

Das Strategische Informationssystem SIS

Metadatengesteuerte

Sach- und Raumbezugsdatenbereitstellung

Gliederung	Seite
<u>SIS - das Strategische Informationssystem</u>	2
Trennung von Sach- und Raumbezugsdaten im SIS	2
<u>Sachdaten im Strategischen Informationssystem SIS</u>	5
Ein System für die Daten von heute und morgen	5
- Merkmale und deren Ausprägungen	6
- Merkmalsableitungen	7
- Verweisinformationen	8
- Rohdaten	8
- Basisdaten und Informationspakete	9
Aus Daten werden Informationen	10
Selbständige Auswertungen durch den Anwender	13
Transfer von Informationen zum Planer und Entscheider	15
Datensicherheit	16
Systemgrundlagen	18
<u>Raumbezugsdaten im Strategischen Informationssystem SIS</u>	19
Daten mit räumlicher Komponente	19
Datenstruktur des Raumbezugssystems	21
- Regionalstruktur	22
- Stadtstruktur	24
- Individualverkehrsplanung	24
- Öffentliche Verkehrsplanung	24
- Weitere Planungsbereiche	26
- Verwaltungsbereiche	26
Raumbezogene Daten für den Verwaltungsvollzug	26
Räumliche Verdichtung von Daten zu Informationen	27
Analyse und Visualisierung von räumlichen Informationen	30
Systemgrundlagen	36

SIS - das Strategische Informationssystem

Das Strategische Informationssystem ist die Antwort auf die dringend notwendige Verbesserung der Informationslage in der kommunalen und staatlichen Verwaltung zur Vorbereitung planerischer und politischer Handlungen sowie zur Kontrolle von deren Wirkung und Erfolg. Für Verwaltungsführung und politische Ebene müssen Informationen aktuell und problemadäquat verfügbar gemacht werden.

Zu diesem Zweck werden Daten aus unterschiedlichen Quellen erschlossen und im Strategischen Informationssystem SIS gespeichert, fachlich-inhaltlich beschrieben, fortgeschrieben und für unterschiedlichste Auswertungen und Analysen problemorientiert bereitgestellt.

Inhaltlich sind diese Daten fachlichen **Berichts- und Beobachtungssystemen** zugeordnet, die für die Bereiche

- ◆ Wohnungsmarktbeobachtung,
- ◆ Sozialberichterstattung,
- ◆ Arbeitsmarkt und Wirtschaft,
- ◆ Einwohner und Haushalte,
- ◆ Verkehr,
- ◆ Umwelt,
- ◆ Image und Standortattraktivität sowie
- ◆ Finanzen und Controlling

aufgebaut werden. Dies erfolgt schrittweise in Verbindung mit der Erschließung und Dokumentation thematisch relevanter Datenbestände aus

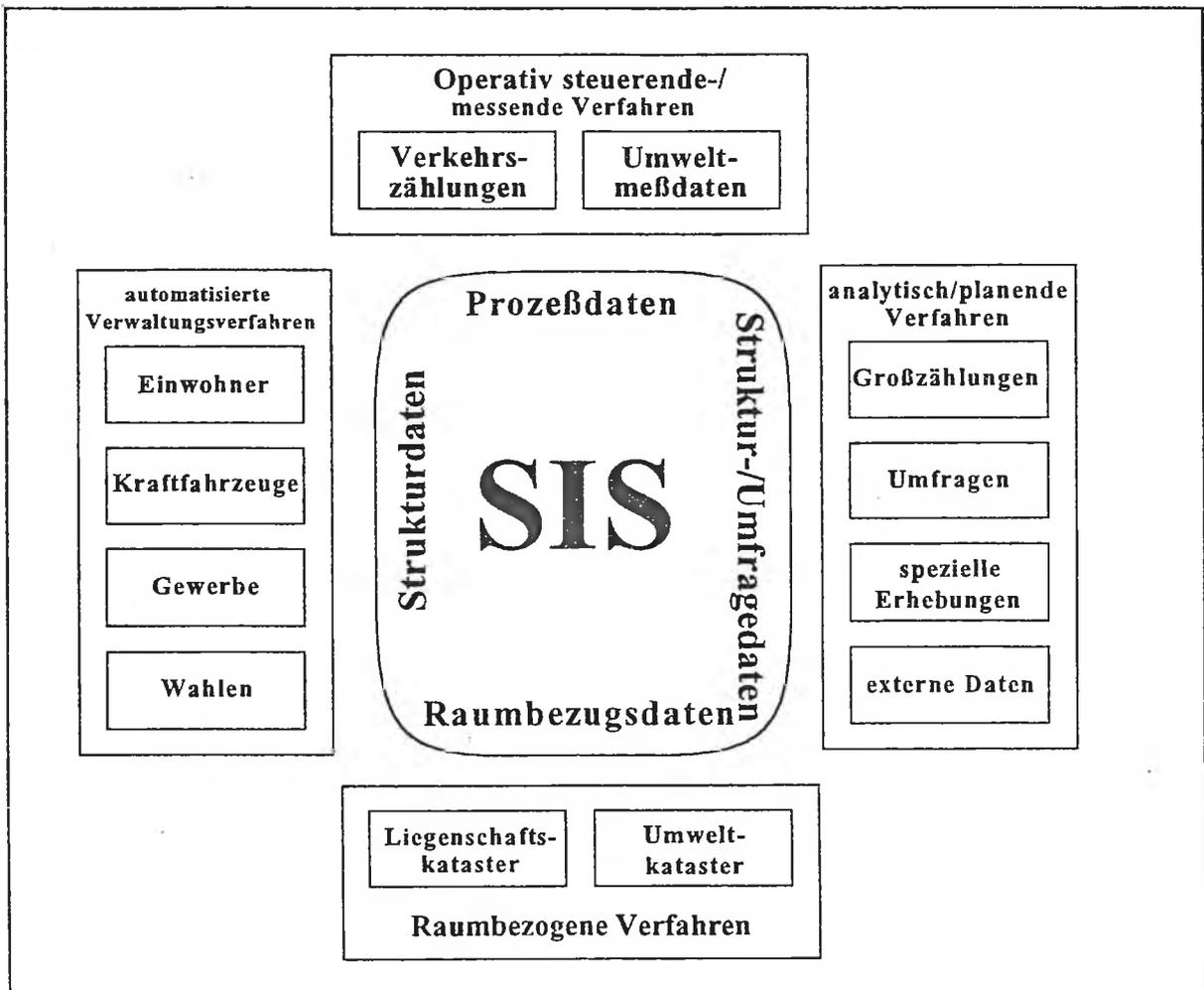
- ◆ automatisierten Verwaltungsverfahren,
- ◆ Umfragen,
- ◆ Zählungen,
- ◆ Messungen und
- ◆ raumbezogenen Verfahren.

Das SIS ist wesentlicher Bestandteil und Werkzeug des Informationsmanagements einer Verwaltung. Es wird ergänzt und erweitert durch das **Raumbezugssystem GRADIS-GIS** für alle raumbezogenen Daten, die in Verbindung mit den im SIS gespeicherten Sachdaten eine völlig neue Qualität dv-gestützter Planung und Politikberatung erschließen. Die Beschreibungsdaten (**Metadaten**) stellen die verbindende Klammer zwischen den getrennt gespeicherten aber logisch zusammenhängenden Sach- und Raumbezugsdaten her.

Trennung von Sach- und Raumbezugsdaten im SIS

Nahezu alle operativen Datenverarbeitungsverfahren, aber auch die planungs- und politiknahen Steuerungs- und Controllingaufgaben einer Kommune und der staatlichen Ebene, haben eine räumliche Komponente.

Datenintegration



Die unterschiedliche Bedeutung dieser räumlichen Komponente im jeweiligen Verfahren gibt zugleich Hinweise für eine differenzierte Handhabung dieser Komponente in verschiedenen Systemzusammenhängen. Die Verbindung des jeweilig erforderlichen Raumbezuges zu den fachspezifisch in entsprechenden Verfahren bereitgestellten Sachdaten hängt davon ab, ob es sich um "direkten" oder "indirekten" Raumbezug handelt, der eine integrierte bzw. nicht-integrierte Sachdatenspeicherung erfordert. Dies wird an den folgenden Beispielen deutlich:

Ein **Verfahren mit direktem Raumbezug** ist z.B. das Automatisierte Liegenschaftskataster (ALK). Dieses Verfahren verwendet aufgrund einschlägiger rechtlicher Vorgaben zur Abbildung des Raumbezuges grundrißtreue Geometrien. Die in diesem Zusammenhang zu speichernden inhaltlichen Informationen sind ebenfalls eindeutig vorgegeben und wegen der geringen Anzahl als Attribute direkt den räumlichen Objekten zugeordnet. Eine integrierte Speicherung dieser Attribute mit der digitalen Kartengrundlage ist zweckmäßig.

Anders sind Verfahren zu beurteilen, die zwar ebenfalls einen direkten (geometrischen) Raumbezug aufweisen, die jedoch nicht nur wegen einer speziellen, oft äußerst differenzierten und fortschreibungsintensiven Fachgeometrie, sondern auch wegen der Masse von Meß- und Beobachtungsdaten, z.B. im Verkehrs- und Umweltbereich, zusätzliche

Probleme bei der Zuordnung und Analyse dieser Sachdaten aufwerfen und diese nicht-integriert speichern.

Verfahren mit indirektem Raumbezug sind z.B. das automatisierte Meldewesen oder das Wahlverfahren einer Kommune. In diesen wird der Raumbezug über die Adresse realisiert. Hierbei sind die Sachdaten die wesentlichen Informationen. Der Raumbezug wie der Zeitbezug dienen der Einordnung der Informationen in eine räumlich, zeitlich und sachlich definierte Struktur.

Der geometrische Raumbezug kommt dann zum Tragen, wenn z.B. Einwohnerdaten pro Adresse auf Stadtteile verdichtet oder Zuordnungen zwischen Adresse des Wahlberechtigten und Adresse des entsprechenden Wahllokals erstellt werden müssen. Dies wird z.T. über geometrisch-topologische Beziehungen zwischen einzelnen Objekten realisiert. Diese Beziehungsinformationen stehen als Adress- und Referenz-Datenbank zur Verfügung.

Entsprechend ist eine sehr flexible Verbindung zwischen indirektem und direktem (geometrischem) Raumbezug zu schaffen. Das **Raumbezugssystem GRADIS-GIS** schafft den organisatorisch-konzeptionellen Rahmen für diese unverzichtbare Anforderung und verbindet sowohl direkten und indirekten Raumbezug als auch integrierte und nicht-integrierte Sachdatenspeicherung im Zusammenhang mit dem **Strategischen Informationssystem SIS**.

Informationen, die eng mit dem Raumbezug zusammenhängen (z.B. Flächengröße), werden als Attribute direkt an den räumlichen Objekten geführt. Weitere Sachdaten werden jedoch getrennt von der Geometrie im SIS gespeichert und fortgeschrieben.

Die Verbindung der Datenbanken wird durch gleiche Identifikatoren in beiden Systemen realisiert. Die **systemtechnische Trennung und logische Verbindung** der Datenbanken hat den Vorteil, daß sowohl Sachdaten als auch Raumbezugsdaten in ihren jeweiligen Systemen optimal strukturiert werden können. Die räumlich/zeitliche Einordnung des Datenbestands wird integriert mit den Sachdaten im SIS redundanzfrei gewährleistet.

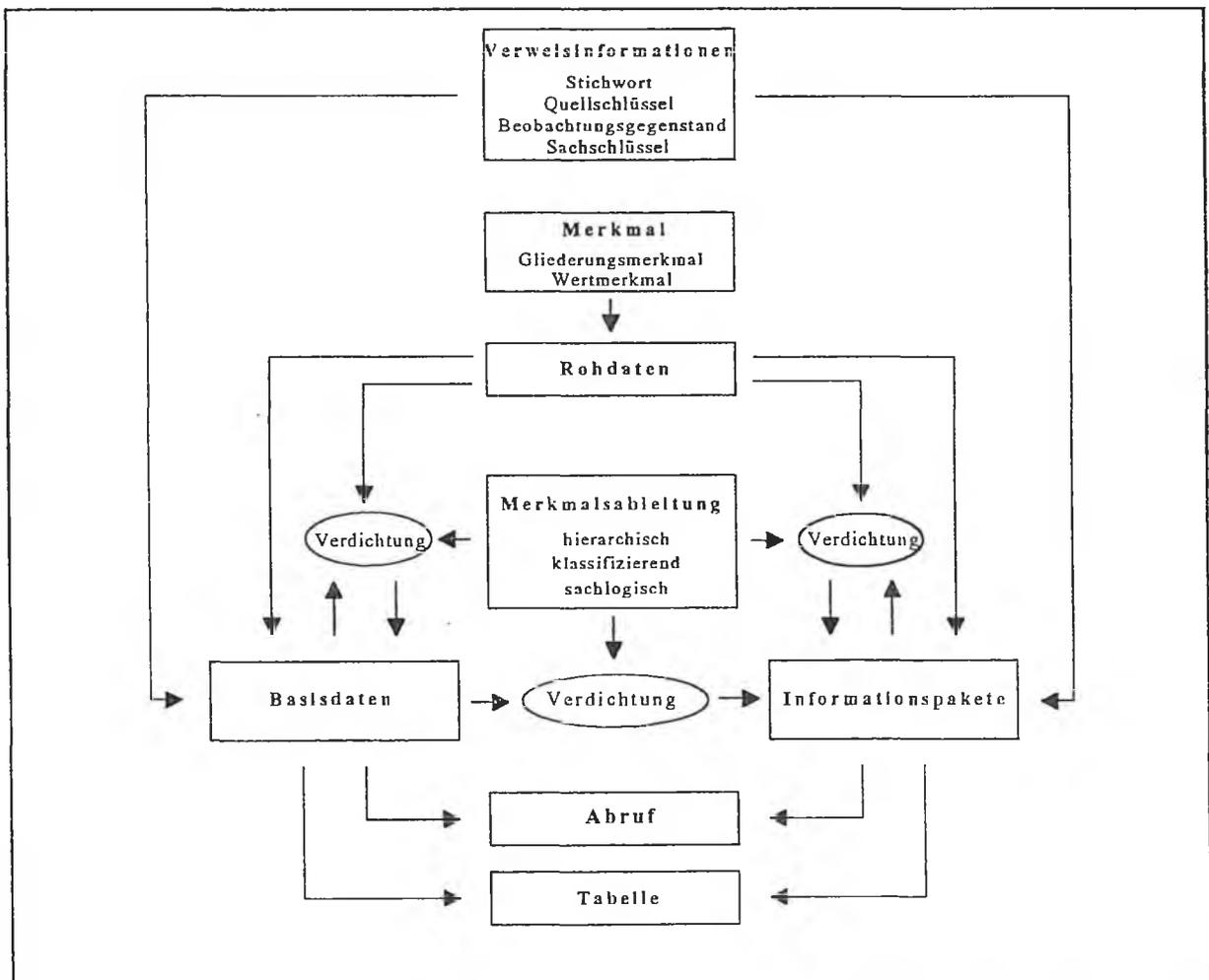
Sachdaten im Strategischen Informationssystem SIS

Grundidee bei der Entwicklung von SIS war es, die zeitnahe und problemorientierte Informationsbereitstellung zwischen heterogen organisierten operativen DV-Systemen einer Verwaltung und den bei Planung und Verwaltungsspitze angesiedelten Analyseinstrumenten zu ermöglichen. Neben der technischen Lösung steht hier im Vordergrund, daß SIS-Daten nach festgelegten Standards strukturiert und im System selbst beschrieben sind, was ihre Transparenz und Verknüpfbarkeit sowie die Online-Auswertbarkeit auch für fachfremde Anwender ermöglicht.

Ein System für die Daten von heute und morgen

Um Daten in einheitlicher Form verwalten zu können und den Datennutzern mit einfachen Retrievalfunktionen wieder zur Verfügung zu stellen, ist es notwendig zunächst Informationsobjekte im SIS anzulegen, d.h. dem System bekannt zu machen und zu beschreiben. Zu diesen Informationsobjekten zählen Merkmale und deren Ausprägungen, Merkmalsableitungen, Rohdaten und schließlich Basisdaten und Informationspakete.

Informationsobjekte und Datenfluß



Jedes Informationsobjekt baut auf der standardisierten Beschreibung anderer Informationsobjekte auf. So werden Rohdaten, Basisdaten und Informationspakete durch die räumlichen, zeitlichen und sachlichen Merkmale strukturiert.

Merkmale und deren Ausprägungen

Im SIS wird zwischen Wert- und Gliederungsmerkmalen unterschieden. Bei einem **Wertmerkmal** handelt es sich um Werte oder Berechnungen (Summe, Minimum, Maximum, Durchschnitt), die durch Zählung oder Messung ermittelt wurden. Typische Wertmerkmale sind Einwohnerzahlen, Wohnungsgrößen in Quadratmetern oder Prozentsätze.

Gliederungsmerkmale sind Merkmale, die numerisch verschlüsselte Ausprägungen besitzen. Die numerischen Werte haben in der Regel keine unmittelbare Bedeutung, sondern charakterisieren qualitative Eigenschaften, Klassen oder Hierarchien. Z.B. besitzt das Merkmal "Stadtviertel" die Ausprägungen "10101", "10102", ... usf.

Zu jeder Ausprägung eines Gliederungsmerkmals kann im SIS eine Bezeichnung angelegt werden, um die eigentlichen Daten transparenter zu machen. D. h. in der Tabelle steht nicht die Ausprägung "10101" selbst, sondern die Bezeichnung "Kapitol-Viertel". Die Ausprägungen dienen der internen Verarbeitung, die Bezeichnungen zur "Beschriftung" der Daten.

Es gibt **zeitliche, räumliche und sachliche Gliederungsmerkmalen**. Über zeitliche Gliederungsmerkmale ("Jahr", "Monat") können Datenbestände fortgeschrieben werden. Das bedeutet, zu einem Datenbestand können mehrere "Zeitscheiben" geladen werden.

Räumliche Gliederungsmerkmale können über das Raumbezugssystem fortgeschrieben werden. Wenn z.B. im Raumbezugssystem eine Adresse neu angelegt, geändert oder "gelöscht" wird, wird diese Information an das SIS übergeben.

SIS-Funktion: Merkmal anzeigen

SZA_14P0	*** Strategisches Informationssystem ***		02.08.93
FUT	Merkmal anzeigen		16:33:51

Merkmal	STADTVIERTEL		
Auspraegung	Bezeichnung	Fachschluessel-1	Fachschluessel- 2
10101	KAPITOL-VIERTEL		
10102	MAURITIUS-V.		
10103	PANTALEONS-V.		
10105	GEORGS-VIERTEL		
10106	SEVERINS-V.		
10107	RHEINHAUFEN		
10201	SÜDSTADT-V.		
10202	VOLKSGARTEN-V		
10203	STUDENTEN-V.		
Startwert _____			
AFR0081 erste Seite			
Kommando ==>			
Enter-PF1---PF2---PF3---PF4---PF5---PF6---PF7---PF8---PF9---PF10---PF11---PF12---			
Hilfe	Ende	-	+ Tech Abbr

Ein wesentliches Leistungsmerkmal von SIS ist die **Datierung von Gliederungsmerkmalen**. Für jede Ausprägung eines datierten Gliederungsmerkmals werden im SIS Versionen geführt. Jede Version bekommt ein Gültigkeitsdatum. Ein gutes Beispiel liefert das sachliche Gliederungsmerkmal "Nationalität". Staaten werden aufgelöst - im SIS aber nicht physikalisch gelöscht - bzw. neue Staaten werden gebildet. Es wird ein Gültigkeitsdatum festgelegt und zwischen aktiven und inaktiven Zuständen unterschieden. Ein inaktiver Zustand entspricht einer "Löschung" der Ausprägung. Würde eine Ausprägung physikalisch gelöscht und gäbe es keine Datierung, könnten ältere Datenbestände nicht mehr in der Tabelle mit den zum Stichtag gültigen Bezeichnungen angezeigt werden. Zum anderen wird stichtagsbezogen die Gültigkeit einer Ausprägung beim Laden überprüft, so daß nur Daten mit gültigen Ausprägungen ins System gelangen.

Merkmalsableitungen

Da man heute nicht weiß, auf welcher Verdichtungsebene die Daten morgen benötigt werden, können vom SIS-Administrator jederzeit Merkmalsableitungen definiert werden. Drei Ableitungsarten werden im SIS unterschieden.

Die **hierarchische Ableitung** schneidet bei einem Schlüssel entsprechend der angegebenen Zahl Stellen von hinten ab. Hierarchische Ableitungen werden insbesondere bei Systematiken (Wirtschaftszweige) oder bei räumlichen Merkmalen (Gemeindestruktur) verwendet. Wenn beispielsweise eine Ableitung von "STADTVIERTEL" (5-stelliger Schlüssel - die ersten drei Stellen beschreiben den Stadtteil -) auf "Stadtteil" definiert wird, bedarf es lediglich der Angabe, daß die letzten beiden Stellen abzuschneiden sind.

SIS-Funktion: Merkmalsableitung anzeigen

SZAA15P0	*** Strategisches Informationssystem ***		12.08.93
BET	Merkmalsabl anzeigen		16:25:28

Quelle	NATION_7		
Ziel	DEUTSCH_AUSL		
	Quellauspraegung	Text	Zielauspraegung Text
	1	DEUTSCH	1 Deutsch
	2	GRIECHISCH	2 Ausländ.
	3	ITALIEN.	2 Ausländ.
	4	ÜBRIGE EG	2 Ausländ.
	5	JUGOSLAW.	2 Ausländ.
	6	TÜRKISCH	2 Ausländ.
	7	SONST/KEIN	2 Ausländ.
Startwert: _____			
Kommando ==>			
Enter-PF1---PF2---PF3---PF4---PF5---PF6---PF7---PF8---PF9---PF10--PF11---PF12---			
	Hilfe	Ende	Tech Abbr

Bei einer **klassifizierenden Ableitung** wird jeder Zielausprägung ein Wertebereich zugeordnet. Dadurch können auch Wertmerkmale in Gliederungsmerkmale überführt werden. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Bildung von Altersklassen.

Schließlich gibt es noch **sachlogische Ableitungen**. Hierbei werden den Quellausprägungen beliebige Zielausprägungen zugeordnet. Es entsteht eine Beziehungstabelle. Diese können über das Raumbezugssystem fortgeschrieben oder bei Bedarf erstellt und in das SIS importiert werden.

Die **Datierung sachlogischer Ableitungen** wird im SIS verwaltet. Ändert sich eine Zuordnung von räumlichen Objekten im Raumbezugssystem, wird diese Veränderung an das SIS übergeben. Wie bei der Datierung von Gliederungsmerkmalen, erhalten die Zuordnungsvorschriften Versionen mit einem Gültigkeitsdatum.

Verweisinformationen

Von großer Bedeutung für ein Strategisches Informationssystem ist das Auffinden der Daten über eine einfache Suchfunktion. Im SIS besteht die Möglichkeit über sogenannte Verweisinformationen (Stichwörter, Quellschlüssel, Beobachtungsgegenstand, Sachschlüssel) - auch kombiniert - nach Datenbeständen zu suchen, in denen die jeweiligen Verweisinformationen hinterlegt sind.

Stichwörter werden, genau wie die folgenden Verweise standardisiert beschrieben. Sie dienen insbesondere zur Suche von Datenbeständen für den intuitiv arbeitenden Anwender.

Der **Quellschlüssel** erfüllt, neben der Funktion als Verweis zu dienen, den Zweck, Auskunft über die Herkunft der Daten zu geben, d. h. diese wird in allen Tabellen als Fußnote angezeigt.

Ein **Beobachtungsgegenstand** ist Träger von Eigenschaften. Eigenschaften sind im SIS durch standardisierte Merkmale repräsentiert. Datenbestände beziehen sich immer auf einen bestimmten Beobachtungsgegenstand. Die Eigenschaften sind die den Datenbestand strukturierenden Merkmale. An einem Beispiel wird das weniger abstrakt: die Eigenschaft, "Alter" und "Geschlecht" zu haben, kommt jedem Einwohner zu. Also ist "Einwohner" der zugehörige Beobachtungsgegenstand. Die Suche über den Beobachtungsgegenstand führt zu allen Datenbeständen, deren Merkmale sich auf "Einwohner" beziehen.

Sachschlüssel sind numerische oder alpha-numerische Schlüssel, die ein möglichst umfassendes, gleichzeitig aber stark detailliertes Ordnungsschema mit hierarchischem Aufbau bilden. Es können bis zu drei Systematiken im System angelegt werden, von der stadspezifischen über die interkommunale bis zum Standardkatalog. Die Systematik selbst beschreibt den Aufbau des Sachschlüssels.

Rohdaten

Eine **Rohdatenbeschreibung** ist eine komplette Dokumentation der externen Bestände über die Angabe von Merkmalen, die die "Felder" auf dem externen Datenbestand beschreiben. Als zusätzliche Informationen müssen die Positionen der Felder, die Feldlänge und das Format angegeben werden.

Die Rohdatenbeschreibung stellt die Verbindung zu den nicht im SIS gehaltenen Datenbeständen her. Dabei ist es unbedeutend, um welche Datenbestände es sich handelt.

Wichtig ist nur, daß die Daten in einer sequentiellen Datei vorliegen. SIS verwendet intern ausschließlich numerische Werte. Falls auf externer Seite eine alpha-numerische Codierung vorliegt, können Fachschlüssel angegeben werden. SIS kann aufgrund dieser Fachschlüssel beim Laden der Daten selbständig eine entsprechende Umcodierung vornehmen. Es bedarf keines Programmieraufwandes, die Daten in ein entsprechendes "SIS-Format" umzuwandeln.

Es müssen nicht alle Merkmale zum Laden in einen Basisdatenbestand oder in ein Informationspaket ausgewählt werden. Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt darin, daß inhaltlich zusammengehörende Merkmale in verschiedene Basisdaten geladen werden können. Beim kommunalen Mikrozensus können z. B. auf diese Weise die jährlichen Standardfragen in einen fortschreibbaren Basisdatenbestand, gleichzeitig durchgeführte Sonderuntersuchungen dagegen in einen anderen, nichtfortschreibbaren Bestand geladen werden.

Basisdaten und Informationspakete

SIS nimmt Daten aus den unterschiedlichsten Quellen auf und vereinigt diese Daten, die in der Regel keine einheitliche Struktur aufweisen, zu einem homogen Bestand und bildet damit eine aktuelle Informationsbasis. Dabei werden Basisdaten und Informationspakete unterschieden.

Basisdaten sind Einzelinformationen zu einem Beobachtungsgegenstand, die in standardisierter Form im SIS verwaltet werden. Basisdaten werden durch Gliederungsmerkmale und Wertmerkmale beschrieben. Dabei beschreibt die Ausprägung eines Gliederungsmerkmals den Beobachtungsgegenstand, d. h. eine Person ist beispielsweise weiblich. Auch das Wertmerkmal trägt eine Information zu dieser Person. Die Person ist z. B. 30 Jahre alt.

SIS-Funktion: Basisdaten anzeigen

```

SZOB36P0      *** Strategisches Informationssystem ***      02.08.93
FUT           Basisdaten anzeigen                          16:05:51
-----
Basisdaten  EW_E_K_87_VZ
            Fall Port-
Merkmal    Art   Typ ID  schr.
BLOCKSEITE G    R
LFD_NR_HAUSHALT C  R
STADTVIERTEL G  R
STIMMBEZIRK G  R
GEBURTSJAHR G  Z
ALTER      W
GESCHLECHT G  S
FAMIL_STAND G  S
KONFESSION G  S
NATION_7   G  S

Start: _____

AFR0081  erste Seite
Kommando ==>
Enter-PF1---PF2---PF3---PF4---PF5---PF6---PF7---PF8---PF9---PF10---PF11---PF12---
            Hilfe      Ende      -      +      Tech      Abbr

```

Basisdaten können fortschreibbar sein. Dazu muß ein Basisdatenbestand ein zeitliches Gliederungsmerkmal enthalten. Zu jeder Ausprägung dieses zeitlichen Gliederungsmerkmals können "Zeitscheiben" geladen werden.

Der wesentliche Unterschied der Basisdaten zu den Rohdaten liegt darin, daß Basisdaten in standardisierter, zentral beschriebener Form vorliegen und auch von Benutzern, die die Rohdaten nicht kennen, durch ihre Dokumentation zur Weiterverarbeitung genutzt werden können. Selbstverständlich dürfen auf die Basisdaten nur die Benutzer zugreifen, die eine entsprechende Zugriffsberechtigung besitzen.

Informationspakete sind problem- und nachfrageorientierte Datenbestände, die durch direktes Laden, Verdichtung, Kombination oder Verknüpfung entstehen und den Anwendern des SIS zur Auswertung bereitgestellt werden. Es handelt sich um multi-dimensionale Aggregate, die abhängig von der Anzahl der Gliederungsmerkmale mehrere Achsen aufweisen. In den Schnittpunkten dieser Achsen liegen die Aggregatwerte. Diese Schnittpunkte entsprechen genau einer Ausprägungskombination.

Aus Daten werden Informationen

Bevor die Daten in das System geladen werden können, müssen die oben beschriebenen Informationsobjekte angelegt sein. Im Anschluß daran können Daten in das SIS importiert werden. Dabei werden aus der Rohdatenbeschreibung die Merkmale ausgewählt, die den Basisdatenbestand beschreiben. Neben Standardprüfungen wie Formate und Gültigkeit von Ausprägungen bei Gliederungsmerkmalen sowie Wertebereiche von Wertmerkmalen, können beim Import der Daten Prüfgeln definiert werden, um sicher zu sein, daß nur plausibilisierte und konsistente Daten in das SIS geladen werden.

Neben den **Ladefunktionen** bietet SIS auch eine **Online-Erfassung** von Basisdaten und Informationspaketen an. Bevor man die Daten Online erfasst, muß SIS wissen, welche Struktur, d. h. welche Merkmale den Basisdatenbestand bzw. das Informationspaket beschreiben.

Im nächsten Schritt werden im SIS nachfrageorientierte Informationspakete gebildet. Dazu bietet SIS innerhalb der **Verdichtungsfunktion** eine Reihe von Möglichkeiten an. Zunächst besteht die Möglichkeit der **Selektion** von Merkmalen, die das Informationspaket strukturieren sollen. Dabei können Gliederungsmerkmale komplett übernommen, bestimmte Ausprägungen oder Bereiche von Ausprägungen ausgewählt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Selektion kann durch Angabe einer Ausprägungsmenge erfolgen. Ausprägungsmengen enthalten Ausprägungen zu einem bestimmten Gliederungsmerkmal. In den meisten Fällen werden sich diese Ausprägungsmengen auf räumliche Gliederungsmerkmale beziehen. Im Raumbezugssystem spricht man von Objektmengen. Durch unterschiedliche Operationen im Raumbezugssystem wie objekt-, geometrie-, beziehungs- oder attributbezogene Selektionen können Objektmengen auf einfachste Weise gebildet werden. Eine Transferschnittstelle zum Austausch dieser Mengen existiert zwischen GRADIS-GIS und SIS.

SIS-Funktion: Basisdaten verdichten (Selektion)

```

SASO23P0          *** Strategisches Informationssystem ***          02.08.93
FUT              Basisdaten verdichten                          16:09:31
-----
Waehlen Sie die gewuenschten Merkmale und Auspraegungen aus
Quelle           EW_E_K_87_VZ
Ziel            EW_T_K_87_D/A

      Ausgangsmerkmal  Art          Sel-   ausgewaehlte Merkmale
      -----
      BLOCKSEITE      G          art   Gliederungsmerkmal Wertmerkmal
      LFD_NR_HAUSHALT G          STADTVIERTEL
X_    STADTVIERTEL   G          GESCHLECHT
      STIMMBEZIRK    G          NATION_7
      GEBURTSJAHR    G
      ALTER          W
X_    GESCHLECHT    G
      FAMIL_STAND    C
      KONFESSION     G
X_    NATION_7      G

STA9533 X = ganz, A = Auspraegungen, S = Bereiche
AFR0081 erste Seite
Kommando ==>
Enter-PF1---PF2---PF3---PF4---PF5---PF6---PF7---PF8---PF9---PF10---PF11---PF12---
      Hilfe      Ende      Zur   -   +   Tech      Abbr
  
```

Zusätzliche Selektionen kann der Benutzer über mehrere Merkmale definieren. Z. B. soll ein Informationspaket nur die Sätze aus einem Basisdatenbestand enthalten, die Mieter sind und deren Wohnfläche größer als 100 m² in einem ausgewählten Stadtteil ist.

Desweiteren können **Transformationsvorschriften** eingegeben werden. Eine Transformationsvorschrift besteht aus einer einfachen Anweisung (z.B. Summenbildung über mehrere Merkmale) oder aus bedingten Anweisungen und einer alternativen Anweisung. So könnten z. B. für verschiedene Ausprägungen eines Merkmals (Kindertageseinrichtungen mit den Ausprägungen: 1 - Krippenplatz, 2 - Kindergartenplatz, 3 - Hortplatz) unterschiedliche Versorgungsquoten berechnet und den Istbeständen gegenübergestellt werden.

Nach der Selektion und Transformation erfolgt die eigentliche **Aggregation**. Der Benutzer gibt an, welche Merkmale die Achsen seines Informationspaketes bilden. Dabei können Merkmale auch über Merkmalsableitungen zusammengefaßt werden. Ist ein Basisdatenbestand z. B. nach einem detaillierten Länderschlüssel gegliedert, so kann das Informationspaket jedoch lediglich nach Deutschen und Ausländern unterschieden werden. Natürlich kann es passieren, daß eine gewünschte Merkmalsableitung, die für eine ad-hoc Auswertung benötigt wird, noch nicht im System angelegt ist. In diesem Falle kann der Benutzer eine individuelle Merkmalsableitung anlegen.

Als letzte Aktion innerhalb der Verdichtung wird entschieden, in welcher Form die Werte berechnet werden sollen. Hier hat man die Möglichkeiten der Fallzählung (Satzzählung) sowie der Bildung von Summe, Minimum, Maximum oder Durchschnitt.

Bei Bearbeitungen, die in regelmäßigen Abständen wiederholt werden - z.B. Informationspakete mit statistischen Eckdaten zur Bevölkerung zu einem bestimmten Zeitpunkt - können Fortschreibungsketten definiert werden, die zu einem neuen aktuellen Zeitpunkt abgearbeitet werden. Allgemeiner kann jede wiederholbare Bearbeitung als Prozedur abgelegt und unter Angabe von Quelle und Ziel aufgerufen werden.

SIS-Funktion: Basisdaten verdichten (Aggregation)

```

SZSQ24P0          *** Strategisches Informationssystem ***          02.08.93
FUT              Basisdaten verdichten                          16:09:41
-----
Welche Merkmale moechten Sie in die Gliederung uebernehmen
Quelle  EW_E_K_87_VZ
Ziel   EW_T_K_87_D/A

      Ausgangsmerkmal  Art
z_    STADTVIERTEL    G
x_    GESCHLECHT     G
z_    NATION_7        G

      NATION_7
      NATION_EG
      X_ DEUTSCH_AUSL

Alle Werte

STA9535 X = Uebernehmen, Z = Zusammenge
AFR0012 Datensatz erfolgreich geaendert
Kommando ==>
Enter-PF1---PF2---PF3---PF4---PF5---PF6---PF7---PF8---PF9---PF10---PF11---PF12---
      Hilfe           Ende           -           +           Tech           Abbr

```

Informationspakete können aus bis zu 10 Gliederungsmerkmalen bestehen. Je nachdem wieviele Ausprägungen ein oder mehrere Gliederungsmerkmale besitzen, kann man sich leicht vorstellen, daß Informationspakete sehr groß werden können, d.h. eine Vielzahl von Ausprägungskombinationen enthalten. Da sehr große Informationspakete für eine Auswertung eventuell noch zu stark differenziert sind, bietet SIS ebenso die oben beschriebene Verdichtungsfunktionalität für Informationspakete an.

Informationspakete sind demnach völlig frei zu erstellen, ohne eine fest vorgeschriebene Struktur. Dadurch kann das System auf alle zukünftigen Anforderungen reagieren, d.h. es können jederzeit neue Merkmale, Merkmalsableitungen, Verweisinformationen, Rohdaten, Basisdaten und Informationspakete mit neuer Struktur und neuem Inhalt angelegt werden.

Die Flexibilität des Systems zeigt sich darin, daß auch die Möglichkeit besteht, im SIS Daten die bereits "Tabellenstruktur" besitzen, in ein Informationspaket zu laden. Dabei ist der komplette Funktionsumfang des Ladens incl. Prüfung, Selektion, Transformation und Aggregation anwendbar.

Es kann natürlich vorkommen, daß die für konkrete Auswertungen benötigten Informationen nicht in **einem** Datenbestand zur Verfügung stehen. Dafür kann im SIS die Funktion zum **Verknüpfen** von Datenbeständen genutzt werden. Dabei wird aus zwei Quellen über einen gemeinsamen Schlüssel ein neues Ziel gebildet. Bei Einzeldaten ist ein gemeinsamer Schlüssel oft nicht vorhanden, über die Verdichtungsfunktion für Basisdaten kann aber ein gemeinsamer Schlüssel gebildet werden.

Eine weitere Möglichkeit Informationen zusammenzuführen besteht darin, zwei Quellen zu **kombinieren**. Der Unterschied zum Verknüpfen besteht darin, daß beim Kombinieren die Quellen die gleiche Struktur besitzen und lediglich die Ausprägung eines Merkmals sich unterscheidet. Über das Kombinieren können somit auf einfache Weise z.B. **Zeitreihen** gebildet werden.

die gesuchte Information enthält, jedoch noch zu stark differenziert ist oder Informationen zu Ausprägungen enthält (z.B. für alle Stadtteile) aber nur Daten zu bestimmten Stadtteilen nachgefragt werden. Auch hier hat man erneut die Möglichkeit, Gliederungsmerkmale komplett auszuschließen oder Ausprägungen, Bereiche und Ausprägungsmengen zu wählen, damit wirklich nur die Information in der Tabelle steht, die angefordert wird. Anschließend wird nur noch die Reihenfolge der entsprechenden Wertmerkmale ausgewählt.

Die Datenauswertungsfunktionen sind soweit ausgebaut, daß aus der gebildeten Tabelle eine Drucktabelle erstellt werden kann. SIS verzichtet bewußt auf den vollen Funktionsumfang eines Tabellenkalkulationsprogramms. Es gibt genügend etablierte PC-Software in diesem Bereich, zu denen lediglich Schnittstellen bereitgestellt werden müssen. Dennoch stehen dem SIS für die interaktive Bearbeitung innerhalb der Drucktabelle einfache Editier- und Rechenfunktionen zur Verfügung. Es können sowohl Summen, Prozentwerte und Mittelwerte

gebildet als auch die Grundrechenarten angewandt werden. Gleichzeitig kann man beim Erstellen der Drucktabelle Zwischen-, Rand- und Endsummen bilden.

SIS-Funktion: Drucktabelle bearbeiten

SADTZ2PC		*** Strategisches Informationssystem ***			02.08.93
BET		Drucktabelle bearbeiten			16:38:35

	DEUTSCH_AUSL	Deutsch	Ausländ.	insgesamt	
	STADTTEIL	EINWOHNER	EINWOHNER		
		10	20	30	40
10	ALTSTADT-SÜD	22969	6608	29577	
20	NEUSTADT-SÜD	30908	9234	40142	
30	ALTSTADT-NORD				
40	NEUSTADT-NORD				
50	DEUTZ				
60	BAYENTHAL				
70	MARIENBURG				
80	RADERBERG				
90	RADERTHAL				
100	ZOLLSTOCK				
s40	proz				

Bilde %-Wert
in Spalte 40

100% Spalte 30_
x% Spalte 20_
gegebenenfalls
nur Zeile ___ bis ___

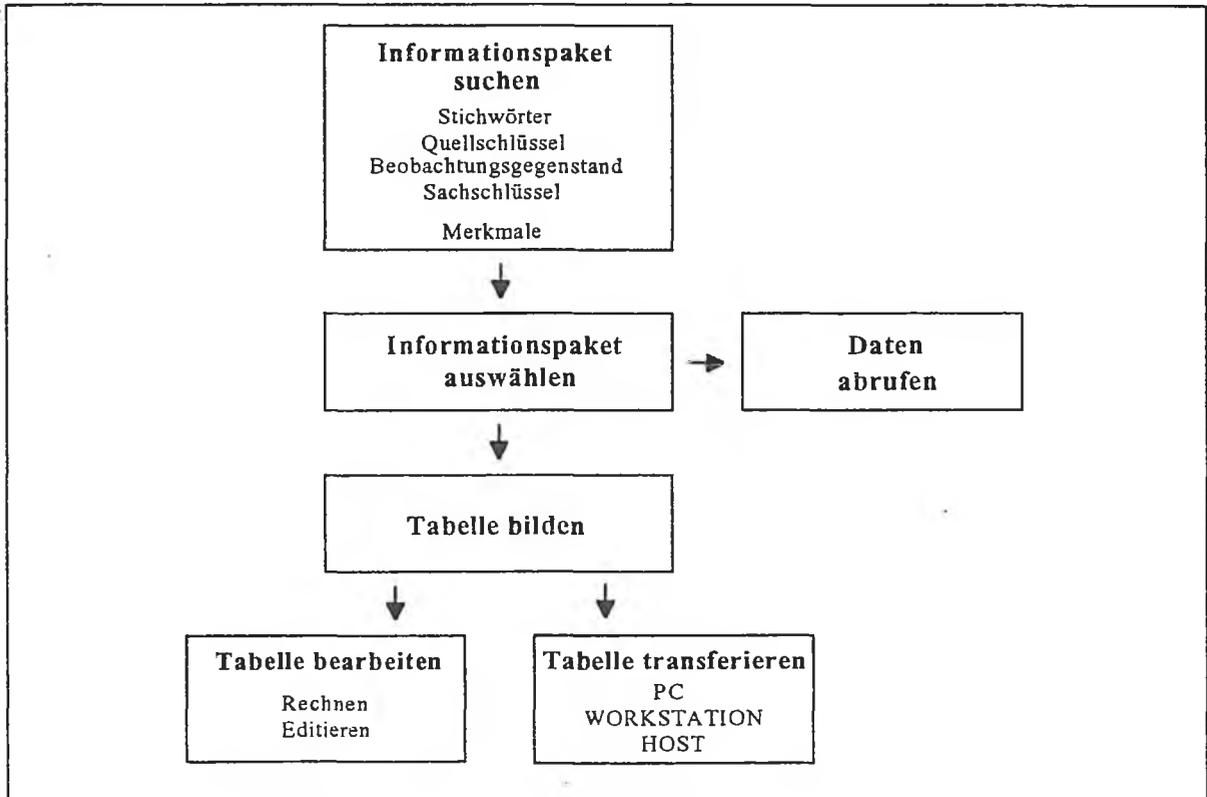
Kommando==>
Enter-PF1---PF2---PF3---PF4---PF5---PF6---PF7---PF8---PF9---PF10--PF11--PF12-

Hilfe Ende EDIT Rech - + Tech << >> Abbr

Eine Tabelle kann auch über die **Koppelfunktion** gebildet werden. Es tritt häufig der Fall auf, daß die gesuchten Informationen in zwei unterschiedlichen Informationspaketen vorliegen. Dann werden diese beiden Informationspakete einfach gekoppelt und stehen als Tabelle für eine Auswertung zur Verfügung. Voraussetzung ist allerdings, daß die beiden Informationspakete mindestens ein gemeinsames Gliederungsmerkmal enthalten.

Eine weitere sehr komfortable Auswertungsmöglichkeit besteht für den Anwender im **Abruf** von Informationen. In dieser Funktion wird eine einfache Tabellenstruktur bereits vorgegeben und der Benutzer muß nur noch die Gliederungsmerkmale mit den gewünschten Ausprägungen sowie die Wertmerkmale aussuchen und erhält sofort die angeforderten Informationen.

Datenrecherche und Auswertung



Transfer von Informationen zum Planer und Entscheider

Für weitergehende Auswertungsanforderungen, z.B. graphische Darstellung von Ergebnissen, spezielle statistische Verfahren oder in Verbindung mit dem Raumbezugssystem für Raumanalysen und thematische Kartierungen, bietet SIS mehrere Transferschnittstellen zu HOST-, WORKSTATION- und PC-Software. Zur Zeit sind folgende Schnittstellen realisiert:

- ♦ DABANK, ein Tabellengenerierungsprogramm, das im kommunalen Bereich weit verbreitet ist,
- ♦ Standard ASCII-Format (SDF = Standard/System Data Format),
- ♦ SPSS^x und SPSS-PC, das weitverbreitete statistische Analysesystem, das seinerseits Schnittstellen zu einer Reihe weiterer Produkte bereitstellt und
- ♦ GRADIS-GIS für den Sachdaten- und Ausprägungsmengentransfer.

Durch diese Schnittstellen werden neben den eigentlichen Daten auch Programme generiert, die das Einlesen und die Datendefinition einschließlich sämtlicher Beschreibungsinformationen übernehmen.

Datensicherheit

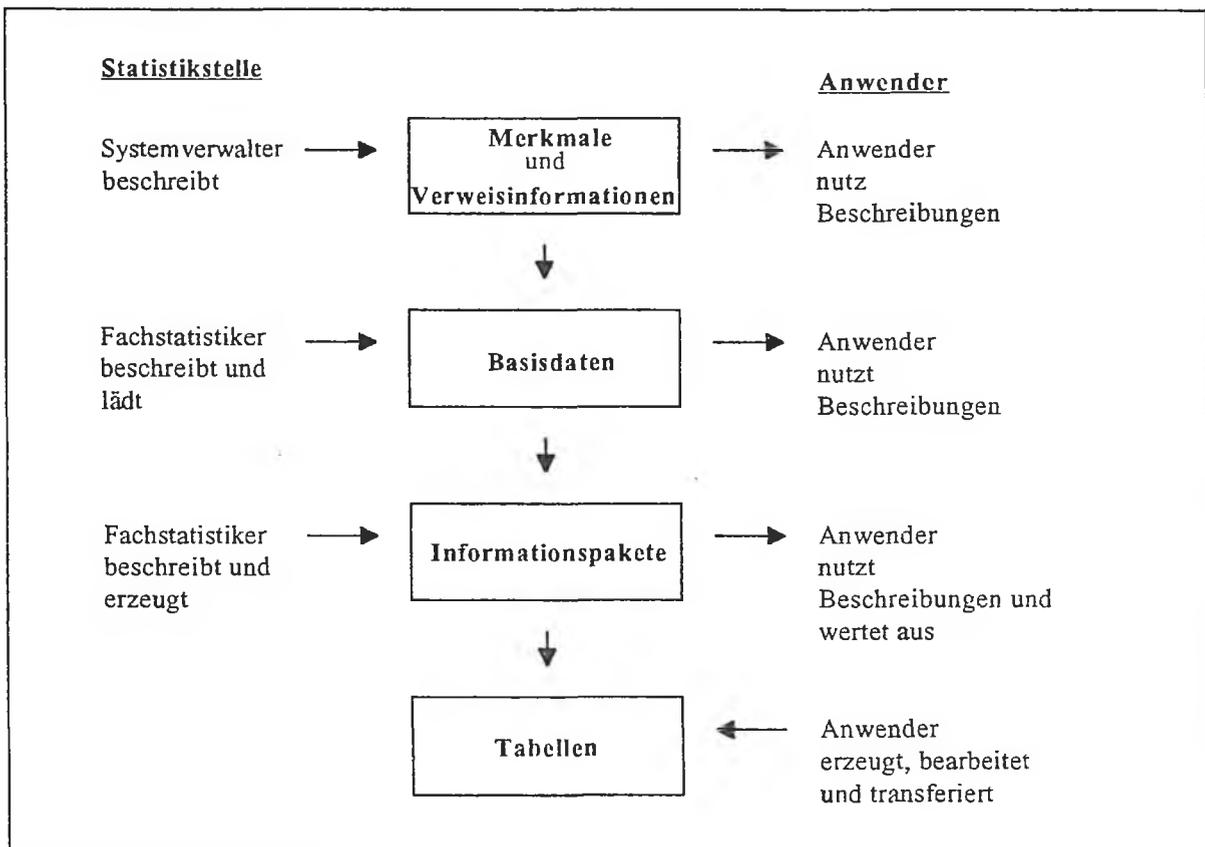
SIS bietet durch seine **Mandantenfähigkeit** Statistischen Landesämtern oder kommunalen Gebietsrechenzentren die Möglichkeit, Großrechnerleistung und die Funktionalität des SIS anderen Institutionen (Mandanten) zur Verfügung zu stellen. Der Mandant kann innerhalb eines abgeschotteten Bereiches eigene Daten

- ◆ beschreiben,
- ◆ laden,
- ◆ bearbeiten und
- ◆ auswerten.

Sie sind durch eine 100%ige Abschottung von anderen Mandanten geschützt.

Eine wichtige Anforderung an ein Strategisches Informationssystem ist die Gewährleistung des Datenschutzes. SIS erfüllt diese Anforderung auf funktioneller und inhaltlicher Ebene. Ein **systemtechnischer Zugriffsschutz** wird durch spezielle SOFTWARE AG-Produkte wie NATURAL SECURITY und durch das Betriebssystem selbst gewährleistet.

Arbeitsteilung



Der **funktionelle Zugriffsschutz** besteht darin, daß im SIS Benutzergruppen eingerichtet sind, denen benutzerspezifische Funktionen zur Verfügung stehen. Dies wird durch eine dynamische Menüsteuerung unterstützt, die jeder Benutzergruppe nur die Menüpunkte anbietet, die ihrer funktionellen Zugriffsberechtigung entsprechen.

Dem Systemverwalter obliegen die Aufgaben der standardisierten Beschreibung von Merkmalen, Merkmalsableitungen und Verweisinformationen. Der Fachstatistiker innerhalb der abgeschotteten Statistikstelle übernimmt, neben den üblichen Auswertungen und Analysen, sowohl die Beschreibung von Basisdaten und Informationspaketen als auch die Verdichtung von Basisdaten zu Informationspaketen. Dem Endanwender stehen schließlich in vollem Maße alle Auswertungsfunktionen zur Verfügung, zusätzlich mit der Möglichkeit temporäre Informationspakete zu bilden.

Über die Zuordnung von funktionalem Zugriffsschutz hinaus ist im SIS ein **inhaltlicher Zugriffsschutz** realisiert. Für jeden Mandanten können bis zu 36 Bereiche mit unterschiedlichen Zugriffsschutzanforderungen definiert werden. Jedem Benutzer wird die Zugriffsberechtigung auf Datenbestände der einzelnen Bereiche zugeordnet. Dabei wird zwischen Lese- und Schreibzugriff unterschieden. Der Zugriffslevel -3- wird für abgeschottete Daten (z. B. personenbezogene Daten aus dem Einwohnerwesen), -2- für nicht-öffentliche Daten (verdichtete Daten auf geringem Verdichtungsgrad) und -1- für öffentliche Daten (Daten mit hohem Verdichtungsgrad) vergeben.

Darüber hinaus bietet SIS die Möglichkeit, Informationspakete und Merkmale innerhalb eines Informationspaketes oder einzelne Werte im Informationspaket geheimzuhalten. Ebenso bietet SIS die Funktionalität Wertmerkmale eines Informationspaketes oder einzelne Werte eines einzelnen Informationspaketes zu verfälschen und dann der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Systemgrundlagen

Das Strategische Informationssystem SIS wird unter Federführung der Stadt Köln im Rahmen einer Entwicklungsgemeinschaft aus Großstädten und Bundesländern durch die SOFTWARE AG entwickelt.

SIS ist mit NATURAL implementiert und nutzt die einschlägigen Standardprodukte der SOFTWARE AG.

SIS ist ein Dialogsystem mit menügesteuerter Benutzeroberfläche und integriertem Kommandoprozessor.

SIS integriert den Down-Load zum PC mittels ENTIRE CONNECTION der SOFTWARE AG.

SIS realisiert die Verbindung zum UNIX-System über ENTIRE NETWORK der SOFTWARE AG.

SIS läuft in folgenden Betriebssystemumgebungen:

MVS, MVS/XA, MVS/ESA, VSE, VM/CMS, VS, BS2000 sowie verschiedene UNIX-Derivate.

SIS läuft auf folgenden Datenbanksystemen:

ADABAS, DB2, SESAM, ORACLE (*), INFORMIX (*)

(*) geplant

Raumbezugsdaten im Strategischen Informationssystem SIS

Das Raumbezugssystem GRADIS-GIS ist eine der wichtigsten Komponenten im Strategischen Informationssystem SIS. Es sichert die Fortschreibung, Verwaltung und Bereitstellung aller relevanten Raumbezüge und stellt diese in Verbindung mit Informationen aus dem SIS für vielfältige Analysen und Präsentationen zur Verfügung.

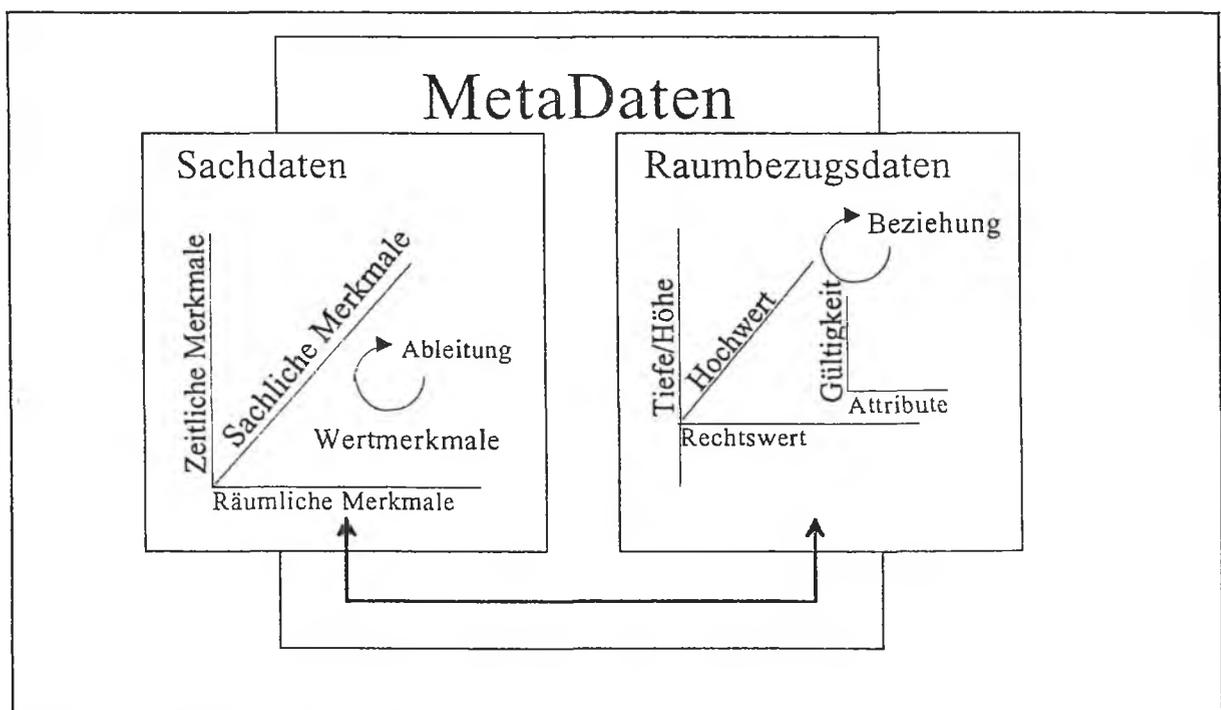
Daten mit räumlicher Komponente

Betrachtet man das breitgefächerte Aufgabenfeld der Kommunalstatistik - von der Beobachtung, Erfassung, Quantifizierung, Messung und Beschreibung bis zur Analyse, Prognose und Dokumentation - so ist dieses durch ein hohes Maß an räumlicher Orientierung gekennzeichnet. Fast alle Bereiche des Verwaltungshandelns und Wirtschaftens sowie die gesellschaftlichen Grundfunktionen - Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Erholen und Bilden - haben eine räumlich-sachliche und räumlich-zeitliche sowie speziell räumlich-finanzielle Komponente.

Für die Verwaltung und Nutzung von raumbezogenen Objekten in Zusammenhang mit dem SIS sind fünf Kriterien von Bedeutung:

- ◆ einheitliche und eindeutige Schlüssel-systematik,
- ◆ punkt-, linien- oder flächenförmige Geometrie (Rechtswert/Hochwert) sowie deren Höhe,
- ◆ Beziehungen/Topologie,
- ◆ Attribute und
- ◆ Gültigkeit.

Trennung von Sach- und Raumbezugsdaten



Damit Sachdaten überhaupt erfaßt, verwaltet und später analysiert werden können, müssen die Objekte, auf die sie sich beziehen, **einheitlich und eindeutig verschlüsselt** werden. Jede Gemeinde hat eine eindeutige Kennziffer (z.B. Köln 05315000) aus der sich die Zugehörigkeit zum Bundesland, zum Regierungsbezirk und teilweise zum Kreis ergibt.

Unterhalb der Stadtebene gibt es eine hierarchische Gliederung in Stadtbezirke und Stadtteile, die über Block und Blockseite bis auf den Blockseitenabschnitt herunterreicht und in Form einer 8-stelligen Ziffer verschlüsselt wird. Somit existiert eine hierarchische Schlüsselsystematik vom Bundesland bis hinunter zum Blockseitenabschnitt.

Da die meisten Daten über Einwohner, Gebäude, Gewerbe, usw. mit einer **Adresse** als Ortsangabe versehen sind, stellt die Adresse das zentrale räumliche Zuordnungsobjekt dar. Adressen sind die einzigen Ortsangaben, anhand derer sich jedermann leicht orientieren kann. Sie werden amtlich vergeben, sind in der Örtlichkeit angebracht und in Kartenwerken und Adressbüchern nachgewiesen. Die Adresse setzt sich aus dem Straßenschlüssel und der Hausnummer zusammen. Somit kann jede Adreßangabe innerhalb der Stadt eindeutig identifiziert werden.

Die Stadt Köln vergibt auf Beschluß des Rates Straßen, Wegen und Plätzen, einen **amtlichen Namen**. Über die geltenden Namen führt das Amt für Statistik und Einwohnerwesen ein amtliches Straßenverzeichnis. Zu allen amtlichen Straßennamen wird ein **Straßenschlüssel** vergeben. 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 Vergabe eindeutiger und einheitlicher Schlüssel, die die Verbindung zu Daten im SIS herstellen, haben die räumlichen Objekte über **Koordinaten** (Gauß-Krüger-Koordinatensystem) einen genauen Bezug zur Erdoberfläche. Die Adressen werden in Form von Gebäudemittelpunktkoordinaten repräsentiert. Straßen, die wiederum aus einzelnen Straßenabschnitten bestehen, haben eine linienförmige Geometrie. Stadtbezirk oder Block sind z.B. von flächenförmiger Gestalt. Die spätere graphische Ausgestaltung der Geometrie wird in einem oder mehreren Darstellungsmodellen beschrieben und verwaltet. Für manche Anwendungen spielt auch die dritte Dimension - Höhe und Tiefe - eine entscheidende Rolle. Die Geometrie ist sowohl die Basis für Analyse- und Kartierprogramme als auch für operative und strategische Verkehrssteuerungs- und Verkehrsplanungssysteme.

Ein dritter wichtiger Punkt ist die Erfassung, Verwaltung und Nutzung von **Beziehungen** zwischen einzelnen Objekten. Die einfachste Beziehung ist die, über die hierarchische Systematik, vom Bundesland bis zum Blockseitenabschnitt. Dadurch, daß z.B. die Adresse mit einer Punktordinate in die Fläche eines Blockseitenabschnittes fällt, ist auch hier eine eindeutige Beziehung zwischen beiden Objekten hergestellt. Eine weitere wichtige Beziehung besteht zwischen Straßenabschnitten und den links und rechts angrenzenden Blockseiten sowie zur Straße selbst. Daneben gibt es aber auch geometrisch-topologische Beziehungen in Form von Nachbarschaften zwischen Gemeinden oder dem Zusammentreffen von Straßenabschnitten an Straßenknoten. Objektbeziehungen werden sowohl für Vollzugsaufgaben als auch für die räumliche Verdichtung von Daten zu Informationen benötigt.

Wie oben bereits aufgeführt gibt es aber auch beschreibende Informationen (**Attribute**) zu jedem Objekt, wie z.B. den Straßennamen, den Namen einer Gemeinde, die Länge einer Straße oder die Nutzungsart eines Blockes. Alle darüberhinaus gehenden Daten aus Verwaltungsvollzug, Zählung, Messung und Umfragen werden über die einheitlichen Schlüssel der Objekte/Merkmalausprägungen verknüpft und im SIS verwaltet.

Da zu einem einmal vorhandenen Objekt gespeicherte Daten auch dann noch zur Verfügung stehen müssen, wenn dieses Objekt umbenannt (z.B. Straßen) oder abgerissen (z.B. Gebäude) worden ist, müssen auch **historische Objekte** sowie **historische Objektbeziehungen** fortgeschrieben, gespeichert und für Auswertungen bereitgestellt werden.

Datenstruktur des Raumbezugssystems

Basis des Raumbezugssystems bilden räumliche Objekte mit ihrer jeweiligen geometrisch-topologischen Gestalt in Form von Punkten, Linien und Flächen, den dazugehörigen Attributen sowie deren Beziehungen untereinander. Die räumlichen Objekte werden verschiedenen Aufgabenbereichen zugeordnet. Dies erlaubt es anderen Anwendern 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
- ♦ Kindergartenplanung
- ♦ Schulplanung
- ♦ Umweltplanung
- ♦ Standortplanung
- ♦ Wahlen
- ♦ Verwaltung

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

Das gesamte Datenmodell liegt in der Form eines Entity-Relationship-Modells vor. 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

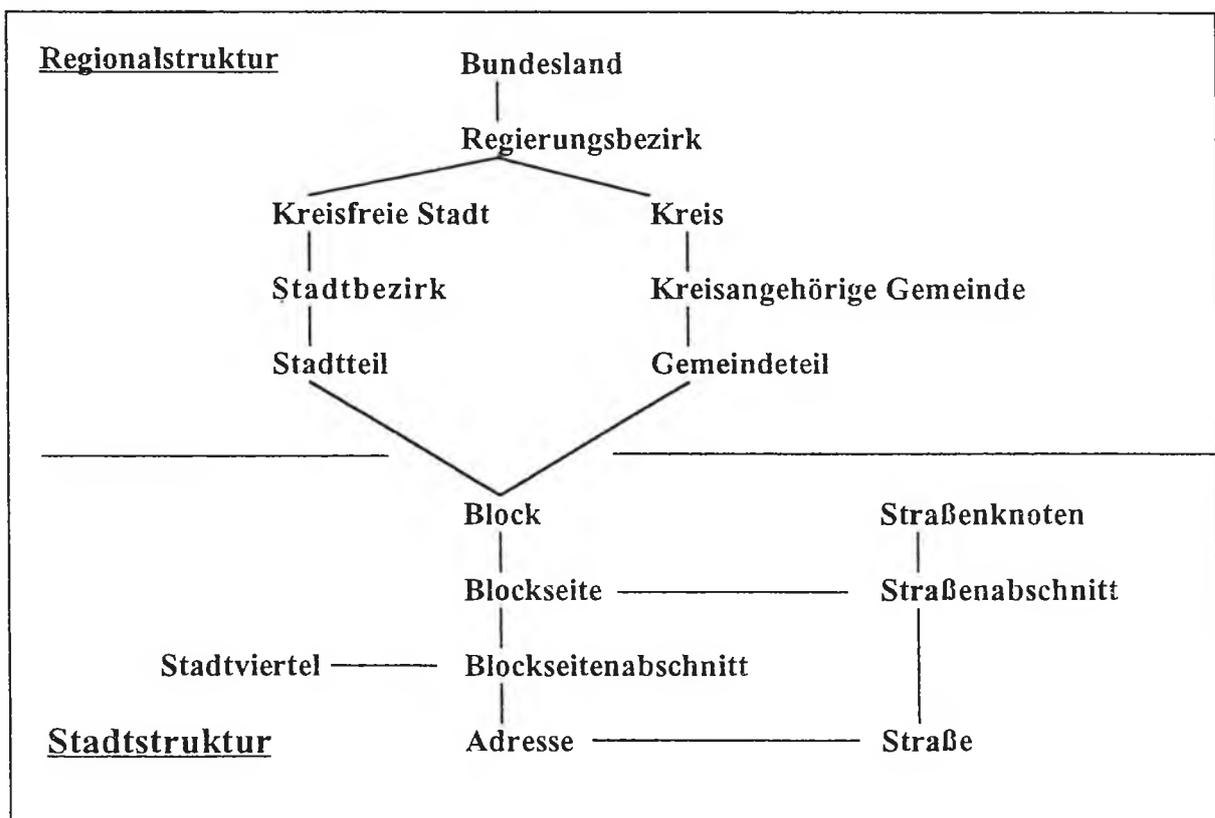
aufgebaut. Der Vorteil der Entity-Relationship-Methode liegt darin, daß ein streng formales Modell gebildet werden kann. Widersprüche oder Inkonsistenzen werden leichter erkannt. Die Modelle sind unabhängig von einem bestimmten Datenbanksystem. Aufgrund ihres hohen Formalisierungsgrades können sie aber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

Regionalstruktur

Der zentrale Teil des Datenmodells bildet 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 **Gemeindekennziffer** verwendet. Das Objekt Gemeinde-/Stadtteil hat eine Beziehung zum Objekt Block im Aufgabenbereich Stadtstruktur.

Grundstruktur des Raumbezugssystems



GRADIS-GIS: Kleinräumige Gliederung

GRADIS-GIS VUPD

Database **Output** **Display** **Options** **Query** **Analysis** **Edit** **Applications**

End **ANALYSE** **FORTFUEHRUNG** **ETC.** **Help**

MAIN

DBA-GLOBAL

DBA-LOCAL

PGLOBAL

PROFIL

OBJECT

NETWORK

CONSTRUKTION

@Q Reset Ret.

Aba Mres MCL

End End Misc

Connection-Type

Coords P L

X 2568393.519

Y 5644969.457

Current Project/Layer

KLGLiederung
STADTSTRUKTUR

Current Object OBJ

Name 105352

Range BB05315000

Attr Y Geom

Area-Net... None

BLOCKSTRUKTUR

Object-Class...

Adresse

Selection-Box

Items

Block

Blockseite

Blockseitenabs.

Selection

Adresse

Detail-Window

Benutzerattributtabelle: BLOCK

Bearbeiter : Huettl

Grund_Aenderung : E

Datum_Aenderung : 19930817

von_queltig : 19750101

bis_queltig :

Flaeche : 26353.189

Redraw Window

Set Window

Set Original

Move Detail

Create Detail

Delete Detail

New Window

Stadtstruktur

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

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 in Köln durch die Richtung der aufsteigenden Hausnummern definiert. Damit ist eindeutig die linke und die rechte Straßenseite festgelegt. Die Strukturierung in **Straßen und Straßenabschnitte** erfolgt aufgrund namentlicher Kriterien.

Eine Besonderheit stellen die aufgrund siedlungs-, gewerbe- und bevölkerungsstruktureller Kriterien abgegrenzten **Stadtviertel** dar. Sie repräsentieren mehr oder weniger homogen strukturierte Gebiete wie z.B. alte Dorfkern, Neubausiedlungen sowie Gewerbe- und Industriegebiete. Die Stadtviertel bilden eine wichtige Basis für eine Vielzahl von planerischen Analysen.

Mit dem Raumbezugsystem lassen sich Straßen- und die Blockstruktur eindeutig beschreiben. Solche Beschreibungen können über das SIS in Form von Einzelabfragen oder Verzeichnissen (z.B. Straßenverzeichnis) 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. Darüber hinaus 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.

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

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

Öffentliche Verkehrsplanung

Neben dem Individualverkehr ist natürlich auch der öffentliche Verkehr im Datenmodell berücksichtigt. Basis für den öffentlichen Verkehr ist das **Schienen- und Straßennetz**. Eine Linie (z.B. U-Bahn, Straßenbahn, Bus) gliedert sich in Linienabschnitte, die jeweils von

GRADIS-GIS: Straßennetze

GRADIS-GIS VUPD

Database Output Display Options Query Analysis Edit Applications

End ANALYSE FORTFUEHRUNG ETC. Help

MAIN
DBA-GLOBAL
DBA-LOCAL
PGLOBAL
PLOCAL
OBJECT
NETWORK
CONSTRUCTION

@Q Reset Ret.
Aba Mres MEL
End End Misc

Connection-Type

Coords P L
X 2569139.545
Y 5645240.729

Current Project/Layer
STNETZ
STADTSTRUKTUR

Current Object

Name
Range
Attr Geom

Area-Net... Read
IVZEILEN
Object-Class...
Strassenabs.

Detail-Window

Benutzerattributtabelle: NAM_A_STRASSE

Bearbeiter	: Huetti
Grund_Aenderung	: E
Datum_Aenderung	: 19930319
von_queltig	: 19750101
bis_queltig	:
Laenge	: 73.553
Nutzungstyp	: 0

Redraw Window Set Window Set Original Move Detail Create Detail Delete Detail New Window

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, existieren 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 aus **Einzugsbereichen** (z.B. Schulen) 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 der 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 sowie 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 zur Verfügung gestellt.

Raumbezogene Daten für den Verwaltungsvollzug

Die wichtigsten Informationen, die das Raumbezugsystem liefert, sind Beschreibungen der Stadtstruktur. Das **Straßenverzeichnis** liefert z.B. eine einheitliche Schreibweise des Straßennamens mit einer eindeutigen Zuordnung zu einem Straßenschlüssel sowie den Bezug zu Stadtteil und Postzustellbezirk und unterstützt damit eine Vielzahl von Vollzugsverfahren.

Aber auch spezielle Zusammenstellungen von Informationen können aus der **Adress- und Referenz-Datenbank** zur Verfügung gestellt werden, wie z.B. die Zuordnung von Adressen zu Stadtteilen oder zu Stimmbezirken. Dadurch wird z.B. im Einwohnerverfahren sichergestellt, daß nur zu existierenden Adressen Anmeldungen aufgenommen werden und die Zuordnung zu einem Stadtteil automatisch geprüft wird oder das im Wahlverfahren die richtige Zuordnung von Wahllokalen und Adressen und damit Wahlberechtigten durchgeführt wird.

Neben diesen rein alpha-numerischen raumbezogenen Informationen können aber auch geometriebezogene Daten abgezogen und entweder für dezentrale Analyse- und Kartierprogramme oder operative und strategische Verkehrssteuerungs- und Planungs- oder Flottenleitssysteme (z.B. Stadtreinigung, Fuhrwesen, Feuerwehr, Polizei) genutzt werden.

Eine wichtige Kartengrundlage für statistisch-planerische Zwecke stellt der Blockatlas sowie eine zugehörige Blockbeschreibung dar. Dieser verknüpft Informationen über die Blockstruktur mit Informationen der Deutschen Grundkarte.

Zur Vorbereitung von statistischen Erhebungen können Zählarbeitsbezirke gebildet und darauf basierend entsprechende Zähler- bzw. Begehungslisten erstellt werden.

Räumliche Verdichtung von Daten zu Informationen

Wie bereits beschrieben können im SIS erst dann Daten geladen werden, wenn z.B. zum Merkmal "Adresse" die entsprechende Ausprägung "Hansaring 25a", die natürlich im System mit "Adresse 01288002501" kodiert ist, existiert, damit z.B. die Anzahl der dort wohnenden Personen erfaßt werden kann.

Für die Fortschreibung von räumlichen Objekten wird das Raumbezugsystem benötigt, da die Menge der zu erfassenden Objekte, die Änderungshäufigkeit sowie die räumliche Lage und damit die Richtigkeit der Beziehungen von entscheidender Bedeutung sind.

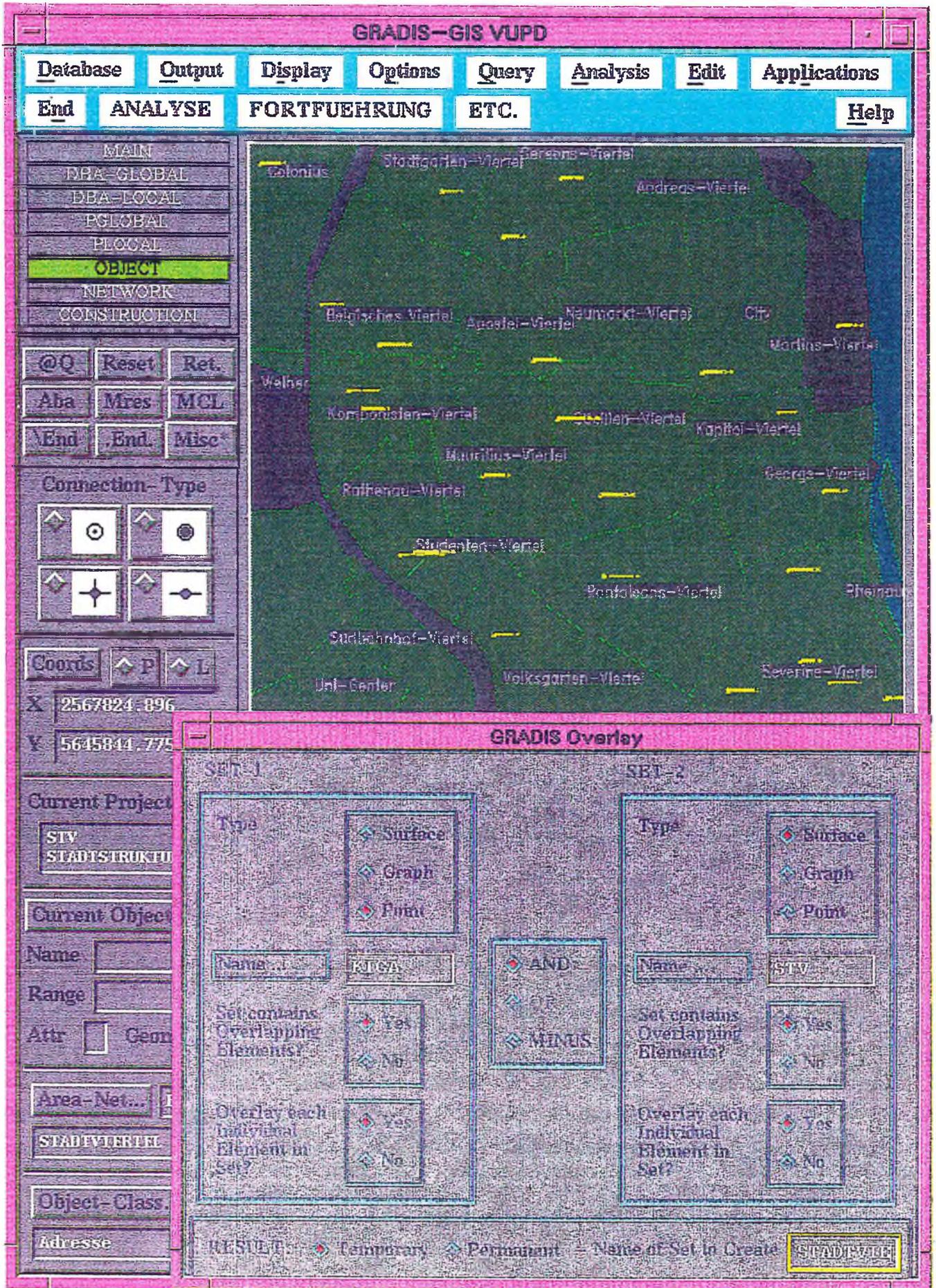
Um aus Einzeldaten Informationen zu bekommen, müssen sachliche, zeitliche und/oder räumliche Verdichtungen über entsprechende Ableitungen durchgeführt werden. Im Raumbezugsystem wird auch von Beziehungen zwischen räumlichen Objekten gesprochen.

- ♦ **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 beliebigen Planungsbereichen zugeordnet werden.

Während die sachlichen und zeitlichen Beziehungen mehr oder weniger statisch sind und im SIS über einen alpha-numerischen Dialog gepflegt werden, sind die räumlichen Objekte und ihre Beziehungen sowohl hinsichtlich der Fortschreibungsmenge und -häufigkeit als auch der Auswertungsmöglichkeiten wesentlich dynamischer.

Für die Verdichtungen werden im Raumbezugsystem entsprechende, über das Datenmodell definierte, Beziehungen zwischen räumlichen Objekten fortgeschrieben und verwaltet und für das SIS bereitgestellt. Aufgrund dieser Beziehungen können z.B. Basisdaten zu Informationspaketen verdichtet werden. Diese stehen wiederum dem Raumbezugsystem für verschiedenste Analysen und thematische Kartierungen zur Verfügung.

GRADIS-GIS: Aufbau von Beziehungen



GRADIS-GIS: Nutzung von Beziehungen für SIS-Funktion 'Info-Paket verdichten'

GRADIS-GIS VUPD

Database
Output
Display
Options
Query
Analysis
Edit
Applications

End
ANALYSE
FORTFUEHRUNG
ETC.
Help

MAIN

DBA-GLOBAL

DBA-LOCAL

PGLOBAL

PELOCAL

OBJECT

NETWORK

CONSTRUCTION

@Q Reset Ret.

Aba Mres MCL

End End Misc

Connection-Type

Coord

X 256

Y 56

Cur

STV

STAD

Cur

Name

Range

Attr

Area

STAD

Obj

Adres

spcx11

File
Options
Actions

```

S28QZ100 *** Statistisches Informationssystem *** 17.02.93
HED Info-Paket verdichten 14:22:24

Welche Merkmale möchten Sie in die Gliederung übernehmen
Quelle: RG B SB1 93 PL
Ziel: DI1-R10A STA/STU HED

Ausgangsmerkmal Art Typ
x: ALTER_R10A G S
z: KINDERGARTEN G R

STAD935 x = Übernehmen, z = Zusammenfassen
AER0012 Datensatz erfolgreich geändert
Kommando: =>
Enter: PF1 PF2 PF3 PF4 PF5 PF6 PF7 PF8 PF9 PF10 PF11 PF12
      Hilfe Ende Tech Abbr
      08.19
          
```

KINDERGARTEN

STADTVIERTEL

alle Werte

Num Lock
WGA

Da im Datenmodell nicht alle möglichen Beziehungen gepflegt werden sollen und können, besteht die Möglichkeit aufgrund von Verschneidungsoperationen im Raumbezugsystem unterschiedliche räumliche Objekte in Beziehung zu setzen. So können z.B. durch eine Punkt-in-Fläche-Verschneidung alle Kindergärten (Punktobjekt) in einer vorgegebenen Menge von Stadtvierteln (Flächenobjekt) herausgefiltert werden. Neben der rein geometrischen Operation wird parallel eine Beziehungstabelle zwischen Kindergarten und dem jeweiligem Stadtviertel aufgebaut, die für Verdichtungen an das SIS übergeben wird.

Analyse und Visualisierung von räumlichen Informationen

Für die **Raumanalyse** werden Daten aus dem Raumbezugsystem und SIS miteinander verknüpft. Dies geschieht über einheitliche Identifikatoren. Da in den seltensten Fällen nur zu einem Objekt Informationen benötigt werden, müssen Objektmengen gebildet und ausgetauscht werden.

Der erste Schritt der **Objektmengenerzeugung** wird normalerweise auf der Grundlage einer digitalen Karte am Graphikbildschirm durchgeführt. Durch unterschiedlichste Operationen wie:

- ♦ objektbezogene Selektion über Name (ID) oder Objektart,
- ♦ objektbezogene Selektion über Mengenvergleich,
- ♦ geometrische Selektion über Picken, Polygon, Radius oder Korridor,
- ♦ geometrisch-topologische Selektion über Wegstrecke, Routensuche oder Nachbarschaft,
- ♦ geometrische Selektion über Verschneidung,
- ♦ beziehungsbezogene Selektion,
- ♦ attributbezogene Selektion oder
- ♦ sachdatenbezogene Selektion

kann eine Menge von Objekten gebildet werden. Bei den letzten beiden Möglichkeiten wird für den Anwender nicht nach Attributen oder Sachdaten unterschieden, da ihn nicht interessiert, ob Informationen zu einem Objekt aus dem Raumbezugsystem (Attribute) oder aus dem SIS (Sachdaten) zur Verfügung gestellt werden.

Nachdem die Menge erzeugt worden ist, kann diese an das SIS transferiert werden und dient dort der räumlichen Selektion auf Basisdaten, Informationspakete oder Tabellen.

Der zweite Schritt besteht im Transfer dieser Sachdaten an das Raumbezugsystem, um dort für Analysen und thematische Kartierungen genutzt zu werden.

Wird der umgekehrte Weg verfolgt, daß im SIS ein Datenbestand dahingehend ausgewertet wird, ob ein bestimmter Wert über- oder unterschritten wird, kann das Ergebnis dieser Analyse eine Menge sein, die an das Raumbezugsystem transferiert werden kann, um dann die räumliche Verteilung der gefundenen Objekte zu visualisieren.

Die vom SIS bereitgestellten Sachdaten werden als Tabelle in der Datenbank des Raumbezugsystems hinterlegt. Zunächst besteht die Möglichkeit sich über die transferierten Sachdaten im Raumbezugsystem zu informieren. Es können die einzelnen Sachdatentabellen

GRADIS-GIS: Nutzung von Mengen für SIS-Funktion 'Infopaket verdichten'

The screenshot displays the GRADIS-GIS VUPD software interface. The main window shows a GIS map with various districts and a 'Select' dialog box. The 'Select' dialog box has a 'varhandlene Mengen' (available sets) section with 'KIGA-PLANUNG (36)' selected. Below it, the 'Selection' section shows 'KIGA-PLANUNG (36 Kindergaerten)'. A 'Detail-Window' is also open, showing a zoomed-in view of the selected area with labels like 'DLKSGARTENSTR 36' and 'DLKSGARTEN'.

The interface includes a menu bar with options: Database, Output, Display, Options, Query, Analysis, Edit, Applications, and Help. Below the menu bar, there are buttons for 'End', 'ANALYSE', 'FORTFUEHRUNG', 'ETC.', and 'Help'. On the left side, there is a 'MAIN' menu with options like DBA=GLOBAL, DBF=LOCAL, POL=GLOBAL, PLOC=LOCAL, OBJECT (highlighted), NETWORK, and CONSTRUCTION. Below this are buttons for '@Q', 'Reset', 'Ret.', 'Aba', 'Mres', 'MCL', 'End', 'End', and 'Misc'. There is also a 'Connection-Type' section with four directional icons.

At the bottom, there is a 'Coords' window showing 'X: 256' and 'Y: 564'. Below that is a 'Garten' window with a table of data and a 'STADT' window with a table of data. The 'Garten' window has a title bar 'File Options Actions' and contains the following text:

```

*** Statistisches Informationssystem ***      17.02.95
Info-Paket verdichten                          12.17.45

Geben Sie die gewünschten Merkmale und A
Quelle:  RG  E  SBL  ST  PL
Ziel:   DR-KIGA  STG      HED
Bitte wählen Sie eine Menge:
Merkmale:  KINDERGARTEN
Menge:
  [ ] KIGA-GRADIS1
  [ ] KIGA-INNENSTADT
  [ ] KIGA-PLANUNG
  
```

The 'STADT' window contains the following text:

```

STADT33 X = ganz, A = Aussparungen, S = Ja
Bitte geben Sie die zusätzlichen Informati
Kommando:
  [ ] P1  [ ] P2  [ ] P3  [ ] P4  [ ] P5  [ ] P6  [ ] P7  [ ] P8  [ ] P9  [ ] P10  [ ] P11  [ ] P12
  [ ] H1  [ ] H2  [ ] H3  [ ] H4  [ ] H5  [ ] H6  [ ] H7  [ ] H8  [ ] H9  [ ] H10  [ ] H11  [ ] H12
  [ ] A  [ ] B  [ ] C  [ ] D  [ ] E  [ ] F  [ ] G  [ ] H  [ ] I  [ ] J  [ ] K  [ ] L  [ ] M  [ ] N  [ ] O  [ ] P  [ ] Q  [ ] R  [ ] S  [ ] T  [ ] U  [ ] V  [ ] W  [ ] X  [ ] Y  [ ] Z
  
```

(z.B. Nationalitäten in Stadtvierteln), deren Struktur (z.B. Spalte 1: Deutsche) sowie Informationen über Anzahl der Fälle, Minimal- und Maximalwert angezeigt werden.

Damit der Benutzer im Raumbezugsystem auch Informationen über einzelne Objekte (z.B. Stadtviertel 10101) bekommt, können die auf dem Bildschirm dargestellten Objekte gepickt und die zugehörigen Informationen einer ausgewählten Tabelle, also Spaltennamen und die entsprechenden Spaltenwerte, angezeigt werden.

Möchte man nicht Werte für ein einzelnes Objekt, sondern die Summe von Sachdatenwerten bezogen auf Objekte in einem räumlichen Einzugsbereich, so können über die vorgenannten Möglichkeiten der Mengenbildung entsprechende Berechnungen durchgeführt werden.

Oft liegen Informationen, die für bestimmte Auswertungen benötigt werden, aber nicht direkt vor, sondern müssen zuerst berechnet werden. So lassen sich z.B. aus zwei Tabellen (z.B. Nationalitätsstruktur in Stadtvierteln und Beschreibungsattribute zu den Stadtvierteln) und zwei zugehörigen Spalten (z.B. Ausländer und Fläche in ha) über eine arithmetische Operation (z.B. Division) koppeln und als neue Tabelle (z.B. Ausländer pro ha im Stadtviertel) abspeichern und stehen damit wiederum für Auswertungen im Raumbezugsystem zur Verfügung.

Für weitere Raumanalysen werden Schnittstellen zu den digitalen Kartenwerken des Vermessungsamtes (Automatisiertes Liegenschaftskataster ALK, Deutsche Grundkarte DGK5) sowie der Stadt- (Flächennutzungsplan) und Umweltplanung (Umweltkataster) realisiert.

Nachfolgend sind einige der wichtigsten Möglichkeiten der Raumanalyse mit Beispielen aufgelistet:

- ♦ **Selektion** aus und **Charakterisierung** von vorgegebenen Bezugsräumen

Bspl.: Welche Blöcke sind kleiner als 1 ha und haben mehr als 100 Einwohner?

- ♦ **Definition der Grenzen** von Bezugsräumen

Bspl.: Welche Blöcke gehören zu einem Rahmenplanungsgebiet?

Bspl.: Welche Straßenabschnitte begrenzen das Rahmenplanungsgebiet?

- ♦ Bezugsraumbezogene **Bestandsermittlung**

Bspl.: Wieviel Einwohner gibt es in einem Einzugsbereich?

Bspl.: Welche Adressen gibt es in einem Einzugsbereich?

- ♦ **Arealisierung**

Bspl.: Wo konzentrieren sich im Raum aufgrund vorgegebener, funktionaler oder analytisch ermittelter Kriterien, bestimmte Bevölkerungsstrukturen?

- ♦ **Erreichbarkeitsanalyse**

Bspl.: Welcher Bereich erschließt sich bei vorgegebenen räumlichen, sachlichen oder zeitlichen Kriterien für einen beliebigen Standort?

- ♦ **Angebot- und Nachfrageanalyse**

Bspl.: Wieviel Kinder in einer bestimmten Altersgruppe können einer Kindertageneinrichtung zugeordnet werden?

- ♦ **Ermittlung kürzester Wege**

Bspl.: Wo entlang verläuft der kürzeste und schnellste Weg zwischen zwei Standorten?

- ♦ **Verteilung von "Flüssen" im Netz**

Bspl.: In welchen Straßenabschnitten sind welche Kapazitätsreserven?

- ♦ **Verschneidungen**

Bspl.: Welche Kindergärten liegen im Stadtviertel? (Punkt : Fläche)

Bspl.: Welche Straßenabschnitte liegen im Stadtviertel? (Linie : Fläche)

Bspl.: Welche Blöcke liegen im Stadtviertel? (Fläche : Fläche)

Bspl.: Welche Haltestellen liegen im Straßenabschnitt? (Punkt : Linie)

Bspl.: Welche Straßenabschnitte kreuzen Linienabschnitte? (Linie : Linie)

- ♦ **Geometrische Berechnungen**

Bspl.: Wie groß ist die Entfernungen zwischen zwei Haltestellen?

Bspl.: Wie lautet die Standortkoordinate einer Haltestelle?

Bspl.: Wie groß ist die Fläche eines Stadtviertels?

Als Digitalisierungsgrundlage für die Erfassung und Fortschreibung direkt am Graphikbildschirm sowie für Analyse und Visualisierung können Orthophotos, Satellitenbilder oder beliebige gescannte Karten als Rasterdaten genutzt werden.

GRADIS-GIS: Sachdatenanalyse und thematische Kartierung

GRADIS-GIS VUPD

Database Output Display Options Query Analysis Edit Applications

End ANALYSE FORTFU

Thematic Display

TITLE:

TABlename:

ATTR-NAME(S):

SET-NAME:

TYPE (FOR SINGLE ATTR ONLY): DISCRETE VALUES VALUE RANGE

Thematic Display: Multiple Attributes

DIAGRAM TYPE: BAR CHART PIE CHART

UNIT TITLE:

SCALE:

UNIT SIZE:

ATTRIBUTE	TITLE	COLOUR
"0-3Jahre"	"0 his 3 Jahre"	YELLOW
"3-6,5Jahre"	"3 his 6,5 Jahre"	GREEN
"6,5-15Jahre"	"6,5 his 15 Jahre"	BLUE

MAIN

DBA-GLOBAL

DBA-LOCAL

PGLOBAL

PELOCAL

OBJECT

NETWORK

CONSTRUCTION

Connection-Type

Coords P L

X:

Y:

Current Project/Location

KIGA
STADTSTRUKTUR

Current Object

Name:

Range:

Attr: Geom:

BLUCKSTRUKTUR

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.

Während traditionelle Kartierprogramme mit starren Geometrien arbeiten und lediglich in der Auswahl der Sachdaten sowie ihrer graphischen Präsentation variieren können, bietet das Raumbezugssystem die Möglichkeit auch die geometrische Grundlagen durch analytische Operationen zu variieren und auf diese die Sachdaten neu zu berechnen.

Zu speziellen weiterverarbeitenden Systemen der thematischen Kartierung und Raumanalyse existieren Schnittstellen für Raumbezugs- und Sachdaten.

Systemgrundlagen

Betrachtet man die Anforderungen an das Raumbezugsystem wie:

- ♦ Aufbau eines allgemeingültigen und erweiterbaren Datenmodells für raumbezogene Daten,
- ♦ Erfassung und Fortführung auf graphisch-interaktiver Basis,
- ♦ Sicherstellung der Fortschreibung von räumlichen Merkmalen und Merkmalsableitungen des SIS,
- ♦ Verknüpfung von Sach- und Raumbezugsdaten,
- ♦ Verfahren der Raumanalyse,
- ♦ Thematische Kartierung und
- ♦ Datenaustausch mit anderen Systemen (Vermessung, Verkehr, Umwelt)

so wird ersichtlich, daß diese eine hohe Komplexität des Systems erfordern. So lag es nahe, keine vollständige Neuentwicklung zu betreiben, sondern auf ein bereits vorhandenes und erprobtes Geographisches Informationssystem für Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten zurückzugreifen.

GRADIS-GIS, die Lösung des deutschen Softwarehauses **strässle**, hat sich als besonders geeignet für die Integration mit dem SIS herausgestellt. Ausschlaggebend waren dabei im wesentlichen drei Gründe:

- ♦ Alle Daten sind in GRADIS-GIS objektweise organisiert und topologisch strukturiert. Die Daten werden blattschnittfrei in einer relationalen Datenbank gespeichert. Es ist eine sehr flexible Datenmodellierung möglich unter Einbezug von CASE-Werkzeugen.
- ♦ Die Bedienungsoberfläche von GRADIS-GIS, die auf dem Industriestandard OSF/MOTIF beruht, ist sehr benutzerfreundlich und kann weitgehend individuellen Anwendungen angepaßt werden.
- ♦ Die Systemarchitektur von GRADIS-GIS beruht auf den Standards offener Systeme wie UNIX, SQL, X11, CGM sowie ETHERNET und TCP/IP. Diese Architektur ist daher sehr zukunftssicher und erlaubt eine einfache Integration in die unterschiedlichsten Systemumgebungen.

Die oben beschriebene Anwendungschale **Raumbezugsystem**, die auf GRADIS-GIS aufbaut, wird unter dem Namen **GRADIS-SIS** vermarktet und beinhaltet Datenmodell, sowie Funktionalität und Schnittstellen für Fortschreibung und Analyse im Zusammenhang mit dem SIS.

GRADIS-GIS verwendet **ORACLE** als Datenbanksystem zur Speicherung aller raumbezogenen Daten. Die ORACLE-Datenbank könnte auch auf anderen Rechnertypen und unter anderen Betriebssystemen installiert werden, soweit diese Konfiguration einschließlich des Netzwerkes von ORACLE unterstützt wird.

GRADIS-GIS läuft auf UNIX-Workstations der Firmen Hewlett-Packard und Digital-Equipment.

Für die Rasterdatenverarbeitung ist die Rasterdatenbank **GRADIS-RVS** integriert.