



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,  
Bevölkerungsschutz und Sport VBS

**Bundesamt für Landestopografie swisstopo**

# **Studie «Amtliches Gebäude CH»**

## **Zusammenfassung**

Version 1.0 von 23.07.2020

Herausgeber  
Bundesamt für Landestopografie swisstopo  
Seftigenstrasse 264, Postfach  
CH-3084 Wabern

Tel. +41 58 469 01 11  
[vermessung@swisstopo.ch](mailto:vermessung@swisstopo.ch)  
[www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch)

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Informationen über Gebäude sind bei verschiedensten Organisationen ein zentrales Hilfsmittel in den Geschäftsprozessen. Heute sind in der Schweiz nebst privatwirtschaftlich bereitgestellten Daten wie Google Maps, Google Street View oder OpenStreetMap drei verschiedene Datenbestände der öffentlichen Hand landesweit verfügbar. Die drei "Produkte" Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), Amtliche Vermessung (AV) und swissBUILDINGS<sup>3D</sup> sind mit unterschiedlichen Zielsetzungen entstanden und die Datenbestände sind momentan nicht synchronisiert und gesamthaft harmonisiert.

In der kürzeren Vergangenheit haben durch die Digitalisierung u.a. auch die Geschäftsprozesse in der Planung, dem Bauen und Betreiben von Gebäuden und Infrastrukturen vor allem dank der BIM-Methode eine grosse Dynamik entfaltet. Der Vorteil von strukturierten digitalen Informationen gegenüber grafischen Daten wird einem stetig wachsenden Anwenderkreis bewusst. Mit fortschreitender Digitalisierung besteht damit ein wachsender Anspruch, dass Gebäudedaten aus unterschiedlichen Quellen logisch und geometrisch für eine gesamtheitliche Betrachtung miteinander verknüpft werden können.

swisstopo hat deshalb die Studie «Amtliches Gebäude CH» initiiert, um die Idee eines neuen Produkts «Amtliches Gebäude CH» zu untersuchen und verschiedene Implementierungsvorschläge auszuarbeiten. Das vorliegende Dokument fasst die wichtigsten Arbeiten, Erkenntnisse und Resultate der Studie zusammen.

## 1.2 Zielsetzung der Studie

swisstopo strebt längerfristig die Schaffung eines einheitlichen, amtlichen Datenmodells für das digitale Abbild von den Gebäuden der Schweiz an. Dieses angestrebte Modell soll die Anforderungen von heute und morgen bedienen, so u.a. auch die Interoperabilität mit BIM-Daten aus dem digitalen Planen, Bauen und Betreiben.

### Hauptziel der Studie

Erarbeitung und Schaffen von Grundlagen für die Initialisierung eines neuen, fachübergreifenden Datenmodells «Amtliches Gebäude CH».

Die folgenden Aufgaben wurden im Rahmen der Studie bearbeitet:

- Bedarf und Potential eines Produkts «Amtliches Gebäude CH» untersuchen.
- Vorschlag Begriff «Gebäude» erarbeiten.
- Entwurf Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» erarbeiten (inklusive Variantenstudium unter Berücksichtigung von bestehenden nationalen und internationalen Standards).
- Weiteres Vorgehen aufzeigen (Roadmap).

## 1.3 Methodisches Vorgehen

Die Bearbeitung der Studie erfolgte in zwei Phasen. In der ersten Phase wurde einerseits die Ist-Situation über Daten zu Gebäuden analysiert (Umfeldanalyse). Andererseits wurden die Anforderungen und Bedürfnisse an künftige Gebäudeinformationen durch Interviews mit Stakeholdern erhoben. Erste Erkenntnisse und Überlegungen aus diesen Arbeiten wurden danach in einer Online-Umfrage validiert. Die in der Umfeldanalyse und der Stakeholder-Analyse zusammengetragenen Informationen wurden zu einer Gesamtsicht konsolidiert, welche die Grundlage für die Arbeiten in der zweiten Studienphase der Erarbeitung des Implementierungsvorschlages bilden.

Die Arbeiten der zweiten Phase erfolgten iterativ und teilweise überlappend mit der ersten Projektphase. Dabei wurde ein Begriff «Gebäude» erarbeitet bzw. vorgeschlagen sowie ein künftiges Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» (inklusive Variantenstudium) entworfen. Anhand von realen Gebäuden erfolgte eine erste Validierung der Praxistauglichkeit des Datenmodells. Wie eine mögliche Weiterentwicklung der Studienresultate bis zu einer Bereitstellung eines harmonisierten Datenbestandes «Amtliches Gebäude CH» erfolgen kann, wird in der Roadmap mit Projektphasen gemäss Hermes aufgezeigt.

## 2 Situationsanalyse

### 2.1 Stakeholder-Analyse

Informationen und Daten zu Gebäuden werden von verschiedenen Fachdisziplinen im Arbeitsalltag verwendet. In Abhängigkeit von Aufgaben und Fragestellung können die Sichten auf das Gebäude sehr unterschiedlich sein.

Die folgenden Sichten auf das Gebäude wurden bei der Identifikation von Stakeholdern berücksichtigt:

- Rechtliche Sicht
- Normative Sicht, Best Practices
- Raumplanerische Sicht inklusive Gestaltungsfragen
- Statistische Sicht
- Versicherungstechnische Sicht
- Energetische Sicht
- Sicht Blaulichtorganisationen
- Sicht der gesamten Wertschöpfungskette Bau:
  - Planerisch
  - Bautechnisch (Bau und Sanierung)
  - Betrieblich
  - Volkswirtschaftlich

Bei der Auswahl der Interview-Partner und Umfrage-Teilnehmenden wurde darauf Wert gelegt, dass die unterschiedlichen Regionen der Schweiz sowie die oben aufgelisteten Sichten auf das Gebäude angemessen vertreten sind. Um dies sicherzustellen und die Aussagen in Interviews und der Umfrage einfacher zu konsolidieren, wurden die Stakeholder in drei Kategorien eingeteilt. Die Kategorien basieren auf den Rollen der Akteure, wobei ein Akteur mehrere Rollen einnehmen kann:

- Regulation und Normierung
- Datenproduzierende
- Datennutzende

#### Erkenntnisse und Hinweise aus den Befragungen

Die Aussagen in den 22 Interviews sowie die Rückmeldungen von 47 Teilnehmenden bei der schriftlichen Umfrage haben gezeigt, dass die gewünschte breite Abstützung der Sicht auf das Gebäude erreicht werden konnte. Alle drei unterschiedlichen Rollen (Regulatoren, Produzenten, Nutzende) waren ausreichend vertreten.

Die wichtigsten Aussagen im Hinblick auf einen harmonisierten Begriff «Gebäude» sowie ein künftiges Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» können wie folgt zusammengefasst werden:

- Gebäudeinformationen haben bei den meisten Befragten eine grosse bis sehr grosse Bedeutung.
- Gebäudedaten werden heute für unterschiedlichste Zwecke genutzt. Mit einem einheitlichen Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» und einem darauf aufbauenden Datenbestand sind weitere Synergien offensichtlich (z.B. Energieeffizienz/CO<sub>2</sub>-Reporting, Zweitwohnungsvorgaben, «Smart-City»).
- Es besteht grosses Interesse an einem harmonisierten Begriff «Gebäude», wobei in der schriftlichen Umfrage für 91% der Befragten der GWR-Begriff «Gebäude» die Bedürfnisse ganz oder teilweise abdeckt. Nur für einen der Befragten deckt der Begriff die Bedürfnisse nicht ab.
- Es besteht ein grosses bis sehr grosses Interesse an einer Vereinheitlichung von Gebäudeinformationen.
- Es werden insbesondere folgende Anforderungen an ein «Amtliches Gebäude CH» gestellt:
  - Einheitliche Begriffe sind zu verwenden, berücksichtigend die Definitionen aus dem GWR (Gebäudebegriff) und der SIA (Gebäudeflächen und Volumen).
  - Mit den Definitionen darf kein Widerspruch zu baurechtlichen Begriffen bzw. Massen erfolgen.
  - Bestehende Datenbestände, Normierungen und Prozesse sind zu nutzen, kein Start auf der grünen Wiese.
  - Abgrenzung zu anderen Bauwerken ist wichtig.
- Interesse an einer Mitwirkung (für Pilotprojekte, als Treiber für die Umsetzung oder ganz einfach im Rahmen von Umfragen) ist gross bis sehr gross.

Bei den Befragungen wurden u.a. folgende Kommentare und Hinweise (Zitate) gemacht, die für die nächsten Projektphasen zu berücksichtigen sind:

- "C'est idéal pour les entreprises du secteur privé, ainsi que pour toute les analyses qui pourraient être faites à l'échelle nationale. Par contre, il faut être sûr que TOUS les cantons comprennent la définition du modèle de la même manière, car sinon cela ne sert à rien."
- "Dans le contexte de smartcity, il faut avoir suffisamment d'information pour servir de base pour ces applications. Il est important de tenir compte du contexte des régions, il ne faut pas avoir les mêmes détails en ville qu'en montagne."
- "Das Datenmodell soll so ausgestaltet werden, dass es praktikabel ist und konkrete Bedürfnisse abzudecken vermag und sich ausdrücklich nicht nur am technisch Machbaren orientieren."
- "In die Daten der kantonalen Berichterstattung fliessen auch weitere Datenquellen ein (variabel nach Kanton), bspw. Daten aus GEAK, Feuerungskontrollen, Fördergesuchen, Baugesuchen, Gebäudeversicherung."

## **2.2 Umfeld-Analyse**

### **Ist-Situation nationale Datenbestände**

In die Analyse und Überlegungen der Studie wurden die folgenden drei Datenbestände einbezogen:

- Amtliche Vermessung
- GWR (Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister)
- swissBUILDINGS<sup>3D</sup>

Diese drei Datenbestände sind schweizweit flächendeckend verfügbar und werden von der öffentlichen Hand bereitgestellt. Durch die Harmonisierung von GWR und AV wurden bzw. werden für diese Informationen wesentliche und wertvolle Entwicklungsschritte hinsichtlich Vollständigkeit und Kongruenz der Objekte erreicht. Der bestehende 3D-Datensatz swissBUILDINGS<sup>3D</sup> weicht aufgrund eines alternativen Produktionsansatzes von dieser Objektstruktur ab.

swisstopo untersucht derzeit wie das Produkt swissBUILDINGS<sup>3D</sup> weiterentwickelt werden kann, um künftig mit den Strukturen von GWR und AV übereinzustimmen, so dass damit eine Verknüpfung von Informationen über den EGID einfach realisierbar sein soll.

### **Internationale Standards**

Von verschiedensten Organisationen sind in den letzten 10 Jahren Datenmodelle mit Fokus auf Gebäudeinformationen erarbeitet und publiziert worden. Die untersuchten Modelle LandInfra (ehemals LandXML), CityGML, Industry Foundation Classes (IFC, aus der BIM-Methode) und Land Administration Domain Modell (LADM) werden in verschiedenen Ländern eingesetzt und wurden damit als eine potenzielle Basis für ein Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» angesehen. Interessanterweise sind mit den in den letzten Jahren aufgekommenen Schlagworte «Smart City» beziehungsweise «Digitaler Zwilling» noch keine Datenmodelle explizit verbunden.

Auch wenn die untersuchten Modelle Informationen über Gebäude beinhalten, sind die hauptsächlichen Inhalte und Ziele sehr unterschiedlich. Die nachfolgende Abbildung zeigt die in der Studie untersuchten internationalen Datenmodelle mit ihrem jeweiligen Fokus sehr gut auf.



Abbildung 1 Übersicht über untersuchte internationale Datenmodelle

Welche Herausforderungen sich durch den unterschiedlichen Fokus ergeben, zeigt in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft die Gegenüberstellung des Objektes "Wand" in einem IFC (Volumenkörper) und einem CityGML (Wand definiert als sichtbare Oberflächen mit einer Aussen- und Innenseite = 2 oder mehr Objekte).

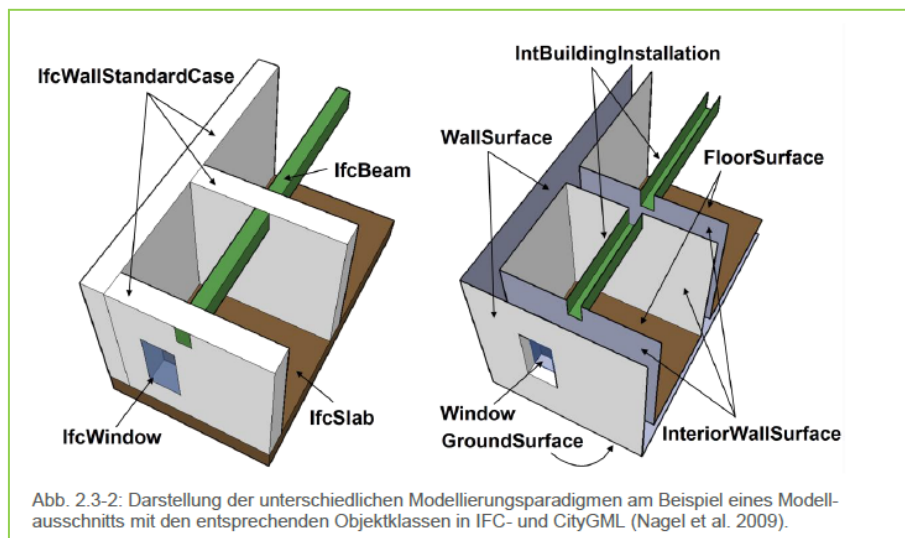


Abbildung 2 Unterschiedliche Modellierung einer Wand bei IFC und CityGML (Quelle: Nagel et. al. 2009)

Es ist nicht weiter überraschend, dass verschiedene Ansätze getestet werden, um die Daten zwischen den Modellen zu transformieren (insbesondere zwischen CityGML und IFC, da heute in CityGML die umfangreichsten Datenbestände vorliegen). Verschiedene Studien (siehe Referenzen im Anhang) zeigen allerdings, dass diese Transformationen nicht zur Zufriedenheit funktionieren.

Neben den besprochenen Herausforderungen betreffend Fokus, spielen aber auch die folgenden beiden Faktoren eine nicht zu vernachlässigende Rolle für die Eignung eines internationalen Standards als Basis für das Datenmodell «Amtliches Gebäude CH»:

- Welche wesentlichen Anwendungszwecke soll ein künftiges Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» erfüllen?
- Wie ist die Verfügbarkeit von Daten? → Die Kosten für Datenerhebung sowie allfälliger Umwandlung sind nicht zu vernachlässigen.

## Nationale Standards

Im Rahmen der Umfeldanalyse wurden verschiedene nationale Standards hinsichtlich ihrer Anforderungen an Informationen über die geometrischen Ausprägungen eines Gebäudes analysiert.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus der Analyse der nationalen Standards können wie folgt zusammengefasst werden:

- SIA hat verschiedene Standards zu geometrischen Informationen über Gebäude (SIA 416) und daraus abgeleiteten energetischer Betrachtung (SIA 380) → Eine Unterstützung der Kennziffern bietet interessante Optionen.
- SIA Merkblatt 2051 Building Information Modelling (BIM) legt verschiedene Begriffe im Kontext BIM fest (Verständigung) → Diese sind zu berücksichtigen.
- Mit dem eCH Standard Objektwesen (eCH-129) werden Bedeutung und Semantik von Objektdaten (u.a. Gebäude) sowie automatisierte Datenaustauschprozesse definiert → Diese sind in der Umsetzung zu berücksichtigen.
- Eine Adaption von IFC auf die nationalen Gegebenheiten ist (noch) nicht in geeigneter Form vorhanden.

### 3 Synthese und Zusammenfassung Situationsanalyse

#### Ziele und Rahmenbedingungen eines künftigen Datenmodells und Datenbestandes

##### «Amtliches Gebäude CH»

Aufgrund der durchgeführten Befragungen soll das künftige Datenmodell beziehungsweise der Datenbestand «Amtliches Gebäude CH» folgende Eigenschaften abdecken:

1. **Ein Objekt im Datenbestand «Amtliches Gebäude CH» entspricht der GWR-Objektstrukturierung.**
2. **Ein Objekt im künftigen Datenbestand umfasst alle überirdischen und unterirdischen Bauteile, sofern sie für den Zweck massgeblich sind.**
  - a. Nicht enthalten sind Anbauten, welche in der amtlichen Vermessung nicht geführt sind.
  - b. Nicht enthalten sind technische Anlagen (Kamine, Kühlanlagen) sofern sie nicht Teil der Zweckbestimmung des Gebäudes sind (z.B. Kamine einer KVA).
3. **Die Aktualität der Daten sollte etwa 3 – 6 Monate betragen.**
4. **Die massgebenden Flächen- und Volumengrössen der SIA-Normen können aus einem Objekt abgeleitet werden (Gebäudevolumen, Geschossfläche, Energiebezugsfläche)**
  - a. Das Modell enthält keine baurechtlichen Begriffe beziehungsweise definiert keine baurechtlich relevanten Grössen (z.B. Gebäudehöhe, da von Gelände abhängig).
5. **Der Datenbestand soll folgende Hauptaufgaben erfüllen:**
  - a. Visualisierung (Bestandteil von digitalen Bauprojekten),
  - b. Analysen und Simulationen (z.B. Lärm),
  - c. Mit anderen Datenbeständen räumlich oder über den verwendeten Schlüssel kombinierbar,
  - d. Projektierte, bestehende und historische Informationen abbilden,
  - e. Ableitung von geometrischen Kennziffern (siehe Punkt 4).
  - f. Liegenschaftsbeschreibung zugunsten des Grundbuchs

In Bezug auf die Realisierung und Nutzbarkeit der Daten stehen folgende Anforderungen im Vordergrund:

6. **Zeitnah, flächendeckender und vollständiger Datenbestand in definierter (harmonisierter) Qualität für die Nutzung bereitstellen.**
7. **Auf bestehenden Datenbeständen, Normierungen und Prozessen aufbauen.**

#### Wichtige Hinweise für weiterführende Arbeiten

In den Befragungen wurden die folgenden Aussagen und Hinweise gemacht, die für den weiteren Projektverlauf wichtig sind:

- Der Zeitpunkt für eine Harmonisierung ist zurzeit optimal, da aufgrund Digitalisierung im Bauwesen eine grosse "Bewegung im Markt" festgestellt werden kann. In 2-3 Jahren sind die Prozesse bei den Immobilienfirmen wohl für die nächsten 20 Jahre festgezurr.
- Aktive Mitwirkung im weiteren Projektverlauf wurde verschiedentlich gewünscht bzw. angeboten.
- Insbesondere auch die SBB ist sehr interessiert an der Einführung einer schweizweiten Definition des Gebäudebegriffs und unterstützt dieses Vorhaben.

## 4 Vorschlag Definition «Gebäude»

### Objektdefinition «Gebäude»

In den Befragungen wurden die verschiedenen, heute verwendeten Begriffe zum «Gebäude» zusammengetragen. Um keinen weiteren neuen Begriff hinzuzufügen, wird empfohlen, den bereits bestehenden, bekannten und gut abgestützten GWR-Gebäudebegriff gemäss Art. 2 VGWR<sup>1</sup> zu verwenden.

Ein Gebäude ist ein auf Dauer angelegter, mit einem Dach versehener, mit dem Boden fest verbundener Bau, der Personen aufnehmen kann und zu Wohnzwecken oder Zwecken der Arbeit, der Ausbildung, der Kultur, des Sports oder jeglicher anderer menschlicher Tätigkeit dient; ein Doppel-, Gruppen- und Reihenhauses zählt ebenfalls als ein Gebäude, wenn es einen eigenen Zugang von aussen hat und wenn zwischen den Gebäuden eine senkrechte vom Erdgeschoss bis zum Dach reichende tragende Trennmauer besteht.

Konsequenzen für die weiteren Arbeiten der Studie:

- Ein Gebäudeobjekt im Datenbestand «Amtliches Gebäude CH» entspricht grundsätzlich einem Gebäudeobjekt im GWR.
- Die Objektstrukturen und Granularität des amtlichen Gebäudemodells bauen auf den Regelungen des GWRs beziehungsweise der AV auf.
- Ein Gebäudeobjekt besteht über seinen gesamten Lebenszyklus im Datenbestand «Amtliches Gebäude CH». Ein Objekt wird nie gelöscht, der Status wird geändert.

### Einordnung des Gebäudemodells in das übergeordnete Thema «Bauwerke»

Mit dem Aufkommen vom digitalen Bauen und der Entwicklung der BIM-Methode wurden in den ersten Jahren fast ausschliesslich «Gebäude» nach dem neuen Paradigma entworfen. Je länger je mehr wird jedoch anstelle des Begriffs «digitales Gebäudemodell» vom «digitalen Bauwerksmodell» gesprochen. Mit dem SIA-Merkblatt 2051 BIM von 2017 wird der Begriff der «digitalen Bauwerksmodelle» (Bauwerk als Oberbegriff für alle Bauten und Anlagen des Hoch- und Tiefbaus) eingeführt. Das Thema «Gebäude» muss daher im grösseren Kontext der «Bauwerke» gedacht werden. Dies dient der Verständigung: was ist ein Gebäude und was nicht. Weiter sind Bauwerke unterschiedlichster Art und Nutzung miteinander kombiniert. Eine Definition einer Gebäudestruktur wird daher schnell auch weitere Arten von Bauwerken umfassen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Einordnung des Gebäudes im Schema «Bauwerksmodell»:

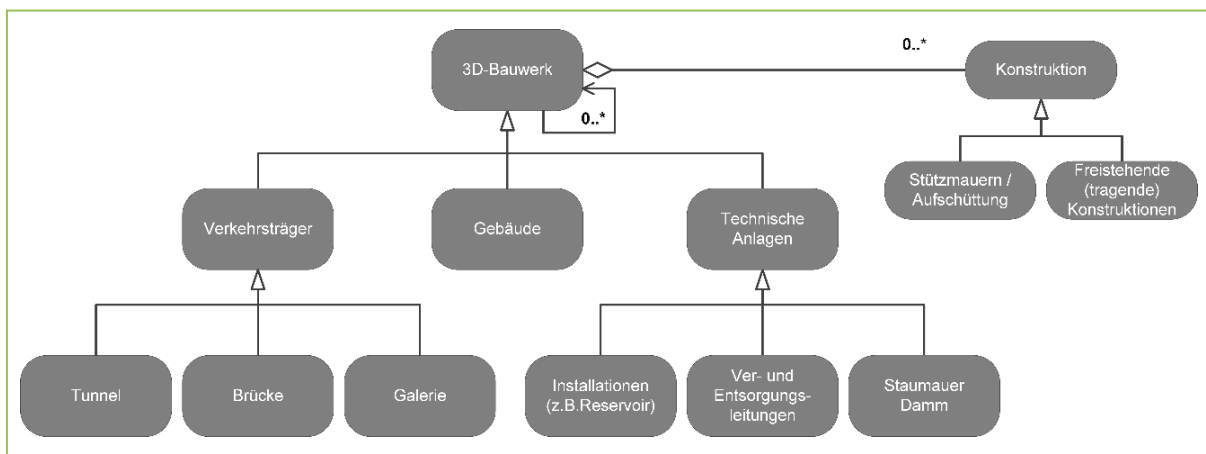


Abbildung 3 Schema Bauwerksmodell (Legende siehe Anhang)

<sup>1</sup> VGWR = Verordnung über das Gebäude- und Wohnungsregister (SR 431.841)

## 5 Entwurf Datenmodell «Amtliches Gebäude CH»

In der Synthese (siehe Kapitel 3) sind die Ziele und Rahmenbedingungen für das Datenmodell und den Datenbestand «Amtliches Gebäude CH» formuliert. Mit der Einführung der Begriffsdefinition im vorherigen Kapitel ist eine wichtige Rahmenbedingung, nämlich die Objektstrukturierung, für das Datenmodell festgelegt.

### 5.1 Variantenstudium

Aufgrund der Umfeldanalyse sowie den im Kapitel 3 definierten Anforderungen wurden drei mögliche Ansätze für die Modellierung identifiziert und in einem Variantenstudium verglichen:

1. «1:1 Übernahme»: Internationalen Standard 1:1 übernehmen
2. «Adaption»: Internationalen Standard erweitern und adaptieren
3. «Neutrales Modell»: Eigenes, neutrales Modell entwerfen
  - «Eigenes»: Schweizer Modell
  - «Neutral»: Applikationsunabhängig, nicht direkt mit internationalen Standards gekoppelt.
  - Randbedingung: bi-direktionaler Austausch mit IFC und CityGML ermöglichen.

Das Ergebnis des Variantenstudiums kann wie folgt zusammengefasst werden:

- **Variante 1 «1:1 Übernahme» – Nicht weiterverfolgen**  
Aufgrund der Zielsetzungen für den Datenbestand und den Anforderungen an das Datenmodell wird diese Variante nicht weiterverfolgt.
- **Variante 2 «Adaption» - Wird nicht weiter ausmodelliert**  
Die Variante bietet interessante Perspektiven, wird für den Moment aber nicht weiter ausmodelliert. Die konzeptionellen Möglichkeiten der Adaption einer internationalen Norm auf ein (Schweizer) Profil erlauben, dass ein für Variante 3 ausgearbeitetes Datenmodell in einer späteren Projektphase auch als Profil einer internationalen Norm geprüft werden kann. Der wesentliche Nachteil liegt bei IFC als Basis in der noch nicht gehärteten Umsetzung und daraus folgenden bedeutenden Problemen im Datenaustausch.
- **Variante 3 «Neutrales Modell» – Beste Zielerfüllung**  
Die Variante hat die beste Zielerfüllung, auch wenn der Aufwand für einen qualitativ guten Austausch von und zu IFC bzw. CityGML nicht zu vernachlässigen ist. Verschiedene Studien zeigen dafür Lösungsansätze auf.

Ausgehend von den Zielen des Datenbestandes und den Anforderungen an ein gut nutzbares Datenmodell wird damit die Variante 3 eines eigenständigen, neutralen Modells bevorzugt. Für diese Variante wird daher eine konkrete Modellstruktur entworfen.

### 5.2 Vorschlag Datenmodell «Amtliches Gebäude CH»

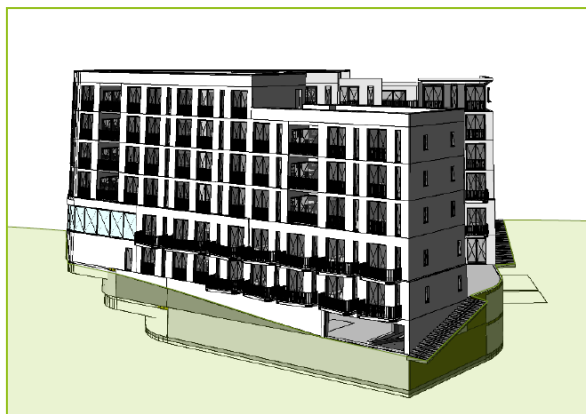
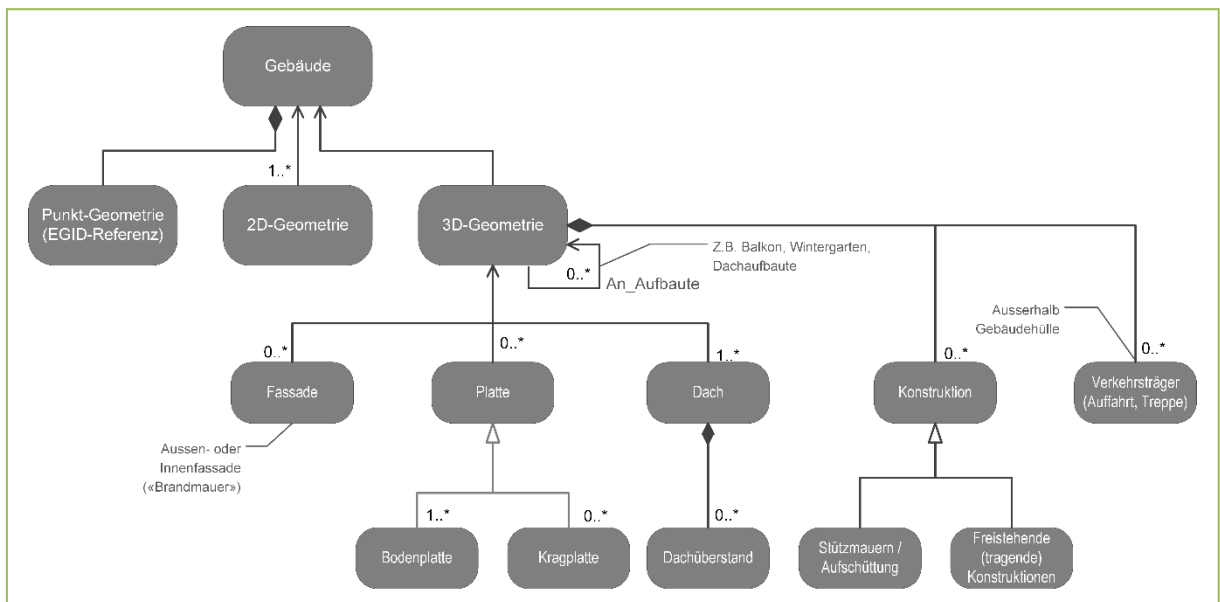
Für die bevorzugte Variante wurde ein Datenmodell auf Stufe Klassendiagramm (siehe Abbildung 4) entworfen. Vorschläge für die geometrische Modellierung, einige Hinweise zu den dazu passenden Erfassungsrichtlinien und Vorschläge für die Datennachführung ergänzen die Vorgaben der Datenstruktur.

Der Vorschlag für das Datenmodell «Amtliches Gebäude CH» umfasst die folgenden Klassen:

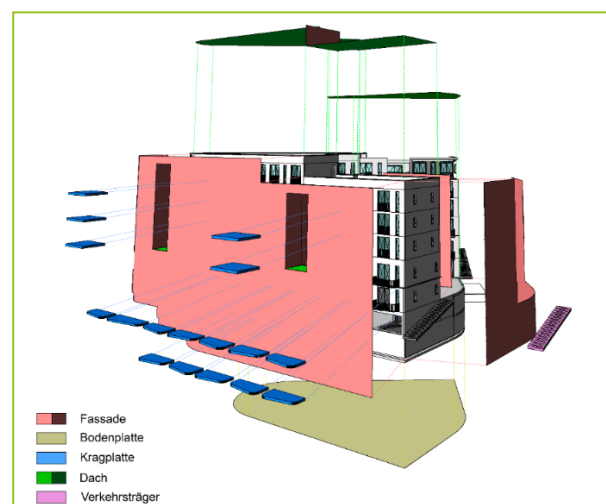
- Klasse «Dach»
- Klasse «Platte»
- Klasse «Fassade»
- Klassen «Konstruktion» und «Verkehrsträger»

Das Klassendiagramm kann über standardisierte Klassen oder private Klassen erweitert werden. Standardisierte Erweiterungen dienen beispielsweise für die Abbildung des Stockwerkeigentums. Die Explosionszeichnung (Abbildung 5) visualisiert die im Datenmodell vorgesehenen Klassen an einem beispielhaften Gebäude.





a) Grundlage für Explosionsdarstellung, grüne Flächen repräsentieren vereinfachten Geländeverlauf



b) Explosionsdarstellung Datenmodell «Amtliches Gebäude CH»

Abbildung 5 Explosionsdarstellung (Datenquelle: SIA Dokumentation D 0270)

Das Datenmodell wurde anhand von verschiedenen realen Gebäuden plausibilisiert. In den nachfolgenden Abbildungen sind die einzelnen im Datenmodell vorgesehenen Elemente eingezeichnet. Weiter wurde geprüft, ob das kürzlich publizierte Datenmodell für die digitale Dokumentation des Stockwerkeigentums mit den vorgeschlagenen Strukturen übereinstimmt.



Abbildung 6 Ansatz für die Umsetzung des Steinfels Areals im neuen Datenmodell

Fokus:

- Allgemeine Validierung der Klassen des Datenmodells

Legende

1. Fassaden mit Versatz
2. Dach (-Terrasse)
3. Auskragung
4. Dachaufbau (bewohnbar)
5. Dachaufbau
6. Installation (Kamin)
7. Konstruktion (Unterzug)

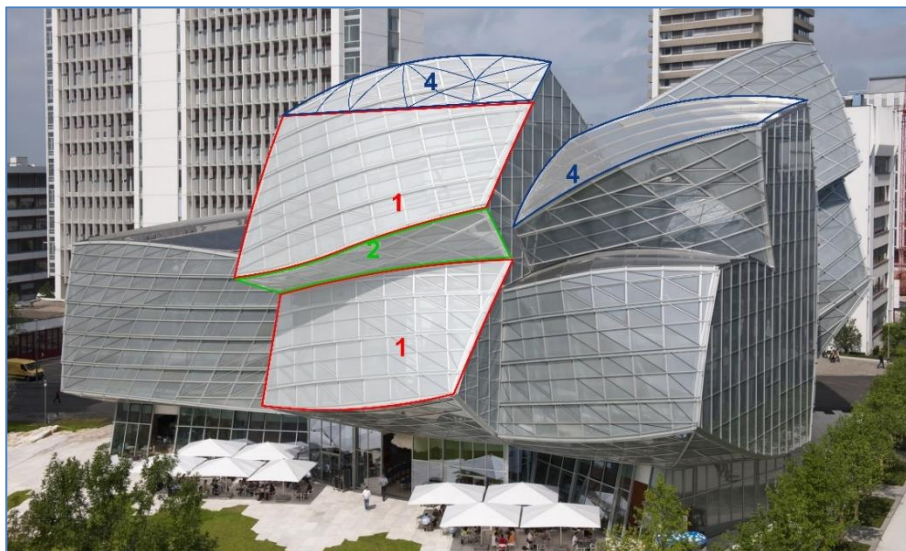


Abbildung 7 Ansatz für die Umsetzung des Gehry Buildings im Datenmodell

Fokus:

- Übergang Dach-Wand,
- Dreiecksvermaschung für gekrümmte Flächen

Legende

1. Fassaden
2. Platte (Kragplatte)
3. (Keine Konstruktion)
4. Dach (inkl. angedeuteter Dreiecksvermaschung)



Abbildung 8 Schalenbau der Steinkirche in Cazis (Quelle: graubuenden.ch)

Fokus:

- Übergang Dach-Wand →  
"Wo Schnee liegen bleibt,  
ist Dach"

## 6 Wie geht es weiter?

Aufgrund der positiven Rückmeldungen von heutigen und potenziellen Nutzenden eines Datenbestandes «Amtliches Gebäude CH» sollen diese Arbeiten fortgesetzt werden. Der Zeitpunkt ist gemäss Aussagen einzelner Organisationen ideal, da viele von ihnen in den kommenden Jahren ihre Prozesse digitalisieren werden. Falls sie sich dabei bereits auf einen gesamtheitlichen, harmonisierten, amtlichen Datenbestand ausrichten können, wird dies sehr begrüsst. Das Interesse zeigt sich auch darin, dass verschiedene Befragte an der Entwicklung aktiv mitwirken möchten. Die anstehenden Veränderungen in der AV (DM.flex) könnten ebenfalls für eine gemeinsame Weiterentwicklung genutzt werden.

In der nachfolgenden Roadmap wird ein mögliches Vorgehen bis zur Bereitstellung eines harmonisierten Datenbestandes «Amtliches Gebäude CH» dargelegt. Die in den einzelnen Projektphasen notwendigen Arbeitsschritte wurden identifiziert und terminiert.

Bei den Handlungsfeldern ist es erfahrungsgemäss wichtig, dass nicht nur die detaillierten technischen und organisatorischen Konzepte geplant werden, sondern auch die Kommunikation und Mitwirkung. Als generelles Planungsinstrument haben sich die HERMES-Phasen bewährt. Die Autoren der Studie sehen die folgenden vier Phasen und Arbeitspakete vor.

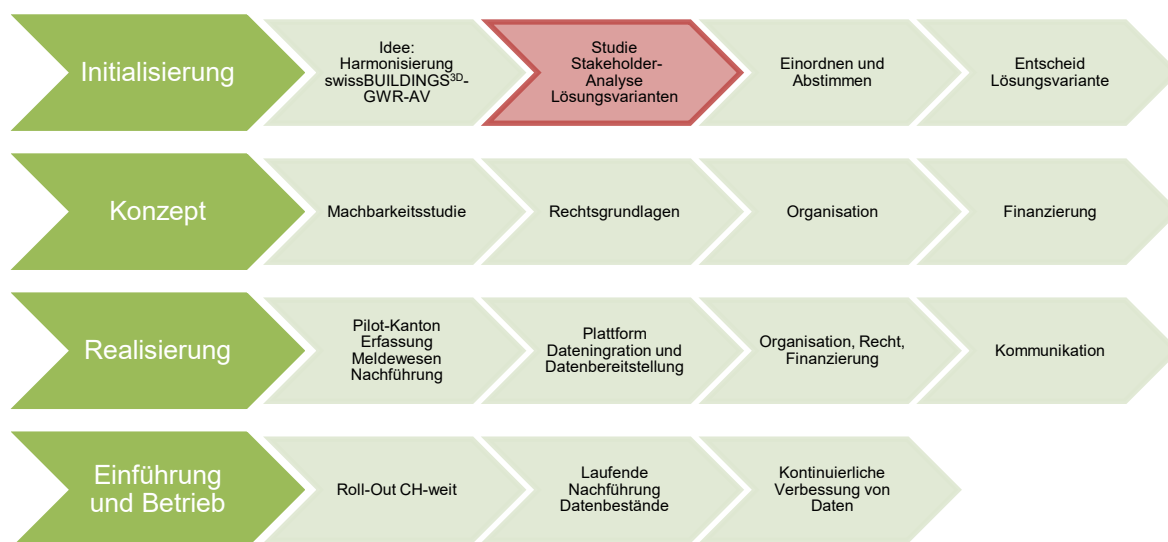


Abbildung 9 Roadmap - Phasenplan für die Weiterentwicklung «Amtliches Gebäude CH»

## 7 Schlussbemerkungen und Fazit

Das grosse Interesse an der Studie hat gezeigt, dass Gebäudeinformationen für viele verschiedene Akteure bereits heute wichtig sind, aber vor allem auch in Zukunft immer wichtiger werden. Obwohl das Thema «Digitalisierung» abstrakt ist, wird es für viele Organisationen im Arbeitsalltag sehr real durch die Forderung nach effizienten Arbeitsprozessen und optimierten Ressourceneinsatz. Dies zeigt sich auch in der schnell wachsenden Anwendung der BIM-Methode. Dadurch werden auch bereits seit langem bestehende Strukturen nicht mehr einfach akzeptiert, sondern wahrscheinlich künftig immer häufiger hinterfragt (z.B. Assekuranznummer bei Gebäudeversicherungen, die durch den EGID ersetzt werden sollen). Nichtsdestotrotz wurde durch die Befragten mehrfach betont, dass es wichtig ist, dass ein neuer Datenbestand auf bereits Bestehendem aufbaut und sich mit weiteren Datenbeständen erweitern lässt, wobei die Verantwortlichkeiten bei den jeweiligen Datenbewirtschaftern verbleibt. Ein harmonisierter, amtlicher Datenbestand, bietet durch die höhere Zuverlässigkeit und Integrierbarkeit mit anderen Daten und Geschäftsprozessen ein wesentlicher Vorteil für die Nutzenden gegenüber den Daten privater Anbieter.

Die empfohlene Variante und das erarbeitete Datenmodell tragen all diesen Entwicklungen und Forderungen Rechnung. Ein darauf aufbauender Datenbestand «Amtliches Gebäude» kann damit für unterschiedliche Nutzungen eine gute und zuverlässige Datengrundlage werden. Jetzt ist der richtige Zeitpunkt dieses Produkt zu lancieren!

## 8 Anhang

### Legende



Vererbung: Das Objekt der speziellen Klasse erbt die Attribute aus der generelleren Klasse.



Komposition: Beziehung zwischen einem Ganzen und seinen Teilen wobei ein Teil nicht ohne das Ganze (Hauptobjekt) existieren kann (Existenzabhängigkeit)



Aggregation: Beziehung zwischen einem Ganzen und seinen Teilen wobei ein Teil auch ohne das Ganze (Hauptobjekt) existieren kann.



Assoziation: Beziehung zwischen zwei oder mehr Klassen.

[1] Kardinalität eines Attributs - Attribut obligatorisch

[0..1] Kardinalität eines Attributs - Attribut fakultativ

1 – 1..\* Kardinalität einer Assoziation: Ein Ganzes besteht aus einem oder mehreren Teilen.

1 – 0..\* Kardinalität einer Assoziation: Ein Ganzes kann keines, eines oder mehrere Teile beinhalten.

### Referenzen (Auszug)

DENG, Yichuan; CHENG, Jack CP; ANUMBA, Chimay. Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison. *Automation in Construction*, 2016, 67. Jg., S. 1-21.

GILBERT, Thomas, et al. Built environment data standards and their integration: an analysis of IFC, CityGML and LandInfra. Lehrstuhl für Geoinformatik, 2020.

NOARDO, Francesca, et al. GeoBIM benchmark 2019: design and initial results. In: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives. ISPRS, 2019. S. 1339-1346.

SUN, Jing, et al. Evaluating the geometric aspects of integrating BIM data into city models. *Journal of Spatial Science*, 2019, S. 1-21.

ZADEH, Puyan A., et al. BIM-CITYGML data integration for modern urban challenges. *J Inf Technol Constr*, 2019, 24. Jg., S. 318-40.