



Sachdatenorganisation und Sachdatennutzung in Verbindung mit MERKIS

- Raumbezug im Strategischen Informationssystem (SIS) -

von Alfred Christmann,
Direktor des Amtes für Statistik und Einwohnerwesen der Stadt Köln

Gliederung:

1. **Das MERKIS - Konzept als Standardisierungs- und Integrationsgrundlage einer neuen Dienstleistung für Verwaltungsvollzug, Statistik und Planung**
2. **Raumbezug in der Kommunalverwaltung**
 - 2.1. Vollzugs- und Überwachungsverfahren mit Raumbezug
 - 2.2. Planungs- und Entscheidungsverfahren mit Raumbezug

Exkurs: Das Strategische Informationssystem (SIS)
3. **Das statistische Raumbezugssystem (RBS)**
 - 3.1. Statistischer Raumbezug
 - 3.2. Das Datenmodell des für Statistik und Planung erforderlichen Raumbezugs als Versuch einer Operationalisierung des MERKIS-Konzeptes
 - 3.3. Integration mit dem Strategischen Informationssystem (SIS)
 - 3.4. Verknüpfung mit raumbezogenen Vollzugs-, Überwachungs- und Planungsverfahren
4. **Perspektiven der Integration im Rahmen von MERKIS**



1. Das MERKIS - Konzept als Standardisierungs- und Integrationsgrundlage einer neuen Dienstleistung für Verwaltungsvollzug, Statistik und Planung

MERKIS steht für "Maßstabsorientierte Einheitliche Raumbezugsbasis für Kommunale Informationssysteme". Es definiert den konzeptionellen Rahmen und konkretisiert die fachlich-organisatorischen Anforderungen für den Aufbau einer standardisierten raumbezogenen Datenbasis. Bei der Umsetzung von **MERKIS** sind bestehende Raumbezugssysteme zu integrieren und die organisatorische Zuständigkeit der einzelnen Fachbereiche zu wahren.

Durch **MERKIS** sollen vor allem

- die standardisierte, schnelle, flexible und aktuelle Bereitstellung und Nutzung der raumbezogenen Informationen (Geometrie- und Fachdaten) der Fachbereiche in originärer, aggregierter oder anderer Form für einen weiten Benutzerkreis unterstützt,
- die rationelle Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Darstellung der hierfür erforderlichen geographischen Daten in Vektor- und Rasterform erleichtert,
- die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) der Kommunen und in kleineren Maßstäben das Amtliche Topographisch-kartographische Informationssystem (ATKIS) der Landesvermessungsämter nach einheitlichen Regeln nutzbar gemacht,
- die für kommunale Statistik, Vollzugs- und Planungsaufgaben erforderlichen Raumbezugssysteme integriert und
- die automatisierte Herstellung und Fortführung der städtischen Grundlagen- und Themenkarten (z.B. Bebauungsplan, Flächennutzungsplan, Landschaftsplan) standardisiert werden.

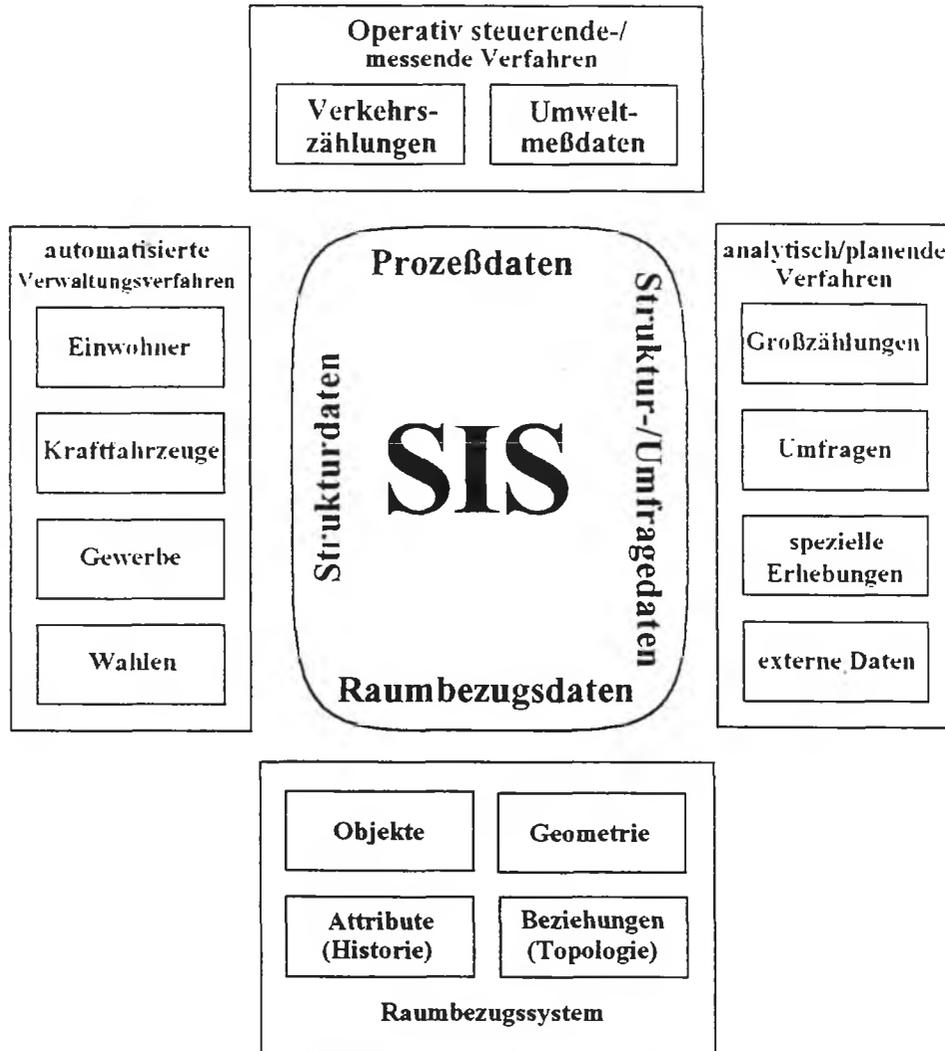
Neben der auf der Grundlage von **MERKIS** standardisierten Bereitstellung von Raumbezugsdaten ist logisch die Bereitstellung und Nutzung von Sachdaten aus unterschiedlichen Quellen zu standardisieren. Im Strategischen Informationssystem (SIS) werden diese Sachdaten als

- Strukturdaten aus automatisierten Verwaltungsverfahren (z.B. Einwohner, Kraftfahrzeuge, Gewerbe, Wahlen),
- Struktur- und Umfragedaten aus analytisch-/planenden Verfahren (z.B. Großzählungen, Umfragen, speziellen Erhebungen) und
- Prozeßdaten aus operativ-steuernenden-/messenden Verfahren (z.B. Verkehrszählungen, Umweltmeßdaten)

nach einheitlichen Kriterien gespeichert, dokumentiert und fortgeschrieben sowie unter Nutzung der mittels **MERKIS** standardisierten Raumbezugsbasis verknüpft, verdichtet und analysiert werden.



SIS - Datenintegration



2. Raumbezug in der Kommunalverwaltung

Fast alle Verfahren, Kataster, "Wesen" und Systeme in der Kommunalverwaltung haben eine räumliche Komponente. Generell lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

- Vollzugs- und Überwachungsverfahren mit Raumbezug sowie
- Planungs- und Entscheidungsverfahren mit Raumbezug.

Beide Gruppen weisen wiederum Besonderheiten hinsichtlich der integrierten Speicherung von Raumbezugs- und Sachdaten auf.

2.1. Vollzugs- und Überwachungsverfahren mit Raumbezug

Vollzugs- und Überwachungsverfahren haben z.T. einen direkten, fast alle aber einen indirekten Raumbezug.

Ein Verfahren mit direktem Raumbezug ist z.B. die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK). Dieses Verfahren muß aufgrund einschlägiger rechtlicher Vorgaben zur Abbildung des Raumbezugs grundrißtreue Geometrien verwenden. Die in diesem Zusammenhang zu speichernden inhaltlichen Informationen sind ebenfalls eindeutig vorgegeben und wegen der geringen Anzahl als Attribute direkt den räumlichen Objekten zugeordnet. Hier ist eine integrierte Speicherung dieser Sachdaten im Zusammenhang mit der digitalen Kartengrundlage im Rahmen von **MERKIS** zulässig und zweckmäßig.

Anders sind Verfahren mit direktem (geometrischem) Raumbezug zu beurteilen, die nicht nur wegen einer speziellen, oft äußerst differenzierten und fortschreibungsintensiven, Fachgeometrie sondern auch wegen der großen Menge zu speichernder Meß- und Beobachtungsdaten z.B. im Verkehrs- und Umweltbereich zu beurteilen.

Verfahren mit indirekten Raumbezug sind z.B. das Einwohnerwesen oder das Wahlverfahren. In diesen wird der Raumbezug über die Adresse realisiert. Die inhaltlichen Informationen sind der Hauptbestandteil dieser Verfahren. Über Beziehungen zu anderen räumlichen Objekten (z..B. Zuordnung einer Adresse eines Wahlberechtigten zu einem Stimmbezirk oder einem Wahllokal) werden bestimmte Vollzugsaufgaben durchgeführt. Diese Zuordnung erfolgt jedoch in der regel nicht über eine Raumbezugsgeometrie sondern über Referenztabellen, die z.Z. noch außerhalb der **MERKIS**-Empfehlung organisiert werden.

2.2. Planungs- und Entscheidungsverfahren mit Raumbezug

Planungs- und Entscheidungsverfahren kommen überwiegend mit grundrißähnlichen Geometrien aus. Dies gilt gleichermaßen für die Flächennutzungsplanung und zahlreiche Anwendungen im Umweltbereich. Als Beispiel für derartige Geometrien kann das statistische Raumbezugssystem (**RBS**) angeführt werden. Hier werden z.B. die Straßen als Linien (Straßenachsen) gespeichert, während die Straße in der Automatisierten Liegen-



schaftskarte (ALK) als Fläche (Flurstück) gespeichert ist. Informationen, die eng mit dem Raumbezug zusammenhängen (z.B. Flächengröße) werden als Attribute geführt. Dazu zählen auch alle beschreibenden Informationen. Weitere Sachdaten werden jedoch von der Geometrie getrennt gespeichert und fortgeschrieben, jedoch über Schlüsselnummern und -namen mit der Geometrie verknüpft.

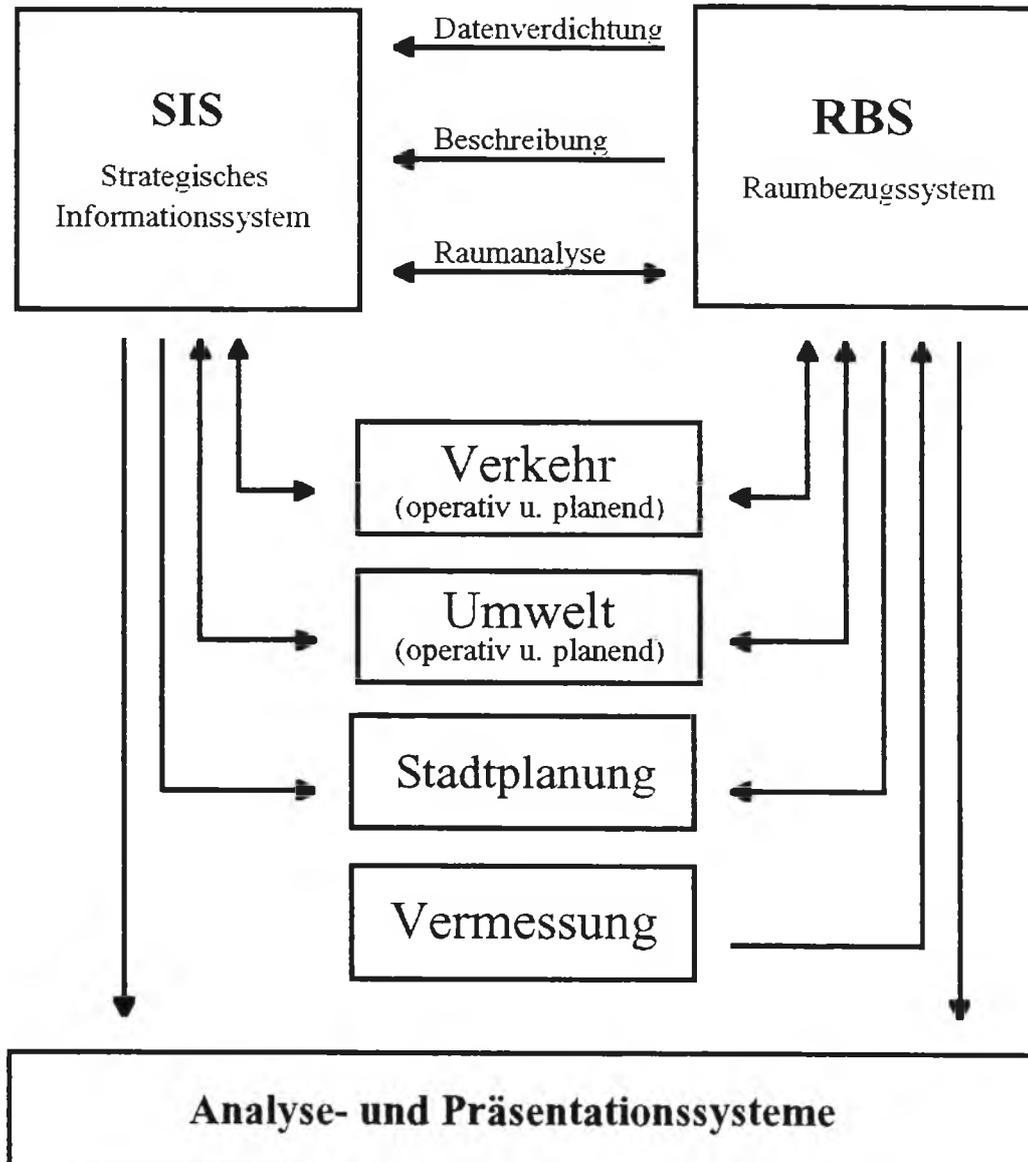
Im Strategischen Informationssystem (SIS) erfolgt eine derartige Trennung der Speicherung von Sach- und Raumbezugsdaten. Über eine gemeinsame Schlüssel-systematik ist aber die Verknüpfung von Sachdaten und Geometriedaten gewährleistet. Da die Menge von Sachdaten zu einem einzelnen räumlichen Objekt fast unendlich groß und damit nicht vorhersehbar ist, ist eine Speicherung dieser Daten als Attribute der räumlichen Objekte eines Raumbezugs-systems nicht zweckmäßig. Weiterhin muß ein einzelner Wert (z.B. Einwohner pro Adresse) zu einer Vielzahl von Bereichen (z.B. Einwohner im Rahmenplanungsgebiet) auch räumlich verdichtet werden können. Dies würde bei integrierter Speicherung von Sach- und Raumbezugsdaten zu einer parallelen Speicherung der aggregierten Daten an den entsprechenden räumlichen Objekten und somit zu einem aufgeblähten und redundanten Datenbestand führen.

Um überhaupt Sachdaten räumlich verdichten zu können (z.B. Einwohner in einem bestimmten Bereich) sind Beziehungen zwischen dem räumlichen Objekt der Basisdaten (z.B. Einwohner pro Adresse) und dem entsprechenden Bereich aufzubauen und zu pflegen. Diese Beziehungen werden z.T. über geometrisch-topologische Prüfroutinen hinsichtlich Konsistenz und analytischer Nutzbarkeit abgesichert. Die Einzelobjekte mit ihrer Geometrie sowie deren Beziehungen untereinander bilden das statistische Raumbezugssystem, das nicht nur das Herzstück des SIS für raumbezogene Analysen und Auswertungen sondern auch mit der Adress- und Referenzdatenbank eine unverzichtbare Dienstleistung und Standardisierungshilfe für eine Vielzahl von automatisierten Verwaltungsvollzugsverfahren ist.

Eine weitere im **MERKIS**-Konzept zu berücksichtigende Besonderheit des statistischen raumbezugssystems ergibt sich aus der Tatsache, daß für Planungs- und Entscheidungsfragen neben der aktuellen Darstellung des Zustands auch immer ein Zugriff auf historische Sachdaten gefordert wird. Daher muß im statistischen Raumbezugssystem auch stets Historie von räumlichen Objekten geführt werden und für eine Verknüpfung mit historischen Sachdaten bereitgestellt werden. Auch dieser Anforderung wird inzwischen im **MERKIS**-Konzept Rechnung getragen. Bevor jedoch auf Einzelheiten des statistischen Raumbezugssystems eingegangen wird, erscheint es zweckmäßig einige konzeptionelle Grundlagen des hiermit verbundenen kommunalen Strategischen Informationssystem (SIS) vorzustellen.



Strategisches Informationssystem (SIS)



Exkurs: Strategisches Informationssystem (SIS)

Ausgangspunkt für die bereits Anfang der 70er Jahre entwickelte Konzeption einer technik-unterstützten Rationalisierung statistischer Informationsbereitstellung für kommunale Planung und Aufgaben der Politikberatung ist die leider nach wie vor in Teilbereichen geltende Feststellung, daß für eine qualifizierte statistische Dienstleistung folgende Schwachstellen bestehen:

- erhebliche Datenlücken,
- mangelnde Vergleichbarkeit von Daten,
- mangelnde Regionalisierung von Daten,
- mangelnde Aktualität der verfügbaren Informationsgrundlagen,
- Defizite bei den Interpretationshilfen,
- erschwelter Zugang zu unterschiedlichen Datenquellen und
- mangelhafte Nutzung vorhandener Daten und Methoden.

Die derart beschriebene Mängellage statistischer Informationsbereitstellung erscheint jedoch behebbar angesichts der Tatsache, daß

- wesentliche Vollzugsaufgaben heute bereits durch DV-Verfahren unterstützt werden,
- eine Nutzung des hier vorhandenen Datenpotentials heute bereits für kommunal-statistische Planungsunterstützung und Politikberatung prinzipiell möglich ist, insofern
- die Datenbasis eines kommunalstatistischen Dienstleistungsbetriebes, der sich zur Aufgabe gemacht hat, Statistik problemorientiert und nachfragegerecht zu produzieren, potentiell verbessert wird und auch
- zwischenzeitlich aufgekommene Rechtsunsicherheit hinsichtlich der datenschutzrechtlich unbedenklichen Nutzung von Individualdaten des Verwaltungsvollzugs zumindest für abgeschottete statistische Dienststellen aufgehoben wurde.

Der Weg zur Verbesserung der Mängelsituation ergibt sich also schlüssig aus diesen Rahmenbedingungen in Verbindung mit den in einer wachsenden Zahl von Städten inzwischen geschaffenen Rechtsgrundlagen für die statistisch-planerische Nutzung von Vollzugsdaten.

Aus der Sicht der Querschnittsaufgabe Statistik ist dieses Ziel über die Nutzung der bei der Vollzugsrationalisierung geschaffenen kommunalen Datenbestände auch für die Planungsunterstützung und statistische Politikberatung zu erreichen.

Unter Verwendung dieser Daten kann eine nachfragegerechte und problembezogene Informationsbereitstellung für kommunale Planung und politische Entscheidungsträger gewährleistet werden. Ein Ziel, das im Rahmen des SIS realisiert wird.

SIS steht für Strategisches Informationssystem. Dieses kommunale Strategische Informationssystem umfaßt die Gesamtmenge aller einschlägigen Dienstleistungen für:



- die planenden Bereiche der kommunalen Verwaltung.
- für alle Entscheidungsträger der kommunalen Verwaltung, des Rates sowie seiner Ausschüsse und
- die Öffentlichkeit und die gesellschaftlichen Institutionen der Kommune.

Diese Dienstleistungen werden entsprechend der hierfür erforderlichen Geschäftsanweisung Statistik

- zentral und den datenschutzrechtlichen Auflagen entsprechend.
- unter Nutzung statistischer Methoden und
- der in dem statistischen Dienstleistungsbetrieb vorhandenen bzw. aus anderen Quellen, insbesondere des Verwaltungsvollzugs gewonnenen und auf Vorrat für nicht vorher bestimmbare Zwecke gespeicherten Daten

problemorientiert bereitgestellt.

So ist SIS mehr als ein technischer Apparat.

Es ist am Bedarf der planenden Verwaltung und der politisch Verantwortlichen orientierte Kombination

- rechtlicher und organisatorischer Regelungen sowie
- leistungsfähiger Datenverarbeitungstechnik mit den
- erforderlichen personellen Ressourcen

zur Befriedigung eines gerade angesichts knapper Finanzmittel immer drängender werden Informationsbedarfs zur Vorbereitung planerischer und politischer Handlungen sowie zur Kontrolle von Wirkung und Erfolg planerischer und kommunalpolitischer Maßnahmen.

SIS wird

- an der Informationsnachfrage der planenden Verwaltungsbereiche und der politischen Entscheidungsträger orientiert,
- unter Einschluß aller Fachplanungsaufgaben,
- unter Nutzung bewährter Bausteine und
- im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel

schrittweise realisiert.

SIS ist eine der Grundlagen kommunaler Selbstverwaltung und kommunaler Planungsautonomie. Es ist zugleich das Mittel der Kommune, ihre "informationelle Selbstverwaltung" zu sichern und der Störung kommunaler Gestaltungsautonomie durch die Lasten der kommunalen Selbstverwaltung erfolgende Verschiebung des Informationsgleichgewichts zwischen Staat und Kommune entgegenzuwirken.

Entsprechend den vom Bundesverfassungsgericht im sogenannten Volkszählungsurteil entwickelten Grundsätzen für die amtliche Statistik ist sicherzustellen, daß auch im Rahmen



von SIS den Auflagen für die Abschottung statistischer Dienstleistungsbetriebe Rechnung getragen wird.

Werden diese Auflagen beachtet, wird die Kommune in die Lage versetzt, sich ihrer eigenen Informationsquellen zu besinnen und diese unter Einbeziehung moderner Informations- und Kommunikationstechnik im SIS zu nutzen.

Hierbei ist von besonderem Gewicht, daß der planungsbezogene Bedarf der Kommune - kleinräumig und detailliert - auf aktuelle und fortgeschriebene Datenquellen angewiesen ist. Dies begründet die Bedeutung der in automatisierten Registern des Verwaltungsvollzugs gespeicherten Daten für die kommunalstatistische Dienstleistung.

So gilt es, im Rahmen von SIS die organisatorischen und technischen Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß die datenschutzrechtlich unbedenkliche, d.h. vom eigentlichen Verwaltungsvollzug abgeschottete Nutzung von Einzeldaten aus Vollzugsdateien gewährleistet und darüber hinaus dem kommunalen Datenbedarf durch eigene kommunale Erhebungen und Befragungen Rechnung getragen werden kann.

Als wichtige Voraussetzung für die schrittweise Realisierung dieses Zieles sind über die datenschutzrechtlichen Regelungen hinaus neue Formen der Zusammenarbeit zwischen

- der kommunalen Statistik.
- der kommunalen Datenverarbeitung
- dem für die Organisation kommunaler Aufgabenerledigung zuständigen Hauptamt,
- den planenden Ämtern und
- den mit Vollzugsaufgaben befaßten Aufgabenträgern der Stadt

zu nennen.

Die im abgeschotteten SIS auf Vorrat gespeicherten und für die planerische Auswertung und Nutzung beschriebenen Daten dienen gleichermaßen

- der problemorientierten Beantwortung ad-hoc auftretender Informationsanfragen.
- der Fortschreibung der Basisdaten über Einwohner und Haushalte, Grundstücke und Gebäude, Arbeitsstätten und Beschäftigte,
- als Grundlage der Stichproben für eigene Umfragen und
- der kontinuierlichen Ergänzung der Datengrundlagen der im Rahmen des SIS zu entwickelnden statistischen Berichts- und Beobachtungssysteme, der Verfahren zur Wirkungsanalyse planerischer und kommunalpolitischer Maßnahmen sowie eines kommunalstatistischen Frühwarnsystems.

Vor allem die zuletzt genannten Bestandteile von SIS machen es erforderlich, über die aus der eigenen kommunalen Verwaltung gewonnen Daten hinaus, Vergleichsdaten über andere Städte und Daten aus dem Umland im SIS vorzuhalten, fortzuschreiben und problemorientiert aufzubereiten.

Die fortschreibungsfähigen kommunalstatistischen Berichts- und Beobachtungssysteme werden zur Zeit in Köln für die Problembereiche:



- Wohnungsmarkt.
- Umwelt,
- Arbeitsmarkt
- Einwohner und Haushalte,
- Verkehr,
- Image und Standortattraktivität sowie
- Finanzen und kommunales Controlling

konzipiert bzw. schrittweise in Verbindung mit der Erschließung thematisch relevanter Datenbestände realisiert.

Für die technische Konzeption des SIS gelten die folgenden Grundsätze:

- SIS zwingt zu einer ganzheitlichen Betrachtung und Unterstützung der zunehmend dezentralen Nutzung von technischen Hilfsmitteln in der gesamten Verwaltung.
- SIS zwingt unter Auswertungsgesichtspunkten zur Standardisierung von Daten und Verfahren der Vollzugsautomation.
- SIS setzt verstärkten Einsatz und Nutzung moderner Informationstechnik im Verwaltungsvollzug voraus.
- SIS fordert die Berücksichtigung des Informationsbedarfs der Entscheidungsträger und planenden Verwaltungsinstanzen bei der Rationalisierung einzelner Verwaltungsvollzugsaufgaben.
- SIS bietet dann - beinahe als Abfallprodukt der Vollzugsautomatisierung und der Einführung leistungsfähiger Informationstechnik - ein standardisiertes zentrales Dienstleistungsangebot in Verbindung mit dezentralem Zugang zu datenschutzrechtlich unbedenklich bereitgestellten einheitlichen Daten und Methoden.

Aus der Verbindung von Vollzugsautomatisierung und statistischer Datennutzung bekommt die Standardisierungserfordernis eine Qualität, die über das bisher bei Automationsverfahren akzeptierte und praktizierte Maß hinausgeht.

Hier erfolgt auch der Brückenschlag zwischen SIS und MERKIS, denn eines der wichtigsten methodischen Instrumente des SIS ist das für die raumbezogene Datenaufbereitung, -konstruktion, -analyse und -präsentation erforderliche statistische Raumbezugssystem.

3. Das statistische Raumbezugssystem (RBS)

3.1. Statistischer Raumbezug

Der statistische Raumbezug umfaßt zum einen die alphanumerische Verschlüsselung von Daten der Bevölkerungs-, Wohnungs-, Wirtschafts-, Verkehrs- und Umweltstruktur im Strategischen Informationssystem (SIS) entweder mit einer eindeutigen Adresse (Straßenschlüssel und Hausnummer) oder über andere räumliche Schlüssel-systematiken und zum anderen die geometrisch-topologische Zuordnung und Verknüpfung dieser Daten zu abstrakten raumgliedernden Elementen wie Punkten, Strecken oder Flächen.

Sachdaten werden im SIS nach sachlichen, zeitlichen und räumlichen Kriterien (Merkmal) strukturiert. Aus derart gegliederten Einzeldaten (Basisdaten) werden durch Verdichtung Informationen (Informationspakete) geschaffen. Diese sachliche, zeitliche und/oder räumliche Verdichtung erfolgt auf der Basis von Ableitungen zwischen verschiedenen Merkmalen. Im Raumbezugssystem wird auch von Beziehungen zwischen räumlichen Objekten gesprochen.

- Bspl. sachliche Verdichtung: Einzelne Nationalitäten können Europäern oder EG-Bürgern zugeordnet werden.
- Bspl.: zeitliche Verdichtung: Einzelne Monate können Quartalen oder Halbjahren zugeordnet werden.
- Bspl. räumliche Verdichtung: Einzelne Adressen können Stadtteilen oder Wahlbezirken zugeordnet werden.

Während die sachlichen und zeitlichen Ableitungen statisch sind und im SIS gepflegt werden, sind die räumlichen Beziehungen sowohl hinsichtlich der Fortschreibung als auch der Auswertungsmöglichkeiten eher dynamisch definiert.

Für diese Verdichtungen werden im statistischen Raumbezugssystem entsprechend vielfältige Beziehungen zwischen räumlichen Objekten gepflegt, fortgeschrieben und für das SIS auch kombiniert und selektiert bereitgestellt. Mittels dieser Beziehungen werden nicht nur Basisdaten zu Informationspaketen und Informationspakete zu neuen Informationspaketen verdichtet. Sie stehen vielmehr auch für die unterschiedlichsten raumbezogenen Analysen und thematischen Kartierungen zur Verfügung, die wiederum mittels des statistischen Raumbezugssystems durchgeführt werden.

Die Basis des statistischen Raumbezugssystems stellt die Kleinräumige Gliederung der Stadtstruktur dar. Dazu gehört neben einem amtlichen Adress- und Straßenbestand einschließlich seiner Historie eine Systematik von der Gesamtstadt über mehrere Hierarchien herunter bis zur Blockstruktur. Aufbauend auf dieses Schema können eine Vielzahl von Beziehungen zu den unterschiedlichsten Raumeinheiten aufgebaut werden.

Neben den eigentlichen statistischen Aufgaben der Datenverdichtung und der Informationsanalyse und -präsentation wird das statistische Raumbezugssystem für weitere Aufgabenbereiche genutzt:

- Durch Bereitstellung einer zentralen und einheitlichen Adress- und Referenzdatenbank als Teil des SIS werden automatisierte Verwaltungsverfahren (Einwohner, Gewerbe, Kraftfahrzeuge, Wahlen) direkt unterstützt.
- Durch Bereitstellung eines geometrisch-topologischen Verkehrsnetzes mit der Verknüpfung zu Struktur-, Umfrage- und Prozeßdaten des SIS werden Systeme für Verkehrssteuerung und -planung sowie Flottenleitsysteme (Stadtreinigung, Fuhrwesen) unterstützt.
- Zur Vorbereitung von statistischen Erhebungen werden Zählbezirke gebildet und entsprechende Zählerlisten erstellt.
- Für die Durchführung von Wahlen werden Stimm- und Wahlbezirksabgrenzungen aufgenommen und über Beziehungen von Adressen in einem bestimmten Wahlgebiet entsprechende Wahlbenachrichtigungen versandt.
- Über Schnittstellen zum Liegenschaftskataster und zum Umweltinformationssystem sind vielfältige raumbezogene Analysen möglich.
- etc.

3.2. Das Datenmodell des für Statistik und Planung erforderlichen Raumbezugs als Versuch einer Operationalisierung des MERKIS - Konzeptes

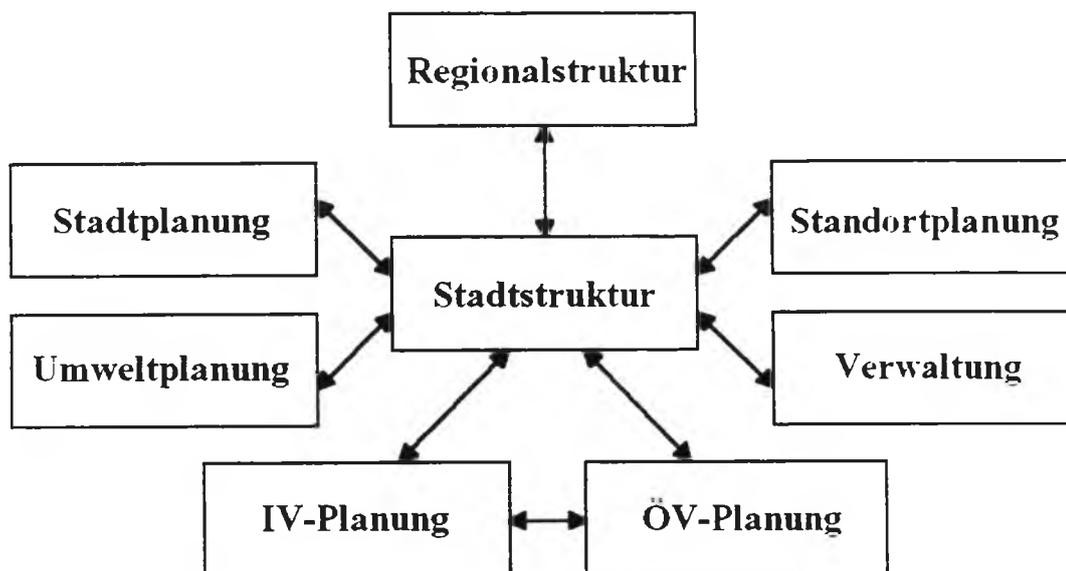
Basis des statistischen Raumbezugssystems bilden räumliche Objekte mit ihren jeweiligen geometrisch-topologischen Ausprägungen in Form von Punkten, Strecken und Flächen, den dazugehörigen Fortschreibungs-, Beziehungs- und Beschreibungsattributen sowie deren Beziehungen untereinander.

Im für diese räumlichen Objekte entwickelten Datenmodell des statistischen Raumbezugssystems werden diese Objekte den oben bereits angeführten verschiedenen Aufgabenbereichen zugeordnet. Dies erlaubt es dem jeweiligen Anwender des RBS entweder nur Teile des Datenmodells zu verwenden oder für spezielle Anwendungen ergänzend neue Bereiche dem bestehenden Datenmodell zuzufügen. Entscheidend ist, daß Beziehungen auch aufgabenbereichsüberschreitend aufgebaut und ausgewertet werden können.

Das Datenmodell gliedert sich in die Bereiche:

- Regionalstruktur,
- Stadtstruktur,
- Individualverkehrsplanung,
- Öffentliche Verkehrsplanung,
- Infrastrukturplanung,
- Stadtplanung.

Datenmodell RBS





- Kindergartenplanung.
- Schulplanung.
- Umweltplanung.
- Standortplanung.
- Feuerwehrplanung.
- Wahlen und
- Verwaltung.

Durch die Segmentierung des Datenmodells wird es auch möglich, differenzierte Zugriffsrechte auf die einzelnen Daten der unterschiedlichen Bereiche zu definieren.

Das gesamte Datenmodell ist heute in der Form eines Entity-Relationship-Modells spezifiziert. Entitäten sind dabei eindeutig identifizierbare Objekte wie z.B. Adressen, Straßen oder Blöcke. Die Beziehungen zwischen den Entitäten werden problembezogen über:

- hierarchische Schlüssel ,
- topologische Beziehungen oder
- Schlüsselattribute

dargestellt. Bereits vorhandene bzw. vorbereitete einschlägige europäische Standards aber auch die Verbindungen zum ATKIS- bzw. ALK-Datenmodell werden gemäß **MERKIS**-Empfehlung beachtet.

Der Vorteil der Entity-Relationship-Modellierung liegt darin, daß ein streng formales Modell gebildet werden kann. Widersprüche oder Inkonsistenzen werden leicht erkannt. Die Modelle sind unabhängig von einem bestimmten Datenbanksystem. Aufgrund ihres hohen Formalisierungsgrades können sie aber einfach beim Aufbau von Datenbanken umgesetzt werden.

Die Erstellung des Datenmodells erfolgt mit CASE-Werkzeugen. Damit ist eine lückenlose und konsistente Dokumentation des Modells aber auch eine Weiterentwicklung vor dem Hintergrund des noch nicht abgeschlossenen Standardisierungsprozesses sichergestellt bzw. wirksam unterstützt.

Regionalstruktur

Den zentralen Teil des Datenmodells bildet - wie oben bereits angedeutet - die Kleinräumige Gliederung der Statistik (Regional- und Stadtstruktur). Grundlage für dieses Modell ist die entsprechende Empfehlung des Deutschen Städtetags. Die Regionalstruktur bildet eine Hierarchie vom Bundesland über Regierungsbezirk, Kreis/ kreisfreie Stadt, Gemeinde/ Stadtbezirk bis zum Gemeinde-/Stadtteil ab. Für die Verschlüsselung wird eine erweiterte Gemeindeganziffer verwendet. Das Objekt Gemeinde-/Stadtteil hat eine Beziehung zum Objekt Block im Aufgabenbereich Stadtstruktur. Zusätzlich sind Objekte für punkt-, linien- und flächenförmige Topographien vorgesehen.



Stadtstruktur

Im Aufgabenbereich Stadtstruktur wird die Hierarchie der Regionalstruktur über den Block, die Blockseite, den Blockseitenabschnitt und zur Adresse als Basisobjekt fortgesetzt.

Eine eindeutige und vollständige räumliche Zuordnung von Strukturdaten setzt eindeutige und vollständige Ortsangaben voraus. Theoretisch ist durch Koordinaten (z.B. Gauß-Krüger) jeder Punkt der Erdoberfläche räumlich eindeutig bestimmt. Praktisch sind jedoch Strukturdaten über Einwohner, Gebäude, Gewerbe, usw. mit der Adresse (Straße und Hausnummer) als Ortsangabe versehen. Adressen sind die einzigen Ortsangaben, anhand derer sich jedermann leicht orientieren kann, die amtlich vergeben werden, die in der Örtlichkeit angebracht und in Kartenwerken und Adressbüchern nachgewiesen werden. Die Adresse hat somit die Funktion eines elementaren Gebietsschlüssels. In einem zweiten Schritt können die Adressen gegebenenfalls in Koordinaten bzw. in andere Gebietsschlüssel übersetzt werden.

Die Stadt Köln vergibt auf Beschluß des Rates Straßen, Wegen und Plätzen einen amtlichen Straßennamen. Über die geltenden Namen führt das Amt für Statistik und Einwohnerwesen ein amtliches Straßenverzeichnis. Zu allen amtlichen Straßennamen wird ein Straßenschlüssel vergeben, so daß jede Adreßangabe innerhalb der Stadt eindeutig über Straßenschlüssel und Hausnummer identifiziert werden kann. Der Straßenschlüssel ist eine maximal 5-stellige Ziffer. Jedes zur selbständigen Nutzung bestimmte Gebäude wird von der Stadt mit einer eigenen amtlichen Hausnummer bezeichnet. Die Hausnummer besteht aus einer maximal 4-stelligen Ziffer, die in Ausnahmefällen durch einen 1-stelligen (Buchstaben-) Zusatz ergänzt werden kann.

Neben der hierarchischen Blockstruktur existiert noch eine Beziehung zwischen Blockseiten und Straßenabschnitten und damit zur Straße. Damit lassen sich z.B. alle Blockseiten entlang einer Straße auflisten. Die Straßenabschnitte werden von Straßenknoten begrenzt, die z.B. Kreuzungen oder Einmündungen abbilden. Die Richtung der Straßenabschnitte ist durch die Richtung der aufsteigenden Hausnummern definiert. Damit ist eindeutig die linke und die rechte Straßenseite definiert. Die Strukturierung in Straßen und Straßenabschnitte erfolgt aufgrund namentlicher Kriterien.

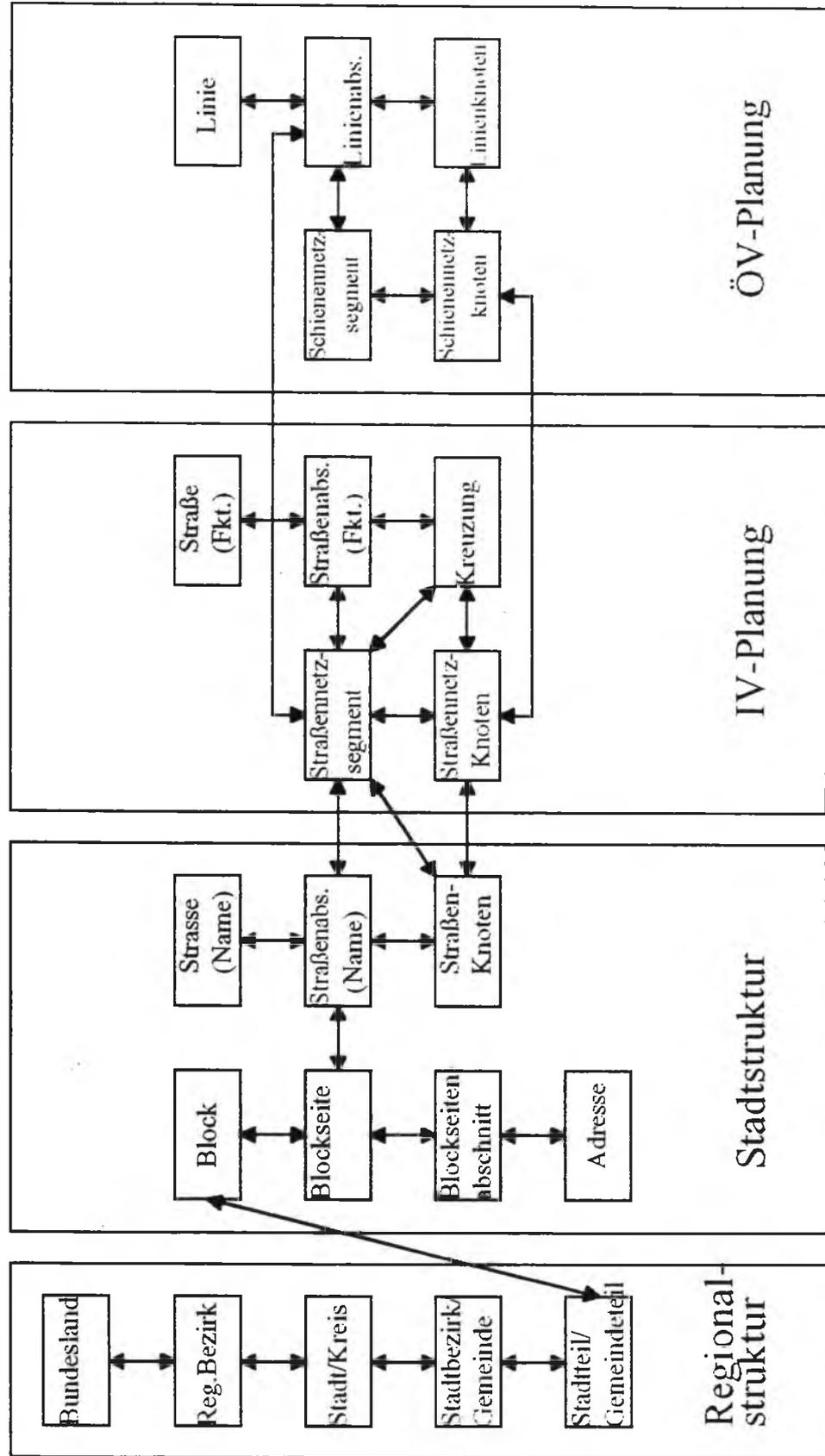
Mit diesen Informationen lassen sich Straßen, Straßenabschnitte und die Blockstruktur eindeutig beschreiben. Solche Beschreibungen können über das Statistische Informationssystem in Form von Einzelinformationen oder Verzeichnissen abgerufen werden.

Individualverkehrsplanung

Um einen Überblick über die Straßenstruktur zu bekommen, reicht im Prinzip die namentliche Straßenbeschreibung. Für verkehrssteuernde und -planende Systeme wird aber eine wesentlich genauere Abbildung des Straßennetzes benötigt. Daher lassen sich z.B. die Straßenabschnitte in die einzelnen Fahrtrichtungen und in einzelne straßenbaulich abgegrenzte Segmente unterteilen. Darüberhinaus kann ein Straßenknoten z.B. in die einzelnen Segmente eines Kreisverkehrs oder eines Autobahnkreuzes aufgesplittet werden. An diesen Segmenten des Straßennetzes werden Attribute wie Nutzung, Baulastträger sowie Einschränkungen für Gewicht, Höhe, Breite und Geschwindigkeit fortgeschrieben.



Ausgewählte Objekte und Beziehungen des Raumbezugssystems





Für bestimmte Anwendungen der Verkehrsplanung lassen sich die Grundobjekte des Straßennetzes aber auch zu abstrakten Straßenabschnitten nach funktionalen Kriterien zusammenfassen (z.B. Hauptverkehrsstraßen).

Das Straßennetz steht in Beziehung zu verschiedenen aus verkehrsplanerischer Sicht definierten Bereichen (z.B. Verkehrszellen), die wiederum Beziehungen zu der Kleinräumigen Gliederung der Stadtstruktur haben.

Öffentliche Verkehrsplanung

Neben dem Individualverkehr ist natürlich auch der öffentliche Verkehr im Datenmodell berücksichtigt. Basis für den ÖV ist das Schienen- und Straßennetz. Eine Linie (z.B. U-Bahn, Straßenbahn, Bus) gliedert sich in Linienabschnitte, die jeweils von einem Linienknoten zu einem anderen Linienknoten führen. Je nach dem ob es sich bei der Linie um ein schienengebundenes Fahrzeug oder um einen Bus handelt gibt es Beziehungen zum Schienennetzsegment und/oder zum Straßennetzsegment. Ein oder mehrere Linienknoten können einer Haltestelle zugeordnet werden.

Spezielle Raumeinheiten wie Einzugsbereiche von Haltestellen und Tarifzonen stehen in Beziehung zur Kleinräumigen Gliederung der Stadtstruktur und zu den Haltestellen.

Weitere Planungsbereiche

Die übrigen vorgenannten Planungsbereiche haben im Prinzip immer den gleichen Aufbau. Sie bestehen zum einen aus Einzugsbereichen wie z.B. von Schulen und Kindergarten sowie den jeweiligen Standorten der Einrichtungen.

Zu diesen flächenförmigen Objekten bestehen über das Datenmodell Beziehungen zu den Blockseitenabschnitten und damit zu den Adressen. Dies erlaubt die Verdichtung von adressbezogenen Einzeldaten auf die jeweiligen Einzugsbereiche.

Die einzelnen Standorte haben wiederum eine Beziehung zur Adresse im Arbeitsbereich Stadtstruktur.

Verwaltungsbereiche

Der Arbeitsbereich Wahlen unterstützt die Organisation der unterschiedlichen Wahlen sowie die Analyse von Wahlergebnissen. Basierend auf den Stimmbezirken, werden die unterschiedlichen Wahlbezirke und -kreise aufgebaut. Über die Beziehung zu den Blockseitenabschnitten können die Adressen zugeordnet werden. Dies und die Beziehung zum jeweiligen Wahllokal wird für die Benachrichtigung von Wahlberechtigten benötigt.

Ferner wird auch die Fortschreibung von Adressen in den einzelnen Postzustellbezirken über das System unterstützt und in Form von Listen und Tabellen bzw. sonstigen programmtechnischen Umstellungshilfen, z.B. für die Einführung der neuen Postleitzahlen und Anpassung sämtlicher Adressdatenbestände des Verwaltungsvollzugs, zur Verfügung gestellt.



3.3. Integration mit dem Strategischen Informationssystem

Das Raumbezugssystem (RBS) hat neben Analyse- und Kartieraufgaben, die Fortschreibung der Datenbasis der Adress- und Referenzdatenbank sicherzustellen und den Aufbau von Informationspaketen im Strategischen Informationssystem (SIS) zu unterstützen.

Die Fortschreibung der oben angeführten räumlichen Objekte erfolgt auf der Grundlage der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1:5.000 (DGK5). Zukünftig werden verstärkt und ergänzend in einer Rasterdatenbank bereitgestellte Luftbilder und Pläne im gleichen Maßstab genutzt werden.

Erfassung und Fortschreibung

Für die Ersterfassung und Fortschreibung der Objekte des Datenmodells mit Geometrie, Attributen und Beziehungen existieren spezielle anwendungsfreundliche Funktionen, die mittels einer graphischen Benutzungsoberfläche von dem für diese Aufgaben eingesetzten Geographischen Informationssystem (GIS) bereitgestellt werden. Diese basieren auf Standardfunktionen. Um komplexere Funktionen abkürzen zu können oder um immer wiederkehrende Funktionsfolgen zusammenzufassen, wird eine Makrosprache dieses GIS verwendet. Prozeduren in Makrosprache können sehr einfach in die graphische Benutzungsoberfläche integriert werden.

Die Erfassungs- und Fortschreibungsarbeiten erfolgen nicht im Originaldatenbestand sondern in Projekten als "Kopien" dieses Datenbestandes. Die Projekte sind aber ebenfalls in der Datenbank abgespeichert. Nach Beendigung der Digitalisierungsarbeiten im Projekt wird der Datenbestand zum einen in die RBS-Datenbank zurückgeschrieben und zum anderen werden über Schnittstellen zum SIS Informationen über:

- neue Objekte mit deren Attributen und Beziehungen,
- geänderte Objektattribute und -beziehungen sowie
- gelöschte Objekte und Objektbeziehungen

übergeben. Diese Informationen dienen im SIS zur Aktualisierung von:

- raumbezogenen Merkmalsausprägungen mit ihren Attributen und zugeordneten
- Ausprägungsableitungen.

Erstere sind die Voraussetzung, um überhaupt Basisdaten in das SIS zu laden, da alle Daten im SIS zuerst über Merkmale beschrieben sein müssen, und die zweiten bilden die Grundlage für die räumliche Verdichtung von Basisdaten zu Informationspaketen.

Da die Adresse wie bereits beschrieben im SIS das Basiselement ist und zur Adresse eine Vielzahl von Ableitungen aufgebaut und fortgeschrieben werden, bilden diese Daten den Kern der Adress- und Referenzdatenbank.

Der Vorteil einer zentralen Adress- und Referenzdatenbank ist die Vollständigkeit des Datenbestandes von aktuellen und historischen Adressen und Straßen sowie die Verknüpfung zu allen räumlichen Objekten über Referenzen an einer Stelle. Darauf können aktuell alle automatisierten Verwaltungsverfahren zurückgreifen. Die Nutzung geometrisch-topologischer

Schnittstellen SIS - RBS



Strukturen für die Fortschreibung bedeutet hohe Abbildungsgenauigkeit und geringe Fehleranfälligkeit.

Da bei der Fortschreibung von Objekten nicht automatisch alle im Datenmodell definierten Beziehungen aufgebaut und fortgeschrieben werden, existiert eine Schnittstelle für den Transfer spezieller Beziehungstabellen vom RBS zum SIS. Diese Beziehungen können z.B. durch Verschneidung von punkt- und flächenförmigen Objekten aufgebaut werden (z.B. Adressen in einem Wasserschutzgebiet).

Die Fortschreibungsdaten dienen im SIS ferner zur Verwaltung und Auswertung von historischen Datensätzen. So wird z.B. bei der Umbenennung einer Straße der alte Straßenname (Attribut) historisch. Über Vorgänger-/Nachfolger-Beziehungen lassen sich bestimmte Entwicklungen nachvollziehen.

Alle Objekte im RBS bekommen Informationen über den Gültigkeitszeitraum sowie Änderungsgrund, Änderungsdatum und Bearbeiter. Über diese Fortschreibungsattribute lassen sich bestimmte Objekte ab einem Stichtag selektieren und weiterverarbeiten.

Raumanalyse und thematische Kartierung

Für die Raumanalyse und thematische Kartierung werden Daten aus dem RBS und dem SIS benötigt. Für den Austausch von Raumbezugsmengen und Sachdaten zwischen beiden Systemen existieren Schnittstellen, die den Arbeitsgewohnheiten bestimmter Anwendergruppen angepaßt sind. Dementsprechend wird die Funktionalität dieser Schnittstellen am graphischen Arbeitsplatz in Verbindung mit dem RBS bereitgestellt. Dies entspricht einer Arbeitsweise, die typisch für den Anwender im Planungs- und Umweltbereich ist. Die Schnittstellen sind unabhängig von irgendwelchen inhaltlichen Aspekten definiert.

Ausgehend von der digitalen Karte am Graphikbildschirm möchte der Anwender zu einer bestimmten Menge von Objekten (z.B. Straßenabschnitte) Informationen erhalten. Diese Menge räumlicher Objekte kann in einem ersten Bearbeitungsschritt über:

- geometrische Selektion (Picken, Polygon, Radius, Korridor),
- geometrisch-topologische Selektion (Wegstrecke, Routensuche),
- Objektnamen,
- Objektbeziehungen,
- Objektmengen (Verschneidung, Mengenvergleich) oder
- Objektattribute

in der Karte spezifiziert werden. Sind erst einmal beliebige Sachdaten aus dem SIS in das RBS transferiert worden, so kann natürlich auch über diese Sachdaten eine Selektion durchgeführt werden. Hierbei wird für den Anwender nicht nach Attributen oder Sachdaten unterschieden, da ihn nicht interessiert ob Informationen zu einem Objekt aus dem RBS (Attribute) oder dem SIS (Sachdaten) zur Verfügung gestellt werden.

Nachdem die Bearbeitungsmenge definiert worden ist, kann diese an das SIS transferiert werden und dient dort der Auswahl eines Informationspaketes. Die inhaltliche Selektion eines Informationspaketes wird im SIS zusätzlich durch Angabe eines Stichwörtes.



Merkmalsträgers, Quellschlüssels, Sachschlüssels und/oder sachlichen bzw. zeitlichen Merkmals unterstützt. Das durch die übermittelte raumbezogene Bearbeitungsmenge abgeglichene Informationspaket kann für die Erstellung einer Tabelle über die ausgewählten Objekte oder die Bereitstellung einer Datei für weitere statistische Analysen, z.B. auf dem PC, genutzt werden.

Der zweite Schritt kann aber auch im Transfer dieser Sachdaten an das RBS bestehen, um diese Daten für weitere raumbezogene Analysen und thematische Kartierungen zu nutzen. Für komplexere Analysen können auch mehrere Sachdatentabellen im RBS gehalten und ausgewertet werden.

Dazu kann sich der Anwender im RBS über die transferierte Sachdatenmenge (z.B. Altersstruktur) und deren Inhalte informieren und einzelne Teilmengen (z.B. Spalte der Altersgruppe der 15-18jährigen) auswählen. Anhand der Daten können Summen-, Mittel-, Minimal- oder Maximalwerte errechnet werden. Bei der Auswahl von zwei Sachdaten können diese über verschiedene arithmetische Operatoren (z.B. 15-18jährige pro ha im Block) verknüpft werden. Die Ergebnisse solcher Berechnungen stehen wiederum als Sachdaten für weitergehende räumliche Analysen und Planungen zur Verfügung. Die Verknüpfung zwischen einem beliebigen räumlichen Objekt und einer beliebigen Sachdatenmenge ermöglicht dem Anwender sich über einzelne Werte zu einem einzelnen räumlichen Objekt zu informieren (z.B. Anzahl der 15-18jährigen im Block 101001)

Die thematische Kartierung dient der Darstellung statistischer Daten sowie der Ergebnisse von Raumanalysen in ihren räumlichen Beziehungen, Verteilungen und Disparitäten. Ausgewählte Sachdaten können in Abhängigkeit von den geometrischen Ausprägungen der jeweiligen Objekte in Form verschiedener thematischer Kartierungen wie z.B.:

- Flächendarstellungen über freie Klassengrenzen, gleiche Klassenbreiten oder gleiche Klassenbesetzung,
- Kreisdarstellung,
- Säulendarstellung,
- wertproportionale oder klassenabhängige Symboldarstellung oder
- Banddarstellung

aufbereitet werden.

Wird der umgekehrte Weg verfolgt, daß im SIS ein Informationspaket dahingehend ausgewertet wird, ob ein bestimmter Grenzwert überschritten wird, ist das Ergebnis dieser Analyse eine Menge, die an das RBS transferiert werden kann, um dann die Verteilung der gefundenen Objekte mittels einer thematischen Karte (z.B. Standorte von Schulen mit mehr als 1000 Schülern) zu visualisieren.

Für weitere Raumanalysen werden Schnittstellen zu den digitalen Kartenwerken des Vermessungs- und Katasteramtes (ALK, DGK5) sowie der Stadt- (Flächennutzungsplan) und Umweltplanung (Landschaftsplan) realisiert.



3.4. Verknüpfung mit raumbezogenen Vollzugs-, Überwachungs- und Planungsverfahren

Die Verknüpfung und Verdichtung von unterschiedlichen Datenbeständen aus Vollzugs-, Überwachungs- und Planungsverfahren ist auf der Sachdatenebene mit dem SIS gelöst.

Die Bereitstellung von geometriellosen Raumbezugsdaten in Form von Adress- und Straßenverzeichnissen, Beschreibungen von räumlichen Bereichen (z.B. Stimmbezirke, Blöcke) und Beziehungstabellen (z.B. Adressen in Stimmbezirken) ist mit der Adress- und Referenzdatenbank als Teil des SIS heute ebenfalls bereits realisiert.

Die Bereitstellung von Raumbezugsdaten für Kartiersysteme in Form von reinen Geometriedaten sowie für Planungssysteme (z.B. geometrisch-topologische Netze für Verkehrsplanungs- und Verkehrssteuerungssysteme) ist über entsprechende genormte Schnittstellen möglich.

Gleichzeitig kann heute schon auf Raumbezugsdaten aus Vollzugs- und Überwachungsverfahren zugegriffen werden, um diese entweder nur optisch zu hinterlegen oder aber für komplexe Analysen zu verschneiden.

Ebenso ist das Einblenden von Rasterdaten in Form von gescannten Plänen oder Luftbildern und die parallele Auswertung von Raumbezugsdaten (Vektor und Raster) mit den zugehörigen Sachdaten Stand der Technik.

4. Perspektiven der Integration im Rahmen von MERKIS

Auf dem Weg zur Integration der unterschiedlichen Systeme mit Raumbezug wurden in der Stadt Köln zwei wichtige Entscheidungen getroffen:

- Das **MERKIS**-Konzept ist als Richtlinie maßgebend bei der Weiterentwicklung und Einführung von raumbezogenen Informationssystemen in der Verwaltung der Stadt Köln.
- Das **SIS** ist maßgebend an der Umsetzung und Standardisierung raumbezogener Informationsverarbeitung in der planenden Verwaltung und für Aufgaben der Politikberatung der Stadt Köln betei ligt.