



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Kommunikation BAKOM
Abteilung Betriebswirtschaft und Organisation

BAKOM, 30. Mai 2016

Dokumentation "Minimales Geodatenmodell"

Antennenkataster der Anlagen der öffentlichen Mobilfunknetze



Offizieller Identifikator	111 – Antennenkataster der Anlagen der öffentlichen Mobilfunknetze
Verantwortlicher ComInfoS	Christian Meier OFCOM
Modellierung	Christine Najar swisstopo
Datum	30.05.2016
Version	1.0
Änderungshistorie	

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	4
2	Einführung	5
2.1	Thematische Einführung der Datensätze	5
3	Grundlagen für die Modellierung	5
3.1	Bestehende Informationen	5
4	Modell-Beschreibung	6
5	Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell	7
5.1	UML-Klassendiagramme und Objektkatalog.....	7
5.1.1	Beschreibung Power Code (Attribute PowerCode und Def_PowerCode)	8
5.1.2	Auflistung MobilType	8
6	Anhang A: Glossar	9
7	Anhang B – Weiterführende Dokumente	9
8	Anhang C – INTERLIS-Modelldatei	10

1 Ausgangslage

Bundesgesetz und Verordnung über Geoinformation

Das Geoinformationsgesetz (GeoG, SR 510.62) bezweckt, dass Geodaten über das Gebiet der Schweizerischen Eidgenossenschaft den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden sowie der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Wissenschaft für eine breite Nutzung, nachhaltig, aktuell, rasch, einfach, in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen (Art. 1). Die Daten sollen demnach der Öffentlichkeit in einer einfach zugänglichen Form zur Verfügung gestellt werden. Um dies zu erreichen, legt der Bundesrat in einem Katalog die Geobasisdaten des Bundesrechts fest und erlässt Vorschriften über die Anforderungen an Geobasisdaten (Art. 5).

Die Geoinformationsverordnung (GeoIV, SR 510.620) definiert die Ausführung des GeoG. Sie enthält im Anhang 1 den Katalog der Geobasisdaten des Bundesrechts, in dem bei jedem Eintrag ein zuständiges Bundesamt benannt ist. Die Bundesämter sind verpflichtet, minimale Geodatenmodelle für Geobasisdaten in ihrer Zuständigkeit zu definieren (Art. 9 Abs. 1). Minimale Geodatenmodelle werden innerhalb des fachgesetzlichen Rahmens durch die fachlichen Anforderungen und den Stand der Technik bestimmt (Art. 9 Abs. 2).

Methodik der Definition minimaler Geodatenmodelle

Das Koordinationsorgan für Geoinformation des Bundes GKG empfiehlt für die Definition minimaler Geodatenmodelle den modellbasierten Ansatz. Dabei werden Realweltobjekte, die in einem bestimmten fachlichen Kontext von Interesse sind, beschrieben, strukturiert und abstrahiert. Die Datenmodellierung findet in zwei Schritten statt. Im ersten Schritt wird der gewählte Realweltausschnitt umgangssprachlich beschrieben (Semantikbeschreibung). In der nachfolgenden Formalisierung wird der textuelle Beschrieb in eine formale Sprache, sowohl grafisch (UML) als auch textuell (INTERLIS), überführt. Die Semantikbeschreibung wird durch ein Projektteam aus Fachexpertinnen und Fachexperten erarbeitet, die an der Erhebung, Ablage, Nachführung und Nutzung der Geodaten beteiligt sind.

Dieses Vorgehen spiegelt sich im vorliegenden Dokument wider. Im Kapitel "Einführung" wird der Realweltausschnitt festgelegt. Das Kapitel "Modell-Beschrieb" enthält die umgangssprachliche Beschreibung des fachlichen Kontextes, welche als Basis für das konzeptionelle Datenmodell (Kapitel "Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell") dient.

2 Einführung

2.1 Thematische Einführung der Datensätze

In der Schweiz gibt es eine grosse Zahl an Mobilfunkantennen (ca. 30'000), die den Betreiberinnen von Mobilfunknetzen gehören und praktisch das gesamte Gebiet abdecken.

Diese Antennen sind derzeit mit drei Technologien ausgestattet:

- GSM 2G (Global System for Mobile Communications)
- UMTS 3G (Universal Mobile Telecommunications System)
- LTE 4G (Long Term Evolution)

Jede Antenne strahlt in eine bestimmte Richtung (omnidirektional oder direktonal) und besitzt eine der Situation angepasste Leistung. Am gleichen Ort können mehrere Antennen (Masten) stehen.

Genese und Datenverwaltung

Die Mobilfunkbetreiberinnen schicken dem BAKOM regelmässig, d.h. alle zwei Wochen, ihre Daten. Diese werden anschliessend aggregiert und je nach Sendeleistung klassifiziert. So ergibt beispielsweise die Aggregation bei einem Gebäude, auf dessen Dach zwei Masten mit je drei Antennen stehen, einen Mast bzw. eine Antenne mit einer Sendeleistung, die gemäss der Tabelle in Kapitel 5.1.1 klassifiziert wird. Die Daten werden danach täglich auf der WebGIS-Seite des BAKOM (www.funksenden.ch) veröffentlicht.

Die Daten werden generiert und veröffentlicht, um die Bevölkerung zu informieren. Es können Abweichungen zur Situation vor Ort bestehen.

Links

Metadaten: [GSM](#), [UMTS](#), [LTE](#)

Datenmodell: <http://models.geo.admin.ch/BAKOM>

3 Grundlagen für die Modellierung

3.1 Bestehende Informationen

Das Fernmeldegesetz

Das Fernmeldegesetz vom 30. April 1997 bildet die spezifische Rechtsgrundlage des vorliegenden minimalen Geodatenmodells (SR 784.10; Art. 24 f.).

4 Modell-Beschreibung

Für jede Technologieart (GSM, UMTS und LTE) wird ein Modell gemäss der geografischen Lage erstellt (www.funksender.ch > ZUR ÜBERSICHTSKARTE > Antennenstandorte 4G (LTE), Antennenstandorte 3G (UMTS) oder Antennenstandorte GSM). Jedes Objekt enthält ausserdem einen eindeutigen Identifikator (ID), die geografischen Koordinaten der Antenne (LV03) und die Leistungsklasse (Powercode: 4 Klassen (P1-P4, siehe Kapitel 5.1.1 unten)).

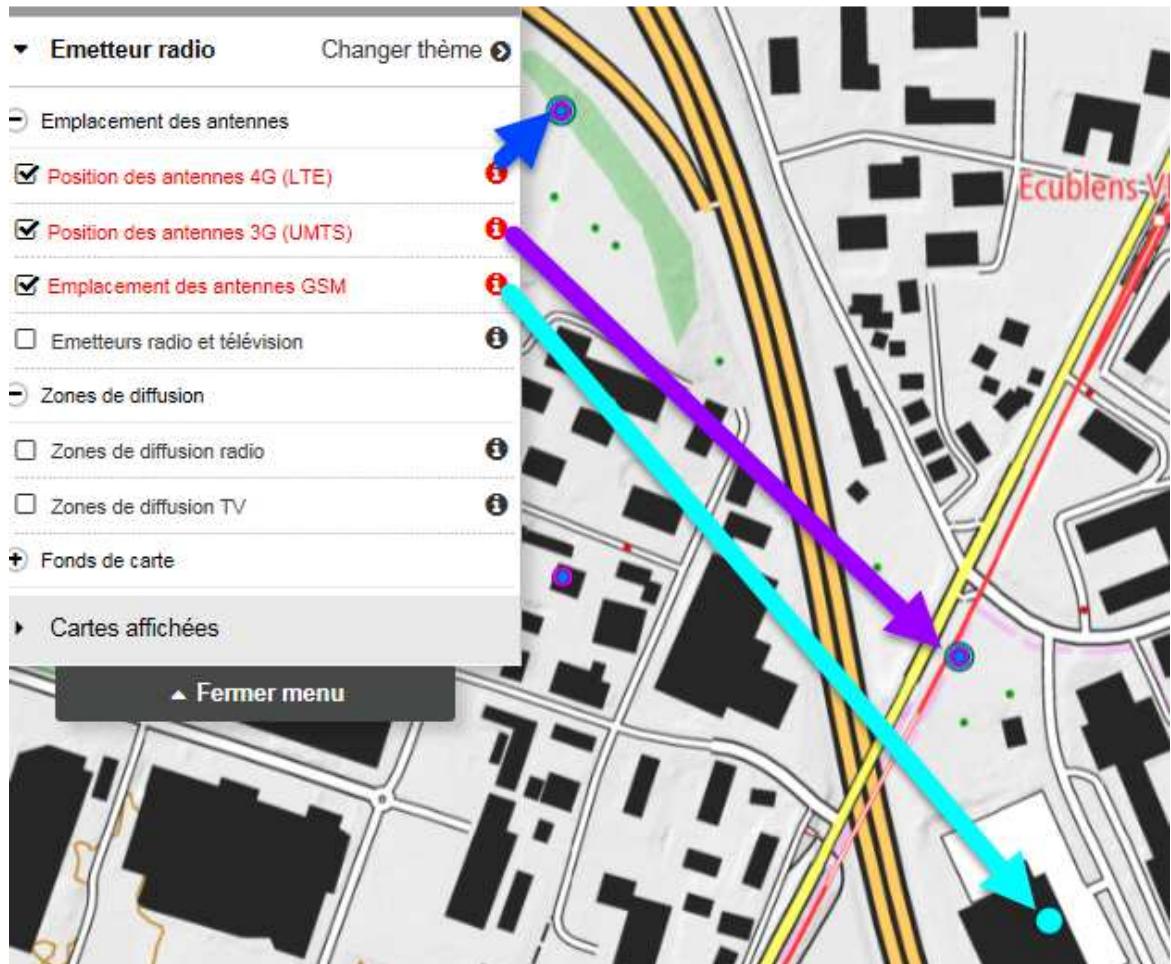


Abbildung 1: Beispiel eines Antennenstandortes

5 Modell-Struktur: konzeptionelles Datenmodell

5.1 UML-Klassendiagramme und Objektkatalog

GSM_UMTS_LTE
Identification : Zeichenkette
Geometry : Coord2
PowerCode : PowerCode
Def_PowerCode : MultilingualText
MobileType : Type
PubDate : XMLDate

Abbildung 2: UML-Klassendiagramm

Attributname	Kardinalität	Datentyp	Beschreibung
Identification	1	Numerisch	Zahl mit höchstens 5 Stellen. Ist gleichzeitig der Primärschlüssel (<i>primary key</i>). Beispiel: 111
Geometry	1	Coord2	Geografische Koordinaten LV03 (Punkt)
PowerCode	1	PowerCode	Werteliste (P1-P4) Beispiel: P3
Def_PowerCode	1..n		Sendeleistung (ERP) Puissance rayonnée (ERP) Potenza irradiata (ERP) Radiated power (ERP) Beispiel: Mittel
MobileType	1	Type	GSM, UMTS oder LTE
PubDate	0..1	XMLDate	Publikationsdatum Datum: JJJJ-MM-TT Beispiel: 2016-03-10

Tabelle 1: Klasse GSM_UMTS_LTE mit Attributen

5.1.1 Beschreibung Power Code (Attribute PowerCode und Def_PowerCode)

POWERCODE (Leistungsklasse)	FRE	GER	ITA	ENG	RUM
P1	Très faible	Sehr klein	Molto debole	Very weak	Sehr klein
P2	Faible	Klein	Debole	Weak	Klein
P3	Moyenne	Mittel	Media	Medium	Mittel
P4	Forte	Gross	Forte	Strong	Gross

Tabelle 2: Mehrsprachige Auflistung «Powercode»

5.1.2 Auflistung MobilType

Name	Beschreibung
GSM	Global System for Mobile Communications
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
LTE	Long Term Evolution

Tabelle 3: Auflistung «Type»

6 Anhang A: Glossar

Geodaten	Raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse.
Geobasisdaten	Geodaten, die auf einem Recht setzenden Erlass des Bundes, eines Kantons oder einer Gemeinde beruhen.
INTERLIS	Plattformunabhängige Datenbeschreibungssprache und Transferformat für Geodaten. INTERLIS ermöglicht es, Datenmodelle präzise zu modellieren.
GSM	Global System for Mobile Communications
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
LTE	Long Term Evolution
UML	Unified Modeling Language. Grafische Modellierungssprache zur Definition von objektorientierten Datenmodellen.

7 Anhang B – Weiterführende Dokumente

Titelfoto: Fotograf/in unbekannt

8 Anhang C – INTERLIS-Modelldatei

INTERLIS 2.3;

```
/**  
 * # DE: Minimales Geodatenmodell "Antennenkataster der Anlagen der öffentlichen Mobilfunknetze"#=  
 * # FR: Modèle de géodonnées minimal " Cadastre des antennes des réseaux publics de téléphonie  
 mobile"#=  
 * # IT: Modello di geodati minimo "Catasto delle antenne degli impianti delle reti pubbliche di telefonia  
 mobile"#=  
 * # EN: Registry of public network mobile telephony antennas"#=  
 */  
/**Modell im Bezugsrahmen LV95**/  
  
!!@ IDGeolV="111.1,111.2,111.3"  
!!@ technicalContact=mailto:gis@bakom.admin.ch  
!!@ furtherInformation=http://www.funksender.ch  
MODEL AntennaLocation_LV95_V1 (en)  
    AT "http://www.models.geo.admin.ch/BAKOM/"  
    VERSION "2016-03-15" =  
    IMPORTS GeometryCHLV95_V1, LocalisationCH_V1;  
  
TOPIC Location_Antenna =  
    DOMAIN  
        PowerCode = (P1, P2, P3, P4);  
        Type= (GSM, UMTS, LTE);  
  
    CLASS GSM_UMTS_LTE =  
        Identification : MANDATORY TEXT*5;  
        Geometry : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;  
        PowerCode : MANDATORY PowerCode;  
        Def_PowerCode: BAG{1..*} OF LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
        MobileType: MANDATORY Type;  
        PubDate:INTERLIS.XMLDate; /* Datumseingabe: "Year-Month-Day" **/  
        UNIQUE Identification;  
    END GSM_UMTS_LTE;  
END Location_Antenna;  
END AntennaLocation_LV95_V1.
```

```

/**Modell im Bezugsrahmen LV03**/

!!@ IDGeolV="111.1,111.2,111.3"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bakom.admin.ch
!!@ furtherInformation=http://www.funksender.ch
MODEL AntennaLocation_LV03_V1 (en) AT "http://www.models.geo.admin.ch/BAKOM/" VERSION
"2016-03-15" =
IMPORTS GeometryCHLV03_V1, LocalisationCH_V1;

TOPIC Location_Antenna =
DOMAIN
PowerCode = (P1, P2, P3, P4);
Type= (GSM, UMTS, LTE);

CLASS GSM_UMTS_LTE =
Identification : MANDATORY TEXT*5;
Geometry : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Coord2;
PowerCode : MANDATORY PowerCode;
Def_PowerCode: BAG{1..*} OF LocalisationCH_V1.MultilingualText;
MobileType: MANDATORY Type;
PubDate:INTERLIS.XMLDate; /* Datumseingabe: "Year-Month-Day" */
UNIQUE Identification;
END GSM_UMTS_LTE;
END Location_Antenna;
END AntennaLocation_LV03_V1.

```