes und eventueller Zwischenpunkte.

Teilen eines Segmentes

durch Antippen eines Punktes im Segmentverlauf

Teilen einer Masche

durch Antippen eines existierenden Knotens als Ausgangspunkt des Teilungssegmentes ,
Aufnehmen des Endpunktes und eventueller Zwischenpunkte,
Anzeigen einer Masche mit den Attributen und Beziehungen der zu teilenden Masche und
Änderung der entsprechenden Angaben in der Masche in bezug auf die neu gebildete Masche.

Auf Wunsch des Bedieners sind auch Änderungen der Attribute und Beziehungen der alten Masche zu ermöglichen

Löschen eines freien Segmentes

durch Antippen je eines Punktes auf der rechten und linken Seite des Segmentes und
Bestätigung durch den Bediener

Vereinigen von zwei benachbarten Segmenten

durch Antippen des gemeinsamen Knotens und
Bestätigung durch den Bediener

Vereinigung von zwei benachbarten Maschen

durch Antippen je eines Punktes auf der rechten und linken Seite eines gemeinsamen Segmentes,
Anzeige der Attribute und Beziehungen beider Maschen,
Auswahl, welche Masche erhalten bleiben soll und
eventuell Änderung von Attributen

Hinzufügen von Zwischenpunkten

durch Antippen des aufzuteilenden Abschnittes und
Aufnehmen der neuen Punkte

Löschen von Zwischenpunkten

durch Antippen des ersten und des letzten Punktes, der gelöscht
werden soll und
Bestätigung durch den Bediener

Verschieben eines Zwischenpunktes

durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position

Glätten des Segmentverlaufes zwischen zwei Zwischenpunkten

durch Antippen des Anfangs- und des Endpunktes, zwischen
denen die vorhandenen Punkte, unter Berücksichtigung der
voreingestellten Bandbreite, geglättet werden,
Anzeigen des Bandes zwischen den Punkten und
Bestätigung durch den Bediener

Verschieben des Textpunktes einer Masche

durch Antippen an der alten Position und
Aufnehmen der neuen Position

Es sei noch einmal besonders darauf hingewiesen, daß nach jeder Operation die Netz-
konsistenz zu gewährleisten ist und die Planaritätsbedingung zu gewährleisten ist.

Die Netzkonsistenz ist gewährleistet, wenn keine 'freien' Knoten und Segmente existieren;
d.h., daß bei Ergänzungen immer der angegebene Bezug zu existierenden Knoten
eingehalten wird und bei Löschungen die Elemente völlig untergehen.

Die Planarität ist gewährleistet, wenn sich Kanten, auch unter Berücksichtigung von
Zwischenpunkten, nicht schneiden. Daher sind nach einer jeden Ergänzung eines Seg-
mentes bzw. nach Veränderung des Segmentverlaufes die relevanten Segmente auf
Überschneidung zu prüfen.

2.3.2.2.7. Abbildungskategorie TL Linien in einem topologisch verknüpften Netz.

Die dieser Abbildungskategorie zugrundeliegende Modellierung von Liniennetzen beruht auf den übertragbaren Konzeptteilen aus der Kategorie TF, des Netzzusammenhanges und der Überschneidungsfreiheit (dort Überlappungsfreiheit).

Der wichtigste Aspekt ist hierbei, den Zusammenhang des Netzes durch entsprechende Operationen zu gewährleisten.

Der Aspekt der Überschneidungsfreiheit von Linien könnte prinzipiell von Interesse sein, ist aber in den hier zugrundeliegenden Beispielen aus dem Verkehrsbereich nicht angebracht. Entsprechende geometrische Prüfungen sollten wahlweise eingesetzt werden können.

Die Vereinfachung in der Kategorie TF, daß Kanten und Knoten des Netzes weder Beziehungen zu anderen Raumbezugseinheiten haben und ihnen auch keine Zusatzattribute zugewiesen werden können, ist hier nicht aufrecht zu erhalten. Linienabschnitte und Knoten sind mit anderen Raumbezugseinheit verknüpft und treten daher auch nach außen hin auf. Dies hat nun zur Folge, daß beim Ergänzen von Linienabschnitten und Knoten Anfangsdaten (Attribute) erhoben werden müssen.

Für die Fortschreibung dieses Liniennetzes werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen eines Linienabschnittes

durch Antippen eines existierenden Knotens als Ausgangspunkt, Aufnehmen des Endpunktes und eventueller Zwischenpunkte, Anzeigen einer Maske mit den Standard Attributen und Beziehungen des Linienabschnittes, Ergänzung und Änderung der entsprechenden Angaben in der Maske in bezug auf den neu gebildeten Abschnitt.

Teilen eines Linienabschnittes

durch Antippen eines Punktes im Linienvverlauf, Anzeigen einer Maske mit den Attributen und Beziehungen des zu teilenden Abschnittes, Änderung der entsprechenden Angaben in der Maske in bezug auf den neu gebildeten Abschnitt.

Auf Wunsch des Bedieners sind auch Änderungen der Attribute und Beziehungen den alten Abschnitt zu ermöglichen

Löschen eines freien Linienabschnittes

durch Antippen je eines Punktes auf der rechten und linken Seite des Abschnittes und Bestätigung durch den Bediener

- Vereinigen von zwei benachbarten Abschnitten
 durch Antippen des gemeinsamen Knotens,
 Anzeige der Attribute und Beziehungen beider Abschnitte,
 Auswahl welcher Abschnitt erhalten bleiben soll und
 eventuell Änderung von Attributen
- Hinzufügen von Zwischenpunkten
 durch Antippen des aufzuteilenden Abschnittes und
 Aufnehmen der neuen Punkte
- Löschen von Zwischenpunkten
 durch Antippen des ersten und des letzten Punktes der gelöscht
 werden soll und
 Bestätigung durch den Bediener
- Verschieben eines Zwischenpunktes
 durch Antippen an der alten Position und
 Aufnehmen der neuen Position
- Glätten des Verlaufes eines Abschnittes zwischen zwei Zwischenpunkten
 durch Antippen des Anfangs- und des Endpunktes zwischen
 den vorhandenen Punkte, unter Berücksichtigung der
 voreingestellten Bandbreite, geglättet werden,
 Anzeigen des Bandes zwischen den Punkten und
 Bestätigung durch den Bediener
- Verschieben des Textpunktes eines Abschnittes
 durch Antippen an der alten Position und
 Aufnehmen der neuen Position

*✓ vorher wird von
 SMM gesprochen - Hier
 wird spez. Objekt
 angesprochen!*

2.3.2.2.8. besonderes Objekt Adresse

Aufgrund ihrer besonderen Beziehungen zu Blockseite bzw. Blockseitenabschnitt ist die Adresse ein Objekt mit besonderen Anforderungen an die Fortschreibung .

Für die Fortschreibung der Adressen werden folgende Funktionen benötigt:

Hinzufügen einer Adresse

durch Antippen der zugeordneten Lage, mit automatischer Zuordnung zu einem Blockseitenabschnitt
 sofern für den Blockseitenabschnitt das Attribut Hausnummernbereich definiert ist, ist eine Prüfung vorzunehmen, ob der Hausnummernbereich zu ändern ist oder nicht.
 Dies sollte automatisch geschehen.

Löschen einer Adresse

durch Antippen des Objektes
sofern für den Blockseitenabschnitt das Attribut Hausnummernbereich definiert ist, ist eine Prüfung vorzunehmen, ob der Hausnummernbereich zu ändern ist oder nicht.
Dies sollte automatisch geschehen.

2.3.2.3. Fortschreibung der Attribute

→ SK17-Modell

Für die Fortschreibung ist zwischen zwei Vorgehensweisen zu unterscheiden, zum einen eine elementorientierte und zum anderen eine attributorientierte Arbeitsweise. Die elementorientierte Fortschreibung läßt die Bearbeitung aller Attribute eines Elementes zu, während die attributorientierte Arbeitsweise die Bearbeitung eines Attributes an allen (ausgewählten) Elementen des Arbeitsgebietes ermöglicht.

Der Fortschreibungsvorgang für Attribute ist in zwei Schritte zerlegt. Zunächst ist eine Auswahlmenge zu definieren, auf deren Elemente die Fortschreibungsoperation angewendet werden, danach erfolgt das eigentliche Ändern.

2.3.2.3.1. Auswahl der fortzuschreibenden Elemente

Die Auswahl kann graphisch oder alphanumerisch erfolgen. Die Auswahlfunktionen können mehrmals und auch gemischt angewendet werden. Sie sind so auszulegen, daß die Auswahlmenge neu bestimmt, ergänzt oder verringert wird.

Die ausgewählten Elemente sind am Bildschirm optisch herauszuheben. Die Anzahl ausgewählter und die Anzahl ausgewählter, aber nicht auf dem Bildschirm sichtbare Elemente ist anzuzeigen und nach Abschluß jeder Auswahlfunktion fortzuschreiben.

Hilfreich ist auch eine Funktion, die nach Auslösung durch den Bediener eine Anpassung des Darstellungsgebietes in der Art ausführt, daß alle ausgewählten Elemente bei größtmöglicher Darstellung sichtbar sind.

Die Auswahl bezieht sich in jedem Fall nur auf die aktive Raumbezugseinheit(en) im Vordergrund.

Für die graphische Auswahl werden folgende Funktionen benötigt:

Auswahl einzelner Elemente durch anklicken

Auswahl aller Elemente in einem Fenster bzw.

Auswahl aller Elemente innerhalb eines geschlossenen Polygonzuges

Mit dem Aufruf der Funktion ist festzulegen, ob die gefundenen Elemente der Selektionsmenge hinzugefügt oder zu entnehmen sind.

In der Kategorie TL ist zudem noch anzugeben, ob die Auswahl sich auf Linienabschnitte oder Knoten bezieht.

Die alphanumerische Auswahl erfolgt mit Hilfe von logischen Ausdrücken, in denen die Attribute und Beziehungen der aktiven Raumbezugseinheit angesprochen werden können.

2.3.2.3.2. Änderungen erfassen

Wie oben schon aufgezeigt, können Änderungen element- oder attributorientiert erfolgen.

Bei der elementorientierten Fortschreibung wird für jedes Element, das in der Auswahlmenge ist, in der Reihenfolge der Identifikatoren eine Maske mit den vorhandenen Variablen angezeigt. In diesen Masken können dann die Werte geändert werden.

Bei der attributorientierten Änderung wird eine Maske mit den möglichen Attributen sowie den vordefinierten Werten angezeigt. Der Bediener wählt die betroffenen Attribute aus, legt den oder die zu ändernden Werte fest und startet die Änderung. Dabei werden ohne zusätzliche Bestätigung alle Elemente der Auswahlmenge abgearbeitet.

Nach erfolgter Änderung wird der jeweils neue Wert als Zeichenkette an den Textpunkt des jeweiligen Elementes geschrieben.

2.3.2.3.3. Fortschreibung besonderer Attribute

Bestimmte Attribute bedürfen spezieller Funktionen, um eine ergonomisch tragbare Arbeitssituation für den Bediener zu erreichen. Zu diesen Attributen gehören vor allem richtungsabhängige Werte wie, z. B. Einbahnstraßenkennzeichnung oder 'Radweg auf der linken Seite' u. ä..

Eine weitere besondere Funktion wird für die Bearbeitungs von Hausnummernbereichen benötigt. Hierbei hat sich der zeitweise Übergang in eine abstrakte Darstellung eines Straßenverlaufes i. V. m. der Darstellung von Querstraßen und der Anfangs- sowie End-Hausnummern in den entsprechenden Straßenabschnitten, als hilfreich erwiesen.

Beide Problemkreise sind noch näher zu untersuchen. Die Ergebnisse werden dann in das Feinkonzept einfließen. Abzuleiten ist hieraus aber die Forderung nach einer großen Offenheit des Systems, in das besondere Funktionen integriert werden können.

hier wieder Objekt-Notation
Automat. Fortschw. über Datenmodell!

2.3.2.4. Beziehungen erfassen

Die Beziehungen zwischen den Raumbezugseinheiten stellen sich für den Bediener wie Attribute dar, zumindest für die untergeordneten Elemente. Daher werden für ihre Fortschreibung Funktionen benötigt, wie sie auch für die Attributfortschreibung eingesetzt werden.

Sie unterscheiden sich aber in der Verarbeitung, da es sich hierbei nicht nur um die Zuweisung eines Wertes zu einem Element, sondern den Aufbau einer zweiseitigen Beziehung handelt. Ebenso unterscheidet sich der Kreis der Bediener, nicht jedem Bediener, der bestimmte Attribute fortschreiben darf, ist auch die Fortschreibung der Beziehungen erlaubt.

Daher werden für die Beziehungsfortschreibung eigene Änderungsfunktionen bereitgestellt, so wie sie in 2.3.2.3.2. beschrieben sind. Für die Auswahl werden die Funktionen aus 2.3.2.3.1. eingesetzt.

2.3.2.5. Ableitung von Geometrien

Wie im Kapitel 2.2.2. schon dargestellt, hat die Ableitung von beschreibenden Geometrien innerhalb des Raumbezugssystems eine große Bedeutung. In diesem Kapitel werden neben der Berechnung geometrischer Attribute die grundsätzlichen Abläufe der Ableitung von Geometrien beschrieben.

Die Ableitung von Geometrien ist dabei unter vier Aspekten zu betrachten. Erstens die Gewinnung der Daten aus Elementen untergeordneter Kategorien, zweitens die Gewinnung einer vergrößerten Darstellung des gleichen Elementes, drittens die Gewinnung einer vereinfachten Darstellungen des gleichen Elementes und viertens die Selektion von Elementen bei Vergrößerung der Darstellung.

In den hier angesprochenen Problemkreis kann auch die Berechnung der geometrischen Attribute eingeordnet werden.

abstrahieren und nachfragen
Übersichtl.

*ist das Unterpunkt?
von 2.3.2.5*

2.3.2.5.1. Berechnung geometrischer Attribute

An allen Elementen, die das Attribut Länge und/oder Fläche haben, ist der Wert nach jeder geometrischen Änderung neu zu setzen. Diese Änderung hat automatisch zu erfolgen.

Die Länge von linienhaften Modellen ergibt sich aus dem Polygonzug, die von flächenhaften Modellen bezieht sich auf die Länge des Grenzpolygons. Die Fläche bezieht sich auf das umschlossene Gebiet aller Polygone, die das Modell bilden.

2.3.2.5.2. Ableitung von Geometrien aus untergeordneten Kategorien

Eine Übersicht über sinnvolle und notwendigen Ableitungen gibt Tabelle 2-3. Die z.Z. notwendigen Ableitungen sind durch Großbuchstaben gekennzeichnet. Sie werden weiter unten erläutert und um Beispiele aus der Tabelle 2-2 ergänzt.

Ziel Kategorie	aus Kategorie				
	P	L	F	TF	TL
P :	A	a	a	a	a
L :		F			B/F
F :				b	E
TF :				C	
TL :					D

Tabelle 2-3: Sinnvolle und notwendige geometrische Ableitungen zwischen den Abbildungskategorien

Die Reduzierung der Abbildung eines Elementes auf einen Punkt, (a) ist trivial, da hier i.a. nur der Textpunkt zu übernehmen ist. Auch die Ableitung eines flächenbeschreibenden Polygons für Flächen (b) aus einem topologischem Netz birgt keine besonderen Schwierigkeiten in sich, wenn topologisch ausgerichtete Grundfunktionen vorhanden sind. Auf die Erläuterung dieser Funktionen wird daher verzichtet; es sei lediglich auf die Problematik der Ex- und Enklaven, sowie der Flächen mit mehreren Zusammenhangskomponenten hingewiesen.

Für die Ableitung von Geometrien werden also folgende Funktionen benötigt:

(A) Ableitungen von Punktkoordinaten aus Punktkoordinaten

Dies ist die einfachste Form der 'Ableitung', nämlich die einfache Übernahme des Koordinatenpaares.

Beispiele:

Standort Kindergarten (D01)	aus	Adresse (B01)
Standort Schule (D02)	aus	Adresse (B01)
Standort Wahllokal (D03)	aus	Adresse (B01)
Standort Geschäftsstelle(D04)	aus	Adresse (B01)

(B) Ableitung von topographischen Linien aus topologischem Liniennetz

Für jede Ausprägung der übergeordneten Raumbezugseinheit sind die abhängigen Elemente zu selektieren und zu einem Polygonzug zu verketteten. Sollten dabei nicht alle Elemente verknüpft werden können, liegt i.d.R. ein Fehler vor.

Beispiel:

Straße (G01) aus Straßenabschnitte (F1.1)

(C) Ableitung eines übergeordneten topologischen Grenznetzes aus einem untergeordneten topologischen Grenznetz

Aus dem untergeordneten Grenznetz sind diejenigen Kanten zu selektieren, für die die angrenzenden Flächen in der übergeordneten Einheit einen ungleichen Identifikator haben. Die so gefundenen Kanten sind im topologischen Sinne zu verknüpfen und bilden damit das Grenznetz der übergeordneten Einheit. Seine topologische Konsistenz ist zu prüfen.

Beispiele:

Stadtteil (A0.2)	aus	Baublöcken (A0.1)
Stadtbezirk (A0.3)	aus	Stadtteile (A0.2)
Stadt (A0.5)	aus	Stadtbezirke (A0.3)
Bundesland (A0.7)	aus	Regierungsbezirke(A0.6)
Verkehrszelle (C1.1)	aus	Baublöcken (A0.1)
Urnenwahlkreis (C9.1)	aus	Stimmbezirke (C5.1)
Kommunalwahlkreis (C9.2)	aus	Stimmbezirke (C5.1)
Landeswahlkreis (C9.3)	aus	Stimmbezirke (C5.1)
Bundeswahlkreis (C9.4)	aus	Stimmbezirke (C5.1)
Europawahlkreis (C9.5)	aus	Stimmbezirke (C5.1)

(D) Ableitung eines topologischen Liniennetzes aus einem anderen topologischen Linienelementen oder -netzen

Für jede Ausprägung der übergeordneten Raumbezugseinheit sind die abhängigen Elemente zu selektieren und zu einem Polygonzug zu verketteten. Sollten dabei nicht alle Elemente verknüpft werden können, liegt i.d.R. ein Fehler vor. Das so entstandene Netz ist auf vollständigen Zusammenhang zu prüfen.

Beispiele (siehe 2.2.1.7):

Hauptverkehrsstraßennetz (G9.2) aus Straßenabschnitten (F1.1 bzw. G0.1)
Straßenknoten (F2.1) und evtl. IV-Anbindungstrecken (F1.3) mit Verkehrszellenschwerpunkten (F2.3)

ÖV-Netz (G9.3) aus Streckenabschnitten (F1.2 bzw. G0.2)
Streckenknöten (F2.2) und evtl. ÖV-Anbindungstrecken (F1.4) mit Verkehrszellenschwerpunkten (F2.3)

(E) Entwicklung von Flächen aus einem topologischen Liniennetz unter Berücksichtigung von

- a) individueller oder standardisierter Breite und
- b) von schnittpunktorientierten Linienhierarchien

Beispiel:

Straßenfläche aus dem Straßennetz (F1.1)
Verkehrsfläche aus Straßen-, Schienen- und Gewässernetz

(F) Ableitung seitlich gelegener Linien unter Berücksichtigung eines individuell angegeben oder standardisierten Abstandes.

Verlauf der Blockseite (B 1.2) aus Straßenabschnitt (F1.1)
Verlauf des BSabschnittes (B 1.1) aus Straßenabschnitt (F1.1)

2.3.2.5.3. Vergrößerung von Geometrien

Eine Vergrößerung der geometrischen Beschreibung der Objekte ist notwendig, da bei kleinen Maßstäben die Struktur verschwimmt und nicht klar genug erkannt werden kann.

Von den zahlreichen Versuchen, die Geometrien für kartographische Zwecke zu generalisieren, sind nur wenige praktikabel. Im Zusammenhang mit dem RBS bietet sich ein Verfahren an, das über die Glättung von Linien die Zahl der Punkte eines Polygonzuges verringert.

Dieser Weg ist wenig verbreitet, da er sich bei den topographischen Modellkategorien L und F nur unter zusätzlichem Aufwand einschlagen läßt. Meist bedeutet dies umfangreiche manuelle Nacharbeit oder die Erfassung zusätzlicher Informationen über 'Nachbarschaften'.

In topologischen Strukturen kann die Glättung von Kanten recht problemlos eingesetzt werden. Auch dann, wenn Elemente von Raumbezugseinheiten der Kategorien L und F in ausreichender Entfernung voneinander liegen, unterstützt die Glättung die mögliche Verringerung der Punkte wirkungsvoll.

Zur Glättung bietet sich ein Algorithmus an, der von Douglas und Poiker veröffentlicht wurde, und der die Punkte eliminiert, die im Bereich eines gleitenden Bandes liegen. Die Bandbreite ist vom Bediener vorzugeben.

Für die Glättung werden folgende Funktionen benötigt:

Glättung der Kanten topologischer Grenznetze

durch die Ermittlung von Fixpunkten und die Anwendung des Glättungsalgorithmus auf diese Folge. Als Fixpunkte gelten alle Knoten, deren Anzahl inzidenter Kanten ungleich zwei ist.

Anm.:

Ein besondere Problematik liegt in der gemeinsamen Glättung von Grenznetzen verschiedener hierarchischer Stufen, da die Grenzen auch nach der Glättung wieder 'aufeinander passen' müssen.

Glättung der Kanten eines topologischen Liniennetzes

durch Ermittlung von Fixpunkten und Anwendung des Glättungsalgorithmus auf die sich zwischen den Fixpunkten ergebenden Polygonzüge. Als Fixpunkte gelten alle Knoten, deren Anzahl inzidenter Kanten ungleich zwei ist, sowie die Endknoten aller Elemente der betrachteten Raumbezugseinheit.

Anm.:

Ein besondere Problematik liegt in der gemeinsamen Glättung von Liniennetzen verschiedener hierarchischer Stufen, da die Linien auch nach der Glättung wieder 'aufeinander passen' müssen.

Glättung eines flächenbeschreibenden Polygonzuges

durch Anwendung des Glättungsalgorithmus auf das Grenzpolygon, beginnend beim nördlichsten Punkt.

Glättung eines Linienzuges

durch Anwendung des Glättungsalgorithmus auf den Polygonzug, beginnend beim Anfangspunkt des Linienzuges.

Ein sich teilender Linienzug ist dabei in Teillinienzüge zwischen Endpunkten und Teilungspunkten bzw. zwischen Teilungspunkten zu betrachten.

2.3.2.5.4. Ermittlung von Textpunkten

Um die standardmäßige Darstellung von Identifikatoren, Attributen u.ä. für jedes Element ohne besonderen Aufwand zu gewährleisten, wird für alle Elemente im RBS der sog. Textpunkt bereitgestellt.

Die Textpunktkoordinaten werden entweder als Schwerpunkt einer Fläche bzw. als Halbierungspunkt einer Linie ermittelt. Bei Knoten und Punkten ist der Textpunkt gleich der Punktcoordinate. Bei Texten und Symbolen ist es der Basispunkt.

Der Textpunkt wird für Elemente, die manuell erfasst werden, sofort nach Abschluß der Eingabe als Flächenschwerpunkt bzw. Halbierungspunkt ermittelt und kann eventuell durch den Bediener angepasst werden.

Für die abgeleiteten Modelle kann die Textpunktbestimmung während der Erstellung erfolgen. Sofern dies nicht der Fall ist, sind folgende Funktionen bereitzustellen:

Bestimmung der Textpunkte für topologische Grenznetze
durch die Ermittlung des Schwerpunktes der Maschenfläche und
der Halbierungspunkte der Kanten

Bestimmung der Textpunkte für topologische Liniennetze
durch die Ermittlung des Halbierungspunkte der Kanten

Bestimmung des Textpunktes für eine topographische Linie
durch Ermittlung des Halbierungspunktes des Polygonzuges

Bestimmung des Textpunktes für eine topographische Fläche
durch die Ermittlung des Schwerpunktes der Fläche

- Objektart.
- Geometrie
- Darstellung (Hand-/Software-Symbol)

2.3.2.5.5. Selektionskennzeichen

Durch die Darstellung ein und desselben Elementes in unterschiedlichem Feinheitsgrad ist es hilfreich, ein Attribut zu führen, das angibt, in welchem Feinheitsgrad die Darstellung des Elementes überhaupt sinnvoll ist.

Mengenmäßig ist z. Z. nur ein kleiner Teil der Elemente aus den topographischen Kategorien (insb. Texte, Symbole und Punkte) von einer Differenzierung betroffen. Da sich dieses Instrument noch weiter ausbauen läßt, sollte dieses Attribut von Beginn an mit aufgenommen, gepflegt und genutzt werden.

Genutzt werden sollte es für die automatische Ableitung bei Elementen aus den topographischen Kategorien.

Die Pflege dieses Attributes ist entweder mit den im Kapitel 2.3.2.3. oder im Kapitel 2.3.2.4. beschriebenen Funktionen zu ermöglichen.

2.3.2.6. Fortschreibungsattribute pflegen

Für jedes Element sind der Gültigkeitszeitraum, der Änderungsgrund und der Bearbeiter, der die Erfassung oder Änderung vorgenommen hat, als Pflichtattribut vorgesehen. Darüber hinaus ist es bei bestimmten Elementen notwendig, einen Verweis auf das Vorgänger- bzw. auf Nachfolge-Element als Attribut zur Verfügung zu stellen.

Diese Attribute sind soweit möglich automatisch zu übernehmen bzw. hinzuzufügen. Dabei ist die Identifikation eines Bedieners, sofern sinnvoll, aus dem System zu entnehmen, ansonsten von ihm abzufragen.

2.3.2.7. Erfassen über Stapeldateien

Wesentliche Teile der Daten des RBS sind auch außerhalb dieses in Form von unterschiedlichsten Dateien in andere Verfahren des Statistischen Amtes und anderer Anwender eingebunden. Daher ist es von besonderer Bedeutung, daß Attribute und Beziehungen auch im Stapelverfahren eingelesen werden können. Auch systemnahe Daten, wie die Mittelpunktkoordinaten gehören hierzu.

Die Dateien sind einfach sequentiell strukturiert. Das Einleseformat sollte frei definierbar sein.

Für das Erfassen im Stapel sind folgende Funktionen bereitzustellen:

Erfassen von Attributen

durch Einlesen einer sequentiellen Datei und
Zuordnung an die entsprechenden Elemente.

Erfassen von Beziehungen zwischen Elementen

durch Einlesen einer sequentiellen Datei und
Herstellen der entsprechenden Beziehungen.

2.3.2.8. Plausibilitätsprüfungen

Ein wichtiger Grundsatz der Datenverarbeitung ist die Prüfung aller erfassten Daten, um die Konsistenz der Speicherung und die Richtigkeit der Verarbeitung gewährleisten zu können, also die Verlässlichkeit der einzelnen Informationen. Dies gilt besonders für ein komplexes System wie das RBS mit seiner Vielzahl von Elementen, Attributen, Beziehungen und Geometrien.

Dabei ist es erforderlich, einen eventuellen Fehler so früh wie möglich zu erkennen, um eine sofortige Reaktion auslösen zu können. Daher sind die Angaben des Bedieners schon bei der Bearbeitung einer Funktion den weitgehendst möglichen Prüfung zu unterwerfen und bei Unplausibilitäten anzuzeigen, um eine sofortige Korrektur zu erwirken. Dies ist also bei allen Fortschreibungsfunktionen zu berücksichtigen.

Mit dem Grad der Komplexität eines integrierten Systems steigt die Zahl der möglichen Prüfungen an, diese sind dann aber aus praktischen Gründen oftmals nicht mehr im interaktiven Betrieb durchzuführen. Daher sollten alle Prüfungen auch als Stapelverfahren bereitgestellt werden.

Im Rahmen eines RBS sind Prüfungen die Attributwerte an den Elementen, die Beziehungen zwischen den Elementen und die geometrischen Eigenschaften der Elemente oder ganzer Raumbezugseinheiten zu prüfen. Die Liste der nachfolgend beschriebenen Bedingungen stellt die Mindestanforderung dar. Im Laufe einer Feinspezifikation sind hier noch Erweiterungen und Veränderungen notwendig.

Alle Prüfungsmöglichkeiten sind je Element und Attribut im Rahmen der Datendefinition zu beschreiben.

2.3.2.8.1. Prüfungen der Attributwerte

Alle Attributwerte, sofern sie vom Bediener eingegeben werden, sollten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Da die einzelnen Plausibilitätsbedingungen von Installation zu Installation sehr variieren, können keine allgemeinen Regeln formuliert werden. Daher sind hier sieben Grundprinzipien, die tabellengesteuert unterstützt werden sollten, aufzeigt:

1) Prüfung von Einzelattributen Stufe 1

- Richtiger Datentyp (alphanumerisch, numerisch oder gemischt, Datum)
- Bei numerischen Attributen: liegt der Wert innerhalb eines Wertebereiches
- Bei Datumsangaben: gültige Bereiche für Tag, Monat und Jahr, zurückliegendes Datum
- Anwendung von Prüfzifferverfahren

2) Prüfung von Einzelattributen Stufe 2

- Wert muß in vorgegebener Liste enthalten sein

3) Prüfung zweier Attribute in Kombination Stufe 1

- Es müssen beide Attribute ausgefüllt sein
- Es ist nur ein Wert erlaubt (Alternativ zwischen beiden Attributen)

4) Prüfung zweier Attribute in Kombination Stufe 2

- Aufgrund des Wertes eines Attributes ist nur ein bestimmter Wert (Wertebereich) im zweiten Attribut erlaubt.
- Aufgrund des Wertes eines Attributes sind bestimmte Werte (Wertebereiche) im zweiten Attribut ausgeschlossen.

5) Prüfung mehrerer Attribute in Kombination Stufe 1

- Innerhalb mehrerer Attribute ist nur ein Wert erlaubt.

6) Prüfung mehrerer Attribute in Kombination Stufe 2

- Der Wert (Wertebereich) eines Attributes ist abhängig von den Werten mehrere anderer Attribute
- Der Wert eines Attributes schließt sich aufgrund von Werten (Wertekombinationen) anderer Attribute aus.

Sind mehrere Attribute an einer Prüfung beteiligt, so können sie auch anderen Objekten zugeordnet sein, sofern diese Objekte in einer eindeutigen Beziehung zum Objekt mit dem zu prüfenden Attribut stehen.

Die für diese Prüfungen notwendigen Daten sollten in Tabellen je Element gehalten werden, so daß eine einfache Fortschreibung durch entsprechend autorisierte Bediener möglich ist. Auch auf dieser Ebene der Prüfungen ist die Verknüpfung zu den Sach- und Raum Datenbeständen eines STATIS so weit wie möglich auszunutzen.

Eine besondere Prüfung kann für die Hausnummern(bereiche) erfolgen. Hier ist unter Bezug auf benachbarte Straßenabschnitte eine Einordnung in die existierende Adressfolge unter Berücksichtigung der Numerierungsfolge der Seite und / oder die Überlappungsfreiheit von Hausnummernbereichen zu prüfen. Die Prüfmöglichkeiten sind ein wesentlicher Grund für die Bereitsellung einer eigenen Funktion für die Fortschreibung der Adressen bzw. Hausnummern (siehe 2.3.2.2.8. bzw. 2.3.2.3.3.).

2.3.2.8.2. Prüfungen der Beziehungen

Die Prüfung der Beziehungen zwischen den Raumbezugseinheiten bezieht sich zum einen auf die Kontrolle von erlaubten Werten und zum anderen auf die geometrisch beschreibbare Beziehung. Letztere wird im nächsten Kapitel behandelt.

Eine wichtige Prüfung ist die der Vollständigkeit. Hierbei ist zu überprüfen, ob eine Beziehung zwischen zwei Elementen in allen über- und in allen untergeordneten Elementen eingetragen ist, ob jeder Ausprägung des übergeordneten Elementes mindestens ein untergeordnetes Element zugeordnet ist und ob alle untergeordneten Elemente mindestens einem übergeordneten Element zugeordnet sind.

In diese Kategorie ist auch die Überprüfung auf Eindeutigkeit eines Identifikators einzureihen.

Die wertemäßige Kontrolle von Beziehungen beruht auf über- und untergeordneten Beziehungen und der redundanten Eingabe von Identifikatoren. Ein Beispiel hierfür ist der Baublock, in dessen 6stelligem Identifikator der Stadtteil und der Stadtbezirk mit enthalten ist.

Die im letzten Abschnitt angesprochene Prüfung kann in Abhängigkeit der Art und Reihenfolge der Erfassung durch eine Lageprüfung ersetzt bzw. ergänzt werden.

2.3.2.8.3. Prüfungen der Geometrie

Diese Prüfungen beruhen im wesentlichen auf den Beziehungen der Elemente untereinander und sind daher auf die Angabe einer Beziehung angewiesen.

Meist ist für Beziehungen die Lage eines untergeordneten Elementes innerhalb des übergeordneten Elementes überprüfbar. Überwiegend gilt dies für Punkte innerhalb einer Fläche. Flächen innerhalb von Flächen zu prüfen ist aufwendig und daher zumindest für die interaktive Arbeit durch alternative Prüfungen unter Ausnutzung von Topologien zu ersetzen.

Eine weitere Prüfung ist die Überschneidungsfreiheit von Linien / Polygonen. Beispiele hierfür sind die Lage der Straßenabschnitte außerhalb der Nettobaublöcke oder die Überschneidungsfreiheit von Kanten bei topologischen Grenznetzen und eventuell bei topologischen Liniennetzen.

Eine topologische Bedingung, die am leichtesten über Koordinaten geprüft werden kann, ist die Eindeutigkeit von Knoten innerhalb eines topologischen Grenz- bzw. Liniennetz.

Auch die Prüfung, daß ein Knoten nicht auf einer Kante liegen darf, gehört hierzu.

2.3.3. Verarbeitungsfunktionen

2.3.3.1. Bereitstellung von Referenzdaten für den Verwaltungsvollzug

Für den Verwaltungsvollzug müssen aufgrund des jahrelangen Einsatzes des RBS einige spezielle Produkte jeweils aktuell und kurzfristig bereitgestellt werden. Diese Produkte sind in ihrer Struktur relativ festgelegt. Es ist daher sinnvoll, diese mit speziellen Funktionen zu erstellen, die mit wenigen Parametern vom Bediener gestartet werden und dann ohne weiteren Eingriff ablaufen. Beispiele hierfür sind die nachfolgend beschriebenen Funktionen.

2.3.3.1.1. Straßenverzeichnis erstellen

→ über Ber. im DM

Der Inhalt ist beispielhaft aus der Anlage 1 zu entnehmen, dabei sind die als Referenz herangezogenen Raumbezugseinheiten in Abhängigkeit des Empfängers auszuwählen. Zur Verbesserung des Produktionsprozesses der gedruckten Ausgabe ist eine Schnittstelle zu einem DTP-System zu bedienen.

Aus Gründen der notwendigen Aktualität ist auf den Bestand an Adressen und Straßen ein direkter Zugriff aus den Verfahren der operierenden Verwaltung notwendig. Dabei ist zu beachten, daß z.B. im Rahmen dieser Verfahren andere Datenbanksysteme eingesetzt werden.

Neben der direkten Verbindung ist aber auch ein allgemeiner Zugriff z.B. über eine SQL-Schnittstelle vorzusehen, um längerfristig eine standardisierte Schnittstelle zu Auskunftszwecken bieten zu können.

2.3.3.1.2. Referenzlisten erstellen

Neben dem Straßenverzeichnis als Spezialfall muß noch eine allgemeinere Form der Referenzlistenausgabe möglich sein. Dabei sind die Beziehungen von bis zu 5 Raumeinheiten über alle Ebenen hinweg entlang eines Zugriffspfades zu verknüpfen. Als Mindestausgabe ist eine Datei im Zeichenformat vorzusehen, um aus dieser Datei mittels eines Listengenerators das notwendige Layout zu erzeugen.

2.3.3.1.3. Blockseitenbeschreibung erstellen

Hierfür ist unter Ausnutzung der topologischen Beziehungen eine Block- bzw. Blockseitenbeschreibung mit Straßenschlüssel/ -namen, Blocknummer, Blockseitennummer und dazugehörige Hausnummern, entweder als Liste von Einzelnummern oder als Hausnummernbereiche zu erstellen.

2.3.3.1.4. Erhebungslisten erstellen

Erhebungslisten sollen das von einem Zähler zu bearbeitende Gebiet verbal beschreiben. Dazu sind Straßenabschnitte zwischen zwei Kreuzungen bzw. Einmündungen in Form von Straßennummern/ -name, seitliche Hausnummernbereiche und angrenzende Blockseitennummer, sowie die an den Einmündungen angrenzenden Straßen aufzulisten.

Diese Listen sind auch als Datei zur Verfügung zu stellen, damit nach Verknüpfung mit Sachdaten eine Bewertung der Erhebungsgebiete vorgenommen werden kann.

2.3.3.2. Bereitstellung von raumbezogenen Daten

Neben den bekannten recht spezifischen Ansprüchen an Raumbezugsdaten für den Verwaltungsvollzug, gibt es die Gruppe der zunächst nicht bekannten Nutzer von allgemeinen RBS-Informationen, deren Ansprüche nicht so komplex sind. Meist werden die hierfür gelieferten Daten mittels eigener Programme weiterverarbeitet, so daß die spezifischen Bedürfnisse während der dortigen Verarbeitung berücksichtigt werden können. Im Regelfall erfolgt die Bereitstellung in Form von Dateien, Listen bilden die Ausnahme. Für die Befriedigung solcher Bedürfnisse sind folgende Funktionen notwendig:

2.3.3.2.1. Referenzlisten erstellen

Wie unter 2.3.3.1.2. beschrieben.

2.3.3.2.2. Topologische Listen erstellen

Hierunter sind Funktionen zur Ausgabe von Listen unter Ausnutzung der topologischen Beziehungen zu verstehen.

Solche Listen/Dateien werden bisher mittels der Kommandos 'Liste die Segmentkette an einem Knoten' bzw. 'Liste die Segmentkette einer Masche', sowie dem List-Kommando die Listentypen 'Segmentseite' bzw. 'Maschenseite' des Programmes SINETZ erstellt.

Ohne näher auf die Implementierung solcher Funktionen einzugehen, sei erwähnt, daß in diesen Fällen die doppelten Zugriffspfade zu nutzen sind, da sowohl der Nachbar zur rechten bzw. linken Seite bzw. der Anfangs- und Endpunkt bei der Bearbeitung herangezogen werden müssen.

2.3.3.3. Raumbezogene Analysen

Wie schon bei der Ist-Analyse herausgearbeitet, können die raumbezogenen Analysen in 8 Gruppen unterteilt werden. Dabei ist die thematische Kartographie nicht berücksichtigt, die neben ihrer Funktion zur Präsentation auch Ansätze zur raumbezogenen Analyse enthält.

Ableitungstabellen erstellen!
→ Aggregation

- Verschmelzung
- ~~Flächenproportionen~~

Für raumbezogene Analysen ist meist die Verknüpfung mit Sachdaten notwendig. Die Sachdaten sind nach dem Konzept des Statistischen Amtes innerhalb des STATIS gespeichert. Anhand des Raumbezugsidefifikators und eines Untersuchungszeitpunktes ist daher eine (evtl. temporäre) Verknüpfung aufzubauen. Die Sachdaten werden dann während des Bearbeitungsprozesses wie weitere Attribute der Raumbezugseinheiten behandelt.

Raumbezogene Analysen werden i.d.R. an einem graphischen Arbeitsplatz vorgenommen. Dort sind die Analyseergebnisse in angemessener Zeit darzustellen und nach Beurteilung durch den Bediener eventuell als Hardcopy oder Plott auszugeben.

Umfangreiche raumbezogene Analysen erfordern den Einsatz mehrerer Analysefunktionen und dauern meist über einen längeren Zeitraum. Im Rahmen solcher Arbeiten ist die Ablage von neuen Raumbezugseinheiten, die z.B. als Zwischenergebnis anfallen, notwendig. Das System sollte daher eine eingeschränkte Möglichkeit der Anlage von Raumbezugseinheiten und das Operieren auf diesen Beständen ermöglichen, auch wenn der Anwender kein Systemspezialist ist.

2.3.3.3.1. Selektion von Raumbezugseinheiten

(Mengenoperationen)

Die Selektion von Raumbezugseinheiten wurde schon in Kapitel 2.3.2.3.1. angesprochen. Die Funktion muß allerdings für Analysezwecke im logischen Ausdruck auch das Ansprechen von Sachdaten zulassen. Außerdem ist die Darstellung des Selektionsergebnisses neben den im Kapitel 2.3.1.1. aufgezeigten Möglichkeiten um Elemente aus der thematischen Kartierung zu erweitern. Hierzu gehören mindestens die einfachen Formen der thematischen Kartierung, wie Klassifizierungen mit Flächenfüllungen, Tortendiagramme und Histogramme.

Das am Bildschirm sichtbare Ergebnis ist auf Plotter oder Hardcopygerät auszugeben.

2.3.3.3.2. Temporäre (projektbezogene) Bezugsräume mit erweiterter Auswahl

Diese Funktion entspricht der vorangegangenen, ist aber im Bereich der geometrischen Auswahl um geometrische Figuren, wie Kreise, Kreissektoren und/oder Kreisringe sowie Bänder zu erweitern.

Die gefundene Selektionsmenge ist abzuspeichern und für nachfolgend beschriebene Funktion als Ausgangsdatenmenge zur Verfügung zu stellen.

2.3.3.3.3. Bezugsraumbezogene Bestandsermittlung

Für die Gesamtmenge einer Raumbezugseinheit oder einer Untermenge, wie sie mit vorangegangener Funktion ermittelt wurde, ist eine Bestandsermittlung von Sachdaten vorzunehmen. In Abhängigkeit des Typs des Sachdatums sind die Merkmalswerte zu aggregieren, auszuzählen, bzw. Anteile, Dichtewerte und/oder Veränderungsdaten zu berechnen.

Auch Merkmalswerte von direkt oder indirekt topologisch abhängigen Raumbezugseinheiten sind ebenfalls in die Berechnung einzubeziehen.

Als Beispiel seien hier die Elemente der kleinräumlichen Gliederung der Statistik aufgeführt:

Adressen (B0.1)

- zu baublockorientierten Einheiten wie
 - Seitenabschnitte (B1.1)
 - Seiten (B1.2)
 - Baublöcken (A0.1,B1.3,)
 - und den darüber liegenden Einheiten (A0.2 bis A0.7)
- zu anwenderspezifischen Bezugseinheiten (C1 bis C5 bzw. C9)
- zu den Straßenabschnitten (F1.1)
 - und dem daraus abgeleiteten Straßennetz (G9.1) bzw.
 - Hauptverkehrsstraßennetz (G9.2)

Baublockseitenabschnitte (B1.1)

- zu Baublockseiten (B1.2)
 - Baublöcken (A0.1,B1.3,)
 - und den darüber liegenden Einheiten (A0.2 bis A0.7)
- zu anwenderspezifischen Bezugseinheiten (C1 bis C5 bzw. C9)
- zu den Straßenabschnitten (F1.1)
 - und dem daraus abgeleiteten Straßennetz (G9.1) bzw.
 - Hauptverkehrsstraßennetz (G9.2)

Baublockseiten (1.2)

- zu Baublöcken (A0.1,B1.3,)
- und den darüber liegenden Einheiten (A0.2 bis A0.7)
- zu anwenderspezifischen Bezugseinheiten(C1 bis C5 bzw. C9)
- Baublöcke (A0.1,B1.3)
- zu den darüber liegenden Einheiten (A0.2 bis A0.7)
- zu anwenderspezifischen Bezugseinheiten (C1 bis C5 bzw. C9)

Die Aggregation erfolgt zweckmäßigerweise über temporär erstellte Referenztabellen der entsprechenden Verknüpfungen.

Analog zu den topologisch abgeleiteten Beziehungen können auch geometrisch ermittelte Beziehungen als Grundlage der Zuordnung dienen. Die hier anzuwendenden Methoden werden auch Verschneidung genannt. Damit wird auch die Aggregation auf topographischen Flächen (Datengruppe F) ermöglicht.

Die am weitesten verbreitete Aggregation geht von einer 'Punkt in Polygon' Beziehung aus. Die untergeordnete Bezugseinheit wird entweder durch die dem topologischen Punkt bzw. der Adresse zugeordneten Koordinaten oder durch einen Hilfskoordinate, z.B. dem Text-

punkt einer Linie oder Fläche lokalisiert und über diese zugeordnet.

Unter der Voraussetzung, daß die Verteilung eines Merkmals über die Fläche als genügend homogen angesehen werden kann, kann eine weitere Möglichkeit, die Verschneidung von Flächen untereinander, angewandt werden. Hier sind die zu aggregierenden Merkmalswerte mit dem Flächenanteil zu gewichten.

Selten wird die Verschneidung von Linien mit Flächen eingesetzt, da diese Methode nur in wenigen Anwendungsfällen als Lösungsmodell akzeptiert werden kann.

Die auf der Verschneidung beruhende Aggregation sollte nur dann angewandt werden, wenn keine topologischen Verknüpfungen möglich sind, da der Rechenaufwand unverhältnismäßig größer ist.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind abzulegen und einer erneuten Bearbeitung (z.B. zur Selektion und Präsentation) zur Verfügung zu stellen.

2.3.3.3.4. Arealisierung

Unter Arealisierung ist hier die Bildung neuer Raumbezugseinheiten mit 'gleicher' Merkmalsausprägung zu verstehen.

*Zusammenfassung von Elementen
zu neuen Strukturen mit eigener
Geometrie*

Das zur Arealisierung herangezogene Merkmal kann entweder ein originäres oder ein berechnetes Merkmal sein. Beispiele für berechnete Merkmale sind die Einordnung in eine Klasse oder die Zugehörigkeit zu einem Cluster.

Die Berechnung des herangezogenen Merkmals ist nicht notwendigerweise ein Bestandteil der Arealisierungsfunktion, sondern erfolgt in eigenen Systemkomponenten im STATIS. Einfache Berechnungsfunktionen, z.B. Klassifizierung, sollten aber integriert sein.

Die Zuordnung der Merkmalsausprägungen zu bestimmten Raumbezugseinheiten ist durch den Bediener zu steuern. Ebenso obliegt es der Bedienersteuerung, ob die Raumbezugseinheit zusammenhängend sein muß oder nicht.

2.3.3.3.5. Netzanalyse

Diese läßt sich sinnvollerweise nur auf die Modellkategorie TL anwenden. Der dort gegebene Netzzusammenhang ist eine notwendige Voraussetzung für die Berechnungen.

Da nicht immer mit dem gesamten Netz gearbeitet wird, ist es oft notwendig, zunächst das relevante Netz mit einer Funktion, wie in sie im Kapitel 2.3.3.3.1. beschrieben ist, zu selektieren und anschließend eine Plausibilitätsprüfung auf Netzzusammenhang durchzuführen.

Für die Netzanalyse werden zunächst zwei aufeinander aufbauende Funktionen benötigt, die Routensuche, bei der auch die Entfernungen berechnet werden, und die Verteilung von Flüssen.

Die Ermittlung von Routen zwischen zwei Bezugspunkten des Netzes erfolgt i.d.R. über die Berechnung des kürzesten Weges unter Beachtung eines streckenabhängigen Widerstandes.

Die Verteilung von Flüssen wird, aufbauend auf den kürzesten Wegen, über die Zuordnung der Verkehrsmenge zwischen den Bezugspunkten zu den Streckenabschnitten des jeweiligen kürzesten Weges, durch Summation der Verkehrsmengen je Abschnitt ermittelt.

Als Ergebnis ist einerseits die 'Länge' des Weges zwischen den Bezugspunkten in Form einer Matrix und für jeden Abschnitt die ermittelte Verkehrsmenge als Sachattribut bereitzustellen.

Zum Zwecke der Kontrolle sind die ermittelten Routen zwischen zwei Bezugspunkten oder zwischen einem Bezugspunkt und allen anderen Bezugspunkten aus dem Gesamtnetz hervorzuheben. An den Knotenpunkten sind jeweils die kumulierten Widerstandswerte anzuzeigen.

Ebenso soll es möglich sein, die dabei umgelegten Verkehrsmengen am Bildschirm mittels farblicher Differenzierung oder mit Hilfe von unterschiedlichen Bandbreiten darzustellen.

Für einige Anwendungen, die noch weiter unten beschrieben werden, ist zusätzlich die Entfernung entlang der Luftlinie von Interesse. Auch diese sollte berechenbar und in Form einer Entfernungsmatrix abgespeichert werden können.

2.3.3.3.6. Bezugspunkt- / Umfeldanalyse

Die hier angesprochenen Analysen dienen dazu, Aussagen zur Erreichbarkeit bzw. Zugänglichkeit anhand von Entfernungen zu ausgewählten Bezugspunkten, zu ermitteln. Hierbei kann die Entfernung über Wege auf einem topologischen Netz oder als Luftlinie über die Geometrie zugrunde gelegt werden.

Wird die Entfernung auf einem Netz über die kürzesten Wege ermittelt, kann zunächst ohne eine inhaltliche Gewichtung eine Aussage über die Netzqualität, den Netzzusammenhang und die Qualität bestimmter Punkte im Netz ermittelt werden.

Aussagen über die Zentralität eines Bezugspunktes, die Güte der Erreichbarkeit von allen oder von ausgewählten Bezugspunkten oder der Vergleich von Netz- mit Luftlinienentfernung basiert auf der mit Hilfe der Netzanalyse ermittelten Entfernungsmatrizen und deren Verarbeitung mit einfachen statistischen Methoden.

Aussagekräftigere Analysen können unter Einbeziehung von Nachfragen (in Form von Beziehungsmatrizen) als Gewichtungsfaktoren gemacht werden.

Die exakten Berechnungsmethoden sind im Rahmen einer Feinspezifikation festzulegen.

2.3.3.3.7. Allokation

Methoden der Allokation werden im allgemeinen für die Ermittlung von Standortqualitäten eingesetzt. Basierend auf den Wegebäumen und Entfernungsmatrizen werden für ausgewählte Bezugspunkte Einzugsbereiche bestimmt und unter bestimmten Randbedingungen die Nachfrage dem Angebot zugeordnet.

Dabei müssen je nach den adäquaten Randbedingungen des Allokationsmodells maximale Wegelängen, konkurrierende Zuteilungen und maximale Kapazität u.ä. berücksichtigt werden.

Es stehen diverse Allokationsmodelle zur Diskussion, aus denen zu gegebener Zeit eine Auswahl zu treffen ist.

2.3.3.3.8. Geometrische Berechnungen

Auf Basis der Koordinaten für die Bezugsräume sind drei geometrische Berechnungsfunktionen zur Verfügung zu stellen.

Berechnung von Entfernungen von Bezugsräumen über die Luftlinie,
wie in der Netzanalyse genutzt

Ermittlung von Schwerpunkten von flächenhaften Bezugsräumen,
wie in der Fortschreibung bereitgestellt.

Ermittlung von Flächeninhalten,
wie in der Fortschreibung ebenfalls bereitgestellt.

Die letzten zwei Funktionen sind für benutzereigene Bezugsräume, die im Rahmen eines Projektes anfallen und nicht einer Fortschreibung unterliegen, notwendig.

2.3.3.4. Thematische Kartierung

Für die thematische Kartierung werden zwei Funktionen benötigt, die Erstellung von Dokumentationsplots und die Kartierung von Sachdaten. Die ebenfalls notwendige Darstellung der Ergebnisse raumbezogener Analysen ist entweder über die Sachdatenpräsentation abgedeckt oder in speziellen Analyseprogrammen enthalten.

2.3.3.4.1. Dokumentationsplots

Für die Pflege des RBS haben sich die Dokumentationsplots als unersetzbar herausgestellt. Sie werden zur Vorbereitung der eigentlichen Fortschreibung benötigt, indem in die Plotts die geometrischen Änderungen systemgerecht eingetragen werden, um dann als Grundlage für die spätere Digitalisierung zu dienen.

Dokumentationsplots sind standardisiert. Inhaltlich sind die ausgewählten Raumbezugseinheiten, ihre Identifikatoren und Attribute darzustellen. Dabei hat sich eine gewisse graphische Aufbereitung bewährt. Prinzipiell sollten die gleichen Möglichkeiten wie bei der Darstellung auf dem Bildschirm (siehe Kapitel 2.3.1) vorhanden sein.

Aus praktischen Gründen sind die Dokumentationen überwiegend kartenblattorientiert, d.h. im gebräuchlichen Maßstab 1:2500/1:4000/1:5000 und innerhalb der üblichen Kartenblattschnitten zu erstellen. In Sonderfällen werden aber auch andere Maßstäbe oder Ausschnitte benötigt.

2.3.3.4.2. Kartierung von Sachdaten

Raumbezogene Phänomene sind zweckmäßigerweise in Form von Karten zu präsentieren, um ein ausreichendes Verständnis der Sachverhalte zu erreichen. Die thematische Kartierung von Sachdaten hat daher den gleichen Stellenwert wie das Raumbezugssystem selbst. Beide Systemkomponenten sind auch alleine vorstellbar. Im Rahmen eines Statistischen Informationssystems hat sich eine weitestgehende Abstimmung, aber keine Integration als sinnvoll herausgestellt. Es ist die angestrebte Trennung von Speicherungs- und Darstellungssystem zu beachten.

Daraus ergeben sich einige besondere Anforderungen in bezug auf die hardwaremäßigen Randbedingungen und die datenmäßige Verknüpfung, die weiter unten aufgeführt sind.

Ferner ist die Zahl der zu erstellenden Karten inzwischen so groß, so daß deren Erstellung soweit wie möglich auf die Fachstatistiker/ Planer zu übertragen ist. Daraus ergeben sich weitere Anforderungen.

Die inhaltlichen Anforderungen an ein Programm zur thematischen Kartierung sind aktuell in einem 'Anforderungskatalog zur Beurteilung von Software zur thematischen Kartierung und für ausgewählte GIS-Funktionen' von der Wartungsgemeinschaft Raumbezugssystem und maschinelle Kartierung des KOSIS-Verbundes zusammengestellt worden. Sie sollen nicht noch einmal hier gesondert aufgezählt werden, sondern sind als Anlage beigefügt.

Wichtige Aspekte, die sich aus der Umgebung ergeben, sollen hier aber noch einmal genannt werden.

Die thematische Kartierung ist als Ergänzungsfunktion im Rahmen eines Statistischen Informationssystems anzubieten. Daraus ist abzuleiten, daß der Benutzer dieser Funktion über keine speziellen kartographischen Kenntnisse verfügt und eine weitgehende standardisierte Präsentation nutzt.

Daraus ergeben sich folgende Notwendigkeiten:

Bereitstellung von Standardlayouts für diverse Präsentationen im Bereich von ausgewählten Gebieten. Zur Kartenerstellung ist nur noch die Sachdatenauswahl und eventuell eine Klassifizierung anzugeben. Entsprechend des gewählten Kartentyps ist eine Legende bereitzustellen oder besser sind Legenden vorzuschlagen. Der Darstellungsmaßstab ist aus der Größe des ausgewählten Gebietes und des Formates der Veröffentlichung (A4 / A3) zu ermitteln. Der Maßstab muß bei Bedarf angepasst werden können. Ferner ist die Möglichkeit zu eröffnen, die Darstellungen im Einzelfall mit weiteren Raumbezugselementen, insbesondere aus den topographischen Kategorien T und S, zu überlagern.

Die redundante Speicherung sowohl von Sach-, als auch von Geometriedaten ist zu vermeiden. Der direkte Zugriff auf die Sachdaten, auch über den Beschreibungsteil, muß möglich sein.

Der typische Benutzer eines statistischen Informationssystems sitzt an dezentralen Arbeitsplätzen und muß dort seine Funktionen ausführen können. Die Ausgabe der Karten ist daher ebenfalls dezentral, meist an Laser-Druckern, in besonderen Fällen aber auch an Farb-Ink-Jet Plottern oder an der zentralen graphischen Peripherie notwendig.

Die Anforderungen der zentralen Kartographie sind im wesentlichen im KOSIS-Katalog enthalten oder ergeben sich aus dem voraus genannten.

Ergänzt werden muß allerdings noch die Forderung nach der 'Karte in der Karte', d.h. die Darstellung von mehreren Karten mit unterschiedlichen Maßstäben auf einer Bildfläche.

2.3.3.4.3. Bereitstellung von Modellfigurendateien

Die Dienstleistungen eines statistischen Informationssystems werden aber nicht nur online sondern auch offline genutzt. Um dem Offline-Benutzer ebenfalls die Erstellung von thematischen Karten zu ermöglichen ist es notwendig, geometrische Daten genauso wie Sachdaten bereitzustellen.

Die Form der Bereitstellung hängt im wesentlichen von der offline eingesetzten Kartiersoftware ab. Diese ist zur Zeit noch nicht festgelegt, so daß diese Fragen erst im Rahmen eines Feinkonzeptes geklärt werden können.

Zunächst sei aber festzustellen, das es sinnvoll ist, hierbei Standardschnittstellen wie EDBS, ARC/INFO, DXF u.Ä. einzusetzen.

2.4. Verknüpfung zu Sachdaten eines statistischen Informationssystems

Die Verknüpfung zwischen dem Raumbezugssystem RBS und Sachdaten eines Statistischen Informationssystem (z.B. DUVA oder STATIS) ist in beiden Bereichen notwendig, auf der Seite der Raumbezugseinheiten und auf der Seite der Sachdaten.

*Mengen
Beziehungen
Sachdaten*

2.4.1. Verknüpfung der Raumbezugseinheiten

Der überwiegende Teil der Raumbezugseinheiten, wie sie in Kapitel 2.2.1. aufgezählt sind, kommt in einem Sachdatenbestand als 'Räumliches Merkmal' vor. Dort sind alle Ausprägungen eines Merkmals gespeichert und zwar mit Merkmalschlüssel und meist auch noch mit Namen (Texten).

Für diesen Datenbestand ist während der Fortschreibung eine enge rechnergestützte Abstimmung zu gewährleisten, um ein Auseinanderlaufen der Bestände zu verhindern.

Sofern eine organisatorische Lösung gefunden wird, die eine doppelte Fortschreibung vorsieht und bei der die Reihenfolge der Bearbeitung festgelegt ist, bietet sich dieser Datenbestand zur Nutzung bei Plausibilitätsprüfungen im Rahmen des RBS (siehe Kapitel 2.3.2.8.) oder umgekehrt im Rahmen des Sachdatenbestandes an. Für die Fälle, für die keine doppelte Fortschreibung angestrebt ist, ist die automatisierte Übergabe von einem in das andere System zu realisieren.

Sofern die Übergabe im Stapel erfolgt, kann das Einlesen in das RBS über die im Kapitel 2.3.2.7 beschriebene Funktion erfolgen. Für den umgekehrten Weg ist im Prinzip die Erstellung einer Referenzdatei, wie in Kapitel 2.3.3.x beschrieben, möglich, allerdings sollte sich die Ausgabe auf die geänderten Daten beschränken.

Für einen Online-Zugriff auf das RBS sind im Rahmen der Fortschreibung entsprechende Schnittstellen bereitzustellen, ebenso wie für die Zugriffe auf die Sachdatenbestände.

Fkt siehe Kap 2.3.2

*- Elemente, Attribute, permanente
Beziehungen, adhoc Beziehungen*

2.4.2. Verknüpfung der Sachdaten

Sachdaten haben einen räumlichen Bezug in Form des 'räumlichen Merkmals' und können daher im weitesten Sinne als Attribut einer Raumbezugseinheit angesehen werden. Trotzdem ist es nicht sinnvoll, die Sachdaten auch in das RBS zu übernehmen, sondern sie sollten bei Bedarf selektiv bereitgestellt werden.

Die Verknüpfungproblematik der Sachdaten stellt sich daher nicht auf dem Gebiet der Abstimmung der Datenbestände, sondern in Form des Online-Zugriffes.

Wesentlich ist hier der komplexe Beschreibungsmechanismus des Sachdatenbestandes, der dem Nutzer eine gute Unterstützung bei der Auswahl und beim Zugriff auf die Daten bietet und der auch bei Arbeiten im Rahmen des RBS, bei raumbezogenen Analysen und thematischer Kartierung, erreicht werden muß.

Sachbezogenen Zugriff

- Schnittstellen f. Mengen + Sachda

- direkte Datenzugriff

Literaturverzeichnis

- <1> Condat GmbH/Stadt Köln: Möglichkeiten der Migration des räumlichen Bezugssystems auf ein SICAD-System, Teil A, Istanalyse
Berlin, Köln 1991
- <2> Deutscher Städtetag: Maßstaborientierte einheitliche Raumbezugsbasis für kommunale Informationssysteme (MERKIS)
in: DST-Beiträge zur Stadtentwicklung und zum Umweltschutz,
Reihe E Heft 15, Köln 1988
- <3> Deutscher Städtetag: Kleinräumliche Gliederung des Gemeindegebietes
in: DST-Beiträge zur Statistik und Stadtforschung,
Reihe H Heft 6 Köln 1976

weiter ergänzt durch:

Deutscher Städtetag: Kleinräumliche Gliederung - Räumliches Ordnungssystem -
Zensus 1981
in: DST-Beiträge zur Statistik und Stadtforschung,
Reihe H Heft 15 Köln 1979

und

Deutscher Städtetag: Kommunale Gebietsgliederung
Empfehlungen zur Ordnung des Straßen-/Hausnummernsystems und
Gliederung des Gemeindegebietes nach Gemeindeteilen, Blöcken und Blockseiten
sowie DV-Organisation
in: DST-Beiträge zur Statistik und Stadtforschung,
Reihe H Heft 39 Köln 1991