



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Kommunikation BAKOM**  
**Abteilung Telecomdienste**

19. Juni 2012

---

BAKOM-Bericht

## **NGA-Mapping**

Grobspezifikation, Version 1.2

---

## Zusammenfassung

Die vorliegende Grobspezifikation beschreibt die Grundzüge der technischen Lösung zur Visualisierung der Versorgungssituation mit Hochbreitbanddiensten in der Schweiz.

Sie beinhaltet die Beschreibung des NGA-Mapping Gesamtprozesses und spezifiziert die von den Betreibern von Kundenanschlüssen (FDA) zu liefernden Inputdaten. Ebenso zeigt sie die Auswahl- und Darstellungsmöglichkeiten der Endbenutzer für die Erzeugung der Versorgungskarten über die bestehende Visualisierungsanwendung [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch).

Neben diesen Angaben zur Systembedienung werden auch ausgewählte Systemeigenschaften vorgestellt. Damit soll den FDA ein Einblick gegeben werden, wie die von ihnen gelieferten Daten über die Versorgungssituation verwendet und verarbeitet werden.

Dieses Dokument ist die Schlussfassung mit den Ergänzungen auf Grund der Rückmeldungen aus der erweiterten Konsultation bei den Datenlieferanten (FDAs).

Die Rückmeldungen aus der erweiterten Konsultation wurden mit der Arbeitsgruppe NGA-Mapping ausgewertet und in diesem Dokument aufgenommen. Auf dieser Basis wird die definitive Version der Grobspezifikation erstellt.

Darüber hinausgehende Anpassungen an der Grobspezifikation, die aus den umsetzungsbezogenen Erkenntnissen während der laufenden Ausarbeitung der Detailspezifikation vorkommen könnten, fliessen nicht ein.

Damit kann vor Abschluss der Detailspezifikation die definitive Version der Grobspezifikation fertiggestellt werden.

**Inhalt**

**Zusammenfassung..... ii**

**1 Ausgangslage..... 5**

**2 NGA-Mapping Endprodukt..... 6**

    2.1 Kartendarstellung – verfügbare Dienstkategorien ..... 7

    2.2 Regionalisierungsgrad – Inputdaten pro Gebäude ..... 8

    2.3 Verfügbarkeitsgrad - Prozentbereiche ..... 8

    2.4 Planungsdaten - heute nutzbar ..... 8

    2.5 Wettbewerbssituation - Anzahl und Liste der Netzbetreiber ..... 8

    2.6 Aktualisierungsgrad – Interaktive Karte aus periodisch aktualisierten Daten 9

**3 NGA-Mapping Gesamtprozess ..... 10**

    3.1 Übersicht Gesamtprozess ..... 10

    3.2 Übersicht Anwendungsfälle ..... 11

        3.2.1 Datenaufbereitung FDA ..... 12

        3.2.2 Datenlieferung FDA ..... 12

        3.2.3 Datenübernahme BAKOM..... 12

        3.2.4 Datenprüfung BAKOM..... 12

        3.2.5 Datenfreigabe und -nachbesserung FDA ..... 13

        3.2.6 Datenaggregation BAKOM ..... 13

        3.2.7 Datenvisualisierung BAKOM ..... 13

        3.2.8 Karte interaktiv erzeugen ENDBENUTZER ..... 14

**4 Datenformate ..... 16**

    4.1 Referenzdaten GWR, GeoPost Daten als Alternative..... 17

    4.2 FDA Daten für Datenlieferung..... 17

        4.2.1 Erschliessungsmerkmale pro Gebäude ..... 17

        4.2.2 Erschliessungsmerkmale für kleine Netzbetreiber - Variante ..... 18

    4.3 Prüfbericht FDA Daten ..... 18

    4.4 Inputdaten für die Visualisierung..... 18

    4.5 Parameter für die Kartendarstellung ..... 18

        4.5.1 Hintergrund Karten und Grunddaten ..... 18

        4.5.2 Funktionalitäten..... 18

        4.5.3 Informationsebenen für Hochbreitbandverfügbarkeit ..... 19

**5 Testlauf/Pilotprojekt..... 21**

    5.1 Visualisierungsprototyp mit ArcMap / ArcView ..... 21

## **Abbildungsverzeichnis**

|              |                                                                                                      |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: | Morphologischer Kasten zur Bestimmung des Endproduktes .....                                         | 7  |
| Abbildung 2: | NGA-Mapping Gesamtprozess .....                                                                      | 10 |
| Abbildung 3: | NGA-Mapping Gesamtprozess und Anwendungsfälle.....                                                   | 11 |
| Abbildung 4: | NGA-Mapping Anwendungsfälle.....                                                                     | 11 |
| Abbildung 5: | Wie die Visualisierung der HDTV Verfügbarkeit aussehen könnte<br>(Prototyp mit fiktiven Daten) ..... | 15 |
| Abbildung 6: | Schnittstellen (extern und intern) .....                                                             | 16 |
| Abbildung 7: | Datenmodell Übersicht .....                                                                          | 16 |
| Abbildung 8: | Abrufen der Detailinformationen an der Zukunftstrasse 44 in Biel ...                                 | 19 |

## **Anhangsverzeichnis**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Abkürzungen und Begriffe..... | 22 |
|-------------------------------|----|

## 1 Ausgangslage

Politische Entscheidungsträger auf Gemeinde-, Kantons- und Bundesebene sollen Entscheidungshilfen im Bereich schnelles Internet ("Hochbreitband" oder "Next Generation Access") sowie eine bessere Übersicht über die Technologien zur Versorgung der Schweiz mit modernen Telekommunikationsnetzen erhalten. Zu diesem Zweck hat das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) eine Arbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Wirtschaft und Verwaltung ins Leben gerufen. Im August 2011 sind die drei Mandate verteilt worden, die eine Gesamtschau der künftigen Situation zur Versorgung der Schweiz mit modernen Internetdiensten ermöglicht. Diese sind:

- NGA-Mapping zwecks visueller Darstellung der Versorgungssituation mit Hochbreitbanddiensten in der Schweiz
- Nachfrageerhebung, welche Telecomdienste heute notwendig sind
- NGA-Leitfaden für politische Behörden, welche auf eine optimale Versorgung der Schweiz mit Hochbreitbandanschlüssen zielen

Für jedes der obigen Mandate wurden Projektteams gebildet.

Das Projektteam "NGA-Mapping" unter Federführung des BAKOM erarbeitet für Behörden (Gemeinden, Regionen und Kantone) und die Öffentlichkeit eine visuelle und interaktive Darstellung der Versorgungssituation mit verfügbaren Hochbreitbanddiensten in der Schweiz. Zu diesem Zweck werden die Fernmeldediensteanbieterinnen (FDA) Daten an eine zentrale Stelle liefern, die die Informationen konsolidiert und für alle Interessierten nutzbar macht. Dazu müssen nun die genauen Prozesse definiert werden (z.B. Schnittstelle, Definition des Outputs, Ausgabehäufigkeit, etc.). Es ist vorgesehen, dass Geschäftsgeheimnisse gewahrt werden und dass zum Beispiel Trassenverläufe, Verteilkästen, Backbonekapazitäten sowie Netzarchitektur nicht in das Modell einfließen. Die ersten Versorgungskarten sollen ab dem 1. Januar 2013 verfügbar sein.

## 2 NGA-Mapping Endprodukt

Am Arbeitsgruppenmeeting vom 14. Dezember 2011 wurden die Eigenschaften des Endproduktes für das NGA-Mapping festgelegt.

Ausgehend von einem morphologischen Kasten mit sechs Merkmalen die zwischen zwei und sechs Ausprägungen aufweisen, wurde von den anwesenden Arbeitsgruppenmitgliedern die zu realisierende Variante (sog. Idealvariante) bestimmt.

Prinzip morphologischer Kasten: Die gesuchte Lösung (Endprodukt) wird in Teilfunktionen (Merkmale) aufgeteilt. Für die Merkmale werden Ausprägungen (Teillösungen) gesucht und in einem Tableau zusammengestellt. Das Tableau stellt das Gesamtlösungsfeld dar. Einzelne Varianten entstehen durch Kombination von je einer Ausprägung pro Merkmal.

Kurzbeschreibung der Merkmale:

- Kartendarstellung – was wird angezeigt?
  - welche technologischen oder servicespezifischen Eigenschaften sollen in der Karte dargestellt werden
- Regionalisierungsgrad – wie fein ist die geografische Auflösung?
  - mit welcher Granularität werden die Inputdaten geliefert
  - mit welcher geografischen Auflösung soll die Karte produziert werden
  - Hinweis: die Granularität der Inputdaten bestimmt die feinste Auflösung der Kartendarstellung. Eine gröbere Darstellung (dynamisch gezeichnete Verfügbarkeitspolygone, Planquadrante, ...) lässt sich aggregieren, sofern die Inputdaten die Kartenkoordinaten der Gebäude enthalten.
- Verfügbarkeitsgrad – wie ist die Abstufung der Verfügbarkeit?
  - Wie fein abgestuft wird die Verfügbarkeit der darzustellenden Eigenschaften angezeigt. Die Verfügbarkeit entspricht der prozentualen Durchdringung der Eigenschaft innerhalb der gewählten Darstellungseinheit (Gebäude, Polygon, Planquadrat, ...).
  - Die Abstufung kann von Schwellwerten bis fließend sein
- Planungsdaten – welchen Zeithorizont umfasst die Kartendarstellung?
  - Werden gegenwärtige und zukünftige Daten angezeigt
- Wettbewerbssituation – wie vielseitig ist das Angebot?
  - wie wird die Wettbewerbssituation in der Karte dargestellt
  - wie breit ist das Angebot der dargestellten Eigenschaften in der Darstellungseinheit
- Aktualisierungsgrad – wie up-to-date ist die Kartendarstellung?
  - mit welcher Periodizität werden die Karten produziert
  - werden vorgefertigte Karten zum Herunterladen zur Verfügung gestellt oder werden die Karten bei jeder Abfrage interaktiv erzeugt

Das Endprodukt soll die Merkmale mit möglichst wenig Interpretation visualisieren. Die Interpretation der dargestellten Informationen soll durch die Nutzer erfolgen.

|                                                                                  |                                                      |                                                                      |                                                          |                                                                                      |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Angebotene Produkte</b><br><i>firmenspezifisch</i>                            | <b>Wohnung</b><br><i>Haushalt, Nutzungseinheit</i>   | <b>Prozent</b><br><i>Durchschnittswert</i>                           | <b>Mit</b><br><i>Angabe geplantes Realisierungsjahr</i>  | <b>Preisvergleich</b>                                                                | <b>Echtheit</b><br><i>Direkter Zugriff auf FDA Daten</i>                              |
| <b>Verfügbare Dienstkategorien</b><br><i>Service (TV, HDTV) Internet Bitrate</i> | <b>Gebäude für Wohn- und Geschäftszwecke genutzt</b> | <b>Prozentbereiche</b><br><i>0-10<br/>10-50<br/>50-90<br/>90-100</i> |                                                          | <b>FDA Namen</b><br><i>Dienstkategorie, Produkte</i>                                 | <b>Interaktiv erzeugt bei Abfrage NGA-Mapping DB auf Basis der aggregierten Daten</b> |
| <b>Bandbreite Internetzugang</b>                                                 | <b>Verfügbarkeitspolygon</b><br><i>dynamisch</i>     |                                                                      | <b>Schwelle</b><br><i>&gt; X% in Darstellungseinheit</i> | <b>FDA</b><br><i>Liste mit Anzahl oder Namen</i>                                     | <b>Karte (PDF)</b><br><i>Monatlich aktualisiert</i>                                   |
| <b>Technologie</b><br><i>Kupfer, Koax, Glasfaser</i>                             | <b>Planquadrat</b><br><i>250x250m</i>                | <b>Ohne</b><br><i>Heute nutzbar *)</i>                               |                                                          | <b>Netzbetreiber mit eigener Infrastruktur</b><br><i>Liste mit Anzahl oder Namen</i> | <b>Karte (PDF)</b><br><i>Halbjährlich aktualisiert</i>                                |
|                                                                                  | <b>PLZ</b>                                           |                                                                      |                                                          | <b>Keine Information</b>                                                             | <b>Karte (PDF)</b><br><i>Jährlich aktualisiert</i>                                    |
|                                                                                  | <b>Gemeinde, Bezirk, Kanton</b>                      |                                                                      |                                                          |                                                                                      |                                                                                       |
| <b>Kartendarstellung</b>                                                         | <b>Regionalisierungsgrad</b>                         | <b>Verfügbarkeitsgrad</b>                                            | <b>Planungsdaten</b>                                     | <b>Wettbewerbs-situation</b>                                                         | <b>Aktualisierungsgrad</b>                                                            |

Abbildung 1: Morphologischer Kasten zur Bestimmung des Endproduktes

Für jedes Merkmal wurde eine Ausprägung bestimmt (grün hinterlegt). Nachfolgend werden die ausgewählten Ausprägungen detailliert beschrieben.

### 2.1 Kartendarstellung – verfügbare Dienstkategorien

Erfasst werden die Verfügbarkeit der Dienstkategorien TV (allgemein), HDTV (Hochauflösendes-TV) und INTERNET. Für INTERNET wird die höchste für einen Kundenanschluss angebotene Download- und Uploadbitrate erfasst. Weiter wird erfasst, welche Festnetztechnologien zur Verfügung stehen (Kupfer, Koax, Glasfaser).

Die spezifizierten FDA Quelldaten eignen sich zur Darstellung der Festnetzabdeckung.

Für die Mobilfunkabdeckung stehen von den Netzbetreibern Daten in anderen Formaten zur Verfügung. Drahtlose Technologien werden vorläufig weder erfasst noch dargestellt. Es ist geplant, die Darstellung von drahtlosen Technologien in einem Nachfolgeprojekt hinzuzufügen.

Die Verfügbarkeit wird von den FDAs pro Gebäude geliefert und von BAKOM pro Planquadrat auf der Karte visualisiert. Es wird die Verfügbarkeit der Dienstkategorien TV, HDTV und der Technologien Kupfer, Koax und Glasfaser ausgewiesen. Die angebotene Internetbandbreite im Download wird mit der Anzahl Mbit/s angegeben.

Bei der Visualisierung im Planquadrat wird die Verfügbarkeit in Prozenten angegeben. Für die Visualisierung der INTERNET-Verfügbarkeit kann der Benutzer aus 6 Ebenen wählen, sowohl für die Downloadrate als auch die Uploadrate:

|              |              |
|--------------|--------------|
| INTERNET001: | ≥ 1 Mbit/s   |
| INTERNET002: | ≥ 2 Mbit/s   |
| INTERNET010: | ≥ 10 Mbit/s  |
| INTERNET020: | ≥ 20 Mbit/s  |
| INTERNET050: | ≥ 50 Mbit/s  |
| INTERNET100: | ≥ 100 Mbit/s |

## 2.2 Regionalisierungsgrad – Inputdaten pro Gebäude

Die Inputdaten werden von den FDA pro Gebäude (mit Wohn- oder Geschäftsnutzung) geliefert und sind im Kap. 4.2 spezifiziert.

## 2.3 Verfügbarkeitsgrad - Prozentbereiche

Die Abstufung der Verfügbarkeit innerhalb der gewählten Darstellungseinheit erfolgt in fünf Stufen:

|                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Leer:                    | (nicht verfügbar oder keine Gebäude) |
| Stufe 1: > 0 ... < 10%   | (sehr wenige)                        |
| Stufe 2: ≥ 10 ... < 50%  | (weniger als die Hälfte)             |
| Stufe 3: ≥ 50 ... < 90%  | (mehr als die Hälfte)                |
| Stufe 4: ≥ 90 ... ≤ 100% | (beinahe alle oder alle)             |

Die Verfügbarkeit berechnet sich aus dem Verhältnis der mit der darzustellenden Dienstkategorie erschlossenen Gebäude zu allen in der gewählten Darstellungseinheit vorhandenen Gebäude mit Wohn- oder Geschäftsnutzung.

## 2.4 Planungsdaten - heute nutzbar

Es werden nur die zum Zeitpunkt der Berechnung (s. Kap. 3.2.6 Datenaggregation BAKOM) mit den notwendigen Installationen ausgerüsteten Gebäude berücksichtigt.

Darin enthalten sind auch Gebäude, die mit Glasfasern bis und mit BEP (Building Entry Point) erschlossen sind. Diese sog. „BEP-ready“ Gebäude können in der Regel innert 30 Tagen für FTTH-Services nutzbar gemacht werden.

Darüber hinausgehende Planungsdaten werden nicht erhoben und gelangen somit nicht ans BAKOM.

## 2.5 Wettbewerbssituation - Anzahl und Liste der Netzbetreiber

Es wird eine Namensliste mit den in der gewählten Darstellungseinheit präsenten Netzbetreiber mit eigener Infrastruktur dargestellt. Das schliesst zwei Kategorien ein:

Kategorie 1 (Eigentum und IRU):

Netzbetreiber die eigene Anschlussleitungen zu Gebäuden besitzen oder über ein unentziehbares Nutzungsrecht (IRU) an Anschlussleitungen verfügen.

Kategorie 2 (Entbündelung und gemietete Glasfaser):

Netzbetreiber, die Netzzugangsdienste ab (Orts-)Zentrale via eigenen POP über gemietete Anschlussleitungen (Kupfer oder Glasfaser) in den Gebäuden innerhalb des Erschliessungsgebietes der (Orts-)Zentrale anbieten können. Diese Kategorie schliesst auch Anbieter von Layer 2 Netzzugangsdiensten ein, sofern sie nicht unter



Kategorie 1 fallen.

## **2.6 Aktualisierungsgrad – Interaktive Karte aus periodisch aktualisierten Daten**

Der Endbenutzer erzeugt durch seine Abfrage die Karte interaktiv auf der Basis der zum Zeitpunkt der Abfrage in der NGA-Mapping Datenbank enthaltenen aggregierten Visualisierungsdaten.

Die von den FDA gelieferten Quelldaten werden quartalsweise aggregiert. Die Aggregation verarbeitet die gelieferten FDA Quelldaten zu visualisierbaren Daten (statistische Informationen für Planquadrate von 250x250m). Für die Kartenabfrage werden die aggregierten Visualisierungsdaten verwendet. Das erhöht die Geschwindigkeit des Bildaufbaus für die Kartendarstellung und gestattet die Vertraulichkeit der gelieferten Quelldaten.

Die Aggregation der FDA Daten für die Erstellung der Visualisierungsdaten erfolgt mindestens quartalsweise. Die FDAs werden vorangehend darüber orientiert.

### 3 NGA-Mapping Gesamtprozess

#### 3.1 Übersicht Gesamtprozess

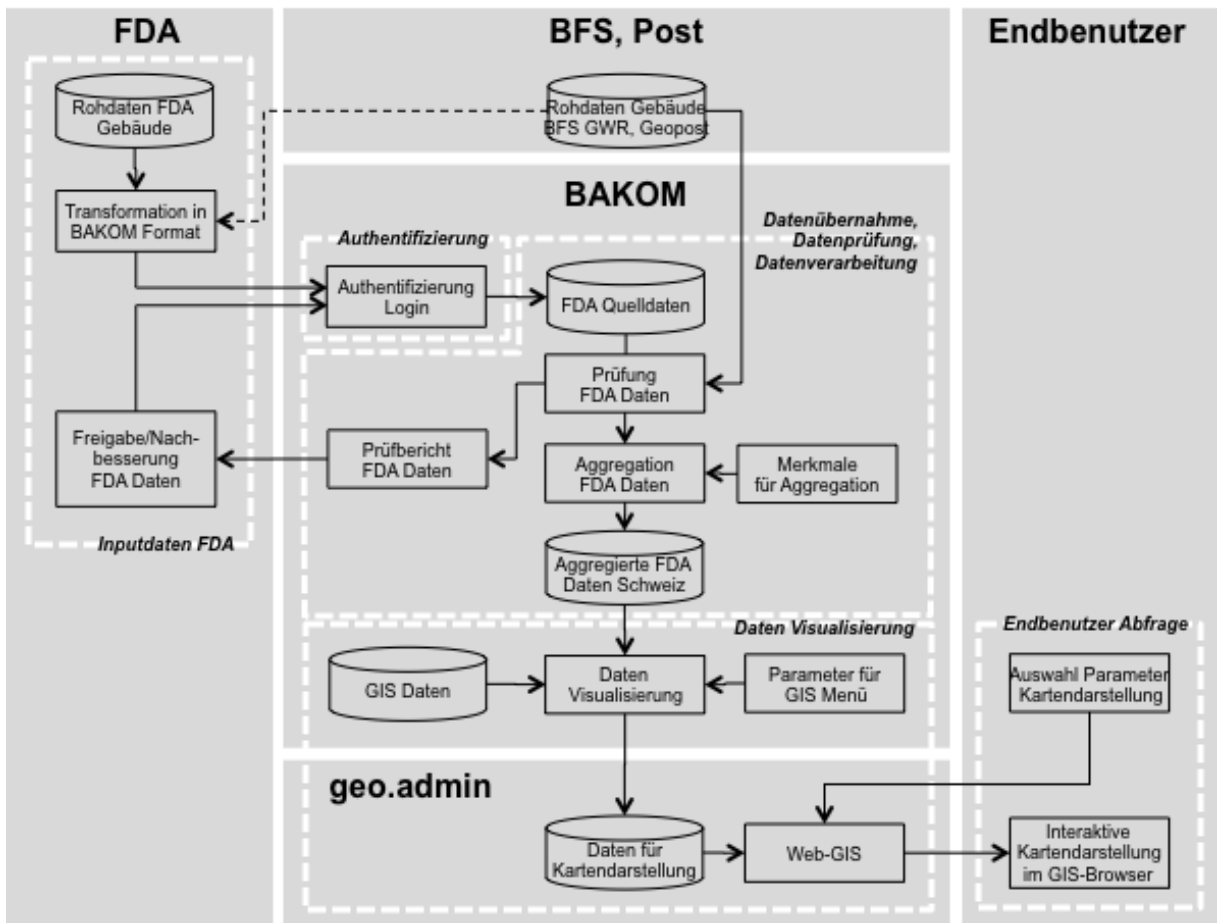


Abbildung 2: NGA-Mapping Gesamtprozess

### 3.2 Übersicht Anwendungsfälle

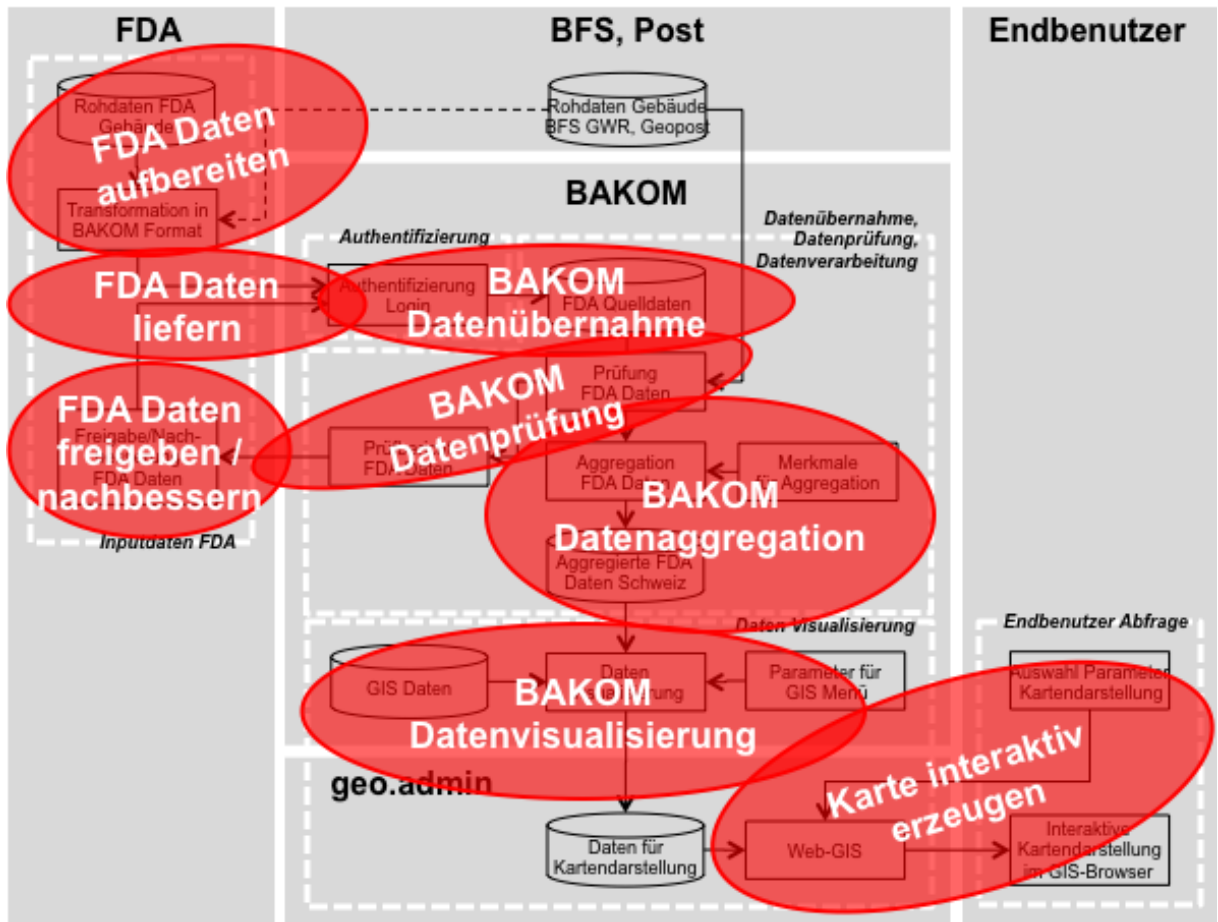


Abbildung 3: NGA-Mapping Gesamtprozess und Anwendungsfälle

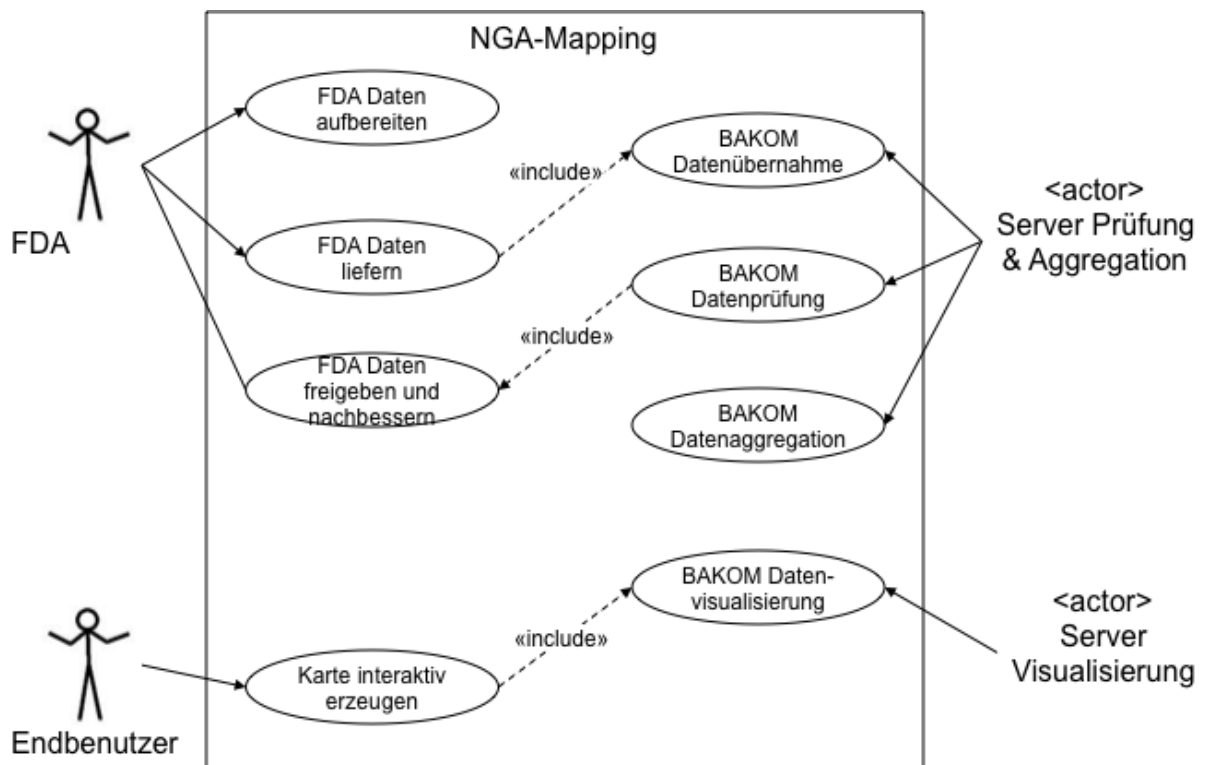


Abbildung 4: NGA-Mapping Anwendungsfälle

### 3.2.1 Datenaufbereitung FDA

Name: UC1 - FDA Daten aufbereiten

Aktor: FDA

Vorbedingungen: Quelldaten pro Gebäudeeingang, Gebäudeidentifikation (vorzugsweise BFS EGID/EDID, alternativ GeoPost ADR\_GEOPOST\_ID), Format für Datenlieferung

Ausführung: kann jederzeit ausgeführt werden

Die vorhandenen Gebäudedaten des FDA in das erforderliche Datenformat für das NGA-Mapping umwandeln. Eine Datei erstellen, mit den Werten aller in Kap. 2 erläuterten Ausprägungen pro Gebäude.

### 3.2.2 Datenlieferung FDA

Name: UC2 - FDA Daten liefern

Aktor: FDA

Vorbedingungen: erforderliche Daten pro Gebäudeeingang gemäss UC1 vorhanden, Konto bei BAKOM für Upload vorhanden

Ausführung: kann jederzeit ausgeführt werden

Lieferung der Daten (im Format gemäss Kap. 4.2) durch den FDA an das BAKOM. Jeder FDA erhält vom BAKOM die Zugangsdaten für den Daten-upload über BAKOM Online.

### 3.2.3 Datenübernahme BAKOM

Name: UC3 – Datenübernahme BAKOM

Aktor: Server

Vorbedingungen: Datenlieferung im richtigen Datenformat

Ausführung: wenn FDA Daten liefert

Nach der Datenlieferung durch den FDA übernimmt BAKOM die Daten und speichert sie aufgeschlüsselt nach FDAs ab.

### 3.2.4 Datenprüfung BAKOM

Name: UC4 – Datenprüfung BAKOM

Aktor: Server

Vorbedingungen: Datenübernahme BAKOM abgelaufen

Ausführung: nach erfolgter Datenübernahme

Die von den FDA gelieferten Daten werden auf ihre Eignung zur Weiterverarbeitung geprüft. Es findet keine inhaltliche Prüfung statt. Jeder Datensatz erhält einen der

drei Status „Akzeptiert, fehlerfrei“, „Akzeptiert, fehlende Angaben“ und „Nicht akzeptiert, fehlerhafte Einträge“. Es wird ein Prüfbericht generiert, der sogleich an den FDA übermittelt wird.

### **3.2.5 Datenfreigabe und -nachbesserung FDA**

Name: UC5 - FDA Daten freigeben und nachbessern

Aktor: FDA

Vorbedingungen: Prüfbericht Gebäudedaten von BAKOM

Ausführung: nachdem von BAKOM der Prüfbericht übermittelt wurde

Die FDA erhalten den Prüfbericht und entscheiden, ob sie die geprüften und akzeptierten Daten zur Darstellung freigeben oder fehlende resp. fehlerhafte Datensätze nachbessern wollen. Entscheiden sie sich zur Nachbesserung, werden im Anschluss an die Nachbesserung alle Daten nochmals geliefert und geprüft. Diese Schleife wird solange durchlaufen, bis der FDA die Daten freigibt. Die akzeptierten Daten werden für die Datenaggregation verwendet. Nicht akzeptierte Daten werden bei der Datenaggregation nicht berücksichtigt.

Es werden nur Daten aggregiert und visualisiert, die vom FDA freigegeben wurden. Bis zur erstmaligen Freigabe erscheinen in der Kartendarstellung keine Daten des FDA. Neu freigegebene Datensätze überschreiben bereits bestehende Datensätze.

### **3.2.6 Datenaggregation BAKOM**

Name: UC6 – Datenaggregation BAKOM

Aktor: Server

Vorbedingungen: Daten durch FDA freigegeben (mit oder ohne Nachbesserung)

Ausführung: nach Freigabe der Daten durch FDA

Auf der Basis der freigegebenen Daten wird eine Vorverarbeitung der Datensätze ausgeführt. Mit der Vorverarbeitung der Daten soll die Geschwindigkeit des Bildaufbaus bei der interaktiven Kartendarstellung erhöht werden (Datenvisualisierung mit weniger Rechenaufwand). Die Aggregation summiert die Daten für die einzelnen Gebäude zu statistischen Informationen für 250x250m Planquadrate und allenfalls weiteren Kartengebieten. Mit der Aggregation geht auch ein Datenschutz einher (verwischen von gebäudespezifischen Details).

### **3.2.7 Datenvisualisierung BAKOM**

Name: UC7 – Datenvisualisierung BAKOM

Aktor: Server und BAKOM

Vorbedingungen: Datenaggregation BAKOM abgelaufen

Ausführung: wenn Datenaggregation nach Datenfreigabe abgelaufen ist und BAKOM Mitarbeiter den Auftrag ausführt

Die aggregierten Daten werden für die Visualisierung via interaktive Karten auf dem Web\_GIS aufgearbeitet.

Option:                   sofern sinnvoll können PDF Karten produziert werden und zum Download angeboten werden.

### **3.2.8 Karte interaktiv erzeugen ENDBENUTZER**

Name:                    UC8 –Interaktive Karten

Aktor:                   Server für interaktive Karten und Endbenutzer

Vorbedingungen:    Daten geprüft, aggregiert und für Visualisierung aufgearbeitet

Ausführung:           wenn Visualisierungsdaten bereit sind und der Endbenutzer via Web-GIS darauf zugreift

Die interaktive Visualisierung der bezüglich Planquadraten (250x250m) aggregierten Daten erfolgt auf einem via WEB basierten geographischen Informationssystem (Web-GIS) des Bundes (siehe [www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/geoadmin.html](http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/de/home/geoadmin.html)). Dieses Web-GIS ist mehrsprachig (Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch) und wird bereits für viele Informationen von Bund, Kantonen, Gemeinden, etc. benutzt.

Für das NGA-Mapping ist einerseits eine eigene Applikation geplant (z.B. mit URL [www.breitbandatlas.ch](http://www.breitbandatlas.ch)) und andererseits eine Integration in das Hauptkataster des Bundes (siehe <http://map.geo.admin.ch>).

Die Abbildung 5 zeigt anhand eines Prototyps, wie die Visualisierung der HDTV Verfügbarkeit ungefähr aussehen könnte. Planquadrate, in welchen kein HDTV via Festnetz verfügbar ist, werden farblos gelassen. Die Planquadrate werden je nach Verfügbarkeit verschieden gefärbt (z.B. hellgelb wenn die Verfügbarkeit zwischen 0 und 10% ist). Als Hintergrund wurde eine Rasterkarte schwarz-weiss gewählt. Zusätzlich kann der Endbenutzer weitere Grunddaten, wie Gemeindegrenzen, Ortsgrenzen, u.a. darstellen.

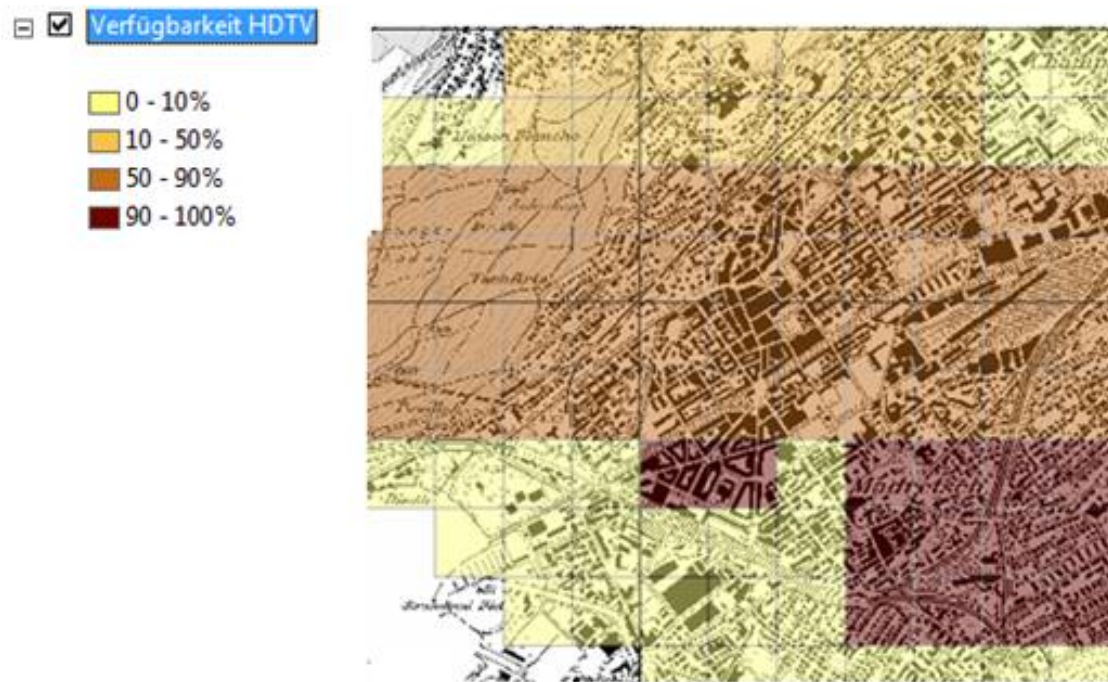


Abbildung 5: Wie die Visualisierung der HDTV Verfügbarkeit aussehen könnte (Prototyp mit fiktiven Daten)

## 4 Datenformate

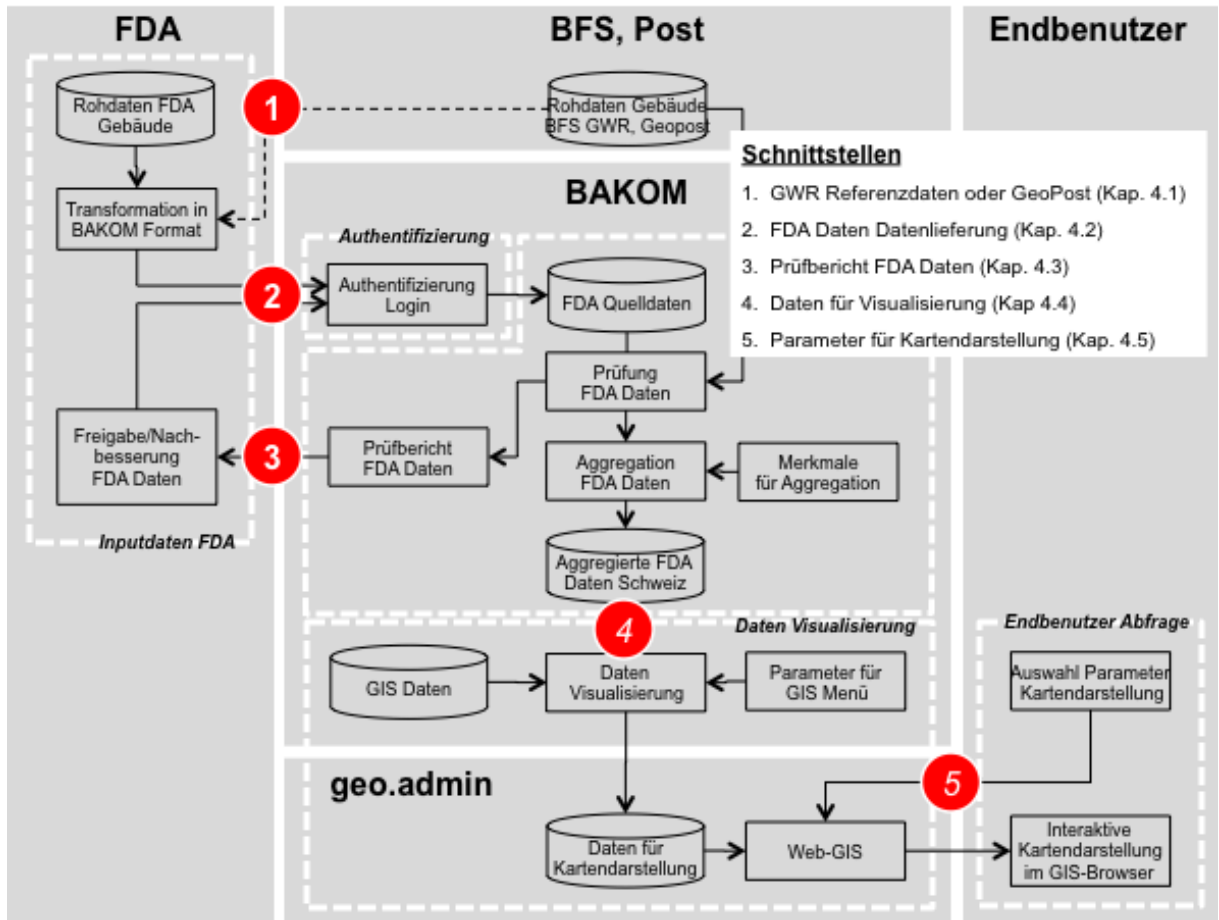


Abbildung 6: Schnittstellen (extern und intern)

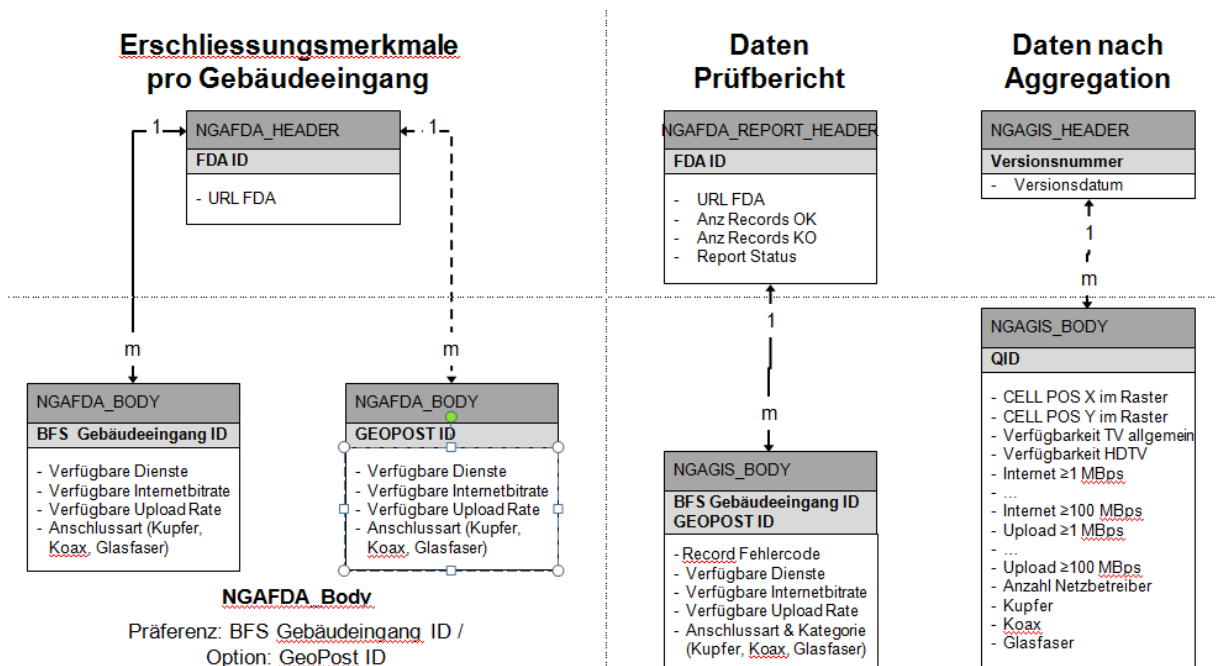


Abbildung 7: Datenmodell Übersicht



#### 4.1 Referenzdaten GWR, GeoPost Daten als Alternative

Für die eindeutige Identifizierung der Gebäude sollen vorzugsweise der Gebäudeindex EGID und Eingangsindex EDID gemäss dem Eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) des Bundesamtes für Statistik geliefert werden. Für den Fall, dass die Angabe von EGID/EDID nicht möglich ist, wird als Alternative die Angabe des Adressidentifikators ADR\_GEOPOST\_ID von GeoPost zugelassen.

Mit der Kombination von EGID und EDID werden, gleich wie mit der ADR\_GEOPOST\_ID, die Gebäudeeingänge spezifiziert.

Das GWR ist im Merkmalskatalog für das Eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister, Version 3.5 unter -

<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/09/22/publ.html?publicationID=3526> ausführlich beschrieben.

Die Beschreibung GeoPost Coordinate ist unter - <http://www.post.ch/post-startseite/post-adress-services-match/post-direct-marketing-geopost/post-direct-marketing-geopost-koordinaten.htm> zu finden.

BAKOM hat mit dem Bundesamt für Statistik und der GeoPost die Modalitäten für den Bezug der Referenzdaten durch die FDA verhandelt. Die FDA können die für das NGA-Mapping notwendigen Daten (Minimalset GWR resp. GeoPost Coordinate) zu Sonderkonditionen direkt beim BFS oder GeoPost beziehen.

#### 4.2 FDA Daten für Datenlieferung

Die Lieferung der Inputdaten der FDA erfolgt in Form einer oder mehrerer Dateien. Die Spezifikation des Dateiformates erfolgt in der Detailspezifikation. Die Bedeutung und die Wertebereiche sind später bei der Detailspezifikation noch zu verfeinern.

Die Lieferung der Daten erfolgt verschlüsselt Online oder mit Datenträger.

##### 4.2.1 Erschliessungsmerkmale pro Gebäude

Die FDAs liefern für alle von ihnen erschlossenen Gebäude (mit Wohn- oder Geschäftsnutzung) pro Gebäudeeingang gemäss GWR die Erschliessungsmerkmale für:

- verfügbare Downloadbitrate für Internet: (BITR: in Mbit/s)
- verfügbare Dienste (SERV: TV, HDTV)
- verfügbare Anschlussarten und -kategorien (ACCESS: COPPER, COAX, FIBER)

Es werden nur bestehende, für wohn- oder geschäftszwecke genutzte Gebäude berücksichtigt (ohne Sonderbauten, provisorische Unterkünfte, Garagengebäude, etc.).

Erschliessung mit Glasfasern bis zum Gebäudeeinführungspunkt und innerhalb des Gebäudes mit Coax gilt auch als Glasfaser.

Die FDA ID wird durch BAKOM vergeben.

#### **4.2.2 Erschliessungsmerkmale für kleine Netzbetreiber - Variante**

Falls einzelne kleinere Netzbetreiber nicht in der Lage sind, die Erschliessungsinformationen pro Gebäude zu liefern, so werden diese in der ersten NGA-Mapping Version im Januar 2013 nicht erfasst werden.

Bei Bedarf kann eine alternative (ungenauere) Erfassung für spätere Versionen in Betracht gezogen werden.

#### **4.3 Prüfbericht FDA Daten**

Der Prüfbericht der Gebäudedaten ist das Resultat aus der Datenprüfung BAKOM gemäss Kap. 3.2.4. Dieser teilt mit, welche Dateneinträge für das NGA-Mapping nicht akzeptiert werden können (bzw. Fehler enthalten), sowie die Anzahl der akzeptierten und der nicht akzeptierten Einträge.

#### **4.4 Inputdaten für die Visualisierung**

Die Verfügbarkeit wird aus der Anzahl erschlossener Gebäude dividiert durch die Anzahl Gebäude im 250x250m Planquadrat berechnet<sup>1</sup>. Sie wird mit unterschiedlichen Farbcodes dargestellt. Die Inputdaten für die Visualisierung erfolgen in Form einer für die Visualisierung auf geo.admin.ch geeigneten Datei. Die Bedeutung und die Wertebereiche sind später bei der Detailspezifikation noch zu verfeinern.

Pro 250x250m Planquadrat wird auch die Anzahl der Netzbetreiber (nach Kategorie), die Verfügbarkeitsdaten geliefert haben, ausgewiesen.

#### **4.5 Parameter für die Kartendarstellung**

Der Endbenutzer kann interaktiv verschiedene Parameter für die Kartendarstellung festlegen. Er wählt die Bildgrösse, den Kartenmassstab, die darzustellende Zone und die darin anzuzeigenden Datenebenen (als Punkte, Linien, Quadrate oder Polygonflächen auf der Karte dargestellte Informationen). Es können mehrere Datenebenen gleichzeitig angezeigt werden. Klickt der Endbenutzer auf eine Stelle in der Karte so erhält er in Form von einem Popup Fenster die Detailinformationen von allen Datensätzen an der betreffenden Stelle.

##### **4.5.1 Hintergrund Karten und Grunddaten**

Die Art der Grunddaten (Rasterkarten und Vektordaten) werden in der Detailspezifikation definiert werden. Die gewünschten Rasterkarten sind die CH-Karten mit verschiedenen Massstäben von 1:25'000 bis 1: 1Mio. Der Endbenutzer kann die Rasterkarten entweder farbig, schwarzweiss oder transparent darstellen. Die gewünschten Vektordaten sind die National-/Kantonal-/Bezirk-/PLZ-/Gemeinde-Grenze, Seen, usw. (siehe Detailspezifikation).

##### **4.5.2 Funktionalitäten**

Grundfunktionalitäten wie Zoom in, Zoom out, Pan, Zoom auf Layer (z.B. Stadt Bern), usw. sind bereits Bestandteil der Bundes Web-GIS Plattform.

---

<sup>1</sup> Als Variante wird die Berechnung der Verfügbarkeit bezogen auf die Gebäudeeingänge untersucht.

Ein/Ausschaltung von Hintergrund Karten, Grunddaten und von verschiedenen NGA-Verfügbarkeitsdaten und das Abrufen von Detailinformationen für einen mit Maus angeklickten Kartenpunkt sind ebenfalls Bestandteil der Bundesplattform.

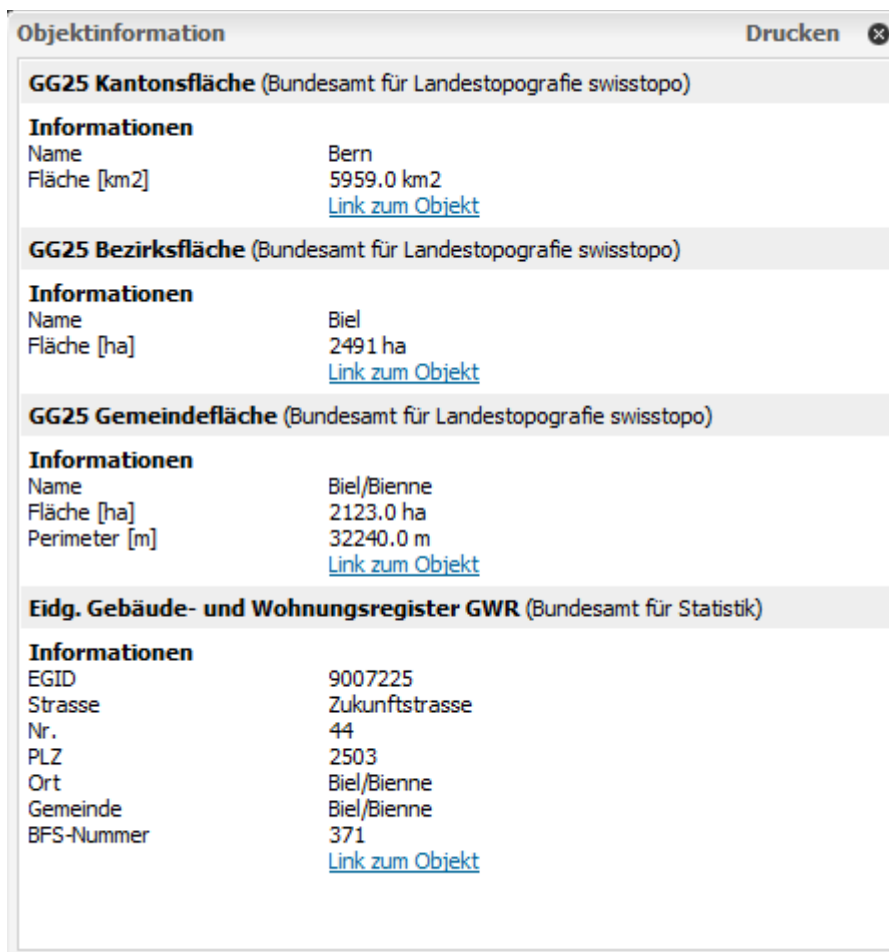


Abbildung 8: Abrufen der Detailinformationen an der Zukunftstrasse 44 in Biel

### 4.5.3 Informationsebenen für Hochbreitbandverfügbarkeit

Für die Visualisierung der Hochbreitbandverfügbarkeit kann der Endbenutzer aus einem Menu die zu visualisierende(n) Ebene(n) durch Ancklicken der entsprechenden Kreisfelder (O) wählen. Klickt der Benutzer auf das Informationssymbol (i) so erhält er Informationen über die entsprechende Visualisierungsebene.

| Infrastruktur und Kommunikation     |   |                       |  |
|-------------------------------------|---|-----------------------|--|
| Hochbreitband Verfügbarkeit         |   |                       |  |
| TV Verfügbarkeit via Festnetz       |   |                       |  |
| TV allgemein                        | i | <input type="radio"/> |  |
| HDTV                                | i | <input type="radio"/> |  |
| Internet Verfügbarkeit via Festnetz |   |                       |  |
| ≥ 1 Mbit/s                          | i | <input type="radio"/> |  |
| ≥ 2 Mbit/s                          | i | <input type="radio"/> |  |
| ≥ 10 Mbit/s                         | i | <input type="radio"/> |  |
| ≥ 20 Mbit/s                         | i | <input type="radio"/> |  |

|                                                             |   |   |  |
|-------------------------------------------------------------|---|---|--|
| ≥ 50 Mbit/s                                                 | i | o |  |
| ≥ 100 Mbit/s                                                | i | o |  |
| Upload Verfügbarkeit                                        |   |   |  |
| ≥ 1 Mbit/s                                                  | i | o |  |
| ≥ 2 Mbit/s                                                  | i | o |  |
| ≥ 10 Mbit/s                                                 | i | o |  |
| ≥ 20 Mbit/s                                                 | i | o |  |
| ≥ 50 Mbit/s                                                 | i | o |  |
| ≥ 100 Mbit/s                                                | i | o |  |
| Hochbreitband Anbieterinnen und Technologien (pro Gemeinde) |   |   |  |
| Verfügbare Festnetz Anbieterinnen                           |   |   |  |
| Anzahl Anbieterinnen                                        | i | o |  |
| Liste der Webseiten (Detailinformation)                     | i | o |  |
| Verfügbare Anschlussarten                                   |   |   |  |
| Kupfer                                                      | i | o |  |
| Koax                                                        | i | o |  |
| Glasfaser                                                   | i | o |  |

Der Endbenutzer kann die TV Verfügbarkeit und die Internetverfügbarkeit im Festnetz visualisieren. Beim TV kann er zwischen der Verfügbarkeit von TV allgemein und der Verfügbarkeit von HDTV (mindestens 1080x720 Pixel) wählen. Ebenso kann man bei der Internet Verfügbarkeit zwischen niedrigen Bandbreiten (≥ 1 Mbit/s, ≥ 2 Mbit/s, ≥ 10 Mbit/s) und hohen Bandbreiten (≥ 20 Mbit/s, ≥ 50 Mbit/s, ≥ 100 Mbit/s) wählen, sowohl für die Downloadrate als auch die Uploadrate. Die prozentuelle Verfügbarkeit wird mit einer farbigen quadratischen Fläche dargestellt (siehe Beispiel in Abbildung 5).

In einer späteren Phase, kann bei starker Verkleinerung der Karte eine weitere Darstellung entwickelt werden, in welcher ähnliche Quadrate zu grösseren Polygonflächen zusammengefasst und deren Daten generalisiert werden.

## **5 Testlauf/Pilotprojekt**

### **5.1 Visualisierungsprototyp mit ArcMap / ArcView**

Mit ArcMap/ArcView werden kleine Demonstratoren und Prototypen zwecks Überprüfung der Spezifikation erstellt. Ein erstes Beispiel, basierend auf fiktiven Daten, wurde zur Erzeugung von Abbildung 5 erstellt.

Ein zweites Beispiel mit realen Daten erfolgte für die zwei Gemeinden Burgdorf und Biel. Für dieses Beispiel wurden Datenmuster vom BFS, von der Post und von einigen FDAs angefragt. Die FDAs lieferten die Rohdaten in einem provisorischen CSV Format.

## Anhänge

### Abkürzungen und Begriffe

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BEP           | Building Entry Point: Der Gebäudeeinführungspunkt ermöglicht den Verbindung vom Aussen- zum Innenkabel. Die Verbindung kann aus einem Spleiss oder einer streckbaren Verbindung bestehen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CATV          | Community Antenna TeleVision: Gemeinhin auch als Cable TV übersetzt, ist die Rundfunkverbreitung von Radio- und TV-Signalen in kabelgebundenen Netzen basieren auf koaxialen Kupferkabeln. Digitale (z.B. DVB-C) und analoge Formate werden auf dem verfügbaren Frequenzspektrum in Kanälen aufgeteilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DOCSIS        | Data-Over-Cable Service Interface Specifications, is a technology intended for the support of interactive services on coaxial access networks, also called HFC (Hybrid Fiber-Coax). The most recent version of this technology (DOCSIS 3.0) is fully compatible with IPv6, provides very high bitrates (up- and down-stream), more effective security and Quality of Service management tools. Mehrere Haushalte teilen ein gemeinsames Kabel und somit auch die verfügbare Bandbreite für den Internet Zugang. Pro Haushalt werden heute je nach Bandbreitenmanagement bis zu einem Maximum von 100 MBit/s angeboten. |
| FDA           | Fernmeldedienstanbieterin:<br>Für das NGA-Mapping Projekt werden alle Netzbetreiber mit eigenen Anschlussleitungen (Eigentum oder IRU) oder POP (Entbündelung oder Darkfiber) als FDA bezeichnet (diese Definition ist verschieden von jener im Fernmeldegesetz).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| FTTH          | Fiber to the Home:<br>Als FTTH bezeichnet man ein Fernmeldenetz, das bis in jedes Geschäfts-, Mehr- oder Einfamilienhaus über Lichtwellenleiter (Glasfaser) geführt wird. In diesem Bericht bezieht sich der Begriff auf den Abschnitt im Anschlussnetz, d.h. die Teilnehmeranschlussleitung von der Anschlusszentrale bis zum Gebäudeeinführungspunkt BEP) des Teilnehmers. Mit FTTH sind Datenbitraten von 100 MBit/s und mehr in beiden Richtungen möglich (mit Reserven bis in die TBit/s).                                                                                                                        |
| HDTV          | High Definition TV:<br>Digitales Fernsehformat mit hoher Qualität bei Bild- und Tonübertragung. Für die Schweiz typisches Format mit bis zu 1920x1080 Bildpunkten bei 50 Halbbildern pro Sekunde, oder 1280x720 Bildpunkten bei 50 Vollbildern pro Sekunde, sowie Mehrkanalton.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Hochbreitband | Für die Versorgung der Schweiz mit hohen Telekommunikationsbandbreiten stehen verschiedene Technologien zur Verfügung, namentlich VDSL (bis zu 40 Mbit/s), Kabelfernsehen (CATV), Glasfaser (FTTH), Mobilfunk (LTE) (bis zu 100 Mbit/s).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| IRU           | Indefeasible Right of Use:<br>Unentziehbares Nutzungsrecht an bestimmten Glasfasern. Üblicherweise für eine lange Nutzungsdauer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LTE  | <p>Long Term Evolution (LTE) ist die Bezeichnung für die neuen Mobilfunktechnologie, die momentan weltweit aufgebaut wird. LTE beinhaltet viele wesentliche Verbesserungen gegenüber den heutigen Mobilfunksystemen UMTS/HSPA: höhere Datenraten, kleinere Verzögerungszeiten, schlankere Netzarchitektur, inhärente Mehrantennenkonfiguration (MIMO) und grössere Bandbreiten, um nur einige zu nennen. Die Datenübertragungsrate im Down- bzw. Uplink beträgt typischerweise 100 MBit/s bzw. 50 MBit/s in der Bandbreite von 20 MHz. LTE basiert auf dem Kanalzugriffsverfahren OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access).</p>                                                                           |
| NGA  | <p>Next Generation Access:<br/> Damit ist ein Upgrade des Anschlussnetzes gemeint, welcher signifikant höhere Bandbreiten (Hochbreitband) für den Internetanschluss als bisher ermöglichen. In diesem Bericht sind damit 20 – 100 MBit/s und mehr pro Anschluss gemeint.</p> <p>NGA kann verschiedene Technologien kombinieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glasfaser bis zur Wohnung (FTTH)</li> <li>• Glasfaser bis zum Quartierkabinet und anschliessend relativ kurze Kupferleitungen (VDSL)</li> <li>• Upgrade der Koaxial Anschlussnetze mit Glasfaserstrecken bis in die Nähe der Haushalte (Hybrid Fiber Coax, DOCSIS)</li> <li>• neue Mobilfunktechnologien (LTE)</li> <li>• u.a.</li> </ul> |
| POP  | <p>Point Of Presence:<br/> In diesem Bericht ist ein POP eine aktive Netzausrüstung in einer (Orts-) Zentrale, um dort die vorhandenen Kupferleitungen oder Glasfasern zu den Endkunden zu betreiben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| SDTV | <p>Standard Definition TV:<br/> Fernsehformat in Standardqualität basierend auf den analogen Formaten (z.B. PAL). Für Schweiz typisches Format mit bis zu 720x576 Bildpunkte bei 50 Halbbildern pro Sekunde mit Zweikanalton.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| VDSL | <p>Very High Speed Digital Subscriber Line or VDSL is the highest performance variant of the Digital Subscriber Line technologies, generically known as xDSL. It is able to achieve data rates of tens of megabits per second over twisted pair telephone lines and can be flexibly configured for symmetrical or asymmetrical transmission profiles.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |