

RBS Köln

GeoAssistenten

Anforderungs-Analyse und
Realisierungskonzept

- Kurzfassung -



ESRI Gesellschaft für
Systemforschung und
Umweltplanung mbH

im Auftrag der



Gemeinschaft der Anwender
der Datenverarbeitung

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINES	4
1.1 RAUMBEZUGSSYSTEM.....	6
1.2 SEMANTIC DATA DICTIONARY	7
1.3 STRATEGISCHES INFORMATIONSSYSTEM.....	8
2 ANFORDERUNGSANALYSE	9
2.1 INFOASSISTENT.....	12
2.1.1 Anforderungen	12
2.1.1.1 Starten des InfoAssistenten	12
2.1.1.2 Beenden des InfoAssistenten	12
2.1.1.3 Auswahl von verschiedenen Web-Servern.....	12
2.1.1.4 Anmelden des Anwenders.....	12
2.1.1.5 Abmelden des Anwenders.....	12
2.1.1.6 Auswahl von Sichten	12
2.1.1.7 Räumliche Navigation.....	12
2.1.1.8 Ad-hoc Analysen.....	13
2.1.1.9 Abfragenhandling.....	13
2.1.1.10 Mengenhandling	13
2.1.1.11 Thematische Karten	13
2.1.1.12 Download von Geodaten und Mengen.....	13
2.1.1.13 Konfiguration des InfoAssistenten.....	13
2.1.2 Umgebung.....	13
2.1.3 Realisierung	13
2.1.4 Engineering.....	13
2.1.5 Layout	13
2.1.6 Komponenten	13
2.2 ANALYSEASSISTENT	14
2.2.1 Anforderungen	18
2.2.1.1 Starten des AnalyseAssistenten.....	18
2.2.1.2 Beenden des AnalyseAssistenten	18
2.2.1.3 Anmelden des Anwenders.....	18
2.2.1.4 Abmelden des Anwenders.....	18
2.2.1.5 Behandlung von Kartensichten	18
2.2.1.6 Räumliche Navigation.....	18
2.2.1.7 Ad-hoc Analysen.....	18
2.2.1.8 Themenauswahl.....	18
2.2.1.9 Legendenfunktionen.....	18
2.2.1.10 Abfrageoperationen.....	19
2.2.1.11 Thematische Karten	20
2.2.1.12 Download von Geodaten und Mengen.....	20
2.2.1.13 Konfiguration.....	20
2.2.2 Verfügbarkeit	20
2.2.3 Umgebung.....	20
2.2.4 Realisierung	20
2.2.5 Engineering.....	20
2.2.6 Layout	20
2.2.7 Komponenten	20
2.2.8	20
2.3 FORTSCHREIBUNGSASSISTENT	21
2.3.1 Anforderungen	22
2.3.1.1 Starten des FortschreibungsAssistenten	22
2.3.1.2 Beenden des FortschreibungsAssistenten	22
2.3.1.3 Anmelden des Anwenders.....	22

2.3.1.4 Abmelden des Anwenders.....	22
2.3.1.5 Behandlung von Kartensichten	22
2.3.1.6 Räumliche Navigation.....	22
2.3.1.7 Ad-hoc Analysen.....	22
2.3.1.8 Themenauswahl.....	22
2.3.1.9 Legendenfunktionen.....	22
2.3.1.10 Abfrageoperationen.....	23
2.3.1.11 Mengenoperationen.....	23
2.3.1.12 Editier-Funktionen	23
2.3.1.13 Thematische Karten	23
2.3.2 <i>Verfügbarkeit</i>	24
2.3.3 <i>Umgebung</i>	24
2.3.4 <i>Realisierung</i>	24
2.3.5 <i>Engineering</i>	24
2.3.6 <i>Layout</i>	24
2.3.7 <i>Komponenten</i>	24
2.4 ADMINISTRATIONSASSISTENT	25
2.4.1 <i>Anforderungen</i>	25
2.4.1.1 Starten des AdministrationsAssistenten	25
2.4.1.2 Beenden des AdministrationsAssistenten.....	25
2.4.1.3 Anmelden des Administrators	25
2.4.1.4 Funktionen zum Objekt-Repository	25
2.4.1.5 Funktionen zur SIS-Schnittstelle	25
2.4.1.6 Funktionen zur Rechtevergabe.....	25
2.4.1.7 Dokumentation des RBS-Leistungsprofils	25
2.4.2 <i>Verfügbarkeit</i>	25
2.4.3 <i>Umgebung</i>	25
2.4.4 <i>Realisierung</i>	25
2.4.5 <i>Engineering</i>	25
2.4.6 <i>Layout</i>	26
2.4.7 <i>Komponenten</i>	26
2.5 RECHTE UND RECHTEVERGABE	27
3 REALISIERUNGSKONZEPT.....	29
3.1 STANDARDS	29
3.2 SYSTEMKOMPONENTEN.....	29
3.3 ENTWICKLUNGSSTRATEGIE	29
4 GLOSSAR.....	30
5 REFERENZEN.....	35

1 Allgemeines

Die Stadt Köln und ihre Fachämter betreiben für DV-gestützte Fachplanungen ein Strategisches Informationssystem (SIS) in Verbindung mit einem statistischen Raumbezugssystem (RBS, siehe Darstellungen [3], [19], [22]). Im Zuge einer Integration beider Systeme wird eine offene Systemarchitektur angestrebt, die eine dezentrale Nutzung des Gesamtsystems an räumlich verteilten Arbeitsplätzen ermöglicht und unterstützt („DataWarehouse“-Konzept mit integriertem GIS, siehe [3], [19]). Zu diesem Zweck werden die Arbeitsplätze als Desktop-Applikationen mit weitgehender Unabhängigkeit von dateibasierter Datenhaltung konzipiert. Das funktionale Inventar dieser *GeoAssistenten*, deren nicht-funktionale Eigenschaften und ihre impliziten Funktionsanforderungen sind Gegenstand der vorliegenden Anforderungsanalyse und bilden den ersten Teil der Studie. Die Implementierungsaspekte sind Gegenstand des Realisierungskonzepts im zweiten Teil der Studie.

Die Anforderungsanalyse definiert die funktionale Gestaltung der Arbeitsplätze (*GeoAssistenten*) des Raumbezugssystems (RBS) des Amtes für Statistik, Einwohnerwesen und Europaangelegenheiten der Stadt Köln (Amt 12). Die Anforderungsanalyse berücksichtigt Anforderungen und Erkenntnisse aus der laufenden Migrationsphase zur „Sicherstellung der Produktion“ im RBS [5], [28], ist selbst aber eine eigenständige Planungsinstanz der DV-Anforderungen für das künftige integrierte Informations- und Raumbezugssystem (SIS/RBS) der Stadt Köln [8].

Die zu schaffenden Arbeitsplätze werden dem bisherigen Sprachgebrauch folgend *GeoAssistenten* genannt. Es sind nach [3], [8] grundsätzlich drei Typen von *GeoAssistenten* zu unterscheiden:

- *InfoAssistent*
- *AnalyseAssistent*
- *FortschreibungsAssistent*

Diese drei Typen sind sowohl durch ihr funktionales Inventar als auch ihre Position im RBS/SIS¹ klar unterschieden. Sie dienen darüberhinaus jeweils spezifischen Facharbeitskräften in einer sachgerechten und komfortablen Weise zur Lösung ihrer Aufgaben. Hierfür unterstützen die *GeoAssistenten* eine Reihe von innovativen Eigenschaften, die das RBS als modernes Software-Instrument zur Lösung kommunaler Fachfragen in besonderer Weise auszeichnen [19]:

- *Objektbezogenes Datenmodell*
- *Metadatenorientiertes Handling*
- *Integrierte Fortschreibung mit dem SIS*
- *Integrierte Analyse mit dem SIS*
- *Verarbeitung multidimensionaler Tabellen (Infopakete)*
- *Optimale Benutzerführung durch Funktions-Dialoge*
- *Dokumentation von Verfahren*
- *Regelbasierte Fortschreibung*
- *Zeitbezogene Fortschreibung*

Ein grundlegendes Kennzeichen des RBS und insbesondere des Interaktionskonzepts der *GeoAssistenten* ist der gegenseitige Austausch von Applikations-Objekten und damit von Applikations-Inhalten. Dieser Austausch erfolgt sowohl zwischen den *GeoAssistenten*, als auch zwischen den einzelnen Nutzern der *GeoAssistenten*. Gegenstand des Austauschs sind in erster Linie Analyseergebnisse in Form von *Mengen*, wie auch die den *Mengen* zugrundeliegenden und diese erzeugenden *Abfragen*. Weiters sind auch *Sichten* (Kartensichten) und, in verfeinerter Qualität, *thematische Karten* Applikations-Objekte, die einer gemeinsamen Nutzung und einem Austausch unterliegen. Darüberhinaus gibt es noch feiner granuliert Objekte, die im gemeinsamen Objekt-Pool vorgehalten und für den einzelnen Nutzer verfügbar sind. Im Kern wird durch die Austauschbarkeit von Applikations-Objekten der Grundstein für ein *Workflow*-orientiertes Raumbezugssystem gelegt.

Im Rahmen der vorliegenden Anforderungsanalyse werden die *GeoAssistenten* in jeweils einzelnen Unterkapiteln getrennt behandelt. Sie repräsentieren spezifische Zusammenstellungen an anwenderbezogener Funktionalität für einen definierten Nutzerkreis gemäß einem 500 - 50 - 5 Verteilungsschema: der *InfoAssistent* bedient eine große Zahl von Sachbearbeitern mit Auskunftsdiensten aus dem RBS, der *AnalyseAssistent* ermöglicht die freie, fachgestützte Erstellung von Abfragen und der Bildung von entsprechenden Resultatmengen durch einen zahlenmä-

¹ Im Rahmen dieser Studie wird die Kürzelfolge RBS/SIS der üblichen Folge SIS/RBS vorgezogen, um den Schwerpunkt des Raumbezugssystems zu markieren.

Big geringeren Kreis von Verwaltungsspezialisten. Der FortschreibungsAssistent unterstützt die Pflege und Fortführung der dem RBS zugrundeliegenden GIS-Datenbestände und ist damit ein Instrument des zahlenmäßig kleinsten Kreises hochspezialisierter GIS-Fachkräfte. Der AdministrationsAssistent schließlich dient der Wartung und Pflege der im RBS vorgehaltenen Metainformationen, der Abbildung des konzeptionellen Datenmodells in das logische und des Repositories für Applikations-Objekte. Er ist ein Werkzeug für die Systemadministration.

Die GeoAssistenten sind als anwenderbezogene Teile des RBS zentrale und einzige Träger von Interaktion mit dem RBS (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die GeoAssistenten haben ihrerseits enge funktionale Bezüge zu den Serverkomponenten der Datenhaltung:

- *Raumbezugsdaten (RBS - SDE, Raumbezugssystem)*
- *Statistische Daten (SIS, Strategisches Informationssystem)*
- *Metadaten (SDD, Semantic Data Dictionary)*

Die im Rahmen dieser Analyse verwendeten Begriffe werden eigens zusammengefaßt und definiert (siehe 4 Glossar). Dies dient der Vereinheitlichung der im Laufe der bisherigen Publikationen und Einzelstudien entstandenen Sprachgebräuche.

Die Grundlage dieser Studie stellen die diversen Papiere zu den laufenden RBS-Projekten und, soweit verfügbar, aus der Dokumentation zu GRADIS dar, sowie Besprechungsprotokolle und Berichte (siehe 5 Referenzen).

Die Studie stellt in ihrem ersten inhaltlichen Teil (siehe 2 Anforderungsanalyse) das Funktionsmodell und das Benutzermodell der GeoAssistenten in einer objekt-orientierten Terminologie dar. Im zweiten inhaltlichen Teil (siehe 3 Realisierungskonzept) liefert die Analyse mit dem Realisierungskonzept eine Grundlage für die Implementierung. Hierbei werden neben einer Gesamtaufwandsschätzung für besonders zu berücksichtigende Fälle jeweils eigens Implementierungsempfehlungen ausgewiesen.

Allgemeine Standards zur Implementierung der GeoAssistenten werden als eigener Abschnitt aufgeführt (siehe 3.1 Standards). Hierbei sind Darstellungsmodelle für die GIS-Visualisierung [20], das angestrebte Benutzermodell, operative Standards der GIS-Technologie (ESRI GIS Produkte) und Standards des Software-Engineerings zu berücksichtigen. Diese Standards gelten als Empfehlung und unter Vorbehalt der andauernden technischen Produktinnovation. Bei der Implementierung werden Innovationseffekte aktuell einbezogen.

Zur Zeit der Niederschrift dieser Studie stehen als Basis für die Implementierung der GeoAssistenten folgende ESRI GIS-Produkte auf den ausgewiesenen Plattformen zur Verfügung:

- | | | |
|--|-------------|----------------------|
| • <i>MapObjects</i> | | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>MapObjects Internet Map Server</i> | | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>ARC/INFO 7.1.2, derzeit im Beta-Status</i> | <i>Unix</i> | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>ARC/INFO ODE Objects, derzeit im Beta-Status</i> | | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>SDE 3.0</i> | <i>Unix</i> | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>ArcView 3.0</i> | <i>Unix</i> | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>ArcView Internet Map Server, derzeit im Beta-Status</i> | <i>Unix</i> | <i>Windows NT/95</i> |
| • <i>ArcExplorer, derzeit im Beta-Status</i> | | <i>Windows NT/95</i> |

Alle genannten GIS-Produkte können sämtliche ESRI GIS-Datenformate verarbeiten (z.T. nur lesend) und sind in der Lage, zentrale Geodatenhaltung auf SDE-Servern zu unterstützen. Zugriffe auf relationale Datenbanken (RDBMS) erfolgen über Standard-Datenbankschnittstellen. Zugriffe auf das SIS der Stadt Köln werden durch ein entsprechendes, zu schaffendes Interface realisiert, welches Fortschreibungstransaktionen und Mengenoperationen in besonderer Weise unterstützt.

Die Produktauswahl zieht auf eine Vereinheitlichung der den Implementierungsprojekten zu Grunde zulegenden Klassenbibliotheken ab. Alle genannten Produkte können auf Windows NT (bzw. Windows 95) eingesetzt werden und sind auf die gängigen Entwicklungsumgebungen dieser Plattform abgestimmt.

Die funktionale Einordnung der GeoAssistenten in das RBS/SIS des Amtes 12 wird durch folgendes Schema der Systemkomponenten illustriert.

1.1 Raumbezugssystem

Das Raumbezugssystem (RBS) ergänzt das SIS um eine flächenbezogene Datenhaltung und um ein geometrisches Modell, an dem Ortslage, Lagebeziehungen, und Objektstruktur der verschiedensten realweltlichen Gegenstände im Geltungsbereich des SIS festgelegt, dargestellt, geprüft und analysiert werden können. Die unmittelbare Überprüfbarkeit von Planungsvarianten erlaubt frühzeitige Entscheidungen, die sich auf die Konzeption und Durchführung kommunaler Projekte förderlich auswirken. Sachinformationen des SIS werden im Kontext ihres Ortbezugs gesehen. Die Interpretation von Sachdaten gewinnt durch eine Darstellung in der räumlichen Dimension eine durch kein anderweitiges Verfahren erzielbare Qualität. Dies ist ein wesentlicher Grund für die unveränderte Bedeutung kartographischer Darstellung von Sachinformation (thematische Karten). Vermittelt durch moderne GIS-Technologie und eine damit Hand in Hand gehende Standardisierung der raumbezogenen Verfahren erfährt die räumliche Analyse in digitaler Form ein rasch zunehmendes, allgemeines Interesse und ergänzt bestehende oder zu planende Informationssysteme nahezu jeglicher Art.

Es existieren zahlreiche Beschreibungen des RBS (siehe [3], [4], [7], [8], [9], [12], [19], [25]). Eine allgemeine Einführung und Übersicht in die zur Verfügung stehende bzw. in laufender Entstehung begriffene Datenbasis des RBS bietet [22].

Wichtige Aspekte des RBS sind:

- *Integration mit SIS*
- *Dokumentation von Verfahren*
- *Regelbasierte Fortschreibung*
- *Zeitbezogene Fortschreibung*
- *Objekt-orientiertes Datenmodell*
- *Beschreibung des Datenmodells*
- *Client/Server-Architektur*
- *Verteilte Anwendungen*
- *GeoAssistenten*

Ein wesentlicher Ansatz des RBS ist weiters, die verschiedenen Interaktions- und Nutzungskonzepte auf drei Klassen von GeoAssistenten (Arbeitsplätzen) zu verteilen: der InfoAssistent für einen sehr großen Nutzerkreis als Web-basierte Browser-Applikation, der AnalyseAssistent als leistungsfähige Desktop-Applikation für den Windows-basierten PC der Fachanwender, und der FortschreibungsAssistent für den GIS-Spezialisten, der für die Aktualität und Qualität der Geodatenbasis verantwortlich ist. Zusätzlich notwendige Administrationsaufgaben werden durch eine Variante der Assistenten, den AdministrationsAssistenten zusammengefaßt.

1.2 Semantic Data Dictionary

Unter dem Begriff Semantic Data Dictionary (SDD) werden verschiedene zentrale Dienste des RBS zusammengefaßt, die nicht die Geodatenhaltung selbst betreffen, sondern Verwaltungsdienste um die Nutzung der Geodaten. Konzepte zur Metadatenkomponente des SDD liefern die Beschreibungen in [12] und [13]. Die Funktionen des SDD sind vielfach: Das SDD bildet zunächst in formaler Weise das Entity-Relationship-Modell insbesondere des RBS-Geodatenbestandes (und damit der SDE-Datenbasis) ab. In dieser Hinsicht arbeitet das SDD als Referenz-System für das RBS. Weiters betreibt das SDD ein Repository für RBS-Applikationsobjekte. In dieser Eigenschaft ist das SDD ein zentraler Container bzw. Server für Views, Darstellungsnormen, Abfragen, Mengen und thematische Karten. Weitere Komponenten des SDD sind das SIS-Interface und die Verwaltung von Rechtestrukturen (siehe 0).

Komponenten des SDD sind:

- *Data-Dictionary (konzeptionelles/logisches Datenmodell, E/R-Modell)*
 - *Entitäten*
 - *Beziehungen*
 - *mögliche Funktionen*
- *SIS-Schnittstelle*
 - *SIS-Import*
 - *SIS-Export*
- *Rechtevergabe und Verwaltung*
 - *Anwender*
 - *Anwender-Rechte*
 - *Objekt-Rechte*
- *Repository für Applikations-Objekte*
 - *Sichten, Darstellungsnormen*
 - *Abfragen*
 - *Mengen (i.S. von RBS-Selektionsmengen)*
 - *Karten*

Das SDD erfordert als zentrale Komponente der Datenmodellierung, der Datenhaltung und der Verwaltung der Applikations-Objekte selbst den koordinierten und kontrollierten Zugriff auf seine Komponenten. Dazu dient der AdministrationsAssistent (siehe 0)

Wichtige Aspekte:

- *SDD als objekt-relationales Referenzsystem*
- *SDD-Server:*
 - *Datenhaltung in RDBMS-Tabellen*
 - *SQL-Scripts zur Generierung des Tabellenwerks*
 - *ODBC/OCX-Module zur Implementierung der SDD-Zugriffe in den Applikationen*
 - *Nutzung der generischen (proprietären) Kommunikationsstandards des RDBMS (SQL*Net)*
- *SDD-Administrations-Client:*
 - *Eingabe neuer Entitäten, Beziehungen etc. (MS-Access Anwendung, Grobkonzept)*

Technisch ist SDD als RDBMS-Applikation realisiert. Die Datenhaltung erfolgt in Tabellen. Das Repository wird als zentraler Server dem RDBMS vorgeschaltet und verteilt instanziierte Applikations-Objekte an die Geo-Assistenten. Jeder Kontakt (Login) eines GeoAssistenten wird von der Rechteverwaltung des SDD registriert. Die Berechtigung eines Nutzers wird kontrolliert.

1.3 Strategisches Informationssystem

Das Strategische Informationssystem der Stadt Köln dient dem Informationsmanagement und dem Controlling der kommunalen Einrichtungen (Ämter, Behörden). Es ist in der modernen Form eines RDBMS-basierten Data-Warehouse konzipiert und etabliert ein Auskunftssystem mit informationeller Unabhängigkeit von operativen Verwaltungsvorgängen. Das SIS wird in vielen Dokumentationen der Stadt Köln umfassend dargestellt, eine einführende Beschreibung findet sich in [18].

Kennzeichen des SIS sind demzufolge:

- *Standardisierung*
- *Plausibilisierung*
- *Beschreibung*
- *Fortführung*
- *Relationales Datenbanksystem*
- *n-dimensionales Datenmodell*
- *Data-Warehouse*
- *OLAP-Technologie*
- *Metadaten-System*
- *Offene Systemarchitektur (Mainframe, Unix)*
- *GeoAssistenten-Konzept*
- *GIS-Integration*

Die Integration des SIS mit dem Raumbezugssystem RBS umfaßt mehrere verschiedene Aspekte. Primär basiert sie auf dem Austausch standardisierter Datenobjekte, den sogenannten *Mengen*, über eine geeignete System-schnittstelle. Voraussetzung für eine Integration ist aber auch, übergreifende Charakteristika in der Anwendung von SIS und RBS zu realisieren. Dies betrifft die Implementierung von GeoAssistenten für die Arbeitsplätze des RBS und die Implementierung der *Regelbasierten Fortschreibung* als einer wichtigen Instanz zur Sicherstellung der Datenkonsistenz.

2 Anforderungsanalyse

Die Anforderungsanalyse sammelt, beschreibt und analysiert in systematischer Form die Anforderungen an die grafisch-interaktiven Arbeitsplätze des statistischen RBS. Die Analyse stützt sich dabei auf eine große Zahl bereits bestehender Einzelstudien hinsichtlich der zu leistenden funktionalen Anforderungen [1], [6], [10], [13], [14], [15], [16], [17], [19], [21], [23], [24], [25], [26], [27]. Wesentliche Aufgabe der Analyse ist es, aus diesem Anforderungsbestand die funktionalen Anforderungen in die für den Anwender zur Verfügung zu stellenden Benutzeraktionen umzusetzen und die Verfügbarkeit der Funktionalität in den ESRI GIS-Produkten aufzuzeigen. Darüberhinaus ist die Realisierbarkeit der Funktionalität zu überprüfen. Dies umfaßt eine Reihe von analytischen Schritten: Generelle Anforderungen an das GUI-Layout sind zu beschreiben, versteckte Funktionsanforderungen sowie die Notwendigkeit struktureller Maßnahmen des Software-Engineerings sind zu erkennen, Abhängigkeiten im Rahmen des Gesamtsystems sind zu verdeutlichen, es sind betroffene Schnittstellen zu benennen und zusätzlich erforderliche Software-Komponenten sind zu identifizieren. Schließlich spielen Qualitätsstandards eine bedeutende Rolle für die Stabilität und Praxistauglichkeit des künftigen Gesamtsystems.

Die Inhalte der Anforderungsanalyse stellen einen zu analysierenden Problemraum dar. Dieser Raum wird in einer hierarchischen Gliederung nach Dimensionen aufgespannt und dargestellt. Die Dimensionen stellen Ordnungsschemata für die im Projektrahmen zu behandelnden Projektinhalte dar, und liefern damit ein Raster für Machbarkeitsstudien und Aufwandsschätzungen. Die Analyse stellt diese Inhalte gemäß der Dimensionen systematisch dar, und liefert damit dem Realisierungskonzept die Grundlage für eine Planung der Implementierungsprojekte.

Die erste Dimension stellen die vier *Arten von Arbeitsplätzen* dar:

- *InfoAssistent*
- *AnalyseAssistent*
- *FortschreibungsAssistent*
- *AdministrationsAssistent*

Das im folgenden zu beschreibende funktionale Inventar wird als Methodenvorrat der für die jeweilige GeoAssistenten-Art spezialisierten Applikationsklassen für jeden GeoAssistenten getrennt dargestellt. Die Funktionsanforderungen werden als Kategorie „Anforderungen“ im einzelnen aufgeführt und anhand von sechs weiteren Kategorien in einheitlicher Weise analysiert. Zusammen genommen ergeben sich auf diese Weise *sieben Kategorien des Software-Engineerings*, die für die Bewertung der zu leistenden Anforderungen eine zentrale Rolle spielen:

- *Anforderungen*
- *Verfügbarkeit*
- *Umgebung*
- *Realisierung*
- *Engineering*
- *Layout*
- *Komponenten*

Die dritte Dimension enumeriert ggf. für jeden einzelnen Aspekt des Software-Engineerings die einzelnen Funktionsatome des Methodenvorrats und enthält die eigentlichen Bewertungsinhalte:

- *Funktion 1*
- *Funktion 2*
- *Funktion n*

Der Problemraum wird zum Zweck einer universellen Analyse als Tabellenwerk innerhalb von Microsoft Access aufgebaut und kann in freier Weise sortiert und nach Dimensionen dargestellt werden. Auf diese Weise kann ein schneller Überblick sowohl hinsichtlich der GeoAssistenten, der Kategorien des Software-Engineerings und der Funktionen erzielt werden. Im Text dieser Studie wird hingegen das oben aufgeführte Schema der Dimensionsabfolge für die Kapitelnumerierung verwendet.

Es ist für diese Studie wesentlich, daß die Anforderungsanalyse über die funktionalen Aspekte (Funktionsmodell) hinausgehend eine für die Zwecke des Software-Engineerings geeignete Form annimmt und demgemäß eine an

die aktuellen Standards der objekt-orientierten Analyse angelehnte Studie darstellt². Es wird deshalb soweit wie möglich von Klassen, Methoden, Instanzen, Objekten und Schnittstellen (*Interfaces*) gesprochen. Insbesondere ist auf die Vieldeutigkeit des Begriffs „Objekt“ Rücksicht zu nehmen: Dieser bedeutet im Rahmen dieser Studie primär ein Software-Objekt, und damit ein Abstraktum für beliebige strukturell zu identifizierende Komponenten. Des Weiteren wird Objekt auch synonym für Geo-Objekt verwendet, und damit der Realitätsbezug eines digitalen Modells auf einen natürlichen Gegenstand gemeint. Der gängige Begriff Modul oder Komponente ist im Rahmen einer OO-Analyse synonym zu Objekt im Sinne von Software-Objekt, auch wenn konkrete Module oder Komponenten selbst nicht OO-Eigenschaften besitzen (müssen). Diese werden dann durch strukturelle Maßnahmen des Software-Engineerings durch sogenannte „Wrapper-Klassen“ mit einer technischen Objekthülle für den Einsatz im Rahmen eines OO-Softwaresystems kompatibel gemacht. Im wesentlichen handelt es sich dabei um strukturelle Maßnahmen zur Einhaltung und Sicherung von Qualitätsstandards auf der Basis von definierten Schnittstellen.

Die Inhalte der einzelnen Kategorien lassen sich anhand von Kernfragen an die zu realisierenden Funktionen bzw. Komponenten beschreiben. Die einzelnen Kategorien numerieren die Funktionen ihrerseits im einzelnen, so daß eine Geschlossenheit nach den Kategorien entsteht. Dies unterstützt den Entwurf von Realisierungskonzepten wesentlich.

Die einzelnen Aspekte des Software-Engineerings betreffen folgende Inhalte:

Anforderungen: Was sind die Anwender-Anforderungen für die jeweilige Funktion (Profile)?

In den Anforderungen werden alle zu leistenden Funktionen des Arbeitsplatzes aufgeführt, insofern sie als verfügbare Benutzeraktionen dem Anwender in Erscheinung treten. Die Anforderungen stellen somit ein Leistungsprofil des Arbeitsplatzes (d.h. eines GeoAssistenten) dar, welches ein abstraktes Funktionsmodell des zu schaffenden Systems beschreibt.

Verfügbarkeit: Ist die Funktion in MapObjects, ARC/INFO ODE Objects, ArcView, ArcExplorer oder SDE verfügbar?

Die *Verfügbarkeit* der Funktionen in den ESRI Softwaremodulen wird zum Zeitpunkt der Niederschrift dieser Studie festgehalten. Absehbare Erweiterungen werden, soweit möglich, berücksichtigt. Geprüft werden alle relevanten ESRI Softwaremodule mit Referenzen auf folgende Kürzel:

- | | |
|---|----------------|
| • <i>MapObjects 1.1</i> | <i>MO11</i> |
| • <i>MapObjects IMS 1.0</i> | <i>MOIMS10</i> |
| • <i>ARC/INFO 7.1.2. (Windows NT, derzeit Beta)</i> | <i>AI712</i> |
| • <i>ARC/INFO ODE Objects, derzeit Beta</i> | <i>ODE</i> |
| • <i>ArcView 3.0a</i> | <i>AV3</i> |
| • <i>ArcView 3.0 IMS (dezeit Beta)</i> | <i>AVIMS</i> |
| • <i>ArcExplorer (dezeit Beta)</i> | <i>AEX</i> |
| • <i>SDE 3.0</i> | <i>SDE3</i> |

Hierbei werden neben Produktbegriffen folgende Abkürzungen verwendet:

ok = verfügbar

generisch = nicht verfügbar oder nicht anwendbar, muß programmiert werden (Applikations-Klassen)

--- = unklar, nicht geprüft usw.

Die Darstellung wird in Form von Tabellen gehalten, um einen raschen Überblick zu gewährleisten.

Umgebung: Gibt es Abhängigkeiten zu den Modulen/Komponenten des Zielsystems (Schnittstellen)?

Die Einbettung der Funktion in den systemischen Kontext des Zielsystems wird als Umgebung bezeichnet und durch die betroffenen Schnittstellen dargestellt. Die Schnittstellen stellen Komponenten des Zielsystems dar und werden je nach Notwendigkeit in den Abschnitten Engineering und Komponenten näher dargestellt.

Realisierung: Wie wird diese Funktion als Benutzeraktion realisiert (Benutzermodell)?

Die Realisierung der Funktion als Benutzeraktion legt die mögliche Art der Implementierung im Sinne eines Benutzermodells fest. Die Realisierung stellt Bezüge der funktionalen Anforderungen zu den als Ressourcen verfügbaren Kontroll-Objekten bzw. Controls der Anwenderführung her (Menüs, Dialoge, Fenster, usw.). Die inhaltlichen Aspekte der Gestaltung der GUIs werden in Layout näher behandelt (Ergonomie, StyleGuides der Anwen-

² Sie ist keine objekt-orientierte Analyse im strengen Sinn, da kein OO-CASE-Tool zur strukturellen Simulation des zu realisierenden Zielsystems verwendet wird.

derführung usw.). Die Realisierung bedeutet nicht ein Realisierungskonzept - dieses umfaßt die Planung der Implementierungsprojekte und ist ein separater Teil dieser Studie.

Engineering: Welche strukturellen Maßnahmen sind nötig, um die funktionalen Anforderungen zu erfüllen (Objektmodell)?

Damit Anwenderaktionen ausgeführt werden können, sind strukturelle Voraussetzungen des Gesamtsystems erforderlich. Insofern implizieren funktionale Anforderungen zusätzliche Erfordernisse bzw. Anforderungen an das Gesamtsystem, die mit einer funktional ausgerichteten Darstellung der Anwenderbedürfnisse nicht abgedeckt werden. Eine Analyse muß diese Anforderungen einbeziehen, explizit machen und bewerten. Im Punkt Engineering werden diese mittelbaren Anforderungen erfaßt und dargestellt. Wir analysieren die notwendigen Systemkomponenten daher im Sinne eines Objektmodells im Gegensatz zu einem reinen Funktionsmodell.

Layout: Gibt es zusätzliche Informationen, um die nicht-funktionalen Anforderungen zu erfüllen (Style-Guide)?

Im Layout werden die darstellungsabhängigen Aspekte einer Benutzeraktion näher beschrieben. Einheitlichkeit der Benutzerführung, Style-Guide, bzw. Ergonomie-Guide sind hierfür maßgebliche Voraussetzungen. Diese sind ein eigener Bestandteil dieser Studie (Standards).

Komponenten: Sind zusätzliche Standard-Komponenten für die Funktion erforderlich oder verfügbar (externe Komponenten)?

Die funktionalen Anforderungen können unterschiedlichste Software-Komponenten mit einbeziehen. Dies sind primär:

- *ESRI GIS-Komponenten*
- *RBS/SIS-Komponenten*
- *Zu erstellende Komponenten*
- *Fremdkomponenten von Drittanbietern*

Funktionale Anforderungen, die mit den ESRI Software-Komponenten nicht abgedeckt werden können und die durch die Ressourcen des RBS/SIS nicht erfüllt werden, sind durch Eigenentwicklung im Rahmen der GeoAssistentenentwicklung (siehe 3.2 Systemkomponenten) und/oder Zukauf aus dem *Komponentenmarkt* zu erfüllen.

Zum Zweck einer Aufwandsschätzung des Software-Engineerings ist eine vollständige, explizite Funktionsauflistung jedes einzelnen Arbeitsplatzes zu generieren. Deshalb werden auch scheinbar redundante Wiederholungen nicht zum Anlaß genommen, eine kompaktere Darstellung zu liefern. Selbst wenn die Funktionalität im Rahmen der bei OO-Implementierungen impliziten Code-Wiederverwertung von identischen oder nahe verwandten Klassen abgeleitet werden mag, und auch wenn die Forderung besteht, das zu realisierende Benutzermodell identisch zu gestalten, ist die Funktionalität von Navigationsaktionen im Rahmen des InfoAssistenten, des AnalyseAssistenten und des FortschreibungsAssistenten jeweils spezifisch zu planen, zu implementieren, zu testen und damit in dieser Studie getrennt aufzuführen. Die Realisierung der Navigations-Funktionalität des InfoAssistenten ist, wenn beispielsweise an eine Intranet-Lösung gedacht wird (HTML-Attribute, Java-Klassen), eine grundsätzlich andere als z.B. die Realisierung der räumliche Navigation des FortschreibungsAssistenten (VB-Klassen, C++-Klassen).

Es ist hierbei deutlich zwischen der reinen funktionalen Anforderung und der zur Erzielung dieser Anforderung notwendigen Realisierung zu unterscheiden. Die Realisierung wird hierbei als Kategorie zur Sammlung von Anforderungen an das Software-Engineering bezüglich der zu realisierenden Funktionen verstanden und ist nicht zu verwechseln mit dem Realisierungskonzept, welches die Planung der Implementierungsprojekte zum Inhalt hat.

Die Anzahl der zu betrachtenden Positionen der Funktionsauflistung berechnet sich als Produkt der Summe der für die Arbeitsplätze zu realisierenden Funktionen ($n > 100$) und der Anzahl der zu betrachtenden Kategorien des Software-Engineerings ($n = 7$). Es ist von einer Anzahl $n > 500$ für alle zu bewertenden Positionen im Rahmen der RBS-Anforderungsanalyse auszugehen. Die Kategorien des Software-Engineerings liefern hierbei ein grobes Maß der inneren Komplexität des Gesamtsystems, selbst wenn die Kategorien lediglich ein formales Instrument der Analyse darstellen. Da im voraus die Gesamtkomplexität auf keine andere Weise zu schätzen ist, aber eine Schätzung des Arbeitsaufwands notwendigerweise erbracht werden muß, spielt die Einführung und Begründung der Kategorien des Software-Engineering eine Schlüsselrolle für die Anforderungsanalyse und das darauf aufsetzende Realisierungskonzept.

2.1 InfoAssistent

Der InfoAssistent bietet für den größten und allgemeinsten Kreis von Nutzern den informierenden Zugriff auf den Raumdatenbestand des RBS (Geo-Objekte), die darauf bezogene Sachinformationen sowie auf die aus diesem Datenpool nach fachlichen Kriterien gebildeten Applikations-Objekte. Dies sind primär *Sichten*, *Abfragen*, *Mengen* und *Karten*, die von den AnalyseAssistenten generiert und als eine allgemeine Ressource des RBS bereitgestellt werden. Die InfoAssistenten bieten die Möglichkeit, Übersichten zu den verfügbaren Geoinformation zu liefern, beliebige Applikations-Objekte bzw. Objektmengen zu verorten und die auf sie bezogenen Sachinformationen explorativ abzufragen und darzustellen. Durch den Zugriff auf bereits durch die AnalyseAssistenten vorbereitete Abfragen bzw. Mengen werden Ergebnisse der AnalyseAssistenten einem sehr großen, nahezu unbegrenzten Nutzerkreis erschlossen. Durch ihre moderne Implementierung in der Form von Intranet-basierten Browser-Applikationen stellen die InfoAssistenten einen der innovativsten Teile des RBS dar [10], [19], [21], [27], [31]. Darüberhinaus erlaubt eine Browser-gestützte Applikation die Nutzung unterschiedlicher Webserver und bietet so den Anwendern des InfoAssistenten die Möglichkeit, beliebige Informationen, also auch Raumbezugsinformationen der unterschiedlichsten Fachabteilungen miteinander in Bezug zu bringen und dadurch den Nutzen der unterschiedlich spezialisierten Modellsichten auf die realweltlichen Gegebenheiten zu mehren.

Für das Design des InfoAssistenten sind allgemeine Standards und Empfehlungen zur Realisierung von Web-Anwendungen zu berücksichtigen (siehe [31]).

Zentrale Funktionen des InfoAssistenten sind das Laden und Darstellen von:

- *Sichten*
- *Abfragen*
- *Mengen*
- *Karten*

Objekte (Instanzen) dieser Applikationsklassen werden durch den InfoAssistenten ausgewertet und dargestellt, sie können nicht verändert werden. Dies gilt ebenso für die Darstellungsnorm der Karten-Sichten. Dies entspricht der Positionierung des InfoAssistenten als rein abfragende und damit dem Anwender informierende RBS-Software-Instanz. Aus Sicht des InfoAssistenten ist ebenso das Layout der Kartensichten fest verdrahtet. Infopakete wiederum sind spezielle Mengen, die zur Auswertung die entsprechende Funktionalität des AnalyseAssistenten beanspruchen. Sollen Auswertungen von Infopaketen am InfoAssistenten vorgenommen werden, so sind die dazu notwendigen Mengen-Ableitungen zuvor von einem AnalyseAssistenten durchzuführen und als Mengen-Ergebnis für InfoAssistenten bereitzustellen.

Der InfoAssistent bietet daher grundsätzlich die Möglichkeit, die oben genannten Objekte darzustellen (Kartensichten generieren, Abfragen durchzuführen, Mengen anzuwenden, thematische Karten zu generieren), auf diesen Darstellungen ad-hoc-Auskünfte (*identify*, *search*) auszuführen, und derartige Darstellungen an beliebige andere Applikationen weiterzugeben.

Darüberhinaus kann der Benutzer des InfoAssistenten Mengen in Form von Sachdatentabellen und die Geometrie der Sichten als Geometrie-Dateien auf das lokale System herunterladen.

2.1.1 Anforderungen

2.1.1.1 Starten des InfoAssistenten

2.1.1.2 Beenden des InfoAssistenten

2.1.1.3 Auswahl von verschiedenen Web-Servern

2.1.1.4 Anmelden des Anwenders

2.1.1.5 Abmelden des Anwenders

2.1.1.6 Auswahl von Sichten

2.1.1.6.1 Thematische Auswahl

2.1.1.6.2 Regionale Auswahl

2.1.1.7 Räumliche Navigation

2.1.1.7.1 Pan

2.1.1.7.2 Zoom In

- 2.1.1.7.3 Zoom Out
- 2.1.1.7.4 Zoom To Selected
- 2.1.1.7.5 Zoom All
- 2.1.1.8 *Ad-hoc Analysen*
 - 2.1.1.8.1 Analysefunktion *Identify*
 - 2.1.1.8.2 Analysefunktion *Search*
 - 2.1.1.8.3 Analysefunktion *Select*
 - 2.1.1.8.4 Analysefunktion *Unselect*
- 2.1.1.9 *Abfragenhandling*
 - 2.1.1.9.1 Auswahl von Abfragen
 - 2.1.1.9.2 Auswahl von Mengen
 - 2.1.1.9.3 Abwahl von Mengen
- 2.1.1.10 *Mengenhandling*
- 2.1.1.11 *Thematische Karten*
 - 2.1.1.11.1 Thematische Karte auswählen
 - 2.1.1.11.2 Export als Metafile
 - 2.1.1.11.3 Ausdruck der aktuellen Anwendungsseite
 - 2.1.1.11.4 Ausdruck der aktuell sichtbaren Kartenszene
- 2.1.1.12 *Download von Geodaten und Mengen*
- 2.1.1.13 *Konfiguration des InfoAssistenten*
- 2.1.2 Umgebung
- 2.1.3 Realisierung
- 2.1.4 Engineering
- 2.1.5 Layout
- 2.1.6 Komponenten

2.2 AnalyseAssistent

Der AnalyseAssistent dient zur graphisch-interaktiven und Dialog-geführten Analyse von räumlichen Objekten und ihren attributiven Merkmalsausprägungen. „Analyse“ bedeutet einen methodisch auswertenden Zugriff auf bereits bestehende Geo- und Sachdaten des RBS. Die Analyse-Ergebnisse werden im Rahmen dieser Studie allgemein als *Applikations-Objekte* bezeichnet, die für andere Nutzer aller GeoAssistenten je nach Rechtevergabe als allgemeine Ressource zur Verfügung gestellt werden können. Der AnalyseAssistent ist die zentrale Applikations-Instanz zur fachbezogenen Erzeugung dieser Applikations-Objekte. Erzeugung von Applikations-Objekten bedeutet primär die Erstellung und dauerhafte Hinterlegung von räumlichen *Sichten*, die Erstellung von *Abfragen* und die Generierung von resultierenden *Mengen* auf der Basis von bereits bestehenden Sichten und Abfragen. Darüberhinaus werden im AnalyseAssistenten durch Mengenoperationen ihrerseits weitere *Mengen* erzeugt. Für den Umgang mit Sichten, Abfragen und Mengen verfügt der AnalyseAssistent über entsprechend strukturierte *Dialoge*: den Sichten-Dialog, den Abfragen-Dialog und den Mengen-Dialog. Der AnalyseAssistent bietet mit dem Sichten-Dialog interaktiv ausgelegte Tools für die Auswahl und die Navigation in den räumlichen Daten des Untersuchungsraumes. Ausgehend von einer Sicht auf ein Untersuchungsgebiet können beliebig weitere Sichten und Szenen des Kartenfensters definiert und verwaltet werden. Darüberhinaus können aus Sichten durch Spezialisierung thematische Karten abgeleitet werden. Sichten, Abfragen, Mengen und Karten werden als primäre Objekte der RBS-Applikationen im Metadaten-System SDD verwaltet und je nach Rechtevergabe für alle oder ausgewählte RBS-Nutzerkreise bereitgestellt und freigegeben. Die Ausstattung des AnalyseAssistenten zur Verwaltung der Applikations-Objekte entspricht gängigen Standards moderner GIS-Implementierungen und ermöglicht ein hohes Maß an intuitiver, interaktiver Arbeitsweise.

Das RBS führt im Zusammenhang mit den technischen Anforderungen zur nahtlosen Integration mit dem SIS ein eigenständiges, universelles Konzept zur Abfragen- und Mengenbehandlung ein. Dieses Konzept ist die technische Voraussetzung für die angestrebte Systemintegration zwischen RBS und SIS. Es ist die Grundlage sowohl für die einheitliche konzeptionelle Behandlung als auch die technische Generierung und Verwaltung von Sichten, Abfragen, Mengen, und thematischen Karten als Applikations-Objekte. Die Applikations-Objekte werden damit neben den Geodaten zu einer zentralen RBS-Ressource. Die Abfragen- und Mengenverwaltung bedient sich hierfür der zentralen Leistungen des Metadaten-Systems (SDD).

Das Konzept zur Abfrage- und Mengenbehandlung hat grundlegende Auswirkungen auf die Implementierung des RBS als Ganzem und vor allem auf die Implementierung der GeoAssistenten als dessen primäre (einzige) Interaktions-Instanzen. Es geht davon aus, daß die GIS-Funktionalität im Rahmen des RBS soweit formalisiert werden kann, daß alle Datenhaltungs- und Manipulationsvorgänge, auch solche der interaktiv-visuellen Komponenten, über Sichten, Abfragen und Mengen (d.h. Karten, Listen, Tabellen und tabellarisch strukturierbare Sachinformationen) gesteuert werden können.

In analoger Weise wird auch die Verwaltung von *Kartensichten* (in dem Desktop-GIS-Produkt *ArcView* über dessen *Projektverwaltung*³ abgewickelt) als tabellarisch aufbereitete Sachinformation betrachtet und im SDD zentral implementiert. Kartensichten sind Kollektionen (und damit in OO-Terminologie Container) dieser Sachinformationen (z.B. einer Menge von Referenzen auf *Themen*, und damit auf die Geodaten-Layer) und zusätzlicher einschränkender Bedingungen (Abfragen) bzw. aktuell zu setzender Objekt-Mengen. Für die Implementierung eines primär durch Sachdaten gesteuerten RBS ist in diesem Zusammenhang wesentlich, in welchem Ausmaß eine sachdatengesteuertes Management performant geschehen kann.

Die Resultatmengen von Abfragen sind konzeptionell unterschiedslos Mengen, technisch gesehen jeweils Tabellen. Sie lassen sich aber anhand ihres Informationsgehalts unterschiedlichen Klassen von Resultatmengen zuordnen, denen jeweils spezifische Methodenvorräte (funktionales Inventar) zu eigen sind. Es werden drei Klassen von Mengen, darunter die spezielle Klasse der *Infopakete* unterschieden:

- *Objektmengen (attribuiert oder nicht attribuiert)*
- *Beziehungsmengen (attribuiert oder nicht attribuiert)*
- *Infopakete*

Der Methodenvorrat der Applikationsklassen läßt sich auf übliche GIS-Funktionen abbilden. Im Gegensatz zu der konventionellen strukturellen Betrachtungsweise, die von einem funktionalen Standpunkt her die Applikations-Objekte als Ergebnis von ausgeführten Funktionen sieht, werden im Rahmen einer objekt-orientierten Sicht die zu

³ *ArcView* speichert Projekthinhalte als *Instanzenbaum* seiner proprietären Applikationsklassen ab. Es werden dabei ebenfalls die Container-Eigenschaften dieser Klassen verwendet. Die Projekthinhalte einer *ArcView*-Projektdatei können über geeignete Transformation auch als allgemeine Applikationsinhalte aufbereitet und damit für andere Applikationen verfügbar gemacht werden.

betrachtenden Funktionen als Methoden der bereits genannten Klassen dargestellt. Eine Instanz einer Applikations-Klasse (z.B. ein Mengenobjekt) entsteht durch einen Konstruktoraufwurf (d.h. eine versteckte Funktion der Klasse *Menge*), wodurch ein zunächst leerer Mengen-Container erzeugt wird, und danach eine der füllenden Methoden dieser leeren Menge ihren Inhalt generiert. Die jeweilige Menge „weiß“ aufgrund ihrer Klassenzugehörigkeit, wie sie ihre Dateninhalte bekommen kann. Dieses Szenario gilt für den Fall einer im SDD bestehenden, *persistenten* Menge. Ein anderes Szenario ergibt sich bei der Wechselwirkung zweier Klassen: die Ausführung einer Abfrage liefert als Resultat eine Menge. Die jeweilige generierende Methode der Abfrage liefert eine vollständig instanziierte Menge als Resultat der Abfrage zurück, die Klasse Abfrage ist deshalb eine Generator-Klasse bezüglich der Mengenklasse. Die Abfrage nutzt hierbei jedoch ebenfalls lediglich Funktionalität der Mengenklasse; im Gegensatz zu der Mengenklasse „weiß“ die Abfragenklasse jedoch um die Eigenschaften der Mengenklasse. Derartige empirisch einleuchtende Abhängigkeiten können im Rahmen der Objektorientierten Programmierung widerspruchsfrei formalisiert und damit implementiert werden. Durch eine konsequente Objektorientierung des Applikationsdesigns wird die Funktionalität des gesamten Methodenvorrats in einer für das Software-Engineering übersichtlichen Weise an die zu erzeugenden Entitäten selbst gebunden, sie sind nicht Eigenschaften irgend einer anderen, abstrakten Systemkomponente. Fragen der Strukturierung und Modularisierung des Gesamtsystems ergeben sich in zwangloser Weise.

Die Methoden zur Erstellung von Abfragen und zur Erzeugung von Mengen stellen im Rahmen von Standard-GIS-Anwendungen eine Teilmenge der üblicherweise zu realisierenden informationsliefernden Funktionen dar. Diese werden im allgemeinen unter dem Begriff der *räumlichen Analysefunktionen* zusammengefaßt (*Search, Find, Select* und *Identify*). Diese Funktionen liefern als Ergebnis eine Menge der betroffenen Geo-Objekte zurück, die als Selektionsmengen (*Selections-Sets*) bezeichnet werden. Diese Selektionsmengen werden in GIS-Applikationen häufig als Status auf den Geodaten aufgefaßt⁴. Das Status-Konzept erlaubt dem Anwender innerhalb einer Sitzung, zahlreiche Abfrageoperationen nacheinander durchzuführen, wobei sich jede folgende Operation auf das Ergebnis der vorausgegangenen Operation bezieht und dadurch eine Sequenzierung im Sinne von logischen UND- bzw. ODER-Verknüpfungen erreicht wird. Üblicherweise dient dieses Konzept der Unterstützung von ad-hoc-Abfragefolgen, im Sinne von GIS als einem auf räumliche Analyse spezialisierten Informationssystem. Hierbei können beliebige Komplexitätsgrade und Datenmengen betrachtet werden, ohne daß es notwendigerweise zu tatsächlichen Datentransfers kommt, die mit physischen Kopiervorgängen verbunden sind (Implementierung von ArcView). Im Gegensatz dazu liefern abfragende SQL-Statements immer Resultatmengen auf einen RDBMS-Client zurück.

Das Konzept der sitzungsbezogenen Statushaftigkeit von Selektionen auf Geodaten wird im Rahmen der Methodendefinitionen insbesondere des AnalyseAssistenten übernommen, und durch die Einführung von zusätzlichen Methoden zur Speicherung, zum Laden, zur Wiederanwendung und zur Kombination von Abfragen und Selektionsmengen (*Queries* und *Selection-Sets*) mit den SQL-Standards eines RDBMS verbunden. Dies bedeutet aus Sicht des Anwenders die Möglichkeit, eine Menge als Ergebnis eines Ladevorgangs einer persistenten Menge (einer aktuell gesetzten Menge) oder als Ergebnis der Anwendung einer aktuellen Abfrage aktuell zu setzen und damit zur Basis aller weiterer Operationen zu machen. Die aktuelle Menge ist gleichbedeutend, d.h. identisch mit einer Selektionsmenge im üblichen Sinn. Bei einer bestehenden aktuellen Menge werden Operationen exklusiv auf diese eine Menge von Geo-Objekten angewendet. Die aktuelle Menge als Synonym einer Selektionsmenge ist insbesondere Gegenstand einer Manipulation durch interaktive ad-hoc-Operationen, so daß eine hohes Maß an Unmittelbarkeit für den Anwender entsteht. Es ergibt sich die zusätzliche Möglichkeit, bestimmte Operationen im Sinn einer „Was-Wäre-Wenn“-Simulation an Selektionsmengen durchzuspielen, ohne daß die zentrale Datenhaltung davon betroffen ist. Die Statushaftigkeit von aktuell gesetzten Applikations-Objekten (hier: Mengen) ist wiederum die Voraussetzung für eine künftig anzustrebende Workflow-Architektur des RBS.

Dieses innovative, für das gesamte RBS und das SIS gültige Konzept löst die Statushaftigkeit von Selektionsmengen von den Geodaten ab und überträgt sie in Form von *aktuellen Mengen* auf die Anwendersession eines Anwenders oder einer Anwendergruppe: nach der Ausführung von Abfrageoperationen ist bei Selektionsmengen ungleich der leeren Menge immer diese eine Mengeninstanz ausgezeichnet gegenüber allen anderen verfügbaren Mengen im Sinn von „aktuell gesetzt“. Möglich wird dies, indem die Selektionsmengen zum einen als auf den Clienten physisch kopierte Mengen realisiert werden (gemäß den SQL-Konvention), deren Sachdatenbestand interaktiv verändert, erweitert oder eingeschränkt werden kann, deren Geo-Objekt-Bezüge zum anderen aber nicht über eine Kopie der Geodaten, sondern über die eindeutige ID als Referenz auf das jeweilige Geo-Objekt darge-

⁴ Selektionsmechanismen und Selektionsmengen als Ergebnis der Anwendung von Selektionsmechanismen können innerhalb von GIS-Systemkomponenten je nach zugrundeliegender Technologie und dem beabsichtigten Einsatzbereich unterschiedlich implementiert sein: Die Geodatenrepräsentation in *MapObjects* beispielsweise orientiert sich an den DAO-Klassen (Microsoft), die ihrerseits Erben der statusfreien SQL-Konzepte sind. Selektionsmengen in *MapObjects* sind *per se* physisch eigenständige *Resultatmengen inklusive der geometrischen Daten* von Geo-Objekten.

stellt werden: komplexe Geodaten werden bei Abfrageoperationen nicht als physische Kopie in Resultatmengen übernommen, sondern lediglich referenziert. Geo-Objekte werden über ihre Referenz-ID in Selektionsmengen durch Methoden der Kartensichten angesprochen und sichtbar gemacht. Diese Operation kann hierbei serverseitig (SDE) oder clientseitig erfolgen (z.B. MapObjects).

Die aus Sicht des AnalyseAssistenten statische Rolle der Geodaten ergibt sich aus der beabsichtigten funktionalen Aufgabenteilung zwischen AnalyseAssistent und FortschreibungsAssistent. Nur wenn alle Geodaten-verändernden Funktionen exklusiv für den FortschreibungsAssistenten sind, kann sich der Analytiker auf eine stabile Basis seiner Untersuchungen abstützen. Der Versuch, die geometrische Basis seiner Untersuchungen zu manipulieren, führt zu Widersprüchen bei der Definition eines raumbezogenen Analyse-Arbeitsplatzes.

Aus denselben Gründen ist die Funktionalität des AnalyseAssistenten ausschließlich für die zentrale Datenhaltung des RBS reserviert. Ausgecheckte Datenbestände, die im Zugriff des FortschreibungsAssistenten und damit editierenden Funktionen unterliegen, sind nicht (niemals) Gegenstand des AnalyseAssistenten.

Die Funktionen zur Durchführung von Verschneidungen nehmen allgemein eine Mittelstellung zwischen Analysefunktionen mit reinem Abfragecharakter und den Funktionen zur Neuerstellung von Geodaten ein. Die Ausführung einer Verschneidungsoperation führt in Standard-GIS-Umgebungen (ARC/INFO) zu einem neuen Geodatenbestand. Für den AnalyseAssistenten des RBS sind Verschneidungsoperationen aus den oben genannten Gründen lediglich auf ableitende, analytische Funktionen reduziert und in den Rahmen des universellen Konzept der Abfrage und Mengenbehandlung integriert. Verschneidungsoperationen sind als erweiterte Analysefunktionen implementiert, ohne daß es zur Neugenerierung von Geodaten kommt. Verschneidungsoperationen generieren Beziehungsmengen.

Infopakete sind spezielle Mengen. Wegen ihres Charakters als multidimensionale, atomisierte Attributmengen können Infopakete nicht unmittelbar visualisiert werden. Infopakete erfordern eine zusätzliche analytische Behandlung (Entscheidungen hinsichtlich des analytischen Standpunkts), bevor ihre Inhalte visualisiert werden können. Auf Infopakete wird demnach stets die Funktion *Sicht bilden* angewendet (*Pivoting*), die eine Aggregation nach anzugebenden Kriterien darstellt. Hierbei sind folgende Schritte möglich:

- *Auswahl einer Entität oder beider Entitäten*
- *Einschränkung der Entität über die Anwendung einer Menge*
- *Auswahl von Gliederungsattributen (Gliederungsmerkmal, qualitatives Attribut)*
- *Auswahl von Ausprägungen eines Gliederungsattributs*
- *Auswahl einer statistischen Funktion (Fallzahl, Summe, Min, Max) bezüglich der Behandlung der Wertattribute (Wertmerkmal, qualitatives Attribut)*

Als Ergebnis der Sichtbildung eines Infopaketes wird eine aktuelle Selektionsmenge (Objektmenge mit Attributen) gebildet. Diese Selektionsmenge dient im weiteren allen auf Selektionsmengen möglichen Operationen als Operand.

Infopakete können weiters hinsichtlich ihres Raumbezugs inhaltlich unterschieden werden. Ein Infopaket kann keinen Raumbezug aufweisen, oder es kann ein Raumbezug für ein oder zwei Geo-Objektmenge bestehen. Im Fall von Infopaketen mit zwei Geo-Objektmenge wird eine Beziehungsmenge abgeleitet und diese mit Richtungsfeilen dargestellt.

Bei der Anwendung von Abfragen und Mengen ist die unterschiedliche Behandlung von Geo-Objekten hinsichtlich ihrer Historizität zu beachten. Die Anwendung von Abfragen liefert jeweils aktuelle Sichten auf die aktuell verfügbaren Geo-Objekte. Die Anwendung von Mengen durch *aktuell setzen* liefert dagegen Sichten, wie sie sich zum Zeitpunkt der Generierung der Menge dargestellt haben. Hierbei können insofern „fehlerhafte“ Ergebnisse entstehen, als Geo-Objekte, die zum Zeitpunkt der Erstellung der Menge vorhanden waren, nicht mehr angezeigt werden, obwohl sie als Referenzen (IDs) in der Menge verzeichnet sind („historische“ Objekte). Oder es werden in der Zwischenzeit neu geschaffene und im RBS verzeichnete Geo-Objekte nicht markiert, obwohl sie als einer Gruppe von Objekten zugehörig bezeichnet wurden, die Gegenstand der Mengenbildung gewesen war. Derartige Ergebnisse können durch Abfragen vermieden werden. In diesem Sinn ist das Abfragen- und Mengenkonzept komplementär zu verwenden.

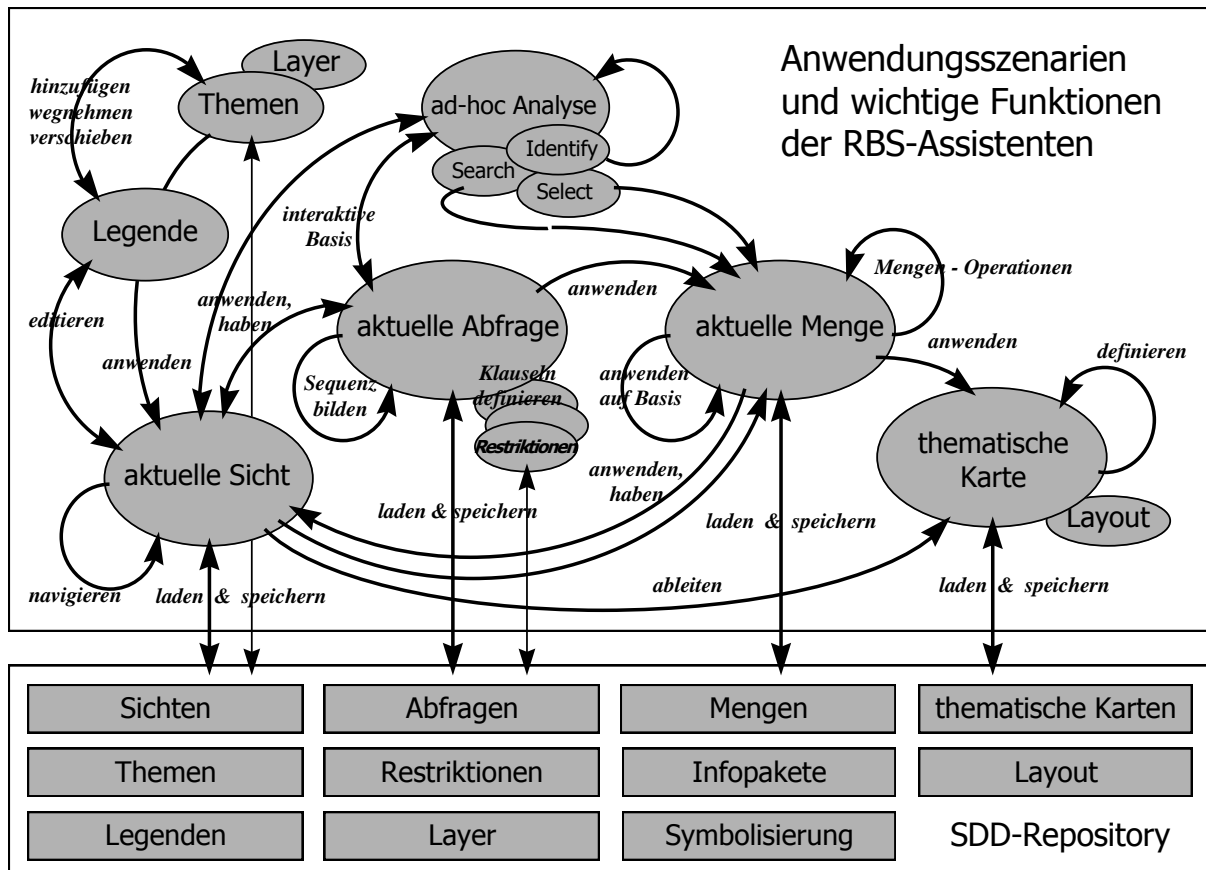


Abb. 3: Statusdiagramm der typischen Anwendungsszenarien der GeoAssistenten im Bezug auf Applikations-Objekte. Ein GeoAssistent ist eine Akkumulator-Maschine für Mengen.

Kartenszenen (siehe →Szene) sind der sichtbare Inhalt des Kartenfensters. Kartenszenen werden durch Sichten (siehe →Sicht) sowohl in thematischer als auch in räumlicher Hinsicht definiert und generiert. Es existiert ein eigenständiger Verwaltungsmechanismus für Sichten. Die Verwaltung von Karten-Sichten stützt sich in Analogie zu Abfragen und Mengen auf Leistungen des Metadaten-systems (SDD). Benötigt ein Anwender eine Kartensicht mit einer speziellen räumlichen und thematischen Auswahl, dann definiert er im AnalyseAssistenten diese Sicht durch räumliche Navigation und thematische Auswahl. Die Kartensicht speichert den aktuellen Ausschnitt und die thematische Zusammenstellung und generiert als Ergebnis dieser interaktiven Aktionen im Kartenfenster eine aktuell sichtbare Kartenszene. Die Kartensicht registriert auch die Kennung des sie bearbeitenden Anwenders. Die Kartensicht wird unter einem frei zu vergebenden symbolischen Namen im Metadaten-system (SDD) abgespeichert. Der Anwender kann diese Sicht kommentieren und sie für den allgemeinen Zugriff freigeben. Sie kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder geladen und aktiviert werden. Die geladene Kartensicht stellt dann im Kartenfenster genau die Kartenszene wieder her, die zum Zeitpunkt der Erstellung und Abspeicherung der Sicht gegeben war - Unterschiede in der Darstellung können sich lediglich durch zwischenzeitliche Änderungen an den Geodaten selbst ergeben. Die Sicht kann darüberhinaus wiederholt modifiziert oder auch gelöscht werden.

Thematische Karten sind um spezifische Eigenschaften und Methoden erweiterte Kartensichten. Thematische Karten basieren auf Kartensichten, sie stellen exakt den Inhalt einer Sicht dar, angereichert um kartenspezifische Details. Dies bedeutet, dass auch thematische Karten ihrerseits eine Szene im Kartenfenster (und auf den Peripheriegeräten, z.B. Drucker) definieren, diese ist jedoch nur hinsichtlich ihres Ausschnitts identisch mit der Szene der zugrundeliegenden Kartensicht. Die Darstellungsnormen der zugrundeliegenden Sicht können im Rahmen einer thematischen Karte in weitem Umfang verändert und den jeweiligen Darstellungsbedürfnissen angepasst werden. Thematische Karten können unter einem symbolischen Namen abgespeichert werden. Sie können kopiert, umbenannt, gelöscht oder auch freigegeben werden.

2.2.1 Anforderungen

2.2.1.1 *Starten des AnalyseAssistenten*

2.2.1.2 *Beenden des AnalyseAssistenten*

2.2.1.3 *Anmelden des Anwenders*

2.2.1.4 *Abmelden des Anwenders*

2.2.1.5 *Behandlung von Kartensichten*

2.2.1.5.1 Öffnen des Sichten-Dialogs

2.2.1.5.2 Auswahl von Sichten

2.2.1.5.3 Abspeichern einer Sicht

2.2.1.5.4 Kopieren einer Sicht

2.2.1.5.5 Umbenennen einer Sicht

2.2.1.5.6 Löschen einer Sicht

2.2.1.5.7 Freigeben einer Sicht

2.2.1.6 *Räumliche Navigation*

2.2.1.6.1 Pan

2.2.1.6.2 Zoom In

2.2.1.6.3 Zoom Out

2.2.1.6.4 Zoom To Selected

2.2.1.6.5 Zoom All

2.2.1.6.6 Zurücksetzen (Resume)

2.2.1.7 *Ad-hoc Analysen*

2.2.1.7.1 Analysefunktion *Identify*

2.2.1.7.2 Analysefunktion *Search*

2.2.1.7.3 Analysefunktion *Select*

2.2.1.8 *Themenauswahl*

2.2.1.8.1 Öffnen des Themen-Dialogs

2.2.1.8.2 Thema auswählen

2.2.1.8.3 Thema hinzufügen

2.2.1.8.4 Thema entfernen

2.2.1.8.5 Thema verschieben

2.2.1.8.6 Thema öffnen

2.2.1.8.7 Thema schließen

2.2.1.8.8 Geodaten-Schicht hinzufügen

2.2.1.8.9 Geodaten-Schicht entfernen

2.2.1.9 *Legendenfunktionen*

2.2.1.9.1 Öffnen des Legenden-Dialogs

2.2.1.9.2 Thema auswählen

2.2.1.9.3 Thema verschieben

2.2.1.9.4 Thema öffnen

2.2.1.9.5 Thema schließen

- 2.2.1.9.6 Symbol auswählen
- 2.2.1.9.7 Symbolfarbe auswählen
- 2.2.1.9.8 Symbolgröße auswählen
- 2.2.1.9.9 Symbol anwenden
- 2.2.1.9.10 Renderer auswählen
- 2.2.1.9.11 Renderer parametrisieren
 - 2.2.1.9.11.1 *Klassifikation (Choropletenkarte)*
 - 2.2.1.9.11.2 *Choropletenkarte mit gleichem Klassenintervall*
 - 2.2.1.9.11.3 *Dichteraster*
 - 2.2.1.9.11.4 *Betextung*
 - 2.2.1.9.11.5 *Balkendiagramm*
 - 2.2.1.9.11.6 *Kuchendiagramm*
 - 2.2.1.9.11.7 *Pfeildiagramm*
- 2.2.1.9.12 Renderer anwenden
- 2.2.1.10 *Abfrageoperationen*
 - 2.2.1.10.1 Öffnen des Abfrage-Dialogs
 - 2.2.1.10.2 Basis festlegen
 - 2.2.1.10.3 Räumliche Einschränkung erstellen
 - 2.2.1.10.3.1 *Selektions-Geometrie generieren*
 - 2.2.1.10.3.2 *Selektions-Geometrie digitalisieren*
 - 2.2.1.10.3.3 *Selektions-Geometrie ableiten*
 - 2.2.1.10.3.4 *Selektions-Geometrie umrahmen*
 - 2.2.1.10.3.5 *Aktuellen Ausschnitt übernehmen*
 - 2.2.1.10.4 Attributive Einschränkung erstellen
 - 2.2.1.10.5 Logische Einschränkung definieren
 - 2.2.1.10.6 Abfrage speichern
 - 2.2.1.10.7 Abfrage auswählen
 - 2.2.1.10.8 Abfrage ausführen
 - 2.2.1.10.9 Abfrage mischen
 - 2.2.1.10.10 Abfrage kopieren
 - 2.2.1.10.11 Abfrage umbenennen
 - 2.2.1.10.12 Abfrage löschen
 - 2.2.1.10.13 Abfrage freigeben
 - 2.2.1.10.14 Öffnen des Mengen-Dialogs
 - 2.2.1.10.15 Menge auswählen
 - 2.2.1.10.16 Menge laden
 - 2.2.1.10.17 Menge speichern
 - 2.2.1.10.18 Menge importieren
 - 2.2.1.10.19 Menge exportieren
 - 2.2.1.10.20 Menge kopieren

- 2.2.1.10.21 Menge umbenennen
- 2.2.1.10.22 Menge löschen
- 2.2.1.10.23 Menge freigeben
- 2.2.1.10.24 Objektmenge erzeugen
- 2.2.1.10.25 Objektmenge aktuell setzen
- 2.2.1.10.26 Objektmenge beziehen (navigieren)
- 2.2.1.10.27 Objektmengen mischen
- 2.2.1.10.28 Objektmengen verschneiden
- 2.2.1.10.29 Attributfunktionen
 - 2.2.1.10.29.1 *Attribut übernehmen*
 - 2.2.1.10.29.2 *Attribut wegnehmen*
 - 2.2.1.10.29.3 *Attribut berechnen*
 - 2.2.1.10.29.4 *Attribute aggregieren*
 - 2.2.1.10.29.5 *Attributstatistik*
 - 2.2.1.10.29.6 *Infopakete Sicht bilden*
- 2.2.1.11 *Thematische Karten*
 - 2.2.1.11.1 Öffnen des Karten-Dialogs
 - 2.2.1.11.2 Titel hinzufügen
 - 2.2.1.11.3 Autor hinzufügen
 - 2.2.1.11.4 Datum hinzufügen
 - 2.2.1.11.5 Quellenangabe hinzufügen
 - 2.2.1.11.6 Wappen hinzufügen
 - 2.2.1.11.7 Nordpfeil hinzufügen
 - 2.2.1.11.8 Maßkette hinzufügen
 - 2.2.1.11.9 Legende hinzufügen
 - 2.2.1.11.10 Klassifikation hinzufügen
 - 2.2.1.11.11 Ausgabeformat spezifizieren
 - 2.2.1.11.12 Karte drucken
 - 2.2.1.11.13 Karte speichern in Datei
- 2.2.1.12 *Download von Geodaten und Mengen*
- 2.2.1.13 *Konfiguration*
- 2.2.2 Verfügbarkeit
- 2.2.3 Umgebung
- 2.2.4 Realisierung
- 2.2.5 Engineering
- 2.2.6 Layout
- 2.2.7 Komponenten

2.3 FortschreibungsAssistent

Das Raumbezugssystem (RBS) hält umfangreiche digitale Geodaten für die fachgebundenen, räumlichen Analysen vor. Für den Aufbau der räumlichen Datenhaltung und für die konsistente Fortschreibung dient der FortschreibungsAssistent als interaktive Desktop-Applikation. Der FortschreibungsAssistent hat als Basis den Geodatenbestand des gesamten RBS und wendet seine Editierfunktionen auf sogenannte „ausgecheckte“ Teilmengen des RBS an. Die ausgecheckten Teilmengen des RBS sind exklusiv für den FortschreibungsAssistenten, sie sind für andere RBS-Applikationen nicht verfügbar. Insbesondere werden auf ausgecheckten Teilmengen des RBS keine Analysen i.S.d. AnalyseAssistenten gefahren. Für ausgecheckte Teilmengen des RBS stehen lediglich die Ad-hoc-Analysefunktionen des FortschreibungsAssistenten zur Verfügung. Den konzeptionell geschlossenen Rahmen um ausgecheckte Teilmengen des RBS und den darauf operierenden Editierfunktionen bilden die *Fortschreibungs-Projekte* und die mit ihnen verbundenen *langen Transaktionen*. In einem Fortschreibungs-Projekt wird festgelegt, welche Teilmenge des RBS-Geodatenbestands aktueller Gegenstand von Fortschreibungs-Operationen sind. Projekte sind demnach exklusiv für den FortschreibungsAssistenten.

Der FortschreibungsAssistent kennt zwei Betriebszustände: Navigieren und Editieren. Im Navigationsmodus werden Sichten mit den Funktionen der räumlichen Navigation und der Ad-hoc-Analyse verwendet. Im Navigationsmodus werden außerdem Projekte vorbereitet und erstellt (angelegt). Die Öffnung eines Projekts versetzt den FortschreibungsAssistenten in den Editier-Modus. Die Modi entsprechen den Funktionalitäten von *ARCPLLOT* (Navigation) und *ARCEDIT* (Editieren).

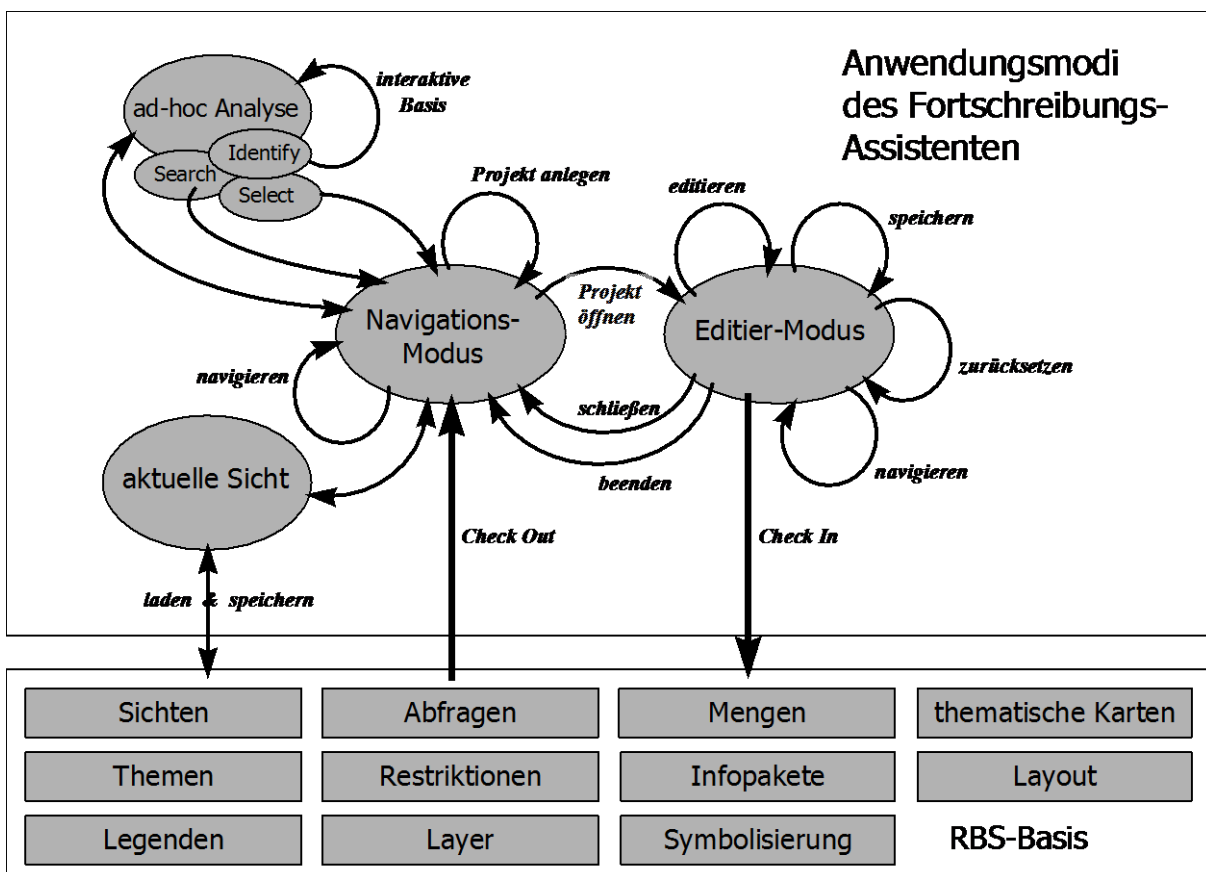


Abb. 4: Die zwei Betriebsmodi des FortschreibungsAssistenten und darauf bezogene Funktionalität.

Für die Arbeit mit dem FortschreibungsAssistenten ist weiter von großer Bedeutung, Qualitätsziele räumlicher Datenoperationen zu definieren und auch bei umfangreichen Datenänderungen einhalten zu können (Digitalisierungsvorschrift, Fortschreibungsvorschrift). Hierfür ist es notwendig, ein Regelwerk für Objektschlüssel, Geometrien, Attribute und Beziehungen zu erstellen sowie dessen Anwendung konsistent zu erzwingen. Dieses Re-

gelwerk erstreckt sich deshalb auf alle Methoden, die auf einzelne Geo-Objekte bzw. Objektmengen angewendet werden. Hierfür sind die Geo-Objekt-Klassen als Unterklassen einer allgemeinen Klasse *GeoObjekt* zu realisieren. Dies umfaßt auch Konstruktions- und Destruktions-Operationen, sowie sämtliche sonstigen Manipulationsmethoden. Als Spezialfall sind Destruktionsmethoden zu behandeln, damit auch „gelöschte“ Objekte über eine Versionierung als „historische Zustände“ archiviert werden können. Die Definition und Anwendung von Editiersequenzen im Rahmen des FortschreibungsAssistenten wird als *Regelbasierte Fortschreibung* bezeichnet.

2.3.1 Anforderungen

2.3.1.1 Starten des FortschreibungsAssistenten

2.3.1.2 Beenden des FortschreibungsAssistenten

2.3.1.3 Anmelden des Anwenders

2.3.1.4 Abmelden des Anwenders

2.3.1.5 Behandlung von Kartensichten

2.3.1.5.1 Öffnen des Sichten-Dialogs

2.3.1.5.2 Auswahl von Sichten

2.3.1.5.3 Abspeichern einer Sicht

2.3.1.5.4 Kopieren einer Sicht

2.3.1.5.5 Umbenennen einer Sicht

2.3.1.5.6 Löschen einer Sicht

2.3.1.5.7 Freigeben einer Sicht

2.3.1.6 Räumliche Navigation

2.3.1.6.1 Pan

2.3.1.6.2 Zoom In

2.3.1.6.3 Zoom Out

2.3.1.6.4 Zoom To Selected

2.3.1.6.5 Zoom All

2.3.1.6.6 Zurücksetzen (Resume)

2.3.1.7 Ad-hoc Analysen

2.3.1.7.1 Analysefunktion *Identify*

2.3.1.7.2 Analysefunktion *Search*

2.3.1.7.3 Analysefunktion *Select*

2.3.1.8 Themenauswahl

2.3.1.8.1 Öffnen des Themen-Dialogs

2.3.1.8.2 Thema auswählen

2.3.1.8.3 Thema hinzufügen

2.3.1.8.4 Thema entfernen

2.3.1.8.5 Thema verschieben

2.3.1.8.6 Thema öffnen

2.3.1.8.7 Thema schließen

2.3.1.8.8 Geodaten-Schicht hinzufügen

2.3.1.8.9 Geodaten-Schicht entfernen

2.3.1.9 Legendenfunktionen

2.3.1.9.1 Öffnen des Legenden-Dialogs

- 2.3.1.9.2 Thema auswählen
- 2.3.1.9.3 Thema verschieben
- 2.3.1.9.4 Thema öffnen
- 2.3.1.9.5 Thema schließen
- 2.3.1.9.6 Symbol auswählen
- 2.3.1.9.7 Symbolfarbe auswählen
- 2.3.1.9.8 Symbolgröße auswählen
- 2.3.1.9.9 Symbol anwenden
- 2.3.1.10 *Abfrageoperationen*
- 2.3.1.10.1 Öffnen des Abfrage-Dialogs
- 2.3.1.10.2 Basis festlegen
- 2.3.1.10.3 Abfrage auswählen
- 2.3.1.10.4 Abfrage ausführen
- 2.3.1.11 *Mengenoperationen*
- 2.3.1.11.1 Öffnen des Mengen-Dialogs
- 2.3.1.11.2 Menge auswählen
- 2.3.1.11.3 Menge laden
- 2.3.1.11.4 Menge speichern
- 2.3.1.11.5 Menge kopieren
- 2.3.1.11.6 Menge umbenennen
- 2.3.1.11.7 Menge löschen
- 2.3.1.11.8 Menge freigeben
- 2.3.1.12 *Editier-Funktionen*
- 2.3.1.12.1 Projekt anlegen
- 2.3.1.12.2 Projekt öffnen
- 2.3.1.12.3 Projekt speichern
- 2.3.1.12.4 Projekt schließen
- 2.3.1.12.5 Projekt sichern
- 2.3.1.12.6 Projekt löschen
- 2.3.1.12.7 Projekt beenden
- 2.3.1.12.8 Objektfunktionen
- 2.3.1.12.8.1 *Objekterzeugung*
- 2.3.1.12.8.2 *Objektänderung*
- 2.3.1.12.8.3 *Objekt umschlüsseln*
- 2.3.1.12.8.4 *Objekt teilen*
- 2.3.1.12.8.5 *Objekte vereinigen*
- 2.3.1.12.8.6 *Objektprüfung*
- 2.3.1.12.8.7 *Objekt löschen*
- 2.3.1.12.9 Attributfunktionen
- 2.3.1.13 *Thematische Karten*

- 2.3.1.13.1 Thematische Karte auswählen
- 2.3.1.13.2 Export als Metafile
- 2.3.1.13.3 Ausdruck der aktuell sichtbaren Kartenszene
- 2.3.2 Verfügbarkeit
- 2.3.3 Umgebung
- 2.3.4 Realisierung
- 2.3.5 Engineering
- 2.3.6 Layout
- 2.3.7 Komponenten

2.4 AdministrationsAssistent

Der AdministrationsAssistent ist eine Desktop-Applikation zur Verwaltung des SDD (siehe 1.2 Semantic Data Dictionary). Aus Gründen der Einheitlichkeit der im Rahmen des RBS verfügbaren Desktop-Applikationen wird die Administration des SDD als spezialisierter, zusätzlicher GeoAssistent konzipiert. Der AdministrationsAssistent ist ein exklusives Werkzeug des SDD-Administrators.

Leistungsmerkmale des AdministrationsAssistenten sind:

- *Pflege des Datenmodells (E/R-Modell)*
- *Verwaltung des Repositories (Applikations-Objekte)*
- *Verwaltung der SIS-Schnittstelle*
- *Verwaltung von Anwender-Rechten*
- *Dokumentation des RBS-Leistungsprofils*

Insbesondere bedeutet die Verwaltung des RBS die Pflege des SDD-Repositories und damit die Überwachung der bestehenden Instanzen folgender Applikations-Objektklassen:

- *Sichten*
- *Themen*
- *Layer*
- *Darstellungsnormen*
- *Abfragen*
- *Mengen*
- *Projekte*
- *Verfahren*
- *Karten*

2.4.1 Anforderungen

2.4.1.1 *Starten des AdministrationsAssistenten*

2.4.1.2 *Beenden des AdministrationsAssistenten*

2.4.1.3 *Anmelden des Administrators*

2.4.1.3.1 Editieren der Datenmodell-Tabellen

2.4.1.4 *Funktionen zum Objekt-Repository*

2.4.1.4.1 Erzeugen von Standard-Applikationsobjekten

2.4.1.4.2 Analyse von Applikations-Objekten

2.4.1.4.3 Löschen von Applikations-Objekten

2.4.1.5 *Funktionen zur SIS-Schnittstelle*

2.4.1.6 *Funktionen zur Rechtevergabe*

2.4.1.6.1 Anlegen eines Nutzers

2.4.1.6.2 Sperren eines Nutzers

2.4.1.6.3 Löschen eines Nutzers

2.4.1.6.4 Vergabe von Nutzerrechten

2.4.1.6.5 Vergabe von Objektrechten

2.4.1.6.6 Nutzeraktivität

2.4.1.7 *Dokumentation des RBS-Leistungsprofils*

2.4.2 Verfügbarkeit

2.4.3 Umgebung

2.4.4 Realisierung

2.4.5 Engineering

2.4.6 Layout

2.4.7 Komponenten

2.5 Rechte und Rechtevergabe

Das RBS implementiert eine Rechtevergabe. Nutzer des RBS haben Nutzer-Rechte und unterliegen den Restriktionen hinsichtlich dieser Rechte. Ressourcen des RBS sind Gegenstände dieser Rechte. Demnach sind alle Applikations-Objekte Gegenstände dieser Rechte, d.h. der Rechtevergabe und der Zugriffskontrolle unterworfen. Rechte bedeuten eine zugelassene oder verbotene Relation zwischen Nutzern (Anwendern) und Ressourcen, allgemein als Objekte bezeichnet. Nutzer/Ressourcen-Relationen lassen sich im einfachsten Fall einer bidirektionalen ja/nein-Berechtigung als zweidimensionale Tabelle darstellen, die allgemein als *Rechtematrix* bezeichnet wird. Die Berechtigung eines Nutzers ist ein Vektor, dessen Elemente die Anwender-Rechte in Bezug auf das jeweilige Objekt beschreiben. Dieser Vektor heißt *Rechteprofil* eines Anwenders.

Für eine Diskussion eines Rechtevergabesystems sind folgende Begriffe zu unterscheiden:

- *Anwender*
- *Anwender-Recht (die Berechtigung des Anwenders bezüglich eines Objekts)*
- *Objekt-Recht (die Sicherheit eines Objekt gegenüber einem Anwender)*
- *Objekt*
- *Rechtematrix*
- *Rechteprofil*

Ein Anwender ist immer Mitglied einer Gruppe von gleichermaßen berechtigten Anwendern, das heißt, er ist Besitzer von Gruppenrechten, einen oder mehrere bestimmte GeoAssistenten benutzen zu dürfen:

- *AdministrationsAssistent*
- *AnalyseAssistent*
- *FortschreibungsAssistent*
- *InfoAssistent*

Das Szenario der Authentifizierung ist ein Vergleich des Anwender-Rechts (der Berechtigung) mit dem Objekt-Recht (der Sicherheit). Herrscht Übereinstimmung, ist der Zugriff legal und zugelassen. Bei Nicht-Übereinstimmung ist der Zugriff illegal und wird zurückgewiesen.

	Nutzer A	Nutzer B	Nutzer C	Nutzer D	Nutzer E	Nutzer F	Nutzer G
Sicht 4711			01001010	01001011	01101111		
Thema 0815			01001010	01001010	01101111		
Abfrage 1234			01001010	01001010	01101111		
Menge 5678			01001011	01101111	01101111		
Projekt 007			00000111	01101111	01101111		
Karte 112			00000111	01101111	01101111		

Abb. 5: Beispiel einer Rechtematrix zwischen Applikations-Objekten und den Anwendern C, D, E. Dargestellt sind Objekt-Rechte, nicht die Anwenderrechte.

Als relevante Inhalte dieser Rechtebeziehungen wurden für das RBS (bislang) identifiziert (konkrete Anwender-Rechte):

- *Objekt erzeugen, verändern*
- *Objekt lesen*
- *Objekt freigeben (Rechte ändern)*
- *Objekt löschen*

Inhalte der Sicherheit von konkreten Objekt-Instanzen, z.B. einer Menge, können sein:

- *Privat = Zugriff nur durch Owner*

- *Administration = Zugriff nur durch Administrator*
- *Analyse = Zugriff nur durch Analyse-Nutzer*
- *Fortschreibung = Zugriff nur durch Fortschreibungs-Nutzer*
- *Information = Zugriff nur durch Informations-Nutzer*

Diese Sicherheiten können kombiniert werden. Durch entsprechende Bit-Masken lassen sich dann einheitlich Anwender-Profil und Rechteprofile definieren.

Jedem Anwender ist eine User-ID und ein Rechteprofil zugeordnet. Jedem Objekt ist ein Owner/Creator zugeordnet (dies ist die User-ID des erzeugenden Anwenders) und ein Security-Descriptor.

Aus dem bisherigen Diskussionstand ergibt sich, daß die RBS-Rechte kein schlichtes ja/nein-Recht, sondern eine kombinatorische Ausprägung ist, und daß die Pflege von Rechteprofilen der Objekte ein essentieller Teil des SDD-Datenmodells sein muß.

Die Verwaltung von Rechteprofilen der Nutzer kann ihrerseits von einer der umgebenden Systemkomponenten in das SDD übernommen werden. Dies kann eines der folgenden Rechtevergabe-Systeme sein:

- *NT-Rechteverwaltung*
- *RDBMS-Nutzerverwaltung*

3 Realisierungskonzept

3.1 Standards

3.2 Systemkomponenten

3.3 Entwicklungsstrategie

4 Glossar

Abfrage: Ein Applikations-Objekt. Eine Abfrage beinhaltet Restriktionen, mit denen eine Auswahl aus Geo-Objekten getroffen werden kann. Die Restriktionen können geometrischer, attributiver oder logischer (modellhafter) Natur sein. Eine Abfrage ist eine unäre \rightarrow Mengenoperation.

Ableitung: SIS-Begriff für Beziehung (i.S.v. E/R-Modellierung). Oft in anderem Zusammenhang auch im Sinn von \rightarrow Vererbung gebraucht.

AdministrationsAssistent: Interaktive Anwendung zur RBS-Verwaltung, auch im Zusammenhang mit dem \rightarrow SIS.

Ad-hoc-Abfrage: Interaktive Auswahl von \rightarrow Geo-Objekten durch den Anwender eines \rightarrow GeoAssistenten. Ad-hoc-Abfragen umfassen Identify, Search und Select-Operationen auf die aktuelle \rightarrow Sicht. Das Ergebnis von Ad-hoc-Abfragen kann eine \rightarrow Selektionsmenge sein (nur bei Search und Select).

Aktuelle Abfrage: Die \rightarrow Abfrage einer \rightarrow Sicht. Eine ausgezeichnete \rightarrow Abfrage, die im aktuellen Zugriff durch den Anwender eines \rightarrow GeoAssistenten ist, entweder, um editiert (erweitert) zu werden, oder um auf ihre \rightarrow Basis ausgeführt zu werden.

Aktuelle Menge: Die \rightarrow Selektionsmenge einer \rightarrow Sicht.

AnalyseAssistent: Client für integrierte Analyse und Kartierung von RBS- und SIS-Daten (Größenordnung 50 Arbeitsplätze). Interaktive Anwendung zur GIS-Navigation, zur Definition von Abfragen und zur Bildung von Resultatmengen, allgemein zu Erzeugung von Applikations-Objekten. Insbesondere im Zusammenhang mit Mengen aus dem \rightarrow SIS.

Applikations-Objekt: Allgemeiner Begriff für Objekte, die Inhalte oder Gegenstände der RBS-Applikationen bezeichnen und darstellen und Gegenstand eines allgemeinen Austauschs zwischen Nutzern und Arbeitsplätzen sind. Applikations-Objekte werden erstellt, abgespeichert, von einem Benutzer anderen Benutzern freigegeben, angewendet, kopiert, umbenannt und gelöscht. Applikations-Objekte enthalten Ergebnisse von fachlich geführten Operationen am RBS (oder am SIS). Sie sind der formale Rahmen um digitale Dokumente unterschiedlichsten Inhalts. Applikations-Objekte sind z.B. \rightarrow Sichten, \rightarrow Themen, \rightarrow Abfragen, \rightarrow Mengen, \rightarrow Projekte, \rightarrow Karten. Sie sind Instanzen der ihnen entsprechenden Klassen. Applikations-Objekte werden in einem zentralen Repository des SDD verwaltet.

Assistentenkonzept: Die für den Anwender- und Nutzer-Bereich angestrebte Architektur des RBS mit SDE als Geodatenserver, mit \rightarrow SDD als Metadatensystem und Repository und den \rightarrow GeoAssistenten als Clients.

Attribut: Eine Eigenschaft einer \rightarrow Entität oder eines \rightarrow Objekts.

Attributmenge: attributierte \rightarrow Objektmenge

Ausprägung: SIS-Begriff für ein \rightarrow Geo-Objekt

Basis: Bezugsbasis einer Operation. Definiert, auf welche Grundgesamtheit eine interaktive oder automatische RBS-Operation angewendet wird.

Beziehungsmenge: Tabelle aus zwei Objekt-ID-Spalten und optionalen Attributen, repräsentiert (gerichtete) n:1-Beziehung zwischen den referenzierten Objekten, d.h. die erste Spalte ist immer eindeutig.

Darstellungsnorm: Darstellungsnormen sind Applikations-Objekte, da sie eine allgemeine Gültigkeit für alle RBS-Nutzer und alle RBS-Arbeitsplätze haben. Eine Darstellungsnorm bezieht sich auf die Geodaten-Schichten (\rightarrow Layer). Darstellungsnormen werden durch die Anwendung von Symbol- und Render-Klassen sowie ihre Parametrisierung realisiert. Darstellungsnormen sind die Inhalte, mit denen Instanzen von Symbol- und Render-Klassen parametrisiert werden. Eine Symbolklasse weist einer Geodaten-Schicht eine einheitliche Symbolisierung zu. Über Render-Klassen können Entitäten einer Geodaten-Schicht indi-

viduell symbolisiert bzw. betextet werden. Die Darstellungsnorm ist eine Klasse (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Darstellungsnorm einer Geodaten-Schicht umfaßt alle Informationen, die eine Geodaten-Schicht benötigt, um sachgerecht dargestellt (gezeichnet) werden zu können (d.h. um überhaupt angezeigt werden zu können).

Dialog: Eine sichtbare Anwendungskomponente der Benutzerführung, realisiert mit den Mitteln des GUI. Ein Dialog faßt zahlreiche aufeinander bezogene, graphische Bedienelemente in einer übersichtlichen und weitgehend intuitiv beherrschbaren Weise zusammen, um dem Anwender innerhalb einer funktional-thematischen Situation eine sachgerechte und ergebnisorientierte Handlungsweise zu ermöglichen. Auch *Werkzeugbrett* oder →Panel genannt.

ENTIRE: EU-Projekt, Schwerpunkt InfoAssistent

Entität: Eine elementare Klasse einer geometrischen Repräsentierung, im Sinne eines E/R-Modells der abzubildenden Phänomene. Eine Entität ist der minimale geometrische Inhalt eines →Geo-Objekts.

ENTRANCE: EU-Projekt, Schwerpunkt Migration Strässle→ESRI und SDD-Konzeption

EUROSCOPE: EU-Projekt, Schwerpunkt AnalyseAssistent und Fortschreibungsassistent

Feature: Eine →Entität. ESRI-Jargon.

FortschreibungsAssistent: Client für Regelbasierte Fortschreibung von RBS-Daten incl. Ansteuerung der SIS-Fortschreibungsschnittstelle (Größenordnung 5 Arbeitsplätze). Interaktive Anwendung zur Pflege und Fortführung der dem RBS zugrundeliegenden Geodaten- und Sachdatenbestände.

Fortschreibungs-Projekt: Die Fortschreibung von RBS-Geodaten wird im Rahmen von →Projekten organisiert.

GAD: „Gemeinschaft der Anwender der Datenverarbeitung“ der Stadt Köln.

GALA: EU-Projekt; Schwerpunkt Internet/Intranet GIS-Lösung mit heterogenen Geodatenservern; (noch in der Antragsphase)

GeoAssistent: Sammelbegriff für →InfoAssistent, →AnalyseAssistent, →FortschreibungsAssistent und →AdministrationsAssistent.

Geo-Objekt: Eine modellhafte Repräsentation eines realweltlichen, räumlichen Gegenstands. Kann aus verschiedenen geometrischen Bestandteilen (→Entitäten) zusammengesetzt sein kann. Ein Geo-Objekt hat mindestens eine Instanz einer →Entität, d.h. es besteht mindestens aus einem Punkt, einer Linie oder einem Polygon. Ein Geo-Objekt führt in den assoziierten Attributen eine obligatorische Objekt-ID mit. Die Objekt-ID eines Geo-Objekt ist stets eindeutig und bezeichnet exakt dieses eine Objekt. Ein Geo-Objekt führt in den assoziierten Attributen eine obligatorische Klassen-ID mit. Ein Geo-Objekt selbst ist eine Instanz einer von der abstrakten Superklasse GeoObjekt durch Vererbung abgeleiteten Klasse.

Geo-Objektkollektion: Eine polymorphe Containerklasse. Hilfsklasse zur Verwaltung einer Menge von Geo-Objekten. Wird verwendet von der Mengenkategorie. Eine Menge i.S.d. Mengenkategorie kann bis zu zwei Objektkollektionen verwalten (Beziehungsmenge). Mehrere ausgewählte Geo-Objekte einer Geodaten-Schicht (→Schicht) werden in einer Geo-Objektkollektion zusammengefaßt und ergeben zusammen eine Menge von Geo-Objekten (→Geo-Objekt).

GIS: Geographische Informationssysteme. Basis-Technologie bzw. Basisprodukte, mit denen das →RBS und die →GeoAssistenten realisiert werden.

Gliederungsmerkmal: Diskretes Attribut, z.B. Geschlecht, Staatsangehörigkeit, Altersklasse.

- InfoAssistent:** Client zum Ansehen von RBS-Daten, vermutlich via Intranet/Internet (Größenordnung 500 Arbeitsplätze). Interaktive Anwendung zur Abfrage von Geoinformationen und Sachinformationen von beliebigen Arbeitsplätzen (Intranet-Konzept).
- Infopakete:** Ein Applikations-Objekt. Ein Spezialfall einer \rightarrow Menge. Objektmenge oder Beziehungsmenge, die um Gliederungsmerkmale und Wertmerkmale ergänzt ist (entspricht etwa der Pivot-Tabelle in Excel, jedoch zusätzlich mit geographischen Objekten in einer oder zwei Gliederungsspalten).
- Instanz:** Eine Realisierung einer \rightarrow Klasse.
- Klasse:** Eine formale Vorschrift zur Instanziierung (Erzeugung) eines Typs eines \rightarrow Objekts. Objekt-Instanzen gehören immer irgendeiner Klasse an.
- Karten-Dialog:** Anwendungskomponente zur Definition und Erstellung von Kartensichten und zur Visualisierung von raumbezogenen Daten.
- Layer:** Eine technisch motivierte Zusammenfassung und inhaltlich begründete Gliederung von \rightarrow Entitäten in einer \rightarrow Schicht.
- Menge:** Ein \rightarrow Applikations-Objekt. Es gibt \rightarrow Objekt-Mengen, \rightarrow Beziehungsmengen und \rightarrow Infopakete. Mengen können attribuiert oder nicht attribuiert sein. Eine Objekt-Menge beinhaltet eine \rightarrow GeoObjekt-Kollektion, eine Beziehungsmenge genau zwei GeoObjekt-Kollektionen.
- Mengen-Modul:** Programm-Modul mit Server-Aufgaben, welches als Teil des \rightarrow Objekt-Repositories \rightarrow Objektmengen, \rightarrow Beziehungsmengen und \rightarrow Infopakete verwaltet und Operationen auf Mengen anbietet. Repository-Komponente des \rightarrow SDD, welches Applikations-Objekte bereithält und verwaltet. Realisiert als DCOM-basiertes \rightarrow Repository.
- Mengenoperation:** Funktion, Methode oder Verfahren, welches auf Veranlassung von Anwendern der \rightarrow Geo-Assistenten auf \rightarrow Mengen angewendet wird. Es gibt unäre und binäre Mengenoperationen. Unäre Mengenoperationen sind \rightarrow Abfragen. Mengenoperationen sind \rightarrow Methoden der Abfragen- und Mengenklassen.
- Merkmal:** SIS-Begriff für \rightarrow Entität.
- Methode:** Eine Funktion, die an eine Klasse gebunden ist.
- Modell:** Eine Abbildung von realweltlichen Gegenständen auf \rightarrow Objekte.
- Multidimensionale Attributmenge:** siehe \rightarrow Infopakete
- Objekt:** Ein gekapselter Verbund von Daten (Eigenschaften) und darauf bezogenen \rightarrow Methoden (Funktionen). Eine \rightarrow Instanz einer \rightarrow Klasse.
- Objektmenge:** Tabelle mit Objekt-IDs und optionalen Attributen (\rightarrow Wertmerkmale, \rightarrow Gliederungsmerkmale oder \rightarrow RBS-Attribute)
- Objekt-Repository:** Zentrale Komponente des \rightarrow SDD für die Bereitstellung von \rightarrow Applikationsobjekten. Siehe \rightarrow Repository.
- Projekt:** Die Fortschreibung von RBS-Geodaten wird Projekt organisiert. Ein Projekt verwaltet ausgecheckte Teilmengen der RBS-Geodaten. Alle Fortschreibungs-Operationen werden technisch über das Projekt abgewickelt. Projekte sind Applikations-Objekte, die unter der Kontrolle des SDD-Repositories stehen. Projekte sind nur für Anwender des \rightarrow FortschreibungsAssistenten verfügbar.
- RBS:** Raumbezugssystem. Informationssystem für raumbezogene Daten, allgemein für GIS. Hier immer in Bezug auf die GIS-Lösung des Amts 12 der Stadt Köln verwendet.

RBS-Attribut: GIS-seitig verwaltetes Attribut einer Entität.

RDBMS: Relational Data Base Management System. Relationale Datenbanksysteme, die dem SQL-Standard folgen. Beispiele hierfür sind Produkte der Firmen Oracle, Informix, IBM (DB2), Sybase, Microsoft (SQL-Server).

Regelbasierte Fortschreibung: Regelwerk bzw. ein Satz von Verfahrensvorschriften zur Fortführung von Geodatenbeständen des RBS. Editierung von geographischen Daten (Geo-Objekten) mit anwendungsbezogenen Restriktionen (topologisch, attributiv, referentiell etc.) incl. der Möglichkeit, Erfassungsabläufe algorithmisch vorzugeben.

Renderer: Eine Komponente, um Darstellungsnormen auf eine Geodaten-Schicht anzuwenden. Ein Renderer ist eine Klasse. Es gibt unterschiedlichste Renderer (Choropleten, Label, Tüpfel und allegemeine Symbolrenderer). Ein Renderer ist eine parametrisierbare Instanz seiner Klasse und wird als Eigenschaft eines Geodaten-Layers gesetzt (assoziiert). Der Begriff und das damit bezeichnete Konzept ist vergleichsweise neu und wurde von MapObjects in das Design von GIS-Applikationen eingeführt.

Repository: Zentrale Komponente des SDD für die Bereitstellung von Applikationsobjekten wie z.B. Sichten, Themen, Darstellungsnormen, Abfragen, Restriktionen, Mengen, Projekten und Karten. Das SDD-Repository erzeugt und initialisiert Applikations-Objekte, z.B. eine Menge, durch einen Konstruktor-Aufruf und füllt seinen Attributgehalt mit Werten aus dem RDBMS. Das MengenObjekt wird als DCOM-Objekt von den Client-Applikationen (→GeoAssistenten) direkt bezogen. Wurde eine Menge in einer Client-Applikation neu erzeugt, und soll diese Menge dauerhaft abgespeichert werden, wird das Mengenobjekt in das Repository übertragen. Das Repository speichert den Inhalt des Mengen-Objekts in das RDBMS. Das Repository übernimmt Cache-Funktionen für häufig gebrauchte Applikations-Objekte. Ein Teil des Repository ist das →Mengen-Modul.

Restriktion: Ein Applikations-Objekt. Restriktionen sind Bestandteile von Abfragen. Es gibt geometrische, attributive und logische (modellhafte) Restriktionen. Restriktionen werden im →AnalyseAssistenten erzeugt und im SDD verwaltet.

Resultatmenge: Unmittelbare Ergebnismenge einer →Ad-hoc-Abfrage, einer unären (Abfrage) oder binären →Mengenoperation. Resultatmengen können identisch sein mit der aktuellen →Selektionsmenge.

SDD: siehe →Semantic Data Dictionary

SDE: Spatial Database Engine: Zentraler Geodatenserver von ESRI, aufgesetzt auf einem →RDBMS.

Selektionsmenge: Die aktuelle, ausgezeichnete und in der Sicht (im Kartenbild) hervorgehobene Auswahl von →Geo-Objekten. Die →Selektionsmenge ist die →Aktuelle Menge einer →Sicht.

Semantic Data Dictionary: Formale Abbildung des E/R-Datenmodells des RBS in einer Tabellenstruktur als Basis für die RBS-Applikationen (Assistenten). Eine zentrale Verwaltungseinheit für das RBS. Umfaßt mehrere Komponenten, darunter das Metadatensystem des RBS (logisches Datenmodell), ein →Objekt-Repository (Verzeichnis aller Applikations- und Geodaten-Objektklassen, deren gegenseitiger Bezüge und deren Methodeninventar), die SIS-Schnittstelle und das Rechtevergabesystem

Schicht: Ein Applikations-Objekt. Geodaten-Schicht, üblicherweise vereinfachend auch →Layer genannt. Eine Geodaten-Schicht ist die unterste Ordnungsebene (Gliederungsebene) eines Themas mit unmittelbarem Verweis auf einen Geodatensatz (*geo data set*), d.h. den physischen Container (→Layer) der betreffenden Geodaten (Entitäten). Eine Geodaten-Schicht umfaßt Entitäten vieler Geo-Objekte. Die Objekt-Zugehörigkeit wird in den assoziierten Attributfeldern über eine obligatorisch mitgeführte Objekt-ID hergestellt. Einzelne Entitäten mehrerer Schichten können in einem →Geo-Objekt referenziert werden und ergeben zusammen eine vollständige geometrische Darstellung eines Geo-Objekts.

SIS: siehe →Strategisches Informationssystem

SIS-Fortschreibungsschnittstelle: Softwareschnittstelle, über welche das RBS beim CheckIn das SIS über Datenänderungen informiert.

Sicht: Ein Applikations-Objekt. Auch *Kartensichten* oder *Sicht-Objekte* (bzw. *Sichten-Objekte*) genannt. Die Sichten verwalten die sichtbaren (\rightarrow Szene) und unsichtbaren Inhalte des Kartenfensters (Map Control) *vollständig*. Die Anwendung von Abfragen und Mengen erfolgt zentral über die jeweilige Sicht; die Sichten sind *Empfänger* von Abfragen und Mengen. Die Sichten selbst bzw. die Menge aller Sichten werden im SDD gespeichert und verwaltet. Die Sichten sind Klassen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) und enthalten tabellarische Sachinformationen, die den thematischen Gehalt und damit den aktuellen Umfang der Szene spezifizieren, sowie Kommentare und den Ersteller der Sicht. Eine Sicht hat mindestens ein Thema (\rightarrow Thema).

Sichten-Dialog: Anwendungskomponente zur Auswahl und Modifikation von \rightarrow Sichten. Allgemein eine interaktive Applikationskomponente zur Visualisierung von raumbezogenen Daten.

Strategisches Informationssystem: Data Warehouse Lösung der Stadt Köln, zugleich Produkt der Software AG.

Szene: Kartenszenen sind der sichtbare Inhalt des Kartenfensters (Map Control), etwa im Sinn der aus dem Viewport des Kartenfensters (Map Control) kopierbaren Bitmap (BMP). Kartenszenen werden durch Sichten (*Karten-Sichten*) sowohl in thematischer als auch in räumlicher Hinsicht definiert und generiert.

Thema: Ein Applikations-Objekt. Themen sind die oberste Ordnungsstufe (Gliederungsstufe) von inhaltlich, d.h. *thematisch* zusammengehörigen Geodaten. Themen sind Bestandteil von Karten-Sichten (\rightarrow Sicht).

Thematische Karte: Ein Applikations-Objekt. Eine inhaltliche und funktionale Spezialisierung einer Sicht. Aus einer Sicht entsteht eine thematische Karte durch Hinzufügen von Layout-Elementen (Pfeil, Maßkette, Logo, usw.).

Vererbung: Ableitung einer Klasse (Subklasse) von einer allgemeineren Überklasse (Superklasse). Abgeleitete Klassen sind i.d.R. spezialisierter, funktionsreicher als ihre zugehörige Überklasse (Superklasse). Nicht in allen Objekt-Systemen verfügbar.

Verfahren: Eine \rightarrow Sequenz von Methodenaufrufen von Geo-Objekten, die im Rahmen eines Fortschreibungs-Projekts als Folge einer vom Anwender angeforderten Objektfunktion ausgeführt wird. Verfahren sind Applikations-Objekte, die im SDD-Repository verwaltet werden. Verfahren können nur durch den RBS-Administrator erzeugt und verändert werden. Ein Verfahren ist ein Teil des Regelwerks bzw. der Verfahrensvorschriften im Rahmen der \rightarrow Regelbasierten Fortschreibung.

Wertmerkmal: Von \rightarrow SIS verwaltetes (quasi-)kontinuierliches Attribut, z.B. Länge, Einwohnerzahl

5 Referenzen

- [1] M. Widmer (1997): Analyse-Assistent. ESRI GmbH
- [2] ESRI (1997): Angebot: GAD Anforderungsanalyse zum Assistentenkonzept. ESRI GmbH
- [3] D. Hermsdörfer (1997): Das raumbezogene Data Warehouse. Stadt Köln
- [4] ESRI (1997): RBS Köln - ARC/INFO Datenmodell. ESRI GmbH
- [5] ESRI (1997): RBS Köln - Feinkonzept zur Sicherung der Produktion: Fortschreibung. ESRI GmbH
- [6] U. Maack (1997): Protokoll: Fortschreibung von Straßen. Stadt Köln
- [7] D. Hermsdörfer (1997): Quartalsberichte I+II/97: Geo-Assistenten Stand April '97. Stadt Köln
- [8] D. Hermsdörfer (1997): Weiterentwicklung des Raumbezugssystems RBS, ESRI-Produkte. Stadt Köln
- [9] D. Hermsdörfer (1997): Kommunikation zwischen SIS und RBS. Stadt Köln
- [10] D. Hermsdörfer (1997): Konsortialvertrag ENTIRE. Stadt Köln
- [11] D. Hermsdörfer (1997): Konsortialvertrag EUROSCOPE. Stadt Köln
- [12] ESRI (1997): Köln RBS - Konzept Metadaten (Diskussionsgrundlage). ESRI GmbH
- [13] M. Widmer (1997): Ergänzung zum Metadata-Management (Analyse). ESRI GmbH
- [14] D. Hermsdörfer (1997): Mögliche Strukturen von Mengen. Stadt Köln
- [15] D. Hermsdörfer (1997): Analyse-Funktionen RBS (Version 1). Stadt Köln
- [16] D. Hermsdörfer (1997): Fortschreibungs-Funktionen RBS (Version 1). Stadt Köln
- [17] M. Widmer (1997): Fortschreibungsschnittstelle GIS-SIS. ESRI GmbH
- [18] H.W. Fuchs (1996): Strategisches Informationssystem SIS. Stadt Köln
- [19] D. Hermsdörfer (1997): Integration von Data Warehouse und Geo-Informationssystem. Stadt Köln
- [20] D. Hermsdörfer (1997): Darstellungsmodell - Kleinräumige Gliederung. Stadt Köln
- [21] ESRI (1997): Geoserver Projekte von ESRI Redlands: RIN, VISA, MIMS. ESRI GmbH
- [22] D. Hermsdörfer (1997): Das statistische Raumbezugssystem RBS - Datenkatalog. Stadt Köln
- [23] D. Hermsdörfer (1997): APIs für Fortschreibung - Beispiele. Stadt Köln
- [24] D. Hermsdörfer (1997): RBS-Fortschreibung - Erzeugen von Objekten. Stadt Köln
- [25] D. Hermsdörfer (1997): Weiterentwicklung des Raumbezugssystems RBS - ESRI-Produkte. Stadt Köln
- [26] Strässle: Operationen mit Mengen. Strässle GmbH
- [27] J. Ebbinghaus (1997): Austausch von Geodaten bei der Stadt Köln. FAW Ulm
- [28] ESRI (1997): RBS Köln - Feinkonzept der ArcProjekt-Applikation zur Sicherung der Produktion. ESRI
- [29] Strässle: GRADIS-GIS - View-Panel. Strässle GmbH
- [30] Microsoft (1996): The Windows Interface Guidelines for Software Design. Microsoft
- [31] Stadt Köln (1997): IntraNet Styleguide Stadt Köln. Stadt Köln