

Anwender Handbuch

MengenManager - Analyse mit *ArcView* -



ESRI Gesellschaft für
Systemforschung und
Umweltplanung AG

Autoren: Markus Widmer
ESRI AG
Beckenhofstrasse 72
CH-8006 Zürich

Rainer Herzog
Stadt Köln
Amt für Statistik, Einwohnerwesen und Europaangelegenheiten

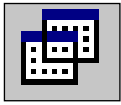
Datum: 19.09.16 15:26
Datei: MengenManager-Manual v1.doc
Version: 1.0.2

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	5
1.1	WAS IST DER <i>MENGENMANAGER</i> ?	5
1.1.1	<i>Was sind Mengen</i> ?	5
	Objektmenge	6
	Beziehungsmenge	6
1.1.2	<i>Wie können Mengen genutzt werden</i> ?	6
	Mengenattribut	6
	Gemeinsame Nutzung	6
1.2	VERHÄLTNIS ZU ARCVIEW.....	7
2	„QUICK START“ TUTORIAL.....	8
2.1	ÜBUNG 1: INFORMATIONEN FÜR TEILRÄUME BEREITSTELLEN.....	8
2.1.1	<i>Aufgabenbeschreibung</i>	8
2.1.2	<i>Beschreibung der Arbeitsschritte</i>	8
2.2	ÜBUNG 2: INFORMATIONEN VERDICHTEN AUF HÖHERE RÄUMLICHE NIVEAUS	11
2.2.1	<i>Aufgabenbeschreibung</i>	11
2.2.2	<i>Beschreibung der Arbeitsschritte</i>	11
3	STARTEN UND BEENDEN DES <i>MENGENMANAGERS</i>	14
3.1	ANMELDEN	14
3.2	DER AUFBAU DES <i>MENGENMANAGERS</i>	15
3.3	ABMELDEN	15
	METHODEN DER MENGE.....	16
4.1	NEUE MENGE ERZEUGEN	16
4.1.1	<i>Aus aktueller Objektselektion</i>	16
4.1.2	<i>Objektmengen mischen</i>	16
4.1.3	<i>Beziehungsmenge erzeugen</i>	17
4.1.3.1	Aus einer logischen Beziehung	17
4.1.3.2	Aus einer geometrischen Beziehung.....	17
4.1.4	<i>Beziehungsmenge transformieren</i>	17
4.2	MENGE IMPORTIEREN UND EXPORTIEREN	18
4.3	MENGE KOPIEREN	18
4.4	MENGE LÖSCHEN	18
4.5	EIGENSCHAFTEN EINER MENGE.....	18
5	METHODEN DER MENGENATTRIBUTE	20
5.1	INFORMATIONEN ÜBER DEN INHALT EINES MENGENATTRIBUTE.....	20
5.1.1	<i>Mengenattributwert anzeigen</i>	20

5.1.2	<i>Die statistischen Werte</i>	20
5.2	MENGENATTRIBUTE ÜBERNEHMEN.....	21
5.2.1	<i>Von einer bestehenden Menge</i>	21
5.2.2	<i>Von der Entität (GIS-Attribut)</i>	21
5.3	MENGENATTRIBUT AGGREGIEREN.....	21
5.4	MENGENATTRIBUT BERECHNEN.....	22
5.5	MENGENATTRIBUT LÖSCHEN.....	22
5.6	EIGENSCHAFTEN EINES MENGENATTRIBUTES.....	22
6	MENGE AN ARCVIEW ÜBERGEBEN UND ANZEIGEN	23
6.1	MENGE IN EINE AKTUELLE OBJEKTSELEKTION ÜBERFÜHREN.....	23
6.2	MENGE BLINKEN LASSEN.....	23
7	ANHANG: DATENMODELL DER KOMMUNALEN GEBIETSGLIEDERUNG	24

1 Einführung



Aufgaben, wie z. B. die Ermittlung von Angebot und Nachfrage bei der Planung von Kindergärten, Geschäften oder Haltestellen, sind ohne Raumbezug nahezu unlösbar, da die Entscheidungsfindung auf einer raumbezogenen Summenbildung basiert. Um solche und andere Aufgaben lösen zu können, ist eine Softwarekomponente entwickelt worden, mit der es möglich ist, beliebige Sachdaten mit Geo-Daten zu verknüpfen und diese gemeinsam zu nutzen. Eine räumliche und sachliche Abgrenzung von Untersuchungsgebieten erfolgt mit Hilfe von Sichten auf die Geodaten. Diese werden im Data Warehouse als Mengen bezeichnet.

1.1 Was ist der *MengenManager* ?

Der *MengenManager* ist ein Analyse-Tool, mit dessen Hilfe beliebige Sachdaten mit Geo-Objekten verknüpft und gemeinsam zur Verfügung gestellt werden können. Dabei stehen nicht die Geo-Objekte im Mittelpunkt, sondern sach- und raumbezogene Sichten auf die Geo-Daten in Form von Mengen. In Mengen können Geo-Objekte, Sachdaten und Beziehungen abgelegt werden.

Der *MengenManager* verfügt über eine metadatengesteuerte graphische Benutzeroberfläche und ermöglicht eine einheitliche Dokumentation von Mengen in einer relationalen Datenbank (RDBMS). Entscheidend dabei ist, daß die Flut von Sachdaten übersichtlich zur Verfügung gestellt wird und der Anwender flexibel mit den Mengen arbeiten kann, damit Informationen effizient genutzt und neu erzeugt werden können. Eine Form der Informationsgewinnung ist die beliebige raumbezogene Verdichtung von Daten auf ein höheres räumliches Niveau. Dies kann über feste oder über ad-hoc aufbaubare Beziehungen zwischen verschiedenen Geo-Objekten geschehen.

Als Datenquelle dienen Geo-Daten des *Raumbezugsystems RBS* der Stadt Köln. Im *RBS* sind Geo-Objekte der kommunalen Gebietsgliederung und deren Beziehungen untereinander abgespeichert.¹

Als Sachdatenquelle kann das *Strategische Informationssystem SIS* genutzt werden. Die aus den verschiedensten Bereichen stammenden Sachdaten des *SIS* stehen über Metadaten mit den Geo-Objekten des *RBS* in Beziehung. Sie können auf diese Weise nicht zuletzt mit Hilfe des *MengenManagers* für Analyseaufgaben verwendet werden.

Die GIS-Komponente des *MengenManagers* ist *ArcView*. Mit Standardfunktionen von *ArcView* werden Mengen erzeugt, visualisiert und weiterverarbeitet.

1.1.1 Was sind Mengen ?

Mengen sind Analyseresultate, die permanent im System gespeichert werden. Die logische Richtigkeit ist genau beim Zeitpunkt der Erstellung gewährleistet. Es werden nur homogene Mengen unterstützt, d.h. alle Objekte in der Menge müssen derselben Entität angehören.

Die Menge wird als Datenbank-Tabelle gespeichert. Alle Mengen werden zentral in einer Datenbank abgelegt.

Beim *MengenManager* werden zwei Typen von Mengen unterschieden:

- *Objektmenge (mit und ohne Attribute)*
- *Beziehungsmenge*

¹ Nähere Informationen siehe „Das statistische Raumbezugssystem RBS - Datenkatalog 1998“

1.1.1.1 Objektmenge ²

Unter einer Objektmenge kann man sich eine Tabelle mit beliebig vielen Zeilen (Datensätze) und mindestens einer Spalte vorstellen. Dabei beinhaltet die erste Spalte immer den eindeutigen Objektnamen (ID), jede weitere Spalte beschreibt ein dem Objekt zugehöriges Attribut, ein sogenanntes Mengenattribut.

In einer Objektmenge wird demnach eine beliebige Anzahl Objekte einer Entität verwaltet, denen verschiedene Attribute zugeordnet werden können.

1.1.1.2 Beziehungsmenge ³

In einer Beziehungsmenge werden Beziehungen zwischen zwei unterschiedlichen Entitäten verwaltet. Es werden dabei nur 1:n - Beziehungen unterstützt. Man kann sich also unter einer Beziehungsmenge eine Tabelle mit zwei Spalten vorstellen, wobei die erste Spalte wieder den eindeutigen Objektnamen der Quellmenge beinhaltet und die zweite Spalte den in Beziehung stehenden Objektnamen der in Beziehung stehenden Menge enthält.

Die Beziehungsinformation kann entweder aus dem Datenmodell⁴ abgeleitet werden oder ad-hoc mittels der GIS-Funktionalität „Verschneidung“ aufgebaut werden.

1.1.2 Wie können Mengen genutzt werden ?

1.1.2.1 Mengenattribut ⁵

Wie schon in Kapitel 1.1.1.1 angesprochen wurde, können einem Objekt ein oder mehrere Attribute zugeordnet werden. Diese werden innerhalb einer Objektmenge als Mengenattribute bezeichnet. Die Mengenattribute sind immer Wertattribute, die genau einer Menge zugeordnet sind.

Es werden folgende Mengenattributtypen unterstützt:

- *Zahl (Integer-Wert)*
- *Gleitkommazahl (Float-Wert)*
- *Text (String)*

Die Mengenattribute können ebenfalls aus dem Datenmodell übernommen werden oder aber aus beliebigen Sachdatenquellen über eine Verknüpfung zugeordnet werden. Ferner kann ein Attribut aus vorhandenen Attributen unter Verwendung einer beliebigen Formel (arithmetischen Operation) abgeleitet werden.

1.1.2.2 Gemeinsame Nutzung ⁶

Alle erzeugten Objekt- und Beziehungsmengen werden in einer relationalen Datenbank abgelegt. Die Verwaltung und der Zugriff auf die Mengen erfolgt über den **MengenManager**. Hier ist eine strukturierte Sicht auf alle in der Datenbank gespeicherten Mengen realisiert, bei der die Mengen in Ordnern abgelegt sind. Dabei wird jede Entität durch einen separaten Ordner repräsentiert.

Die permanent gespeicherten Mengen können von verschiedenen Benutzern verwendet und gegebenenfalls weiterverarbeitet werden. Auf diese Art kann ein einmal erzeugtes Analyseresultat zu jedem Zeitpunkt wieder verwendet und auch für andere Aufgaben modifiziert und genutzt werden.

² Symbol für Objektmenge: Kopf mit hellgrauem Kragen

³ Symbol für Beziehungsmenge: Kopf mit blaugrünem Kragen

⁴ siehe RBS-Datenkatalog

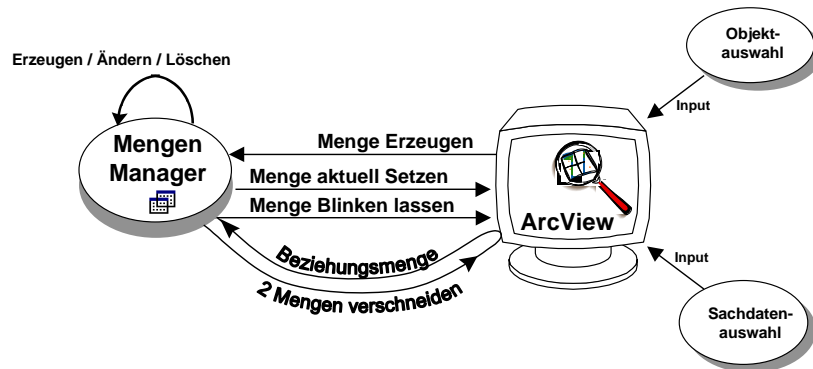
⁵ Symbol für Objektmenge mit Mengenattribut: Kopf mit gelbgrünem Kragen

⁶ Symbol für gemeinsam nutzbare Menge: zwei Köpfe

1.2 Verhältnis zu ArcView

Die Schnittstelle des *MengenManagers* zu der GIS-Komponente *ArcView* beschränkt sich auf die vier folgenden Komponenten:

- Menge erzeugen aus aktueller Objektselektion (siehe Kapitel 4.1.1)
- Beziehungsmenge erzeugen durch Verschneiden zweier Mengen (siehe Kapitel 4.1.3.2)
- Menge aktuell setzen (siehe Kapitel 6.1)
- Menge blinken lassen (siehe Kapitel 6.2)



Typischerweise wird bei der Analyse mit Hilfe des *MengenManagers* und der GIS-Komponente *ArcView* folgenderweise vorgegangen:

- die Objekt- und Sachdatenauswahl erfolgt in *ArcView*
- die aktuelle Objektselektion wird mit Hilfe des *MengenManagers* in eine Menge überführt
- die erzeugte Menge wird im *MengenManager* weiterverarbeitet
- mit der *MengenManager*-Methode „Verschneiden“ können 2 Mengen unter Zuhilfenahme von *ArcView* verschritten werden und als Ergebnis eine Beziehungsmenge zurückliefern
- anschließend kann die Menge in *ArcView* über „Blinken“ oder „Aktuell Setzen“ visualisiert bzw. zur Verfügung gestellt werden

Je nach Aufgabenstellung kann eine Abwandlung oder Wiederholung der beschriebenen Arbeitsschritte durchgeführt werden.

2 „Quick Start“ Tutorial

Dieses Kapitel soll Sie durch Ihre erste Arbeitssitzung mit dem *MengenManager* führen. Anhand von zwei kleinen Analyseaufgaben werden die Grundfunktionen des *MengenManagers* beschrieben und auf diesem Weg die Analysemöglichkeiten dieses Tools vorgestellt.

2.1 Übung 1: Informationen für Teilräume bereitstellen

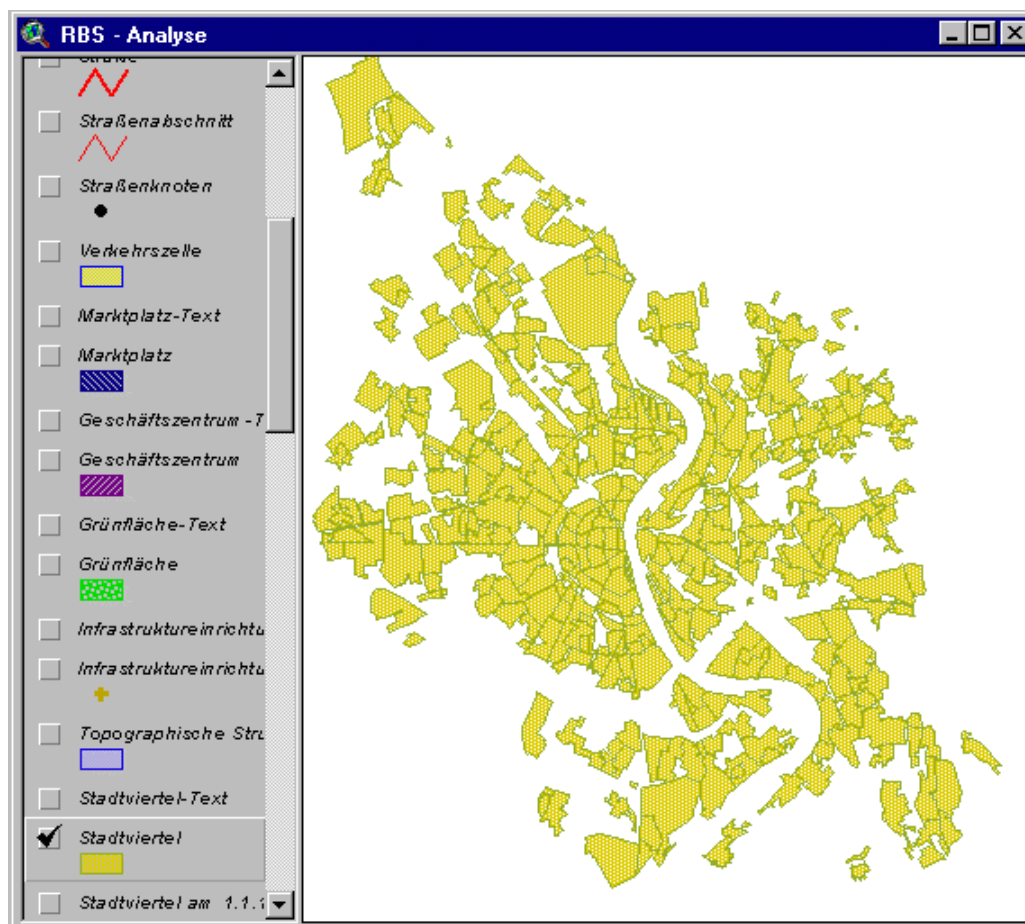
2.1.1 Aufgabenbeschreibung

Es soll eine Menge von Adressen ermittelt werden, die sich im Einzugsbereich von 300 m einer Haltestelle befinden. Ferner sollen die zugehörigen Einwohnerdaten aus einer externen Sachdatenquelle (dbf-Datei <ew97adr.dbf>) den Adressen zugeordnet werden.

2.1.2 Beschreibung der Arbeitsschritte

Starten des *MengenManagers*

In der GIS-Komponente *ArcView* wird der *MengenManager* gestartet (genaue Beschreibung siehe unter Kapitel 3.1). Der vom *MengenManager* automatisch generierte View „*RBS - Analyse*“ muß geöffnet werden. In der defaultmäßig angezeigten Stadtviertel-Übersicht kann dann der gewünschte Ausschnitt, in der sich die zu untersuchende Haltestelle befindet, gewählt werden.



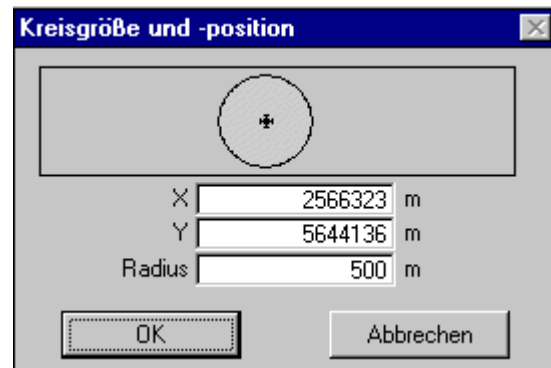
Externe Sachdaten einbinden und verknüpfen

Zunächst sollen die Adressen durch Klicken auf das Kontrollkästchen des Themas „Adresse“ sichtbar gemacht und durch Klick auf den Themeneintrag in der Legende aktiviert werden. Zur besseren Übersicht können die Stadtviertel ausgeblendet und eventuell die Blöcke einblendend werden.

Die externe Sachdatenquelle (dbf-Datei <ew97adr.dbf>) mit Adreßnamen und den zugehörigen Einwohnerdaten kann in *ArcView* als Tabelle eingebunden werden („Tabellen → Projekt → Tabelle hinzufügen...“). Nach Öffnen der Adressentabelle und der importierten Sachdatentabelle können die beiden Tabellen über die Adreßnamen miteinander verknüpft werden, so daß das Attribut Einwohnerdaten der importierten Sachdatentabelle der Adressentabelle angehängt wird.

Selektion der Adressen im Einzugsbereich

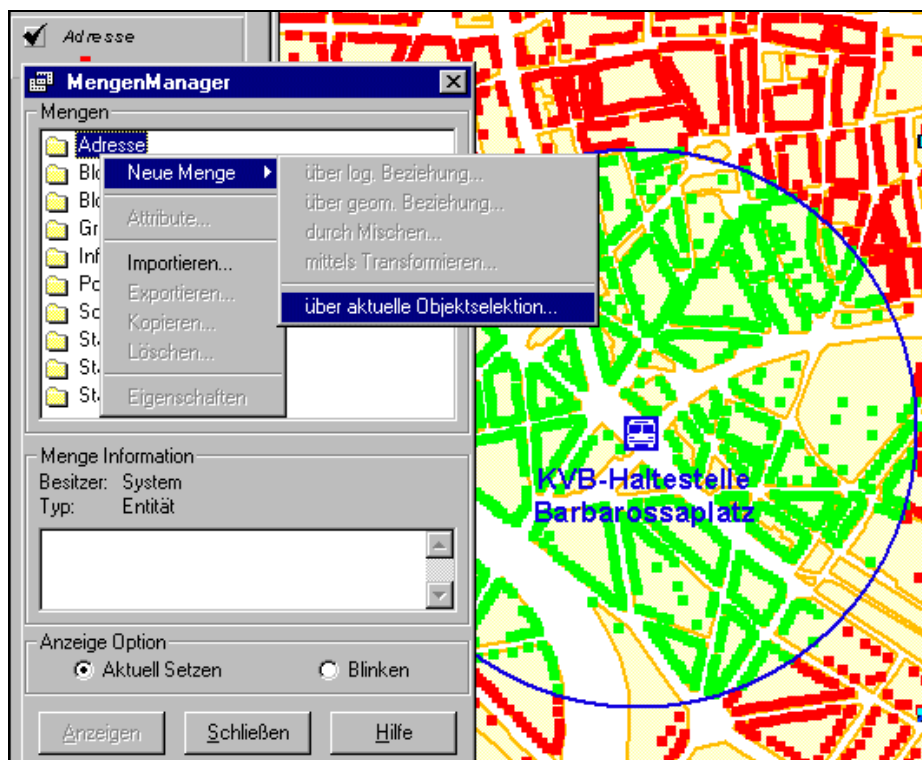
Der Einzugsbereich der Haltestelle wird mit Hilfe eines Kreises festgelegt. Aus der Zeichenwerkzeugpalette von *ArcView* wird das Kreiswerkzeug aktiviert und ein Kreis mit dem Radius von 300 m mit der Haltestelle als Mittelpunkt gezeichnet. Um den Einzugsbereich genau festzulegen, können Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten des Mittelpunktes) und Radius des Kreises über die nebenstehende Eingabemaske numerisch eingegeben werden („Grafik → Größe und Position...“).

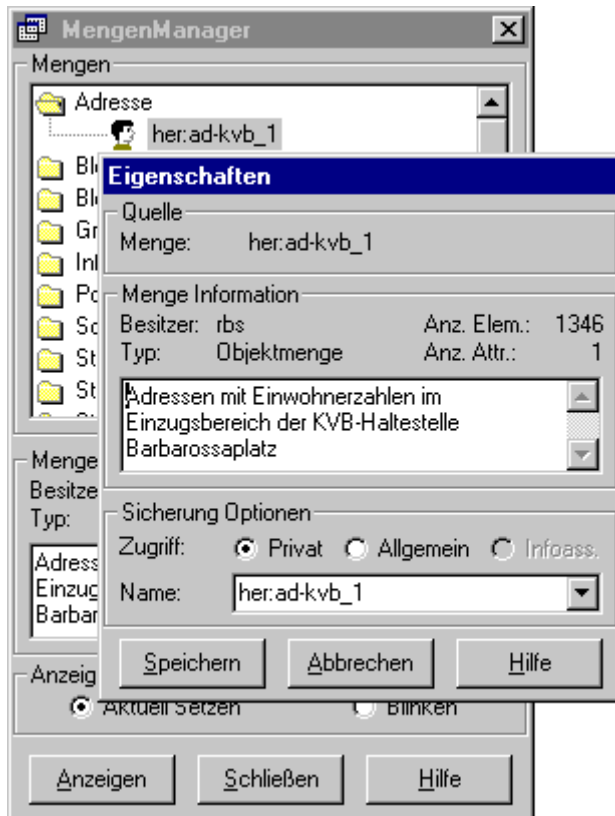


Über das *ArcView*-Tool „Objekte anhand von Grafiken auswählen“ , können nun alle sich im gezeichneten Kreis befindlichen Adressen selektiert werden. Dabei muß gewährleistet sein, daß das Thema „Adresse“ nicht nur dargestellt, sondern auch aktiviert ist.

Überführung in eine Menge

Mit Hilfe des *MengenManagers* sollen die in *ArcView* selektierten Adressen in eine Menge überführt werden. Dazu wird die *MengenManager*-Operation „Neue Menge → über aktuelle Objektselektion...“ genutzt. Durch Klicken mit der rechten Maustaste in das Hauptfenster des *MengenManagers* erscheint ein Popup-Menü, in dem die Methoden zum Erstellen und Bearbeiten von Mengen aufgelistet sind. Nach der Selektion der zu oberst aufgeführten Methode „Neue Menge →“, erscheint ein weiteres Untermenü, in der die verschiedenen Erzeugungsmöglichkeiten aufgeführt sind.





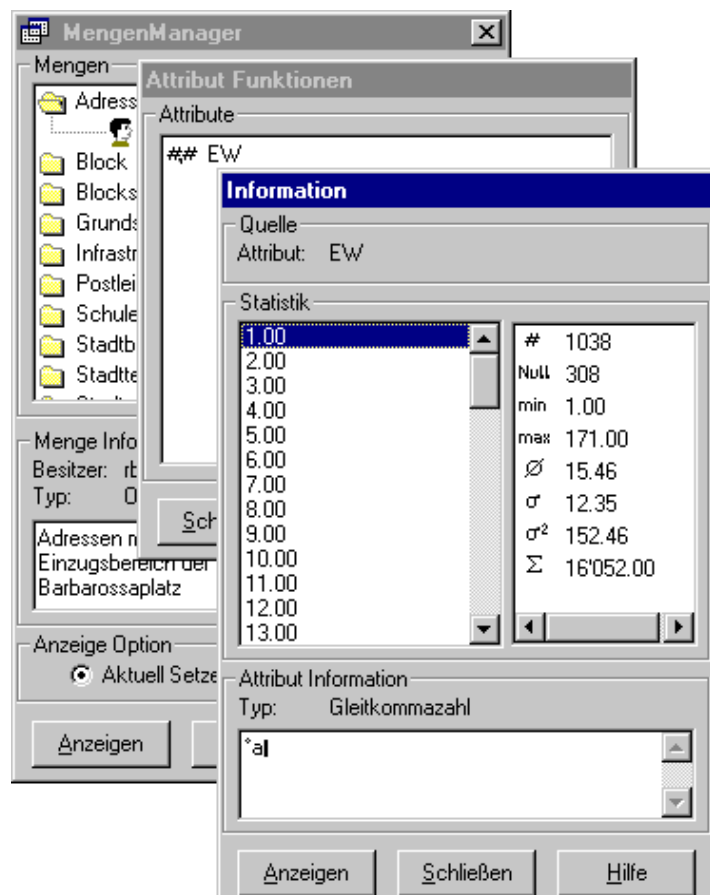
Nach Klicken auf den Eintrag „über aktuelle Objektselektion...“ erscheint schließlich das Fenster „Eigenschaften“, in das der Name der neuen Menge eingetragen werden kann. Ferner werden hier verschiedene Informationen über die Menge wie Besitzer, Typ der Menge (Objektmenge oder Beziehungsmenge), Anzahl der darin enthaltenen Elemente (Datensätze) und Anzahl der Mengenattribute angezeigt. In ein Textfeld können weitere Informationen über die Menge eingetragen werden. Die Sicherungsoption Zugriff „Allgemein“ gewährleistet, daß die Menge auch von anderen Besitzern genutzt aber nicht gelöscht werden kann (momentan nicht relevant, da nur der Besitzer „rbs“ den MengenManager nutzen kann). Zuletzt muß noch der Name der erzeugten Objektmenge festgelegt werden. Hier sollte man auf selbstsprechende Namen achten, die ein späteres Wiederfinden von Informationen sicherstellt. Bei dem bis zu 15 Zeichen langen Namen ist auch der Einbau eines Anwender-Kürzels zu empfehlen (hier: „her:ad-kvb_1“).

Bei der Bildung einer neuen Menge ist zu beachten, daß sowohl die selektierten Objektelemente als auch die in ArcView angehängten Attribute (Einwohnerzahlen) in die Objektmenge mit überführt werden.

Analyse der Mengenattribute

Um den Inhalt der übertragenen Attribute anschauen zu können, wird die zweite Methode des Popup-Menüs „Attribute...“ benutzt. In dem erscheinenden Fenster „Attribut Funktionen“ werden alle in der Objektmenge enthaltenen Mengenattribute und deren Typ aufgelistet. Eine Werteliste und eine Statistik zu den jeweiligen Attributen läßt sich wiederum durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Attribut abrufen. Dazu muß in dem dann erscheinenden Menü die Methode „Info...“ gewählt werden. Das erscheinende „Information“-Fenster enthält neben einer Liste aller vorkommenden Attributwerte auch einige statistische Daten wie Anzahl der enthaltenen Attributausprägungen, Min- und Max-Werte, Mittelwert usw. . Ferner wird der Typ des Mengenattributes (siehe Kapitel 1.1.2.1) angegeben. Durch Selektion von einzelnen Werten bzw. Selektion des Min-oder Max-Wertes und anschließendes Klicken auf „Anzeige“ können diese Werte in ArcView selektiert dargestellt werden.

In diesem Beispiel kann man also erkennen, daß in dem gegebenen Einzugsbereich an jeder Adresse im Durchschnitt 15,46 Einwohner gemeldet sind und im gesamten Einzugsbereich sich 16.052 Personen wohnen.



2.2 Übung 2: Informationen verdichten auf höhere räumliche Niveaus

2.2.1 Aufgabenbeschreibung

Aus der in Übung 1 ermittelten Menge von Adressen (Objektmenge) und deren Einwohnerdaten (Mengenattribut) soll die durchschnittliche Einwohnerdichte im gegebenen Einzugsbereich berechnet werden. Als Flächengrundlage soll nur die genutzte Wohnbebauungsfläche berücksichtigt werden. Daher kann zur Dichteberechnung nicht die Gesamtfläche des Einzugsbereichs, sondern nur die der genutzten Blockseitenabschnitte verwendet werden.

2.2.2 Beschreibung der Arbeitsschritte

Voraussetzungen

Um eine Aussage über die Einwohnerdichte bezogen auf die genutzte Wohnbebauungsfläche treffen zu können, müssen die in Übung 1 ermittelten adressbezogenen Sachdaten auf die Ebene der Blockseitenabschnitte verdichtet werden. Für solch eine Verdichtung wird sowohl eine Aggregierungsbeziehung zwischen den beteiligten Entitäten als auch eine Aggregierungsoperation benötigt, mit deren Hilfe die zu aggregierenden Sachdaten verdichtet werden sollen.

In diesem Beispiel müssen alle Einwohnerdaten einer Adresse im jeweiligen Blockseitenabschnitt summiert werden. Dazu kann als Aggregierungsbeziehung die im Datenmodell definierte logische Beziehung „Adresse innerhalb Blockseitenabschnitt“ genutzt werden. Die Sachdatenverdichtung erfolgt über die Aggregierungsoperation „Summe“.

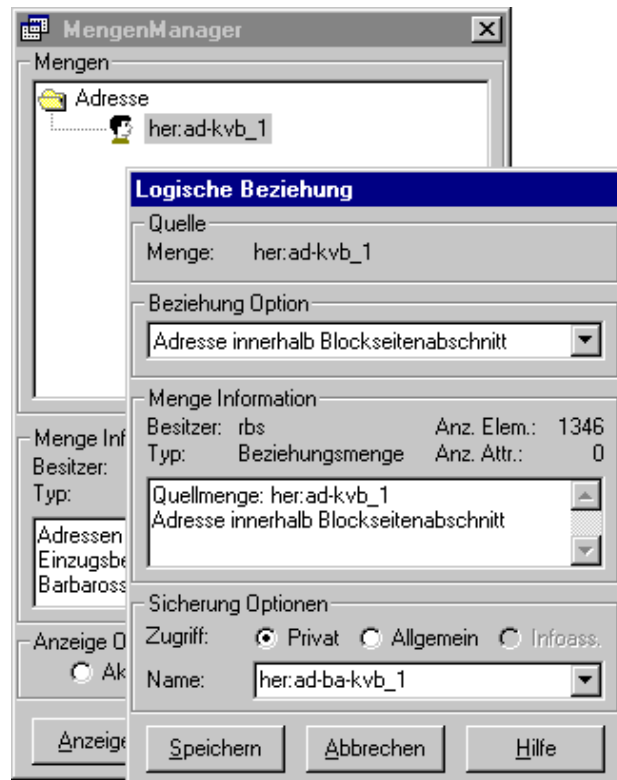
Beziehungsmenge erstellen

Um die in Übung 1 erzeugten adressbezogene Objektmenge „her:ad-kvb_1“ in eine Objektmenge auf Blockseitenabschnittsebene zu überführen, muß zuerst eine Beziehungsmenge erstellt werden. In dieser Beziehungsmenge wird jedem Element der zugrunde liegenden Objektmenge, d.h. jeder Adresse im Einzugsbereich, ein Blockseitenabschnitt zugeordnet.

Eine Beziehungsmenge kann mit Hilfe der **MengenManager**-Methode „Neue Menge → über logische Beziehung“ generiert werden. Die erzeugte Beziehungsmenge wird, genau wie die Objektmengen, im **MengenManager** in dem entsprechenden Entitätsordner, in diesem Fall der Adresse, abgelegt. Neben der erforderlichen Eingabe eines Namens kann die automatisch generierte Beschreibung der Beziehungsmenge ergänzt und geändert werden.

Bei den unter „Menge Information“ angegebenen Beschreibungen kann man schon erkennen, daß keine Sachdaten aus der Objektmenge übernommen wurden. Eine Beziehungsmenge besteht lediglich aus zwei Spalten, die die internen Objektmenen in Relation setzt. Die Beziehungsmenge ist also nur eine Hilfstabelle, die der eigentlichen Transformation einer Objektmenge in ein anderes räumliches Niveau dient.

Transformieren



Bei der Transformation einer Beziehungsmenge wird eine Objektmenge erzeugt, die alle in der Beziehungsmenge vorkommenden Objektelemente der räumlich höheren Entität enthält. In unserem Fall entsteht nach der Transformation der oben erzeugten Beziehungsmenge eine Objektmenge auf Blockseitenabschnittsebene, die diejenigen Blockseitenabschnitte enthält, in denen sich Adressen der Quellmenge „*her:ad-ba-kvb_1*“ befinden.

Ausgehend von der selektierten Beziehungsmenge „*her:ad-ba-kvb_1*“ erscheint nach der Aktivierung der **MengenManager**-Methode „*Neue Menge* → *mittels Transformieren*“ (Popup-Menü über rechte Maustaste) das nebenstehende Fenster.

Es muß wiederum ein neuer Namen für die erzeugte Objektmenge eingetragen werden. Optional können wieder weitere Informationen über die Menge in das Textfeld eingegeben werden.

Die neue Objektmenge wird in dem entsprechenden Entitätsordner abgelegt. Sie ist in diesem Beispiel also unter „Blockseitenabschnitt“ zu finden.

Attribute hinzufügen

Bei der Transformation einer Beziehungsmenge in eine Objektmenge werden keine Attribute übernommen. Diese können der neuen Objektmenge über drei Methoden hinzugefügt werden, die in den folgenden Arbeitsschritten beschrieben werden.

Aggregieren:

Um die Einwohnerdaten der Adressen nutzen zu können, müssen diese auf die Blockseitenabschnittsebene verdichtet werden. Dazu wird die Methode „*Aggregieren*“ genutzt.

Folgende Einstellungen müssen dabei vorgenommen werden:

- bei Herkunft wird die Option „Menge“ eingestellt
- als Beziehungsmenge dient die zuvor erzeugte Menge „*her:ad-ba-kvb_1*“
- bei Name wird die zugrunde liegende Objektmenge gewählt, die das gewünschte Attribut enthält, hier also „*her:ad-kvb_1*“
- neben Attribut kann aus einer Liste der zur Verfügung stehenden Attributen „EW“ selektiert werden
- zuletzt muß als Methode die Aggregierungsoperation „*Summe*“ eingestellt werden
- die Attribut Informationen werden automatisch generiert, können aber beliebig geändert oder ergänzt werden
- gegebenenfalls kann der gewählte Attributname der Quellmenge modifiziert werden

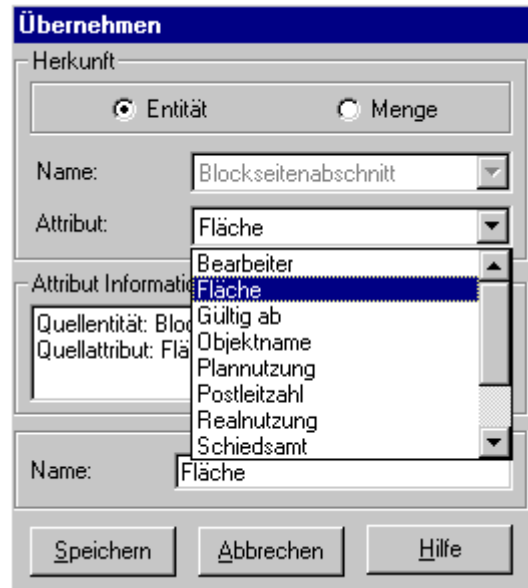
Nach Klicken auf den Pushbutton „*Speichern*“ werden die Attributdaten der Quellmenge in die aktuelle Menge verdichtet.

Übernehmen:

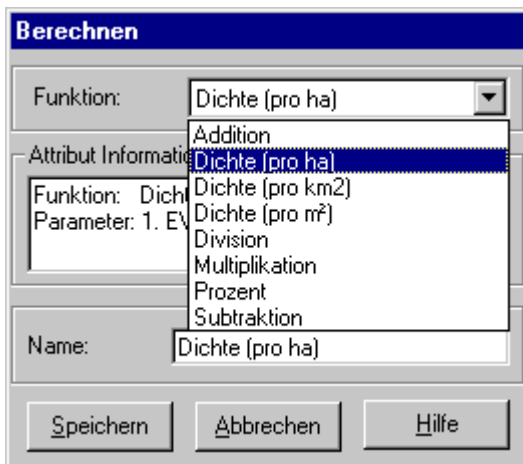
Für die Berechnung der Dichte wird ferner die Fläche der betroffenen Blockseitenabschnitte benötigt. Die Flächeninformation kann aus der Entität Blockseitenabschnitt des RBS direkt übernommen werden. Hierbei müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- unter Herkunft muß die Option „Entität“ gewählt werden. Der **MengenManager** stellt dann automatisch die Entität der aktuellen Menge ein
- aus einer Listbox, in der alle Attribute dieser Entität zur Auswahl gestellt werden, wird „Fläche“ selektiert
- wiederum können die automatisch generierten Attribut Informationen beliebig geändert oder ergänzt werden
- der Namen des gewählten Attributes kann beliebig geändert werden

Nach Klicken auf den Pushbutton „Speichern“ werden die Attributdaten der Entität in die aktuelle Objektmenge übernommen.



Neues Attribut berechnen



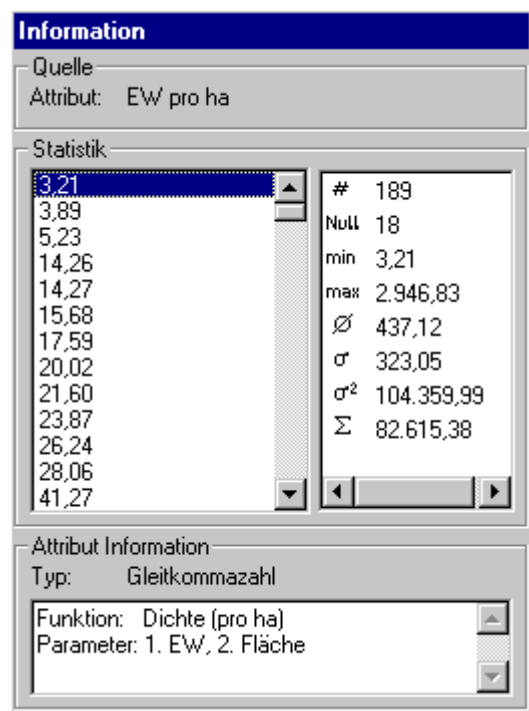
Zuletzt muß der Quotient aus dem aggregierten Attribut „EW“ und dem übernommenen Attribut „Fläche“ gebildet werden, um daraus die gesuchte Information der Einwohnerdichte zu erhalten. Dazu müssen die beiden Attribute in der oben angegebenen Reihenfolge selektiert werden.

Anschließend muß über das Methodenauswahlfenster (über rechte Maustaste öffnen) die Methode „Berechnen“ gewählt werden. Aus der Auswahl von Berechnungs-Methoden wird die gewünschte Funktion „Dichte (pro ha)“ selektiert. Auch hier kann der voreingestellte Attributname noch geändert werden.

Ergebnis analysieren

Um die berechneten Daten einsehen und analysieren zu können, wird das neu erzeugte Attribut „EW pro ha“ selektiert. Mit Hilfe der Methode „Info...“ aus dem Methodenfenster (Popup-Menü) kann ein Informationsfenster geöffnet werden, in dem die Attributausprägungen und statistische Daten des Attributes aufgelistet sind.

Die durchschnittliche Einwohnerdichte im gegebenen Einzugsbereich der Haltestelle beträgt demnach 437,12 Einwohner pro ha.

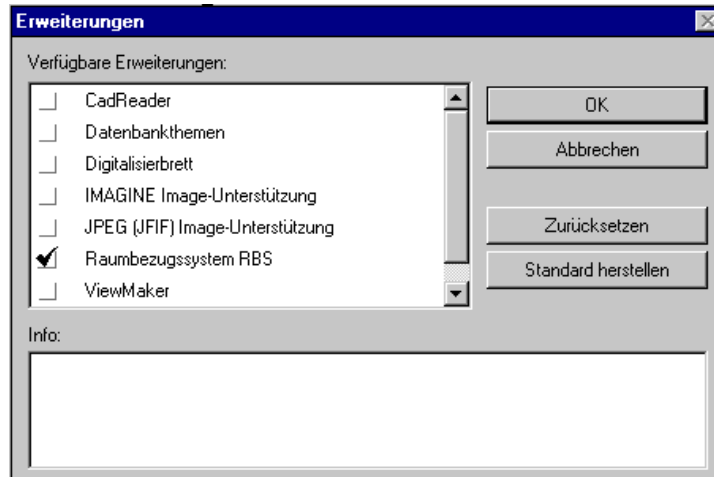


3 Starten und Beenden des *MengenManagers*

Der *MengenManager* ist eine eigenständige Applikation, die über eine DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange) mit *ArcView* und über eine OLE-Schnittstelle (Object Linking and Embedding) indirekt über eine weitere Anwendung (OCX-Komponente) mit der ORACLE-Datenbank verbunden ist.

3.1 Anmelden


Der Aufruf des *MengenManager* erfolgt aus der Anwendung *ArcView*. Er ist als Erweiterung unter dem Namen „*Raumbezugssystem RBS*“ in *ArcView* integriert. Die Erweiterungen lassen sich in *ArcView* über die Menüpunkte „Datei → Erweiterungen“ starten.



In der Liste der zur Verfügung stehenden Anwendungen muß das Kontrollkästchen des *MengenManagers* „*Raumbezugssystem RBS*“ aktiviert werden. Die Anwendungen werden durch ein Häkchen ausgewählt. Nach Bestätigung des „OK“-Pushbuttons wird der selektierte *MengenManager* geladen. In *ArcView* wird anschließend ein View mit der Bezeichnung „*RBS-Analyse*“ angelegt, der fest mit dem *MengenManger* verknüpft ist.

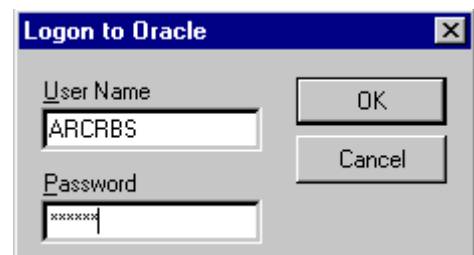
Nach dem Öffnen des Views wird standardmäßig eine Gesamtansicht der Stadt Köln mit Stadtvierteileinteilung geladen (siehe Darstellung in Kapitel 2.1.2). Alle im Datenmodell definierten Entitäten sind als Themen im View eingebunden und können dargestellt, aktiviert und selektiert werden. Das Erscheinungsbild der verschiedenen Themen, wie Flächen- und Textdarstellung, ist vom *MengenManager* fest definiert. Änderungen am Layout des Views können daher nur temporär für die aktuelle Sitzung vorgenommen werden.

Bevor kleinräumige Gebietsgliederungen hinzugeladen werden empfiehlt es sich, den Ausschnitt auf das zu analysierende Gebiet zu vergrößern.

Nach dem Öffnen des Views „*RBS-Analyse*“ erscheint in der Symbolleiste des Views das Symbol , das die Anwendung „*MengenManager*“ repräsentiert.

Der Verbindung zur Datenbank wird erst nach dem Klicken auf das oben abgebildete *MengenManager*-Symbol aufgebaut. In dem dann erscheinenden Logon-Fenster muß das Paßwort zu dem voreingestellten User „ARCRBS“ eingetragen werden, so daß die Verbindung zur Datenbank aufgebaut werden kann.

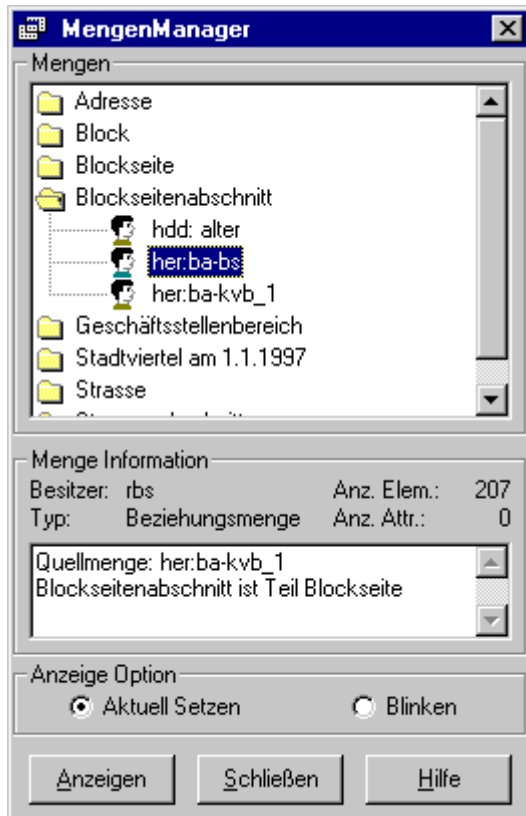
Nach erfolgreicher Anmeldung erscheint schließlich die im folgenden Kapitel beschriebene Oberfläche des *MengenManagers*.



3.2 Der Aufbau des MengenManagers

Der *MengenManager* wird durch ein Hauptfenster repräsentiert, von dem aus mehrere Unterfenster geöffnet werden können. Die Anwendung besitzt keinen festen Applikationsrahmen, sondern frei verschiebbare Unterfenster und Popup-Menüs. Auf diese Art wird eine gute Integration in die GIS-Umgebung *ArcView* gewährleistet, da mit beiden Anwendungen gleichzeitig gearbeitet werden kann.

Das Hauptfenster der Anwendung beinhaltet eine Sicht auf alle in der Oracle-Datenbank zentral verwalteten Mengen. Dabei sind die Mengen in verschiedenen Ordnern abgelegt, die jeweils nach der Entität der darin enthaltenen Mengen benannt sind.



Die Ordner können durch einen einfachen Klick geöffnet werden. Es werden dann alle Mengen der entsprechenden Entität aufgelistet, die in der Datenbank vorhanden sind.

Jeweils über die rechte Maustaste kann ein Popup-Menü geöffnet werden. In diesen Menüs werden alle Methoden aufgelistet, die dem Anwender zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehen. Diese Popup-Menüs können in mehreren Programmebenen aktiviert werden.



Der Methodenumfang hängt jeweils davon ab, von welchem Programmpunkt aus Popup-Menü geöffnet wird.

Im mittleren Teil des Fensters werden Informationen zu der aktuell selektierten Menge angezeigt.

Der Pushbutton „Anzeigen“ im unteren Teil des Hauptfensters stellt eine Schnittstelle zu *ArcView* dar. Je nach eingestellter *Anzeige Option* wird die aktuell selektierte Menge in *ArcView* „aktuell gesetzt“ oder „blinkend“ dargestellt (siehe Kapitel 6).

Durch Klicken des Pushbuttons „Schließen“ wird das nur Hauptfenster des MengenManagers geschlossen; die Anwendung selbst sowie der Connect zur Datenbank besteht

weiterhin.

3.3 Abmelden

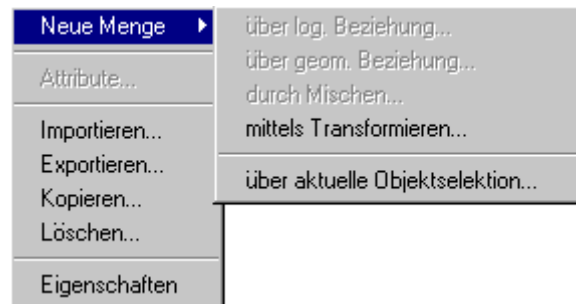
Soll der *MengenManager* während einer *ArcView*-Sitzung explizit geschlossen werden, so muß das Kontrollkästchen des *MengenManagers* in dem Auswahlfenster „Erweiterungen“ (siehe Kapitel 3.1) deaktiviert werden. Die erfolgreiche Abmeldung wird durch das abgebildete Fenster bestätigt.



Wird bei noch geöffnetem *MengenManager* die *ArcView*-Sitzung beendet, wird auch der *MengenManager* automatisch geschlossen. Auch in diesem Fall wird die erfolgreiche Abmeldung durch das obige Fenster bestätigt.

4 Methoden der Menge

Wie im vorigen Abschnitt beschrieben wurde, kann von dem Hauptfenster des *MengenManagers* ausgehend über die rechte Maustaste das neben abgebildete Popup-Menü geöffnet werden. Hier können über die entsprechenden Methoden neue Mengen erzeugt und selektierte Mengen weiterverarbeitet bzw. analysiert werden.



4.1 Neue Menge erzeugen

Für die Bildung einer neuen Menge stehen dem Anwender verschiedene Methoden zur Verfügung. Diese sind in einem Untermenü zusammengestellt, das über „*Neue Menge* →“ geöffnet werden kann.

4.1.1 Aus aktueller Objektselektion

Über die Methode „*Neue Menge* → .. *über aktuelle Objektselektion...*“ werden die im aktuellen *ArcView*-Thema selektierten Objekte in eine Objektmenge überführt. Dabei ist zu beachten, daß alle Attribute, die mit dem aktuellen *ArcView*-Thema verknüpft sind, mit in die Objektmenge übernommen werden.

Eine temporär aufgebaute Beziehung in *ArcView* kann auf diese Weise dauerhaft in einer Objektmenge festgehalten und jeder Zeit wieder hergestellt werden (siehe Kapitel 2.1.2.).

4.1.2 Objektmengen mischen

Mit Hilfe der Methode „*Neue Menge* → .. *durch Mischen...*“ kann aus zwei Objektmengen gleicher Entität eine neue Menge generiert werden. Dabei müssen die beiden Ausgangsmengen über die logischen Operatoren „*und*“, „*oder*“ bzw. „*minus*“ miteinander verknüpft werden, um so eine Schnittmenge, Vereinigungsmenge bzw. Differenzmenge zu erhalten. Der Anwender hat die Möglichkeit, Attribute aus einer Menge (Menge 1) direkt beim „Mischen“ mit in die Ergebnismenge zu überführen. Eine eventuelle Überführung der Attribute der anderen Menge (Menge 2) kann in einem weiteren Arbeitsschritt realisiert werden (siehe Kapitel 5.2.1).



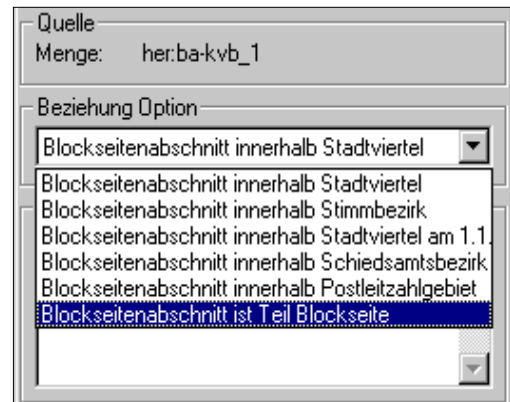
4.1.3 Beziehungsmenge erzeugen

Um eine Objektmenge einer bestimmten Entität auf eine andere räumliche Ebene bzw. Entität überführen zu können, wird eine Beziehungsmenge benötigt, die die Relation der beiden Mengen definiert (siehe Beschreibung Beziehungsmenge Kapitel 1.1.1.2). Der **MengenManager** bietet zwei Möglichkeiten, eine solche Beziehungsmenge zu erstellen.

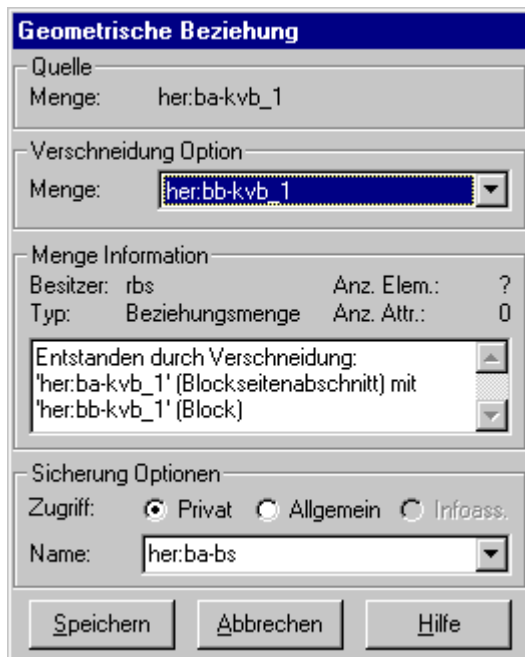
4.1.3.1 Aus einer logischen Beziehung

Viele Beziehungen sind fest im Datenmodell definiert. Neben hierarchischen Beziehungen (z.B. kommunale Gebietsgliederung über aufeinander aufbauende Schlüssel) sind auch sachlogische Beziehungen definiert (z.B. Zuordnung von Adressen zu Blockseitenabschnitte über die ID).

In Beziehungsmengen können nur 1:n-Beziehungen abgebildet werden, d.h. eine eindeutige Zuordnung der Entität der Quellmenge zu einer räumlichen höheren Entität. Der **MengenManager** listet in einer Auswahlbox alle Beziehungen auf, die im Datenmodell zu der jeweiligen Entität der aktuellen Objektmenge definiert sind.



4.1.3.2 Aus einer geometrischen Beziehung



Soll eine Objektmenge in eine räumliche Ebene überführt werden, deren Beziehung nicht im Datenmodell abgebildet ist, so kann diese ad-hoc über Verschneidung hergestellt werden. Auch hier gilt, daß nur eine 1:n-Beziehung aufgebaut werden kann. Daher muß beachtet werden, daß bei einer Verschneidung einer Objektmenge mit einer Menge eines räumlich niedrigeren Niveaus dem Ausgangsobjekt immer nur ein Objekt zugeordnet wird, und zwar das mit der größten Schnittfläche.

Eine Verschneidung kann sowohl zwischen Flächenobjekten als auch zwischen Linien und Punktobjekten durchgeführt werden.

4.1.4 Beziehungsmenge transformieren

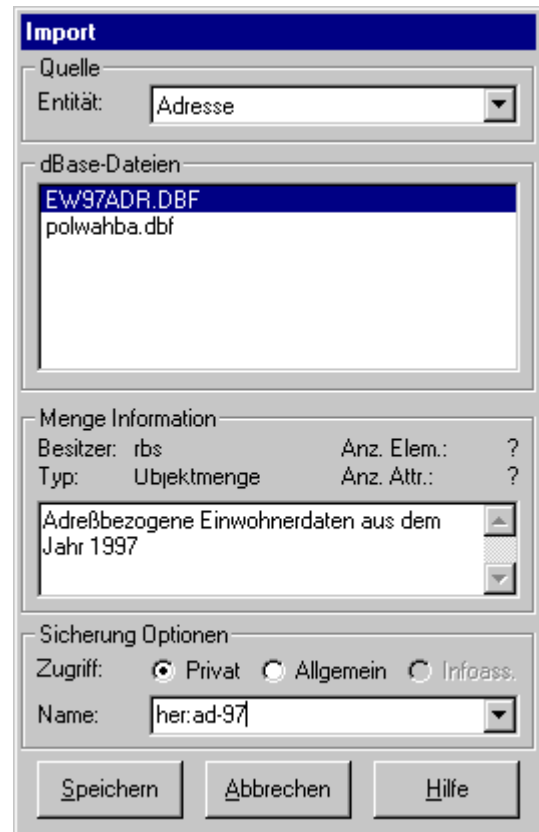
Die Objekte einer Beziehungsmenge können zwar auch in **ArcView** überführt und aktuell gesetzt werden (siehe weiter unten in Kapitel 6.1), aber den darin enthaltenen Objekte können keine weitere Informationen in Form von Mengenattributen angehängt werden. Um diese Möglichkeit gewährleisten zu können, muß die Beziehungsmenge mit Hilfe der **MengenManager**-Methode „*Neue Menge* → .. *mittels Transformieren...*“ in eine Objektmenge überführt werden. Man erhält auf diese Art eine neue Objektmenge auf höherem Niveau, die nun weiterverarbeitet werden kann.

4.2 Menge importieren und exportieren

Alle Mengen (Objektmengen und Beziehungsmengen) sind als Tabellen in der ORACLE-Datenbank gespeichert. Sie können über die ODBC-Schnittstelle in eine externe Datenbank exportiert werden. Ebenso ist auf dem umgekehrten Weg ein Import einer dbf-Datei (DBase File) möglich. Somit ist es möglich, die mit dem *MengenManager* gewonnenen Informationen in Form von dbf-Dateien auch Fremdsystemen zur Verfügung gestellt werden.

Beim Import einer Menge muß die Entität der Quelle eingestellt werden. Es werden dazu in einer Listbox alle zur Verfügung stehenden Entitäten aufgelistet.

(Anmerkung: Die Bereitstellung von dbf-Dateien über die Export-Funktion ist zur Zeit noch nicht implementiert.)



4.3 Menge kopieren

Mit Hilfe der Funktionalität „Menge kopieren“ kann eine 1:1-Kopie eine Menge hergestellt werden. So ist es möglich, ein Zwischenergebnis in Form einer Kopie zu archivieren und anschließend die Menge beliebig weiterverarbeiten.

Die Methode kann auch zur Herstellung einer Sicherungskopie einer Menge dienen.

4.4 Menge löschen

Über diese Methode lassen sich nicht mehr benötigte Mengen löschen. Es wird dabei die entsprechende Tabelle in der ORACLE-Datenbank gelöscht.

4.5 Eigenschaften einer Menge

Über den Menüpunkt „Eigenschaften“ können sämtliche Informationen einer Menge abgerufen werden. In dem Fenster „Eigenschaften“ (siehe Abbildung unten) sind folgende Informationen aufgelistet:

- Name
- Mengentyp
- Anzahl der enthaltenen Elemente
- Anzahl Attribute
- Zugriffsrechte

Eigenschaften

Quelle
Menge: her:ba-kvb_1

Menge Information
Besitzer: rbs Anz. Elem.: 207
Typ: Objektmenge Anz. Attr.: 3

Quellmenge: her:ad-ba-kvb_1

Sicherung Optionen
Zugriff: Privat Allgemein Infoass.

Name: her:ba-kvb_1

Speichern Abbrechen Hilfe

Kurzinformationen wie Herkunft bzw. Entstehungsart der Menge, die vom *MengenManager* automatisch generiert werden, werden in einem Textfenster angezeigt. Sie können dort geändert und ergänzt werden.

Des Weiteren kann in dem Fenster der Name der Menge geändert werden.

5 Methoden der Mengenattribute

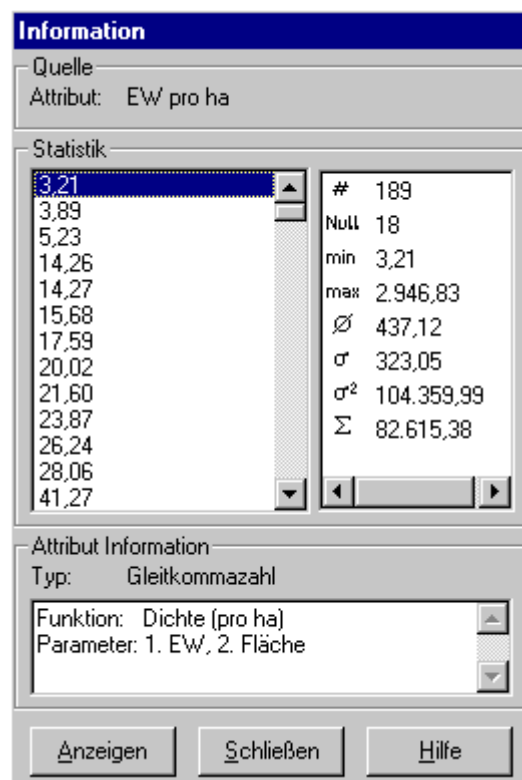
In dem im vorigen Kapitel beschriebenen Popup-Menü kann über den Menüpunkt „Attribute“ das Fenster „Attribut Funktionen“ geöffnet werden, in dem alle zu der selektierten Menge gehörenden Mengenattribute aufgelistet sind. Dem Attributfenster steht wiederum über die rechte Maustaste das nebenstehende „Action-Panel“ zur Verfügung.

Je nach Anzahl (keine, eine oder mehrere) selektierter Attribute stehen verschiedene Methoden zur Verfügung.



5.1 Informationen über den Inhalt eines Mengenattributes

Über den Menüpunkt „Info...“ kann das unten abgebildete Fenster „Information“ geöffnet werden.



5.1.1 Mengenattributwert anzeigen

In diesem Fenster wird neben dem Attributnamen und Attributtyp auch eine Liste der vorkommenden Attributausprägungen gezeigt. Ein Textfenster bietet Platz für beschreibende Informationen über das Attribut.

5.1.2 Die statistischen Werte

In einem weiteren Textfenster bietet eine Liste eine kleine Auswertung des gewählten Attributes in Form von statistischen Daten. Hier werden u.a. Informationen wie Gesamtzahl der Objektelemente, Anzahl der Objektelemente ohne Attributwerte, Mittelwert aller Attributwerte, Standardabweichung, Minimal- und Maximalwert und Summe aller Werte aufgelistet.

Oft können die gewünschten Analyseresultate aus diesem Fenster gewonnen werden.

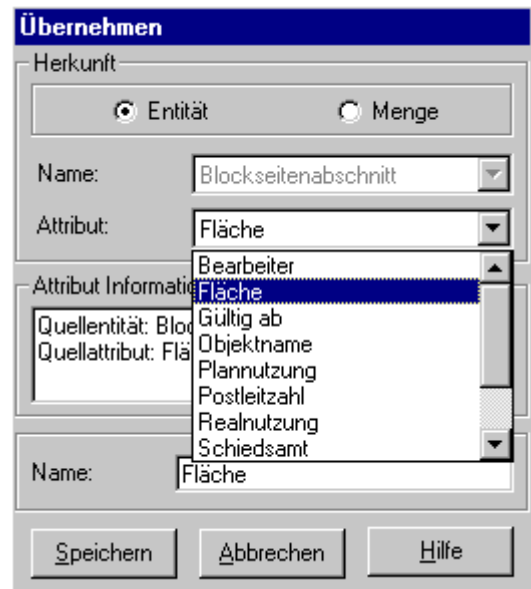
5.2 Mengenattribute übernehmen

Die Methode „Übernehmen...“ ist aktiviert, wenn zuvor kein bestehendes Attribut selektiert wurde. Als Datenquelle kann zum einen das Raumbezugssystem dienen, zum anderen kann auch eine andere Menge als Datenquelle genutzt werden. Im folgenden werden die beiden Möglichkeiten beschrieben.

5.2.1 Von einer bestehenden Menge

Diese Methode kann genutzt werden, wenn bereits eine Objektmenge der gleichen Entität existiert, die die gewünschten Attribute besitzt. Ferner muß beachtet werden, daß nur den Objekten ein Attribut zugewiesen werden kann, die in beiden Mengen vorhanden sind, d.h. allen Objekten der Schnittmenge.

Der *MengenManager* stellt für die Auswahl der Menge automatisch nur die der gleichen Entität zur Verfügung. Dagegen muß sich der Benutzer selbst über Größe und Anzahl der sich in der Schnittmenge befindlichen Objekte vergewissern.



5.2.2 Von der Entität (GIS-Attribut)

Wird das gewünschte Attribut als GIS-Attribut im RBS-Datenmodell bereitgestellt, so ist die Übernahme des Attributs von der Entität zu empfehlen. Im Gegensatz zur oben beschriebenen Möglichkeit wird hier auf jeden Fall jedem Objekt der Objektmenge ein Mengenattribut zur Verfügung gestellt.

Die Wahl des Mengenattributes erfolgt in einem Auswahlfenster, in dem alle im Datenmodell definierten Attribute der Mengenentität aufgelistet sind.

5.3 Mengenattribut aggregieren

Daten aggregieren heißt, raumbezogene Sachdaten auf ein höheres räumliches Niveau zu überführen und damit zu verdichten. Um dies gewährleisten zu können, muß zwischen den beiden Raumbezügen eine Beziehung bestehen. Es wird hierbei zwischen einer logischen und einer geometrischen Beziehung unterschieden.

Logische Beziehung

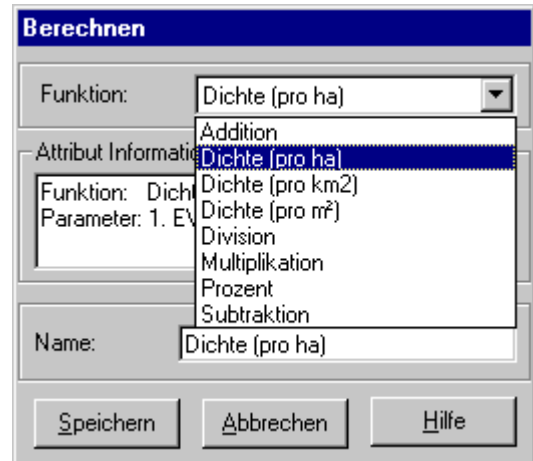
Unter einer logischen Beziehungen versteht man die im Datenmodell fest definierten Relationen zwischen verschiedenen Entitäten. Hier sind sowohl hierarchische Beziehungen, die über aufeinander aufbauende Objektnamen realisiert werden, als auch sachlogische Beziehungen, die über Beziehungsattribute aufgebaut sind, definiert. Alle im Datenmodell abgebildeten Beziehungen werden vom *MengenManager* als logische Beziehung bereitgestellt.

Geometrische Beziehung

Eine geometrische Beziehung kann zwischen beliebigen raumbezogenen Daten ad-hoc über eine Verschneidung hergestellt werden. Dabei wird immer eine 1:n-Beziehung aufgebaut, die anschließend im *MengenManager* genutzt werden kann.

5.4 Mengenattribut berechnen

Um ein neues Mengenattribut berechnen zu können, müssen zuvor die für die Berechnung benötigten Mengenattribute selektiert werden. Die Anzahl der selektierten Attribute bestimmt die Auswahl der möglichen Berechnungsformeln. Bei der Selektion von zwei Attributen muß, abhängig von der gewünschten Berechnungsmethode, die Reihenfolge der Selektion beachtet werden. Die Reihenfolge der Attributselektierung ist beispielsweise bei der Berechnung des Dichtewertes wichtig (siehe Kapitel 2.2.2).

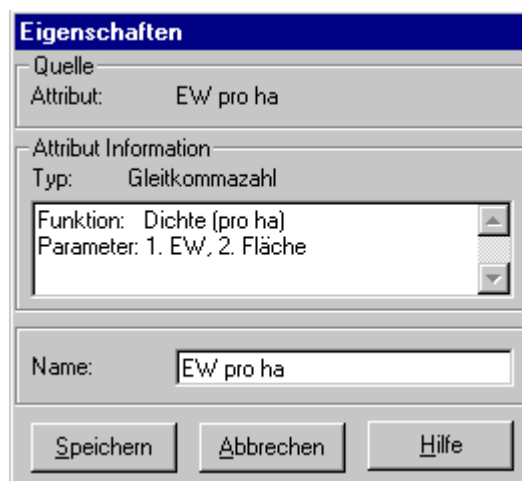


5.5 Mengenattribut löschen

Durch Selektion eines Mengenattributes und anschließender Wahl der Methode „Löschen“ wird das selektierte Attribut gelöscht. Attribute, die auf Grundlage des gelöschten Attributs berechnet wurden, werden von dieser Aktion nicht beeinflusst.

5.6 Eigenschaften eines Mengenattributes

Mit Hilfe der Methode „Eigenschaften“ kann ein Informationsfenster geöffnet werden, in dem der Attributname, Typ des Attributes und eine Kurzbeschreibung des Attributes wie Art der Herkunft angezeigt wird.



6 Menge an *ArcView* übergeben und anzeigen

Die beiden folgenden Methoden stellen die Schnittstelle des *MengenManagers* zu *ArcView* dar. Die Methode bietet die Möglichkeit, zu jedem Zeitpunkt Zwischenergebnisse und Endergebnisse in Form von Mengen zu visualisieren und der GIS-Komponente *ArcView* als Selektionsmenge bereitzustellen.

6.1 Menge in eine aktuelle Objektselektion überführen


Um der GIS-Komponente *ArcView* eine Menge zu übergeben, muß diese im Hauptfenster des *MengenManagers* zuerst selektiert werden. Durch Wahl der Methode „Aktuell Setzen“ als Anzeige Option wird die selektierte Menge nach Klicken auf den Pushbutton „Anzeigen“ *ArcView* übergeben.

Nun sind die Objektelemente der übergebenen Menge in *ArcView* selektiert. Sichtbar wird die Selektion erst, wenn in *ArcView* das entsprechende Thema der Mengeneinheit selektiert ist.

Die Objektselektion kann nun weiterverarbeitet werden und gegebenenfalls in modifizierter Art über die Methode „Neue Menge → über aktuelle Objektselektion...“ wieder an den *MengenManager* zurückgegeben werden.

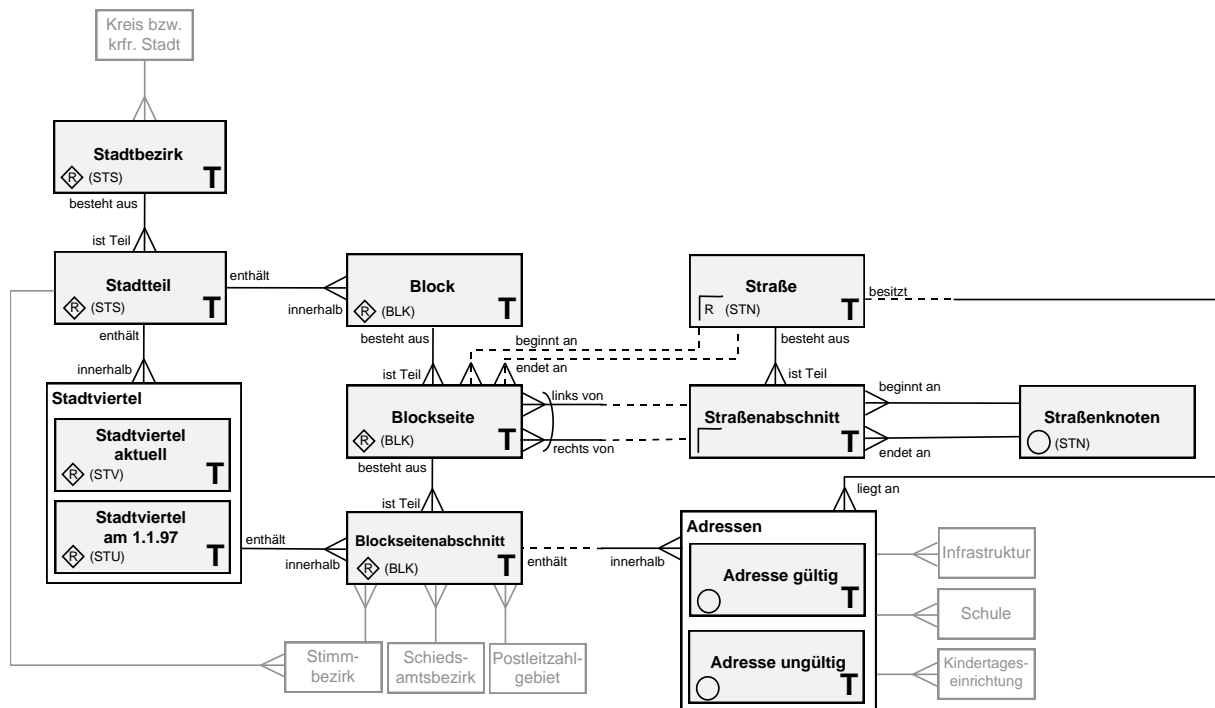
Je nach Aufgabenstellung können verschiedene Kombinationen und Wiederholungen dieser Arbeitsschritte von Nutzen sein.

6.2 Menge blinken lassen

Bei selektierter Anzeige Option „Blinken“ wird die aktuelle Menge in *ArcView* blinkend dargestellt. Sie wird dazu nur temporär selektiert. Sie steht anschließend nicht als Selektionsmenge zur Verfügung. Die Methode dient also nur zur Visualisierung eines Ergebnisses oder Zwischenergebnisses. Dieser Vorgang kann ebenfalls durch Klicken auf das Symbol  hervorgerufen werden.

Soll eine Menge, die mehr als 100 Objekte umfaßt, blinkend dargestellt werden, so wird statt der einzelnen Objektelemente nur das rechteckige Gebiet, in dem sich die Objekte befinden, blinkend dargestellt.

7 Anhang: Datenmodell der kommunalen Gebietsgliederung



In der Kommunalen Gebietsgliederung werden alle Objekte zusammengefaßt, die das Gebiet der Stadt Köln nach Stadtstruktur und Blockstruktur gliedern, sowie das Straßennetz und die Gebäude lokalisieren.

Die Stadtstruktur gliedert das Gebiet der Stadt in Stadtbezirke, Stadtteile und Stadtviertel. Das Gebiet der Stadtbezirke wird flächendeckend von Stadtteilen abgedeckt. Stadtteile haben eine relationale Beziehung zu Blöcken. Unterhalb der Stadtteile existieren nichtflächendeckend Stadtviertel. Diese haben eine relationale Beziehung zu Blockseitenabschnitten.

Die kleinste flächenförmige Einheit der Blockstruktur bilden die Blockseitenabschnitte. Mehrere Blockseitenabschnitte bilden zusammen (topologisch) eine Blockseite. Blockseiten bilden (topologisch) einen Block. Blockseitenabschnitte sind einem Stadtviertel (relational) zugeordnet.

Die kleinste linienförmige Einheit des Straßennetzes bilden die Straßenabschnitte. Mehrere Straßenabschnitte bilden (topologisch) eine Straße.

Jedes einzelne Gebäude wird als Punkt lokalisiert und steht (relational) mit dem zugehörigen Blockseitenabschnitt und der Straße in Beziehung.