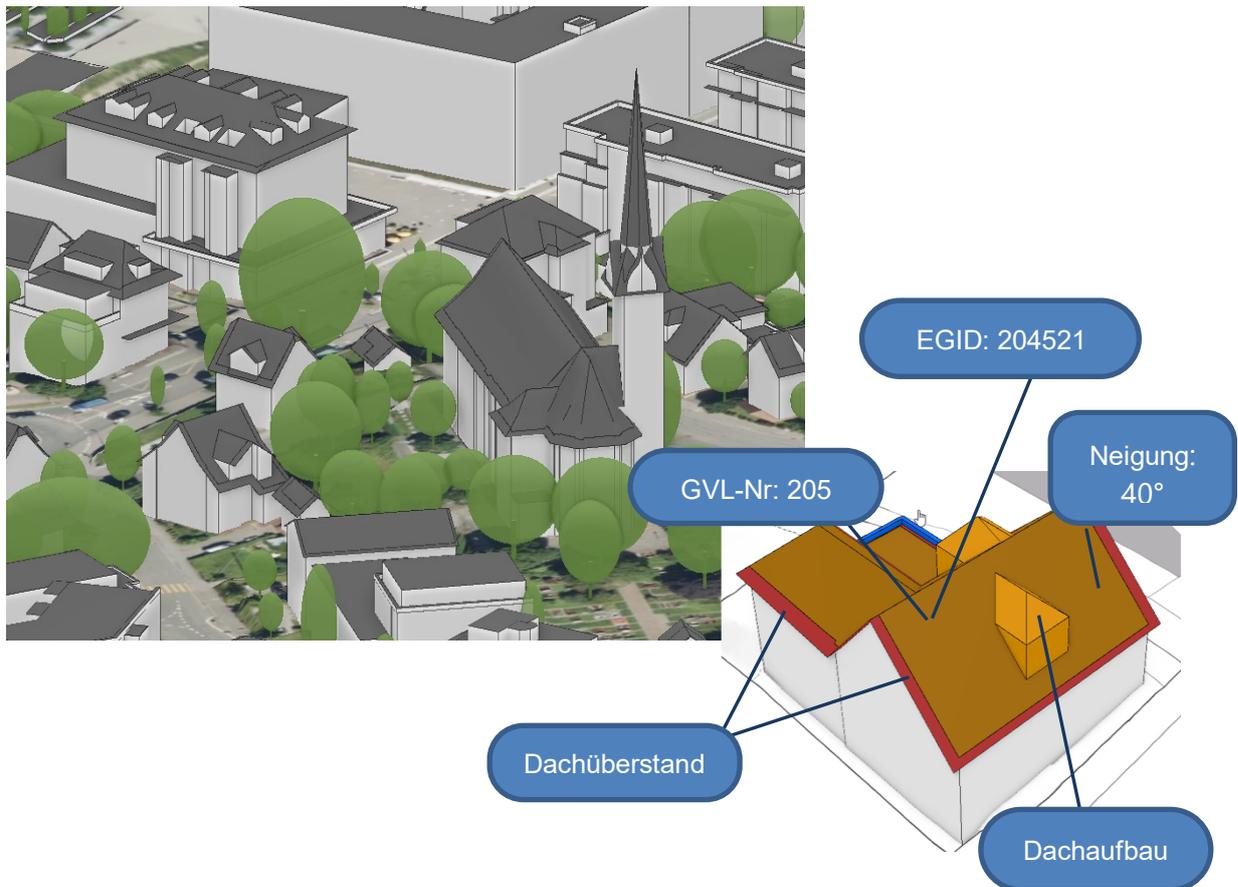


Luzern, 18. April 2024

## PRODUKT-DOKUMENTATION

# Gebäudemodelle, mit Dachlandschaften



# Inhalt

<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2 Technische Eckpunkte</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Datengrundlagen</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Erfassungskriterien</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Limitierung / Mängel</b>	<b>6</b>
<b>3 Nachführung / Ausblick</b>	<b>6</b>

## Änderungshistorie

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderung</b>
1.0	12.11.2021	Initiale Version, THJ
1.1	23.06.2022	Angaben zur Nachführung, THJ
1.2	13.08.2022	Anpassungen, THJ
1.3	03.01.2023	Anpassungen Genauigkeiten, THJ
1.4	08.05.2023	Anpassungen Formate, THJ
1.5	23.04.2024	Anpassungen CI, THJ

# 1 Einleitung

Im März 2020 erfolgte die Vergabe zur Erstellung der kantonalen Gebäudemodelle, mit Dachlandschaften. Dazu wurden die folgenden übergeordneten Anforderungen definiert. Die Gebäudemodelle:

- enthalten planungsrelevante Gebäude-Attribute, wie eidgenössischer Gebäudeidentifikator (EGID), Volumen, Höhen, Neigung, Exposition, AV-Gebäudearten, Gebäudeelemente;
- sind einheitlich berechnet;
- sind flächendeckend für den ganzen Kanton Luzern vorhanden;
- sind möglichst aktuell;
- basieren auf den Gebäudegrundrissen der Amtlichen Vermessung;
- basieren auf den Höhendaten 2018 und den Luftbildern 2020;
- sind realitätsgetreu bzw. haben einen hohen Wiedererkennungswert.



Abb.1: [www.geo.lu.ch/luzernplus](http://www.geo.lu.ch/luzernplus): Bau- und Entwicklungsprojekte eingebettet in der aktuellen Gebäudelandschaft.

## 2 Technische Eckpunkte

### 2.1 Datengrundlagen

Die Erfassung der Gebäudemodelle basiert auf folgenden Grundlagedaten:

- Gebäudegrundrisse aus den Daten der amtlichen Vermessung, Stand März 2020.
  - Gebäudegrundrisse aus der Bodenbedeckung (ohne projizierte Objekte)
  - AV Einzelobjekte, Flächenelemente: Arten Brücke, Reservoir, Unterstand, Silo/Turm/Gasometer, Aussichtsturm und unterirdische Gebäude
- LiDAR-Punktwolke / digitales Terrain- und Oberflächenmodell (DTM/DOM) 2018, als Grundlage für die Bestimmung der Höhe.
- Luftbilder 2020 (in Einzelfällen als Ergänzung die Luftbilder 2017)

### 2.2 Erfassungskriterien

Nachfolgend wird ein Auszug aus dem Pflichtenheft aufgelistet:

- flächendeckende und einheitliche Modellierung, ganzer Kanton Luzern
- Grundriss der Gebäudemodelle sind identisch mit den AV Gebäudegrundrissen (aus der AV Bodenbedeckung bzw. den Flächenelementen der AV Einzelobjekte)
- Zuweisung zu AV-Attributen u.a. BFS-Gemeindenummer, eidgenössischem Gebäudeidentifikator und Gebäudeversicherungsnummer (GVL-Nummer)
- Höhe gemäss digitalen Höhenmodellen aus dem Lidarflug von 2018 (digitales Terrain- und Oberflächenmodell 2018)
- Geforderte Gebäudemodell-Elemente:
  - Hauptdach,
  - Dachaufbaute, zwischen 3m<sup>2</sup> und 15m<sup>2</sup>,
  - Dachüberstand,
  - Wand,
  - Boden,
  - Brüstungsmauern
- Erfasste Objektarten der amtlichen Vermessung:
  - Gebäude, bestehend
  - Einzelobjekte-Flächenelemente:
    - unterirdisches Gebäude, sofern nicht komplett unterirdisch
    - Tunnel, Unterführung, Galerie
    - Brücke, Passarelle
    - Reservoir
    - Unterstand
    - Silo, Turm, Gasometer
    - Hochkamin
    - Denkmal
    - Aussichtsturm
    - Ruine, archäologisches Objekt
    - andere

*Hinweis: projizierte/geplante Gebäude sind nicht enthalten.*

- Erfassung als Solids (1 Objekt je AV Grundriss) und als Surfaces (mehrere Geometrie-Teile je Grundriss, mit u.a. Unterscheidung nach Gebäudeelementen)

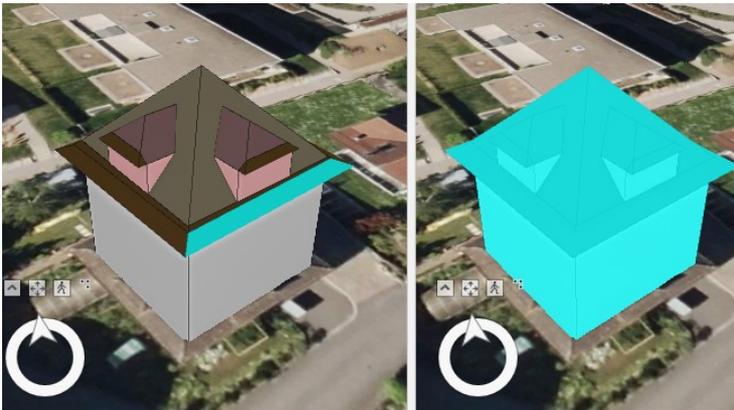


Abb.2: links: Surface-Modell, mit Unterscheidung z.B. in Dachüberstände, rechts: Solid-Modell, als ein Geometrie-Objekt für das gesamte Gebäude

- Realistische und einheitliche Modellierung. Zu berücksichtigen sind u.a.:
  - Parallelität der Kanten
  - Rechtwinklige Winkel
  - Symmetrie der Geometrien
  - Erfassung der Geometrien als Ebenen
  - Korrekte Firstausrichtungen
- In sich geschlossene, topologisch zusammenhängende Gebäudemodelle (ohne Löcher)
- Nebst den oben genannten Attributen werden zusätzlich erfasst:
  - Gebäudevolumen,
  - Dach-Exposition und -Neigung
  - Höhen (Profilierung- und Dachrandhöhe)
- Genauigkeiten:
  - Lagegenauigkeit der Lidar-Höhendaten von 20cm und Höhengenaugigkeit von 10cm
  - Auflösung des Luftbildes 2020 von 8cm
  - Genauigkeitsangaben gemäss Ausschreibung:
    - Die Lagegenauigkeit für die Dächer beträgt mindestens 15 cm. 90% aller Dächer müssen diese Genauigkeit erfüllen. Für die restlichen 10% der Dächer gilt eine Lagegenauigkeit von mindestens 25 cm. Tiefere Genauigkeiten ergeben sich, weil die Dachkanten durch Schatten, Beaubung oder ähnlicher Hindernisse teilweise nicht gut sichtbar waren.
    - Die Höhengenaugigkeit für die Dächer beträgt mindestens 20 cm. 80% aller Dächer müssen diese Genauigkeit erfüllen. Für die restlichen 20% der Dächer gilt eine Höhengenaugigkeit von mindestens 50 cm.
- Bestehende Gebäudemodelle der Stadt Luzern werden übernommen und an Anforderungen angepasst.
- Die Daten liegen als esri Filegeodatabase-Multipatch, Shape, CityGML und DXF vor und können über den Geodatenshop kostenlos bezogen werden.

## 2.3 Limitierung / Mängel

- Aufgrund unzureichenden Datengrundlagen ist in einigen Fällen eine vollständige Modellierung nicht möglich. Dazu wurden folgende Sonderfälle definiert:
  - «Im Bau»: Das Gebäude ist noch im Bau
  - «Teilweise Sichtbarkeit»: Das Gebäude bzw. Gebäudeteile sind im Luftbild nur teilweise oder gar nicht sichtbar.
  - «Divergenz»: Gebäude im digitalen Oberflächenmodell (DOM) oder Luftbild korrespondiert nicht mit dem Grundriss aus der AV
  - «Überlappungen in der AV»: Mehrere AV Objekte überlappen sich (z.B. AV Einzelobjekte mit AV Gebäude).
  - «Falsche Höhe»: Die attribuierte Höhe des teilweise unterirdischen Gebäudes entspricht der Höhe des Terrains.
  - «Grundriss ohne Dach»: Das Dach bedeckt den AV Grundriss nicht oder nicht vollständig.
- Gebäudefassaden werden nicht modelliert, da diese im Luftbild in der Regel nicht sichtbar sind (z.B. Erker).
- Zeitlicher Versatz: Als Grundlage für die Erfassung dienen die Daten gemäss Kapitel «Grundlagedaten».
  - Gebäude die zu diesem Zeitpunkt noch nicht gebaut oder mittlerweile umgebaut oder abgerissen wurden, sind nicht oder nur teilweise enthalten.
  - Gebäudeattribute wie der eidgenössische Gebäudeidentifikator (EGID) waren zum Zeitpunkt der Erfassung noch nicht flächendeckend vorhanden.
- Stand der amtlichen Vermessung: Die Daten der amtlichen Vermessung liegen in unterschiedlichen Qualitätsstandards vor (siehe [Karte](#)). Dies kann ein Grund sein, für unterschiedliche Modellierungen. Beispielsweise liegen Brücken in der AV teilweise als Linienelemente, teilweise als Flächenelemente vor. In den Gebäudemodellen sind nur Flächenelemente oder vollständig geschlossene Linienelemente erfasst.
- Die Gebäudemodelle enthalten keine unterirdischen Geschosse (z.B. Kellerabteil).

## 3 Nachführung / Ausblick

Kurz-mittelfristig ist geplant, die Gebäudemodelle periodisch nachzuführen. Eine erste Aktualisierung ist mit den Luftbildern aus dem Bildflug 2023 vorgesehen. Angaben zur langfristigen Nachführung werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.