

RBS Köln

Feinkonzept zur Sicherung der Produktion: Fortschreibung mit ArcProjekt und Analyse mit ArcView

1 ALLGEMEINES	3
1.1 AUSGANGSPUNKT	3
1.2 DATENDARSTELLUNG	3
2 FORTSCHREIBUNG MIT ARCPROJEKT	5
2.1 ARCPROJEKT GRUNDLAGEN	5
2.2 ERFASSUNG VON GEOMETRIE- UND SACHDATEN	6
2.2.1 Objekt erzeugen	6
2.2.2 Objekt löschen	6
2.2.3 Hilfen bei der Erfassung und Änderung von Objekten	6
2.2.3.1 Schlüsselauswahl	6
2.2.3.2 Vollständige Attributeingabe	7
2.2.3.3 Beziehungsaufbau	7
2.2.3.4 Automatische Ableitung von Beziehungen	7
2.2.3.5 Attributierung bei Objektteilung	7
2.2.3.6 Automatische Ableitung von Attributwerten	7
2.2.3.7 Automatische Prüfungen bei der Erfassung und Änderung von Objekten	8
2.2.4 Editieren der Blockstruktur	8
2.3 TRANSAKTIONS-KONZEPT UND SIS-FORTSCHREIBUNGS-SCHNITTSTELLE	9
2.3.1 Basis- und Projektdaten	9
2.3.2 Logging von Datenerfassung und -änderung	9
2.3.3 Abgleich über SIS-Fortschreibungs-Schnittstelle	10
2.3.4 Behandlung von gelöschten Objekten	11
2.3.5 Historien	11
3 ANALYSE MIT ARCVIEW	12
3.1 ABFRAGEN	12
3.2 MENGEN-VERARBEITUNG UND SIS-ANALYSE-SCHNITTSTELLE	12
3.2.1 Menge erzeugen aus aktueller Selektion	13
3.2.2 Mischen	13
3.2.3 Transformation	14
3.2.4 Attributaggregation	14
3.2.5 Beziehungsmenge erzeugen durch navigieren über logische Beziehung	14
3.2.6 Menge erzeugen aus geometrischer Verschneidung	14
3.2.7 Attributübernahme	15
3.2.8 Attributberechnung	15
3.2.9 Attributstatistik	15
3.2.10 Attributanzeige objektbezogen	15
3.2.11 SIS-Analyseschnittstelle	16
3.2.11.1 Import RBS ← SIS	16
3.2.11.2 Export RBS → SIS	16

1 Allgemeines

1.1 Ausgangspunkt

Dieses Feinkonzept beschreibt die Funktionen der auf Basis von ArcProjekt zu entwickelnden Applikation zur Sicherung der RBS-Produktion. Es stützt sich auf folgende Dokumente ab:

- *RBS Köln - ARC/INFO Datenmodell V1.3*
- *Das statistische Raumbezugssystem RBS - Datenkatalog V0.4*
- *ArcProjekt 2 Handbuch*
- *Fortschreibungs-Funktionen RBS (Version 1)* mit Ergänzungen aus dem Workshop vom 19.-21.02.97 in Köln
- *RBS-Fortschreibung (B_FORT.DOC)* vom 02.01.97
- *Analyse-Funktionen RBS (Version 1)* mit Ergänzungen aus dem Workshop vom 19.-21.02.97 in Köln
- *Fortschreibungsschnittstelle GIS => SIS - Version 0.1*, M.Widmer, Februar 1997
- GRADIS-Panels und -Funktionen (Loseblattsammlung)
- *Feinkonzept der ArcProjekt-Applikation zur Sicherung der Produktion - V0.1*, Vorgängerdokument mit Ergänzungen aus dem Workshop am 23.04.97 in Köln

1.2 Datendarstellung

Die Darstellung der Daten in Form von Karten stützt sich i.w. auf die in ArcProjekt und ArcView vorhandenen Standardwerkzeuge. Für die unklassifizierte Standarddarstellung wird in beiden Umgebungen die Symbolik vorbereitet:

Entität	Fläche	Linie	Symbol	Text
Kleinräumige Gliederung				
Adressen			rot	hellblau / 3m
Blöcke	violett	gelb		gelb / 10m
Blockseiten	violett	grün		gelb / 7m
Blockseitenabschnitte	violett	türkis		gelb / 4m
Straßen				rot / 6m
Straßenabschnitte		rot		rot / 3m
Straßenknoten			schwarz	rot / 3m
Stadtviertel	ocker	ocker		schwarz / 50m
Stadtteile	hellgrau	schwarz (dünn)		schwarz / 250m
Stadtbezirke	hellgrau	schwarz (fett)		schwarz / 500m
Verwaltungsunterstützende Raumstrukturen				
Stimmbezirke	hellblau	blau		schwarz / 25m
Kommunalwahlbezirke	gelb	blau		schwarz / 250m
Landtagswahlkreise	gelb	blau		schwarz / 250m
Bundestagswahlkreise	gelb	blau		schwarz / 250m

Postleitzahlgebiete	hellblau	blau		schwarz / 250m
Schiedsamsbezirke	hellblau	blau		schwarz / 250m
Regierungsbezirk	gelb	blau (fett)		schwarz / 500m
Stadt/Kreis	gelb	blau (mittel)		schwarz / 500m
Gemeinden	gelb	blau (dünn)		schwarz / 500m
Planungsunterstützende Raumstrukturen				
Verkehrszellen	gelb	blau		schwarz / 25m
Warn und Evakuierungsbezirke	gelb	blau		schwarz / 25m
Schulen			rot	schwarz / 10m
Schuleinzugsbereiche katholisch	gelb	blau		schwarz / 25m
Schuleinzugsbereiche gemeinschaftlich	gelb	blau		schwarz / 25m
Kindertages-einrichtungen			rot	schwarz / 10m
Geschäftsstellen Stadtsparkasse	gelb	blau (dünn)		schwarz / 25m
Regionalbereiche	gelb	blau (mittel)		schwarz / 25m
Beratungszentren	gelb	blau (fett)		schwarz / 25m
Infrastruktur			rot	schwarz / 10m
FNP				
- Wohnbauflächen	braun			
- Besondere Wohngebiete	ocker			
- Gemischte Bauflächen	hellbraun			
- Gewerbegebiete	hellgrau			
- Industriegebiete	dunkelgrau			
- Sonderbauflächen	weiß			
- Gemeinbedarfsflächen	rot			
- Verkehrsflächen	gelb			
- Straßenbegleitgrün	hellgrün			
- Verkehrsflächen-Bahnen	violett			
- Verkehrsflächen-Luft	violett			
- Ver- und Entsorgung	gelb			
- Grünflächen	grün			
- Wasserflächen	blau			
- Landwirtschaft	hellgelb			
- Waldflächen	dunkelgrün			
- Sonstige Flächen	weiß			
Topographische Objekte	blau	blau		

2 Fortschreibung mit ArcProjekt

2.1 ArcProjekt Grundlagen

Die RBS-Entitäten werden in ArcProjekt in Form von Objektklassen innerhalb von Themen präsentiert. Zur Bearbeitung ist es oft günstig, wenn ein Thema mehrere - meist topologisch eng verknüpfte - Objektklassen umfasst, z.B. enthält das Thema Blockstruktur die Objektklassen für Blöcke, Blockseiten und Blockseitenabschnitte. In vielen Fällen jedoch wird ein Thema genau eine RBS Entität repräsentieren, z.B. Postleitzahlgebiet, Stadtviertel, etc.

Thema (zur Bearbeitung)	Objektklassen	SIS-Fortschr.
Blockstruktur	Block Blockseite Blockseitenabschnitt	ja
Regionalstruktur	Bundesland Regierungsbezirk Stadt/Kreis Gemeinde Gemeindeteil	ja
Stadtstruktur	Stadtbezirk Stadtteil	ja
Straßennetz	Straßenabschnitt Straßenknoten	ja
Adresse	-	ja
Ungültige Adresse	-	-
Stadtviertel	Stadtviertel	ja
Wahlstruktur	Stimmbezirk Kommunalwahlbezirk Landtagswahlkreis Bundestagswahlkreis Europawahlkreis	ja
Postleitzahlgebiet	-	ja
Verkehrszelle	-	nein
Schiedsamsbezirk	-	ja
Kindertageseinrichtung	-	nein
Schule	-	nein
Schuleinzugsbereich	Schuleinzugsbereich katholisch Schuleinzugsbereich gemeinschaftlich	nein
Feuerwehrbereich	-	nein
Infrastruktur	-	nein
Stadtsparkasse	Geschäftsstellenbereich Beratungsbereich Regionalbereich	nein
Flächennutzungsplan	-	nein
Topographische Objekte	-	nein

(Zur Spalte „SIS-Fortschreibung“ siehe 2.3)

Um die Entitäten bei der Kartendarstellung frei kombinieren zu können, gibt es zusätzlich zu jeder Entität ein eigenes Darstellungs-Thema.

2.2 Erfassung von Geometrie- und Sachdaten

Um eine Entität zu editieren, öffnet der Benutzer das entsprechende Thema und wählt die zu bearbeitende Objektklasse aus. Es stehen dann spezifische Methoden zur Verfügung:

2.2.1 Objekt erzeugen

Diese Methode fordert den Benutzer dazu auf, die Geometrie des Objekts sowie seine RBS-Attribute und Beziehungen einzugeben und legt im RDBMS einen Objekteintrag an. Der interne Objektidentifikator (..._ID) wird aus einer *sequence* des RDBMS Servers generiert, um RBS-weite Eindeutigkeit sicherzustellen.

Standardwerte für Attribute und Beziehungen können als Eigenschaften des Themas in einer eigenen Maske eingetragen werden und dienen zur Vorbesetzung der nach Objekterzeugung angebotenen Maske.

Für das Erfassen der Geometrie gibt es folgende Alternativen:

- (a) Digitalisieren eines Punktes (Adresse, Platz, Kindertageseinrichtung, Schule, Infrastruktur)
- (b) Digitalisieren einer Linie (Straßenabschnitt)
- (c) Digitalisieren eines Polygons (Gemeindeteil, Stadtteil, Block, Stimmbezirk, Postleitzahlgebiet, Schiedsgerichtsbezirk, Verkehrszelle, Feuerwehr-, Warn- und Evakuierungsbereiche, Geschäftsstellenbereiche Stadtparkasse, Flächennutzungsplan, Topographische Objekte)
- (d) Auswahl vorhandener Linienobjekte (Straßenzug)
- (e) Auswahl vorhandener Flächenobjekte (Bundesland, Regierungsbezirk, Stadt/Kreis, Gemeinde, Kommunalwahlbezirk, Landtagswahlkreis, Bundestagswahlkreis, Europawahlkreis, Schuleinzugsbereich katholisch/gemeinschaftlich, Regional-/Beratungsbereich Stadtparkasse)
- (f) Teilen eines vorhandenen Objekts (siehe unten)

2.2.2 Objekt löschen

Diese Methode prüft zunächst, ob das Objekt in Beziehungen zu anderen Objekten steht. Wenn ja, werden diese Beziehungen angezeigt und die in Beziehung stehenden Objekte aus der Basis in das Projekt hinzugeladen.

Das Löschen von Objekten einer Entität kann durch eine Einstellung in den Eigenschaften des zugehörigen Themas grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Das Ändern des OBJEKTNAME wird dabei wie ein Löschen/Neuanlegen behandelt, d.h. auch hier werden die noch bestehenden Beziehungen angezeigt.

2.2.3 Hilfen bei der Erfassung und Änderung von Objekten

2.2.3.1 Schlüsselauswahl

Die Eingabe von Schlüsseln in Felder der Attributerfassungsmaske wird unterstützt:

- (a) im Feld OBJEKTNAME: durch die rechte Maustaste wird eine Liste der bereits vergebenen Schlüssel angezeigt (ggf. nur innerhalb derselben Hierarchieebene). Wird ein bereits verwendeter Schlüssel eingegeben, so wird der Benutzer darauf hingewiesen und ebenfalls die Liste angezeigt.
- (b) in Attributfelder, zu denen es eine Lookup Tabelle gibt: die rechte Maustaste zeigt eine Auswahlliste mit den Namen aller erlaubten Ausprägungen; der Schlüsselwert der vom Benutzer gewählten Ausprägung wird in das Eingabefeld übernommen.

Eine besondere Unterstützung erhält der Anwender beim Erfassen von Blöcken und Straßenknoten: bei Blöcken wird die nächste freie lfd. Nummer im selben Stadtteil vorgeschlagen, bei Straßenknoten werden km-Rechts- und Hochwert automatisch eingetragen und die nächste freie lfd. Nummer vorgeschlagen.

2.2.3.2 Vollständige Attributeingabe

Obligatorische Felder muß der Benutzer füllen, bevor die Maske verlassen werden kann. Beim Versuch, die Maske zu verlassen, erscheint sonst ein Hinweis auf den fehlenden Eintrag.

2.2.3.3 Beziehungsaufbau

Beziehungen werden aufgebaut

- (a) entweder durch Eingabe des OBJEKTNAMEs des in Beziehung stehenden Objekts
- (b) oder durch drücken von "Beziehung ..." und anschließendem anklicken des in Beziehung stehenden Objekts in der Kartendarstellung; der OBJEKTNAME wird dann in das Eingabefeld übernommen

Für jede (n:1)-Beziehung hat die Maske ein einfaches Eingabefeld, (1:n) Beziehungen sind nur von der anderen Beziehungsseite her editierbar.

2.2.3.4 Automatische Ableitung von Beziehungen

Beim Teilen eines Blockseitenabschnitts wird automatisch bei allen Adressen, die im „neuen“ Blockseitenabschnitt liegen, die Beziehung zu diesem hergestellt.

Die resultierenden Beziehungsänderungen werden wie alle anderen aufgezeichnet und beim checkin an das SIS gemeldet. Der Benutzer muß selbst dafür sorgen, daß die betroffenen Adressen bereits in den Projektdaten (d.h. checked out) sind. Ansonsten erfolgt eine Fehlermeldung und die Anwendung gibt die Möglichkeit, die fehlenden Adressen aus der Basis nachzuladen. Ein automatisches Nachladen findet nicht statt, damit die Anwenderin den Überblick über die Projektdaten behält. Wenn das Nachladen scheitert, wird die gesamte Operation „Teilen Blockseitenabschnitt“ rückgängig gemacht.

2.2.3.5 Attributierung bei Objektteilung

Beim Teilen von Objekten (Block, Blockseite, Blockseitenabschnitt, Straßenabschnitt) erhält nur einer der entstehenden Teile die Attribute des geteilten Objekts. Dieses Objekt muß der Benutzer anklicken. Für das andere Objekt müssen die Attribute neu erfaßt werden. Eine Ausnahme bilden die abgeleiteten Attribute (siehe 2.2.3.6)

2.2.3.6 Automatische Ableitung von Attributwerten

Die RBS-Attribute Länge und Fläche werden stets automatisch berechnet und zu RDBMS übertragen. Das gilt bei Neuerfassung und Veränderung. Insbesondere werden auch die

Attribute von Objekten mit abgeleiteter Geometrie (z.B. Gemeinde, Straße) automatisch angepaßt, wenn sich einer Ihrer Bestandteile ändert.

Die Standardattribute AENDERUNGSGRUND, AENDERUNGSDATUM, BEARBEITER werden auch im indirekt geänderten Objekt nachgeführt.

2.2.3.7 Automatische Prüfungen bei der Erfassung und Änderung von Objekten

Folgende Konsistenzprüfungen werden nach der Datenerfassung/-änderung jeweils beim Verlassen der entsprechenden Maske automatisch angestoßen. Die Prüfung bezieht sich vorrangig auf die Daten des aktuellen Projekts. Auf die Basisdaten wird nur zurückgegriffen, wenn die entsprechenden Objekte in den Projektdaten fehlen.

Routinen zur Prüfung des gesamten Projekt-/Basisbestands sind nicht Bestandteil der Applikation. Sie werden extern (in SQL oder AML) realisiert.

Beim Erfassen/Ändern von Adress-Objekten wird über die Beziehungen "Adresse innerhalb Blockseitenabschnitt", "Blockseitenabschnitt innerhalb Blockseite" und "Blockseite links/rechts von Straßenabschnitt" der zugehörige Straßenschlüssel ermittelt und in der Eingabemaske als Präfix (1-5) von OBJEKTNAME fix vorgegeben. (Zur Verbesserung der Antwortzeiten kann der Präfix auch direkt von einer anderen Adresse im selben Blockseitenabschnitt - falls bereits vorhanden - übernommen werden.)

2.2.4 Editieren der Blockstruktur

Bei der Erzeugung eines neuen Blocks wird grundsätzlich gleichzeitig auch eine Blockseite angelegt. Ebenso bringt die Erzeugung einer Blockseite automatisch einen neuen Blockseitenabschnitt mit sich. So entstehen bei der Erfassung eines neuen Blocks drei Objekte mit derselben geometrischen Ausdehnung.

Die Erzeugung von Blockseiten und Blockseitenabschnitten ist nur durch Teilung eines gleichrangigen Objektes möglich:

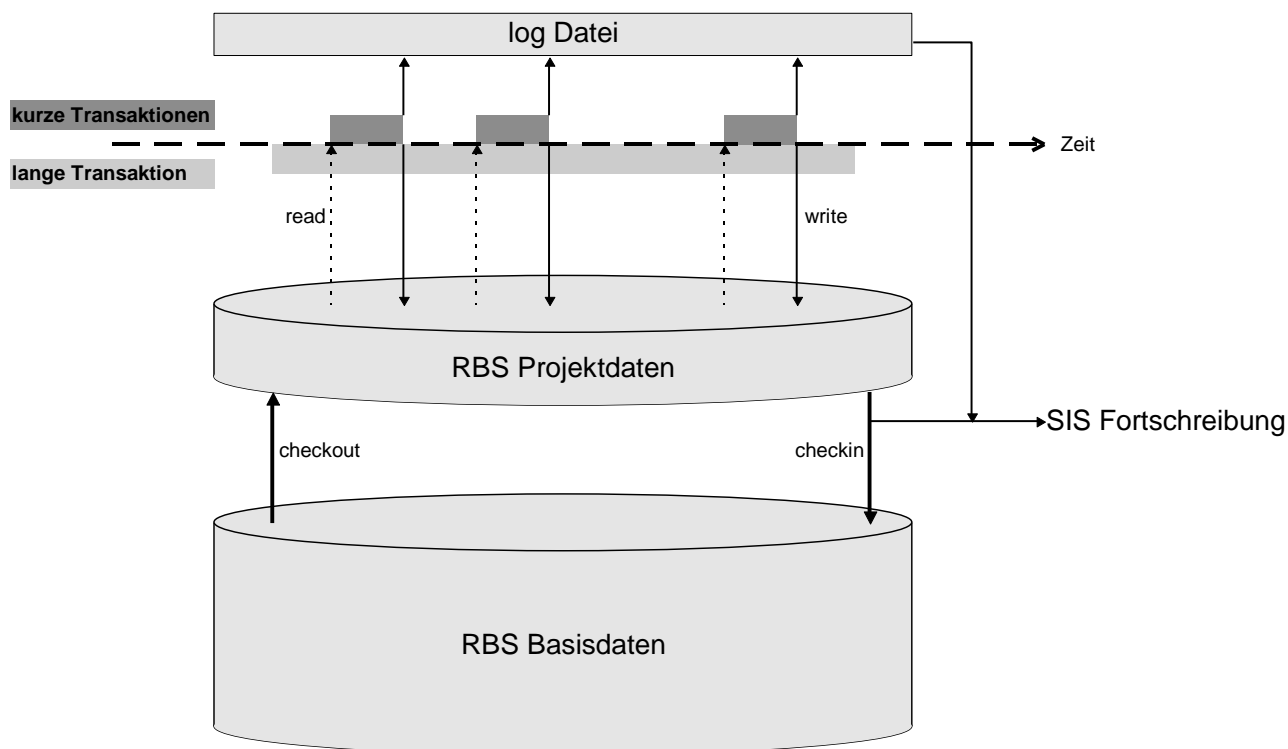
Objektklasse	Methoden zur Erfassung
Block	erzeugen teilen ändern
Blockseite	teilen ändern
Blockseitenabschnitt	teilen ändern vereinigen

Jeder Teilungsvorgang muß so beschaffen sein, daß auf der Blockseitenabschnitts-Ebene nur ein neues Objekt entsteht. Bzgl. der Attributerfassung bei Objektteilung siehe 2.2.3.4.

(Die Regeln zur Fortschreibung können erst nach Tests mit ARC/INFO detailliert beschrieben werden.)

2.3 Transaktionskonzept und SIS-Fortschreibungs-Schnittstelle

Das Transaktionskonzept zur Bearbeitung der RBS Daten durch mehrere Benutzer sieht im Überblick aus wie folgt:



Es werden nur Änderungen an den in der Tabelle auf Seite 5 gekennzeichneten Entitäten protokolliert und an das SIS weitergegeben. Die übrigen Objekte werden als RBS-intern angesehen.

2.3.1 Basis- und Projektdaten

Die Basisdaten umfassen den gesamten RBS Datenbestand, auf den die Benutzer nur über explizite *checkin*-Transaktionen schreibend zugreifen können. Die Projektdaten entstehen durch einen ArcStorm *checkout*, welcher die gewählten Basisdaten sperrt und eine editierbare Kopie derselben Daten anlegt. Dies umfaßt die Geometrie der Objekte sowie alle RBS-Attribute incl. der (n:1) abgehenden Beziehungen.

Der Anwenderin werden Basis- und Projektdaten derselben Entität in einem ArcProjekt Thema präsentiert. Die Projektdaten eines Themas können durch mehrere checkout-Vorgänge sukzessive mit Daten gefüllt werden. In den Thema-Eigenschaften kann man durch einen Schalter einstellen, ob sich weitere Operationen auf Projekt- oder Basisdaten beziehen. Durch einen *checkin* werden die Datenänderungen in die Basisdaten eingebracht und die Objektsperren aufgehoben. Die Projektdaten enthalten danach keine Objekte mehr. Während des *checkin* wird auch der Abgleich mit dem SIS vollzogen (siehe 2.3.3).

2.3.2 Logging von Datenerfassung und -änderung

Jede Änderung an den Projektdaten (kurze Transaktion) wird explizit in einer log-Datei aufgezeichnet. Diese Aufzeichnungen dienen als Input für die SIS-Fortschreibungs-

Schnittstelle (siehe 2.3.3). Die Aufzeichnung einer Objektänderung setzt sich aus einem oder mehreren Einträgen folgender Struktur zusammen:

- Transaktionsnummer (eindeutig im Projekt)
- Nummer der Entität
- OBJEKTNAME des Objekts
- Art der Änderung: Neu, Aenderung, Löschung
- GUELTIG_VON
- AENDERUNGSGRUND
- Verknüpfung: OBJEKTNAME von Vorgänger bzw. Nachfolger (nur bei Umbenennung - d.h. Änderung des OBJEKTNAME - von Adressen oder Straßenabschnitten)

(Die Vorgänger-Nachfolger-Beziehung bei Straßenabschnitten ist wegen der Möglichkeit einer Teilumbenennung von Straßen interessant.)

Dabei wird eine sinnvolle „Atomisierung“ von kurzen Transaktionen vorgenommen: z.B. wird das verschieben mehrerer Stützpunkte einer Linie zu einer einzigen Transaktion zusammengefaßt, d.h. es erfolgt nur eine Meldung an das SIS über die geänderte Länge der Linie.

Auch kurze Transaktionen, die sich gegenseitig aufheben oder durch andere überholt sind, werden übertragen. Wenn z.B. innerhalb einer langen Transaktion ein Objekt erzeugt und später wieder gelöscht wird, so werden beide kurzen Transaktionen an das SIS übermittelt. Ein „Herauskürzen“ findet nicht statt.

Wird eine Beziehung geändert, so wird folgende Struktur aufgezeichnet:

- Transaktionsnummer (eindeutig im Projekt)
- Nummer der Beziehung
- OBJEKTNAME des Quell-Objekts
- OBJEKTNAME des Ziel-Objekts
- Art der Änderung: Neu, Aenderung, Löschung

2.3.3 Abgleich über SIS-Fortschreibungs-Schnittstelle

Beim checkin von Projektdaten wird vor dem Zurückschreiben nach ArcStorm der Abgleich mit SIS angestoßen. Dazu werden zunächst alle Änderungen aus der log-Datei (siehe 2.3.2) über die von SAG bereitgestellte Schnittstelle ans SIS übermittelt. Dort findet eine Konsistenzprüfung statt. Das RBS wartet das Ergebnis dieser Prüfung ab. Wurden alle Änderungen vom SIS akzeptiert, so werden die Projektdaten nach ArcStorm zurückgeschrieben und so in die Basisdaten eingebracht.

Meldet das SIS Inkonsistenzen, so wird diese Information dem Benutzer angezeigt und der checkin wird abgebrochen.

(Um immer einen sauberen checkin zu gewährleisten, müßte SIS die Möglichkeit bieten, die Fortschreibung trotz erfolgreicher Überprüfung rückgängig zu machen = 2-phase-commit; ansonsten werden RBS und SIS inkonsistent, wenn nur der ArcStorm checkin scheitert!)

2.3.4 Behandlung von gelöschten Objekten

Gelöschte Objekte werden nur im SIS archiviert. Das RBS "vergißt" gelöschte Objekte. Einzige Ausnahme bilden die Adressen: Adreßobjekte werden beim Löschen in die Entität "Ungültige Adressen" übertragen. Ungültige Adressen können nicht gelöscht werden.

2.3.5 Historien

ArcStorm kann unabhängig von der Anwendungsoberfläche ArcProjekt so konfiguriert werden, daß ein *historical view* auf Zustände der Basisdaten zu einem frei wählbaren Zeitpunkt in der Vergangenheit generiert werden kann. Diese Option verlangsamt jedoch alle checkin Vorgänge erheblich. Eine direkte Unterstützung der Historien durch die Applikation ist nicht vorgesehen. Diese Aufgabe wird zunächst durch die Datenorganisation (außerhalb der Anwendung) erledigt.

3 Analyse mit ArcView

3.1 Abfragen

Es werden die in ArcView standardmäßig verfügbare Abfragewerkzeuge verwendet. Die Möglichkeiten werden durch die Mengenoperationen (siehe dort) erweitert, da Mengen in Form von aktueller Selektion und ArcView Table Document mit ArcView-Kommandos zugänglich gemacht werden.

3.2 Mengen-Verarbeitung und SIS-Analyse-Schnittstelle

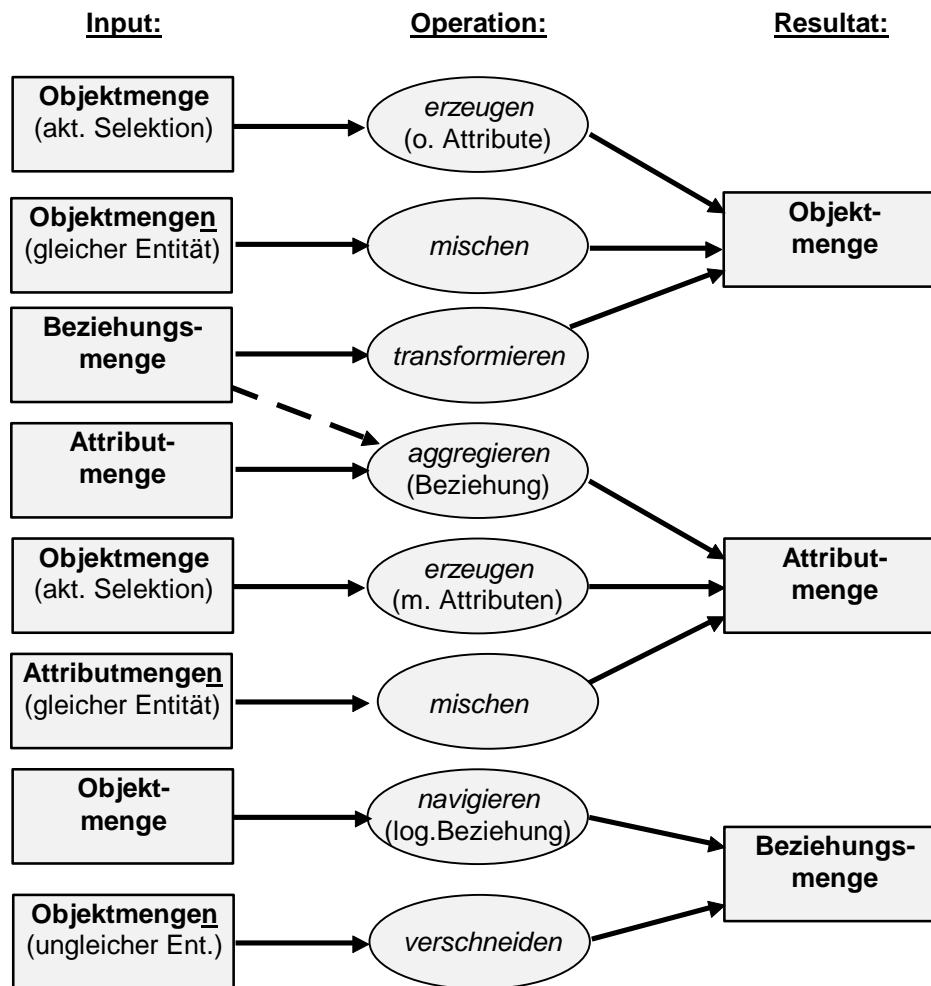
Die folgenden Funktionen werden in ArcView eingebunden.

Folgende Arten von Mengen werden unterschieden:

- (a) aktuelle Objektselektion: die Menge der im aktuellen Thema selektierten Objekte incl. der RBS-Attribute, evtl. ergänzt um SIS-Attribute (also eine Attributmenge)
- (b) Objektmenge: eine Menge von Objekten einer Entität, repräsentiert als Tabelle mit einer Spalte, welche eine Reihe von ..._ID Einträgen enthält
- (c) Attributmenge: eine Objektmenge, welche durch zusätzliche Attributspalten ergänzt ist. Dies können RBS- und/oder SIS-Attribute sein
- (d) Beziehungsmenge: eine Menge von Beziehungs-Instanzen - also konkreten Beziehungen zwischen jeweils zwei Objekten - repräsentiert durch eine zweispaltige Tabelle, in der jede Zeile ein Paar (Quell_ID, Ziel_ID) enthält. Es werden nur (n:1) Beziehungen unterstützt, d.h. die Quell_ID-Spalte ist immer eindeutig.

Mengeninhalte sind zum Zeitpunkt der Mengenerzeugung konsistent zum Basis- bzw. Projektdatenbestand (je nach Datenquelle bei der Mengenerzeugung). Jedoch werden die Mengen bei Datenänderungen *nicht* nachgeführt, d.h. eine Konsistenz (vorhandensein alle Objekte, Richtigkeit der Attributwerte) kann für spätere Zeitpunkte nicht gewährleistet werden.

Die im folgenden beschriebenen Operationen auf Mengen werden in einem neuen (in ArcView bisher nicht vorhandenen) Menu (evtl. mit Sub-Menus) zusammengefaßt.



Bzgl. der Sichtbarkeit und Zugreifbarkeit von Mengen wird unterschieden zwischen "Benutzer" (d.h. nur der Benutzer, der die Menge angelegt hat, kann sie verwenden) und "Alle" (d.h. alle RBS-Nutzer können lesend auf die Menge zugreifen, nur der Erzeuger kann sie verändern oder löschen). Ein bestimmter Benutzer kann als „Verwalter“ grundsätzlich auf alle Mengen zugreifen und diese auch Löschen (z.B. zur Bereinigung des Datenbestands).

3.2.1 Menge erzeugen aus aktueller Selektion

Die Benutzerin gibt einen Namen für die Menge und optional einen beschreibenden Text ein. Außerdem können in einer Auswahlliste RBS- und ggf. SIS-Attribute selektiert werden (dann entsteht eine Attributmenge). Die Mengenverwaltung erzeugt im RDBMS eine neue Mengentabelle und die zugehörige Verwaltungsinformation. Die entstehende Menge enthält genau die Objekte der aktuellen Selektion, ggf. ergänzt um Attribute. Der Mengename wird durch die Mengenverwaltung auf Eindeutigkeit überprüft.

3.2.2 Mischen

Aus zwei Objekt- oder Attributmengen gleicher Art wird eine neue Objekt- oder Attributmenge erzeugt. Die beiden Inputmengen werden in jeweils einer Auswahlliste der RBS-Mengen selektiert. Auch die aktuelle Selektion wird als Input angeboten.

Es stehen die Mengen-Operatoren "Schnitt", "Vereinigung" und "Differenz" zur Verfügung.

Eine Attributübernahme in das Resultat ist nur aus der ersten Input-Menge möglich. Hierzu erhält der Benutzer eine Auswahlliste mit allen Attributen zur Input-Menge (falls vorhanden). Sind keine Attribute ausgewählt, so entsteht eine Objektmenge. Bei "Vereinigung" ist eine Attributübernahme ausgeschlossen, das Ergebnis ist immer eine Objektmenge.

Das Resultat wird in der RBS Mengenverwaltung gespeichert. Dazu muß der Anwender einen Mengen-Namen vergeben.

3.2.3 Transformation

Die Benutzerin wählt aus einer Liste aller Beziehungsmengen eine aus. Die resultierende Objektmenge enthält je einmal jedes in der Ziel-Spalte der Beziehungsmenge (ein- oder mehrfach) genannte Objekt der Zielentität.

Das Resultat kann entweder als aktuelle Selektion übernommen oder direkt in der RBS Mengenverwaltung gespeichert werden. In letzterem Fall muß die Benutzerin einen Mengen-Namen vergeben.

3.2.4 Attributaggregation

Die aktuelle Menge muß eine Attributmenge sein. Die Benutzerin wählt aus einer Liste aller abgehenden (n:1) Beziehungen eine aus, über die aggregiert werden soll. Außerdem werden in einer Attribut-Auswahlliste alle numerischen Attribute angeboten. Als Aggregations-Operatoren stehen "Summe", "Minimum", "Maximum" und "Mittelwert" zur Verfügung. Für das neu entstehende aggregierte Attribut wird ein Name angefordert. Wie in 3.2.3 wird im Ergebnis die Menge der in Beziehung stehenden Objekte abgelegt, nun jedoch ergänzt um das aggregierte Attribut.

Das Resultat kann entweder als aktuelle Selektion der Zielentität übernommen oder direkt in der RBS Mengenverwaltung gespeichert werden. In letzterem Fall muß die Benutzerin einen Mengen-Namen vergeben.

3.2.5 Beziehungsmenge erzeugen durch navigieren über logische Beziehung

Der Benutzer erhält die Möglichkeit, aus den von der aktuellen Objektklasse abgehenden (n:1) Beziehungen eine auszuwählen (Liste mit "<Beziehungswort> <Zielentität>"). Es entsteht eine Beziehungsmenge mit den Beziehungen der Objekte aus der aktuellen Selektion zur Zielentität.

Das Resultat wird als Beziehungsmenge in der RBS Mengenverwaltung gespeichert. Dazu muß der Anwender einen Mengen-Namen vergeben.

3.2.6 Menge erzeugen aus geometrischer Verschneidung

Aus zwei Objektmengen unterschiedlicher Objektklassen wird über geometrische Verschneidung eine Beziehungsmenge erzeugt. Der Benutzer selektiert hierzu in einer Auswahlliste zwei RBS-Objektmengen. Alternativ kann nur eine gespeicherte Menge und die aktuelle Selektion als Input für die Verschneidung gewählt werden.

Eine der beiden Objektmengen muß Flächenobjekte enthalten. Sie wird automatisch zur Zielmenge der erzeugten (n:1) Beziehung. Sind beide Objektklassen flächig, so muß die Anwenderin unter diesen beiden noch die Ziel-Menge identifizieren.

Bei Linie-in-Polygon und Polygon-in-Polygon Verschneidungen können mehrdeutige (n:m) Beziehungen entstehen. In diesem Fall wird jeweils die Beziehung mit der größten Überlagerung ins Resultat übernommen.

Das Resultat wird als Beziehungsmenge in der RBS Mengenverwaltung gespeichert. Dazu muß der Anwender einen Mengen-Namen vergeben.

Die zu verschneidenden Objektmengen können sowohl Objekte aus den Projektdaten als auch solche aus den Basisdaten enthalten. Dabei haben die Projektdaten Vorrang, d.h. nur wenn ein Objekt nicht in den Projektdaten ist, wird es zu Verschneidung aus den Basisdaten gelesen.

3.2.7 Attributübernahme

Die aktuelle Objekt- oder Attributmenge kann durch ein neues Attribut ergänzt werden, welches aus einer Attributmenge oder aus den RBS-Attributen derselben Entität übernommen wird. Die Anwenderin entscheidet zunächst zwischen den beiden Alternativen und erhält ggf. eine Auswahlliste mit den Attributmengen. Danach legt sie in einer Attribut-Auswahlliste das zu übernehmende Attribut fest.

Als Ergebnis wird die der aktuellen Selektion zugeordnete Attributmenge um ein Attribut ergänzt. Der Bezug zur Übernahme der Attributwerte wird über den Objektidentifikator ..._ID hergestellt.

3.2.8 Attributberechnung

Die aktuelle Objekt- oder Attributmenge kann durch ein neues Attribut ergänzt werden, welches aus einem oder mehreren der vorhandenen Attribute abgeleitet wird. Der Anwender wählt in Attribut-Auswahllisten die Argumente in der gewünschten Reihenfolge aus. Außerdem wird ein Name für das neue Attribut angefordert und eine Liste mit verfügbaren (vordefinierten) arithmetischen Funktionen der jeweiligen Arität (1, 2, oder beliebig) angeboten.

Als Ergebnis wird die der aktuellen Selektion zugeordnete Attributmenge um ein Attribut ergänzt.

3.2.9 Attributstatistik

Die aktuelle Menge muß eine Attributmenge sein. Der Anwender wählt eines der Attribute aus. Es werden folgende statistischen Größen angezeigt: Anzahl definierter Werte, Anzahl NULL Werte, Summe, Minimum, Maximum, Mittelwert, Standardabweichung, Varianz. Bei nicht-numerischen Attributen werden nur die beiden erstgenannten Kennzahlen ausgegeben.

Zu Minimum und Maximum können die zugehörigen Objekte per Knopfdruck visuell hervorgehoben werden.

3.2.10 Attributanzeige objektbezogen

Die Standardfunktion von ArcProjekt erlaubt die Anzeige von Attributen zu einzeln angewählten oder zu allen aktuell selektierten Objekten. Sie wird so erweitert, daß auch die im RDBMS gespeicherten RBS-Attribute und ggf. alle Attribute der aktuellen Attributmenge mit angezeigt werden.

3.2.11 SIS-Analyseschnittstelle

3.2.11.1 Import RBS ← SIS

Vom SIS können Objektmengen und Attributmengen in das RBS importiert werden. Der Benutzer selektiert dazu in einer Auswahlliste mit den SIS-Mengen einen Namen und vergibt einen RBS-Namen für die importierte Menge (Vorgabewert ist der SIS-Name). Diese wird wie in 3.2.1 in der RBS Mengenverwaltung abgelegt.

3.2.11.2 Export RBS → SIS

Vom RBS können Objektmengen und Beziehungsmengen ins SIS exportiert werden. Die Benutzerin selektiert dazu in einer Auswahlliste mit den RBS-Mengen einen Namen und vergibt einen SIS-Namen für die exportierte Menge (Vorgabewert ist der RBS-Name). Diese wird über die SAG-Schnittstelle an das SIS übergeben.