



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Raumentwicklung
Geoinformation

Kontakt: Amt für Raumentwicklung, Geoinformation, Stampfenbachstrasse 12, 8090 Zürich
Telefon +41 43 259 30 22, www.giszh.zh.ch

10. Mai 2016
1/17

Modellierungshandbuch für Kantonale Geodatenmodelle (KGDM)

Verfasser

Michael Germann, infoGrips GmbH

Änderungskontrolle

Version	Datum	Beschreibung
1.0	11.11.2015	Erste offizielle Version
1.1	21.03.2016	Ergänzungen, u.a. Modellcheckservice
1.2	10.05.2016	Ergänzungen, u.a. UML-Diagramm

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
1. Modellierungsprozess	5
1.1 Startsitung	5
1.2 FIG Sitzung	6
1.3 INTERLIS Modellierung	6
1.4 Ableitung Objektkatalog / UML-Diagramm	7
1.5 Qualitätssicherung des Modells.....	7
2. Modellierungsregeln	8
2.1 Modellierungssprache / Compiler	8
2.2 Modellname / Version / Formatierung.....	8
2.3 Namenskonventionen.....	10
2.4 Modellstruktur / Basismodell	10
2.5 Einschränkungen zum Gebrauch von INTERLIS 2.3	11
2.6 Konsistenzbedingungen.....	12
2.7 UML-Diagramm.....	13
Darstellungs-Modell.....	13
2.8 Entwurfsmuster	13
Anhang 1: Basismodell	15
Anhang 2: Extern referenzierte Dokumente	17

Glossar

Begriff	Erläuterung
ARE	Amt für Raumentwicklung Kanton Zürich.
FIG	Fachinformationsgemeinschaft. Unter Fachinformationsgemeinschaft wird im Rahmen der Umsetzung GeoIG/KGeoIG die Gesamtheit der Akteure verstanden, die an der Erarbeitung eines Geodatenmodells aktiv beteiligt sind.
Datenmodell	Abbildungen der Wirklichkeit, welche Struktur und Inhalt von Geodaten systemunabhängig festlegen.
INTERLIS	Systemneutrale Sprache zur Beschreibung von Datenmodellen und zum modellbasierten Austausch (Transfer) von Geodaten (SN 612030/SN 612031).
Objektkatalog	Auflistung von Klassen und Attributen und deren Eigenschaften in tabellarischer Form. Dient der leichteren Verständigung zwischen Modellierer und den FIG Mitgliedern.
MGDM	Minimale Geodatenmodelle beschreiben den gemeinsamen Kern eines Geodatensatzes (Ebene Bund), auf welchem erweiterte Datenmodelle aufbauen können (Ebene Kanton oder Gemeinde), um die unterschiedlichen Bedürfnisse im Vollzug abbilden zu können.
KGDM	Kantonales Geodatenmodell.
Modellierer	Fachspezialist für Geodatenmodellierung.
ROFA	Raumdatenbank für Originalfachdaten.
GIS-Browser	Webplattform für die Publizierung von Geodaten Kanton ZH.
GEO-Lion	Webplattform für die Publizierung von Geometadaten Kanton ZH. Enthält z.B. Objektkataloge zu den Geodaten.
UML	UML (Unified Modeling Language) ist eine Modellierungssprache für Software. Sie ist durch die Norm ISO 19103 als Modellierungssprache für Geoinformationen festgelegt.
UUIDOID	Eindeutige und stabile Objektidentifikation gemäss ISO 11578, welche automatisch vom Informationssystem generiert werden kann. Die UUIDOID ist 36 Zeichen lang.

Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die allgemeinen Verfahren und Regeln für die Erstellung von technischen Geodatenmodellen im Projekt KGDM (Kantonale Geodaten Modellierung, Kanton Zürich). Das Handbuch konkretisiert die Prozessschritte 14 und 15 gemäss dem Dokument „Konzept zur Erarbeitung von Geodatenmodellen“ [ARE].

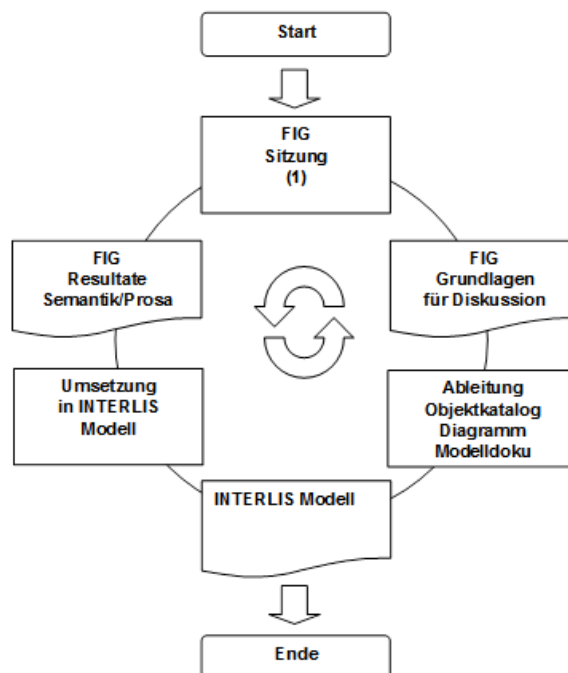
Das Modellierungshandbuch steht allen FIG Modellierern zur Verfügung. Die Einhaltung der im Handbuch beschriebenen Regeln ist für alle FIG Modellierer verbindlich, bzw. wird durch die interne Qualitätssicherung laufend überprüft und sichergestellt. Das Modellierungshandbuch soll dafür sorgen, dass KGDM Geodatenmodelle von allen FIG Modellierern einheitlich erstellt werden. Das Modellierungshandbuch ist wie folgt aufgebaut:

- Kapitel 2 beschreibt den Modellierungsprozess wie er von den FIG Modellierern umgesetzt werden soll.
- Kapitel 3 enthält konkrete Vorgaben für die Modellierung mit INTERLIS 2.3.
- Im Anhang befinden sich das Basismodell und eine Liste der extern referenzierten Dokumente.

Bei den beschriebenen Modellierungsregeln handelt es sich um einen ersten Entwurf. Es ist möglich, dass einzelne Regeln während des Projekts noch angepasst werden müssen oder zusätzliche Regeln im Handbuch aufgenommen werden. Die FIG Modellierer werden von der Projektleitung Modellierung über Änderungen entsprechend informiert.

1. Modellierungsprozess

Der Modellierungsprozess ist ein agiler Kreislauf (s.a. nachfolgende Figur):



Als Resultat des Prozess entsteht ein technisches KGDM Datenmodell und die dazu gehörigen Dokumentationen (Objektkatalog, UML-Diagramm). Die Aufgaben des FIG Modellierers in den einzelnen Prozessschritten sind im Folgenden beschrieben.

1.1 Startsitung

In der Startsitung wird die FIG Arbeitsgruppe gebildet. Es wird insbesondere auch entschieden, ob überhaupt ein kantonales Datenmodell erstellt werden soll oder ob das bereits vorhandene MGDM ohne Änderungen übernommen werden kann. Der Modellierer soll daher an der Startsitung auch folgende Punkte abklären:

- Sind alle für die ROFA benötigten Daten im MGDM vorhanden?
- Sind alle für den GIS-Browser benötigten Daten im MGDM vorhanden?

Wenn eine der obigen Fragen von den Mitgliedern der FIG mit „Nein“ beantwortet wird, braucht es in jedem Fall ein KGDM. Wenn das MGDM hingegen alle obigen Anforderungen erfüllt, ist die Arbeit für den Modellierer bereits nach der Starsitzung abgeschlossen.

1.2 FIG Sitzung

Die FIG Sitzung wird von der Projektleitung ARE organisiert und von einem FIG-Leiter der zuständigen Fachstelle geleitet. Der Modellierer assistiert dem FIG-Leiter und den Arbeitsgruppen Mitgliedern bei technischen Fragen betreffend Modellierung. Vor der FIG Sitzung sind folgende Schritte durchzuführen:

- Beschaffung der relevanten Informationen, insbesondere Studium der minimalen Datenmodelle nach Bundesrecht (MGDM) bzw. der kantonalen Datenmodelle (ROFA, Geo-Lion) sofern vorhanden.
- Ab 2. FIG Sitzung: Vorbereiten der Objektkataloge und UML-Diagramme. Diese sind vor der Sitzung via FIG-Leiter an die Arbeitsgruppen Mitglieder zu verteilen. Sobald ein INTERLIS Modell vorhanden ist, können diese Unterlagen automatisch aus dem Modell generiert werden (s.a. 2.3).

Während der Sitzung beteiligt sich der Modellierer an der Diskussion und sammelt alle neuen Fakten zum Modell. Die Ergebnisse werden nach der Sitzung vom Modellierer zu einem Modell verdichtet.

1.3 INTERLIS Modellierung

In der ersten FIG-Sitzung ist unbedingt zu klären welcher Modelltyp (Produktionsmodell oder Transfermodell) modelliert werden soll. Ein **Produktionsmodell** (z.B. 099 Strassenunterhalt) ist möglichst redundanzfrei und eignet sich daher für die Bearbeitung / Nachführung der Daten (Datenherrensicht). Das **Transfermodell** (z.B. 160 Waldreservate) hingegen ist für die Datenabgabe optimiert (Kundensicht). Transfermodelle sind vor allem sinnvoll, wenn die Daten für die Abgabe aufwändig aufbereitet werden müssen (z.B. komplexe GIS-Operationen wie Flächenschnitte etc.) und man diesen Aufwand den Kunden (Datenbezügern) nicht zumuten kann. Hinweis: In einfachen Fällen (z.B. 097 Parkierungsanlagen) kann das Modell gleichzeitig Produktions- wie auch Transfermodell sein.

Alle in den weiteren FIG-Sitzungen gewonnenen Informationen werden vom Modellierer möglichst früh (ab zweiter FIG-Sitzung) in ein INTERLIS Modell umgesetzt und in den folgenden FIG-Sitzungen weiter verfeinert. Dabei müssen die Modellierungsregeln gemäss Kapitel 3 befolgt werden. Mit dem Modellcheckservice KGDMZH kann aus dem Modell automatisch der Objektkatalog abgeleitet werden.

Bei der Modellierung wird von den bereits vorhandenen kantonalen Datenbanken (ROFA, GIS-Browser) ausgegangen. Es muss aber in jedem Fall auf die datenmässige Kompatibilität mit dem MGDM des Bundes geachtet werden. Falls noch keine kantonalen Datenbanken existieren, wird das MGDM des Bundes als Basis verwendet. Achtung: Das MDGM des Bundes wird nicht direkt erweitert, da dies gegen diverse Modellierungsregeln in Kapitel 3 verstossen würde.

Bei Unklarheiten / Fragen kann die Projektleitung Modellierung beigezogen werden. Jede wesentliche Modelländerung soll der Projektleitung Modellierung zur Kontrolle vorgelegt werden.

Vorgängig soll das Modell jedoch mit dem Modellcheckservice KGDMZH geprüft werden. Vom Service gemeldete Fehler müssen vor der Abgabe bereinigt werden. Die Kontrolle durch die Projektleitung Modellierung stellt sicher, dass das Modell allen (nicht nur den automatisch prüfbaren) Regeln gemäss Kapitel 3 genügt.

1.4 Ableitung Objektkatalog / UML-Diagramm

Der Objektkatalog und das UML-Diagramm werden mittels Werkzeugen aus dem INTERLIS Modell generiert. Folgende Werkzeuge müssen verwendet werden:

- Objektkatalog: Checkservice KGDMZH auf www.infogrips.ch, welcher allen Modellierern kostenlos zur Verfügung gestellt wird.
- UML-Diagramm: UML/INTERLIS Editor 3.6.1 von www.interlis.ch.

1.5 Qualitätssicherung des Modells

Für die automatische Qualitätskontrolle der Modelle muss der Checkservice KGDMZH auf www.infogrips.ch benutzt werden, welcher allen Modellierern kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Der Modellierer kann seine Modelle jederzeit an den Checkservice schicken. Der Checkservice kontrolliert darauf einen Teil der Regeln aus Kapitel 3 automatisch und sendet die Resultate per E-Mail an den Modellierer zurück. Die vom Checkservice gemeldeten Fehler müssen vom Modellierer bereinigt werden. Der Checkservice erzeugt ausserdem automatisch aus dem Datenmodell den Objektkatalog und das zugehörige GML-Schema. Der Modellierer wird dadurch von der Erstellung des Objektkatalog bzw. des GML-Schema entlastet.

Sobald der Checkservice für das Modell keine Fehler mehr meldet, übergibt der Modellierer das Modell zusammen mit dem UML-Diagramm, dem Objektkatalog, dem GML-Schema und der .log Datei des Checkservice an die Projektleitung Modellierung zur Kontrolle. Die Projektleitung Modellierung überprüft insbesondere, ob auch alle nicht automatisch prüfbaren Regeln bei der Modellierung eingehalten wurden. Ausserdem unterstützt die Projektleitung Modellierung den Modellierer bei allen Modellierungsfragen.

Sobald das fertige Modell den Vorgaben entspricht, wird das Endprodukt (Modell, Objektkatalog, UML-Diagramm, GML-Schema) von der Projektleitung Modellierung an das ARE zur weiteren Verarbeitung / Publizierung übergeben.

Die Modelle sollen auch mit bereits vorhandenen Datenbeständen oder künstlich generierten Labordaten getestet werden. Diese Tests werden normalerweise vom ARE durchgeführt und gehören daher nicht zum Aufgabenbereich des Modellierers. Bei Bedarf kann das ARE bei der Arbeitsgemeinschaft infoGrips Unterstützung für diese Arbeiten anfordern.

2. Modellierungsregeln

Die nachfolgenden Regeln gelten für die Erstellung von KGDM mit der Sprache INTERLIS 2.3. Für die leichtere Identifizierbarkeit sind wurden alle Modellierungsregeln mit einer Nummer versehen. Ein Teil der Regeln kann durch den Checkservice automatisch geprüft werden. Diese Regeln sind mit einem * markiert.

2.1 Modellierungssprache / Compiler

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
101*	Die im Projekt KGDM eingesetzte Modellierungssprache ist INTERLIS 2.3 gemäss Referenzhandbuch vom 13.4.2006.	Link siehe Anhang
102*	Für die Kontrolle der Datenmodelle wird der INTERLIS Compiler Version 4.5.14 vom 10.8.2015 eingesetzt.	Link siehe Anhang
103*	Der Namensraum für Modelle ist http://models.geo.zh.ch	MODEL Nutzungplanung_ZH_V1_LV95 (de) AT "http://models.geo.zh.ch"

2.2 Modellname / Version / Formatierung

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
201*	Die Benennung von Modellen erfolgt nach folgendem Schema: <Name>_ZH_V<Version>_<Referenzsystem> <Referenzsystem>: LV03 oder LV95. <Version>: ganze Zahl.	Nutzungsplanung_ZH_V1_LV95

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
202*	Nur öffentlich publizierte Modelle erhalten eine neue Version im Modellnamen (z.B. V2). Für interne Modellversionen wird nur das Datum der letzten Änderung unter VERSION im Format YYYY-MM-DD angepasst.	<pre>MODEL Nutzungpla- nung_ZH_V2_LV95 (de) AT "http://models.geo.zh.ch " VERSION "2015-09-25" =</pre>
203*	Der Name der zugehörigen Modelldatei ist: <Modellname> _<Datum>_IL23.ili	<pre>Nutzungspla- nung_ZH_V2_LV95_2015-09- 25_IL23.ili</pre>
204*	Die ID der Geobasisdatensätze gemäss KGeoIV muss im Header der .ili Datei eingetragen werden.	<pre>!! Geobasisdatensatz Nr. 42-ZH Gewaesserab- standslinien</pre>
205*	Die Änderungshistorie wird im Header der .ili Datei unter Revision History dokumentiert	
206*	Für die Formatierung der .ili Datei werden keine Tabulatoren verwendet. Der Einzug ist einheitlich 3 Leerzeichen.	
207	In Kommentaren müssen Umlaute verwendet werden.	<pre>!! Zürich</pre>
208*	Die Adresse der BDZH muss am Anfang der .ili Datei korrekt eingetragen werden.	<pre>s.a. Basismodell</pre>
209*	Kommentare zu Klassen, Attributen oder Beziehungen müssen als Metaattribut comment definiert werden.	<pre>!!@ comment="dies ist ein Beispielkommentar";</pre>
210*	Das Metaattribut GeoLion muss mit der URL auf die Modelldokumentation in GeoLion gefüllt werden.	<pre>!!@ GeoLi- on="http://geolion.zh.ch /...";</pre>
211*	Im Header der .ili Datei muss der Modelltyp angegeben werden (Produktionsmodell, Transfermodell oder beides).	<pre>!! Produktionsmodell</pre>

2.3 Namenskonventionen

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
301	Alle Modellelemente (Modellnamen, Themen, Klassen, Attribute, etc.) werden ausschliesslich auf Deutsch bezeichnet.	
302*	Namen von Klassen / Assoziationen eines Topics müssen in den ersten 30 Zeichen eindeutig sein, ohne dass die Gross- / Kleinschrift berücksichtigt wird (case insensitive).	Wegen Beschränkung der im Kanton ZH verwendeten Geodatenbanken.
303*	Attributnamen einer Klasse müssen in den ersten 30 Zeichen eindeutig sein, ohne dass die Gross- / Kleinschrift berücksichtigt wird (case insensitive).	Wegen Beschränkung der im Kanton ZH verwendeten Geodatenbanken.
304*	Topic Namen: Gross / Kleinschrift. Erster Buchstabe gross. Plural.	Rechtsvorschriften
305*	Klassen Namen: Gross- / Kleinschrift. Erster Buchstabe gross. Singular.	Dokument
306*	Attribut Namen: Gross- / Kleinschrift. Erster Buchstabe gross. Normalerweise Singular, in Ausnahmefällen (z.B. Multigeometrie) Plural.	Identifikator
307*	Reservierte Namen (case insensitive) gemäss Liste KKGEO dürfen für Klassen / Assoziationen und Attribute nicht verwendet werden.	Minute, Min, Max sind z.B. keine gültigen Namen. Link siehe Anhang

2.4 Modellstruktur / Basismodell

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
401*	Pro Geobasisdatensatz (ID KGeoIV) wird höchstens ein Topic definiert.	
402	Es ist erlaubt in einer Modelldatei mehrere Geobasisdatensätze zu beschreiben, sofern diese in engem Zusammenhang stehen und nicht zu komplex sind.	Abstandslinien_ZH_V1_IL2
403*	Jedes KGDM importiert das Basismodell Basis_ZH_V1_<Referenzsystem>.	

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
404*	Es wird mindestens ein LV95 Modell erstellt. LV03 Modelle werden nur erstellt, wenn die FIG dafür Bedarf anmeldet.	
405*	Es dürfen nur die Geometrietypen aus dem Basismodell verwendet werden.	Dadurch kann aus einem LV95 Modell lediglich durch Wechsel des importierten Basismodell ein LV03 Modell erstellt werden.
406	Multigeometrien dürfen nur verwendet werden, wenn das fachlich zwingend ist.	
407*	Es dürfen nur die Einheiten aus Units.ili (s.a. INTERLIS RefHB) und aus dem Basismodell verwendet werden.	
408*	Der Import von Modellen ist zu vermeiden. Insbesondere solche die nicht in der eigenen Hoheit liegen.	
409*	Der Import des Modells INTERLIS und des Basismodells erfolgt unqualifiziert. Alle anderen Modelle müssen qualifiziert importiert werden.	Unqualifizierter Import des Basismodells ermöglicht den einfachen Wechsel von LV95 auf LV03.

2.5 Einschränkungen zum Gebrauch von INTERLIS 2.3

Folgende Eigenschaften der Datenmodellierungssprache INTERLIS 2.3 sollen im Projekt KGDM explizit NICHT verwendet werden:

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
501*	Modell übergreifende Beziehungen (EXTERNAL) dürfen nicht verwendet werden. Anstelle von Modell übergreifender Beziehungen werden Fremdschlüssel verwendet (z.B. BfsNr).	
502*	DEPENDS ON darf nicht verwendet werden.	
503*	Es sollen nur zweiwertige (binäre) Beziehungen (ASSOCIATION) deklariert werden.	

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
504*	Views sollen nicht verwendet werden.	Wegen fehlender Unterstützung durch die Werkzeuge.
505*	Es sollen keine formatierten Wertebereiche benutzt werden. Ausgenommen von dieser Regel sind XML-Time, XMLDate und XMLDateTime.	
506*	Strukturen, Listen und Bag dürfen nicht verwendet werden, ausser sie werden aus dem Basismodell übernommen.	
507*	Folgende Typen dürfen nicht verwendet werden: MTEXT, Blackbox.	
508*	Für TEXT muss immer eine konkrete Länge angegeben werden.	
509*	Funktionen dürfen nicht deklariert werden.	
510*	Hierarchische Aufzählungen sollen vermieden werden.	
511*	Mehrere Geometrieattribute pro Klasse sollen vermieden werden.	
512*	Die maximale Länge für TEXT beträgt 255 Zeichen.	
513*	Domains sollen möglichst lokal deklariert werden. D.h. ein Domain welcher nur einmal verwendet wird, wird direkt beim Attribut deklariert.	
514*	Es dürfen keine eigenen Funktionen deklariert werden.	

2.6 Konsistenzbedingungen

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
601*	Die Bindungsstärken und Kardinalitäten von Rollen müssen erfasst werden.	
602	UNIQUE Bedingungen müssen erfasst werden.	
603	Einfache CONSTRAINT's auf Stufe Attribut können definiert werden.	CONSTRAINT a>b;

2.7 UML-Diagramm

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
701*	Das UML-Diagramm des Modells muss im Format .jpg im Unterordner \uml der .zip Datei des Checkers abgegeben werden.	
702*	Der Name der .jpg Datei ist wie folgt aufgebaut: <Modellname> _<Datum>_UML.jpg	

Darstellungs-Modell

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
701	Textpositionen werden nur definiert, wenn diese sehr schwer aus den Daten berechnet werden können oder spezielle Anforderungen an die Darstellung bestehen.	
702	Gemeinde Perimeter werden nicht im Datenmodell definiert, sondern via BfsNr referenziert.	

2.8 Entwurfsmuster

2.8.1 Identität

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
811	Jedes Objekt welches von anderen Modellen referenziert werden kann, erhält ein Attribut mit welchem das Objekt eindeutig identifiziert / referenziert werden kann.	
812	Das identifizierende Attribut soll „Identifikator“ heissen, falls kein anderes Benutzer-Attribut zur Verfügung steht.	
813	Identifikatoren können auf geeigneten Benutzerwertebereichen basieren oder auf einer UUIDOID.	
814	UUIDOID werden nur eingesetzt, wenn keine geeignete Benutzeridentifikation zur Verfügung steht.	

2.8.2 Nachführung

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
821	Allgemeiner Grundsatz im Projekt KGDM: Es wird nur die Ist-Situation modelliert.	
822	Falls Nachführungsinformationen fachlich notwendig sind, soll mindestens das Attribut <code>Letzte_Aenderung</code> als XMLDate erfasst werden.	

2.8.3 Vererbung

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
831	Vererbung soll nur eingesetzt werden, wenn dies fachlich richtig ist.	
832*	Vererbung über mehrere Stufen soll vermieden werden.	
833*	Bestehende minimale Bundesmodelle (MGDM) werden nicht direkt importiert / erweitert.	Das KGDM muss datenmässig kompatibel zum MGDM sein, damit der Datenaustausch möglich ist.

2.8.4 Umgang mit Personendaten

Regel#	Beschreibung	Hinweis / Beispiel
841	Personendaten (Name / Vorname / EMail / Telefonnummer) werden nur erfasst wenn es für die Anwendung absolut notwendig ist, bzw. die Nachführung der Daten auch gesichert ist.	s.a. Vorabkontrolle Datenschutz Zürich. Link siehe Anhang

Anhang 1: Basismodell

```
!!=====
!! Kanton Zürich
!! Baudirektion Kanton Zürich
!! Amt für Raumentwicklung
!! Abteilung Geoinformation
!! Stampfenbachstrasse 12
!! 8090 Zürich
!!
!! www.geoportal.zh.ch
!!
!! Basismodell ZH für LV95
!!=====
!! Revision History
!!
!! 2015.09.29/mg erstellt
!! 2015.10.30/mg um Multigeometrie erweitert
!! 2016.03.11/mg um ZHKontakt, ZHBfsNummer erweitert
!! 2016.05.10/mg um ZHDatum, Funktionen für Konsistenzbedingungen
!!=====
!! Bemerkungen:
!!
!! - Enthält abschliessend alle zusätzlich zu Units.ili verwendbaren Einheiten
!! - Enthält abschliessend alle Geometrie Typen
!! - Enthält abschliessend alle Struktur-, Listen- oder Bag-Typen
!! - Enthält abschliessend alle zusätzlich zum INTERLIS Referenzhandbuch verwendbaren
!!   Funktionen
!!
!!=====

INTERLIS 2.3;

CONTRACTED TYPE MODEL Basis_ZH_V1_LV95 (de)

  AT "http://models.geo.zh.ch" VERSION "2016-05-10" =

  IMPORTS UNQUALIFIED INTERLIS;
  IMPORTS Units;
  IMPORTS CoordSys;

  REFSYSTEM BASKET BCoordSys ~ CoordSys.CoordsysTopic
    OBJECTS OF GeoCartesian2D: CHLV95
    OBJECTS OF GeoHeight: SwissOrthometricAlt;

  DOMAIN

  !! Einheiten

  !! häufig benutzte Typen

  !! 0 darf nur für den ganzen Kanton ZH verwendet werden
  ZHBfsNummer = 0 .. 9999;

  ZHJahr = 1582 .. 2999 [Y];

  ZHDatum = FORMAT INTERLIS.XMLDate "1582-01-01" .. "2999-12-31";

  !! geometrische Typen

  ZHKKoord2D = COORD
    2480000.000 .. 2850000.000 [m] {CHLV95[1]},
    1070000.000 .. 1310000.000 [m] {CHLV95[2]},
    ROTATION 2 -> 1;
```

```
ZHKOord3D = COORD
  2480000.000 .. 2850000.000 [m] {CHLV95[1]},
  1070000.000 .. 1310000.000 [m] {CHLV95[2]},
  -200.000 .. 5000.000 [m] {SwissOrthometricAlt[1]},
  ROTATION 2 -> 1;

ZHLinie2D = POLYLINE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX ZHKOord2D;
ZHLinie3D = POLYLINE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX ZHKOord3D;

ZHGerichteteLinie2D = DIRECTED POLYLINE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX ZHKOord2D;
ZHGerichteteLinie3D = DIRECTED POLYLINE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX ZHKOord3D;

ZHFlaeche2D = SURFACE WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX ZHKOord2D
  WITHOUT OVERLAPS > 0.0001;

ZHGebietseinteilung = AREA WITH (STRAIGHTS, ARCS) VERTEX ZHKOord2D
  WITHOUT OVERLAPS > 0.0001;

!! Winkel

ZHOri = 0.00000 .. 359.99999 CIRCULAR [Units.Angle_Degree] <ZHKOord2D>;

!! Multigeometrie

STRUCTURE ZHLinieStruktur2D =
  Linie: ZHLinie2D;
END ZHLinieStruktur2D;

STRUCTURE ZHMultiLinie2D =
  Linien: BAG {1..*} OF ZHLinieStruktur2D;
END ZHMultiLinie2D;

STRUCTURE ZHFlaecheStruktur2D =
  Flaeche: ZHFlaeche2D;
END ZHFlaecheStruktur2D;

STRUCTURE ZHMultiFlaeche2D =
  Flaechen: BAG {1..*} OF ZHFlaecheStruktur2D;
END ZHMultiFlaeche2D;

!! benutzbare Strukturen

STRUCTURE ZHKontakt =
  Bezeichnung: MANDATORY TEXT*50;
  Telefon: MANDATORY TEXT*20;
  Mail: MANDATORY TEXT*100;
  Internet: TEXT*255;
END ZHKontakt;

!! Funktionen für Konsistenzbedingungen

FUNCTION geomIsInsideSurface (gpath:TEXT;spath:ZHFlaeche2D;ptouch:BOOLEAN):BOOLEAN
//
  Prüft, ob die Geometrie <gpath> (Punkt, Linie, Fläche) innerhalb der Fläche
  <spath> liegt. Mit <ptouch> kann angegeben werden, ob der Rand der Fläche
  zur Fläche gehört (TRUE) oder nicht (FALSE).
//;

END Basis_ZH_V1_LV95.
```


Anhang 2: Extern referenzierte Dokumente

Folgende Dokumente sind integrierender Bestandteil des Modellierungshandbuchs:

INTERLIS 2.3 Referenzhandbuch

http://www.interlis.ch/interlis2/docs23/ili2-refman_2006-04-13_d.pdf

Compiler für INTERLIS 2:

http://www.interlis.ch/interlis2/download23_d.php

Liste der reservierten Feldnamen KKGEO:

<http://www.ikgeo.ch/nc/dokumentation/harmonisierung-geobasisdaten.html>

Merkblatt Vorabkontrolle, Datenschutz Kanton Zürich:

https://dsb.zh.ch/internet/datenschutzbeauftragter/de/ueber_uns/formulare_und_merkblaetter.html