

---

**Raum und Wirtschaft (rawi)**

Murbacherstrasse 21  
6002 Luzern  
Telefon +41 41 228 51 83  
rawi@lu.ch  
www.rawi.lu.ch

---

# Produktdokumentation

---

## Gebäudemodelle, ohne Dachlandschaften



Luzern, 20.03.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagedaten</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Vorgehen Berechnung</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Mängel</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Verwendungszweck</b> .....	<b>8</b>

## Änderungshistorie

Version	Datum	Änderung
1.0	25.07.2019	Initiale Version, TJ
1.1	09.09.2020	Aktualisierung, TJ
1.2	20.03.2021	Aktualisierung, TJ

# 1 Einleitung

Seit Herbst 2018 verfügt der Kanton Luzern über, hochaufgelöste Höhendaten. Aus den mittels LiDAR erhobenen Rohdaten leiten sich Produkte wie das digitale Terrain- und Oberflächenmodell, oder die Höhenkurven ab. Analog zur letzten LiDAR-Erhebung im Jahr 2012 werden aus den aktuellen Höhendaten Gebäudehöhen, LOD0.2 bzw. LOD1.2 berechnet.

Diese sind u.a. relevant für Visualisierungen, Modellierungen oder Ausbreitungsberechnungen, wie z.B. für die Berechnung der Auswirkungen von Verkehrsemissionen auf Gebäude oder des Einfalls von nichtionisierender Strahlung.

**Für exakte Modellierungen, Berechnungen und realitätstreue Visualisierungen sind die Gebäudemodelle, ohne Dachlandschaften, aber ausdrücklich nicht geeignet.**

In dieser Kurz-Dokumentation werden Herkunft und Datenstruktur des Datensatzes, technisches Vorgehen der Berechnung sowie Hinweise zu Mängeln aufgeführt.

Detailliertere Auskünfte zur Berechnung der Daten kann die Abteilung Geoinformation auf Anfrage geben.

## 2 Grundlagedaten

Für die Berechnung der relativen Gebäudehöhen werden folgende Grundlagedaten verwendet:

- AV Bodenbedeckung (ART=0 Gebäude), Stand 01.01.2018
- Digitales Oberflächenmodell (DOM) 2018, 0.25m-Raster
- Digitales Terrainmodell (DTM) 2018, 0.25m-Raster

Nicht berücksichtigt sind:

- AV Einzelobjekte, wie z.B. Tunnel, Brücken, Unterstände, Silos, übriger Gebäudeteil
- AV Bodenbedeckung <> Gebäude (z.B. Wasserbecken)
- Projektierte Gebäude

**Weiter nicht berücksichtigt sind Gebäude mit einer Fläche < 1m<sup>2</sup> oder einer berechneten relativen Gebäudehöhe <1m.**

### 3 Vorgehen Berechnung

**Berechnung:**

Die relative Gebäudehöhe ergibt sich aus Differenz zwischen durchschnittlichem Z-Wert aus DOM und dem minimalen Z-Wert aus DTM, je AV-Gebäudegrundriss.

Mittels FME 2018.1.1.0 wurden folgende Berechnungsschritte vorgenommen:

- 1) Auswählen AV-Bodenbedeckung
  - ART=Gebäude
  - Fläche > 1qm
- 2) Jeder Gebäudegrundriss wird geklippt (ausgeschnitten) aus digitalem Terrain (DTM)- und Oberflächenmodell (DOM).
- 3) Berechnung der statistischen Werte je für geklippten Gebäudegrundriss aus DTM und DOM:
  - Minimum
  - Maximum
  - Durchschnitt
  - Median
  - Summe (zur Berechnung Anzahl Pixel)
- 4) Berechnung der relativen Gebäudehöhe:

**Durchschnitt aus DOM - Minimum aus DTM**

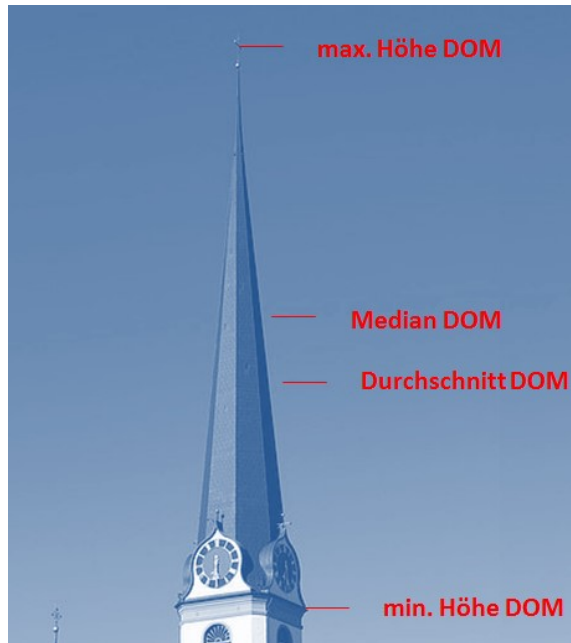
Gebäudehöhen < 1m werden aus dem Datensatz entfernt.

Es steht dem Bearbeiter frei die relative Gebäudehöhe aus anderen statistischen Werten zu berechnen (z.B. aus dem Median).

## 4 Mängel

- Gebäude die während Lidar-Flug neu gebaut wurden, sind nicht enthalten
- Datensatz enthält keine Einzelobjekte wie Brücken, Tunnel, Silos, Unterstände, etc.
- Gebäudegrundrisse  $< 1\text{m}^2$  und/oder Gebäudehöhen  $< 1\text{m}$  werden nicht berücksichtigt.
- **Exakte Gebäudehöhen können nicht berechnet werden!** Die Gebäudehöhe ergibt sich aus der Differenz mittlere Z-Höhe aus DOM und minimaler Z-Höhe aus DTM innerhalb eines Gebäudegrundrisses. Die Unschärfe der Berechnung zeigt sich in folgendem Beispiel:

*Der Kirchturm von Malters ist mit 97.5 m der höchste Kirchturm des Kantons Luzern. Die Höhe des Gebäudes ergibt sich aber nebst Kirchturm auch aus dem übrigen Gebäude (Kirchenschiff). Selbst wenn für den Kirchturm eine eigene Geometrie vorhanden wäre, würde aufgrund der Verwendung der mittleren Z-Höhe lediglich ca. die Hälfte der Höhe der Kirchturmspitze ausgegeben.*



AV-Gebäudgrundriss , mit Kirchturm von Malters

- Die Daten der amtlichen Vermessung im Kanton Luzern sind auf einem heterogenen Stand. Details siehe: [Erneuerung AV](#) und [Stand der amtlichen Vermessung](#)
- Unvermessene Gebiete (Escholzmatt, Reiden) enthalten keine Gebäude: Für diese Gebiete wurden Gebäudegrundrisse aus swissTLM verwendet.
- Gebäudehöhen berechnet auf Basis von Gebäudegrundrissen aus "AV Bodenbedeckung" können fehlerhafte Höhen aufweisen:
  - Gebäuden, die während des Lidarflugs noch Baustellen waren, werden zu tiefe Gebäudehöhen zugewiesen.
  - Anbauten nach Lidarflug verfälschen die Gebäudehöhe. In diesem Fall ist der Gebäudegrundriss grösser als während dem Lidarflug. Da sich die Gebäudehöhe aus der gesamten Grundrissfläche ergibt, werden für jene Gebäude zu tiefe Gebäudehöhen ausgewiesen (siehe Bild unten).

- Es fließen nur Höhen innerhalb Gebäudegrundriss in Berechnung ein. Dachpunkte die über den Grundriss hinausragen (was besonders bei älteren (Bauern-)häuser oftmals der Fall ist) werden nicht berücksichtigt.
- Gebäude welche auf Gemeindegrenze verlaufen werden in den AV-Daten an Grenze aufgeteilt. Dies ergibt unterschiedliche Gebäudehöhen für dasselbe Gebäude.

Kleinstlücken zwischen zwei Gebäudeteilen, die an Grenzen verlaufen wurden gefüllt.



Bsp für aufgeteiltes Gebäude an Gemeindegrenze Luzern/Kriens

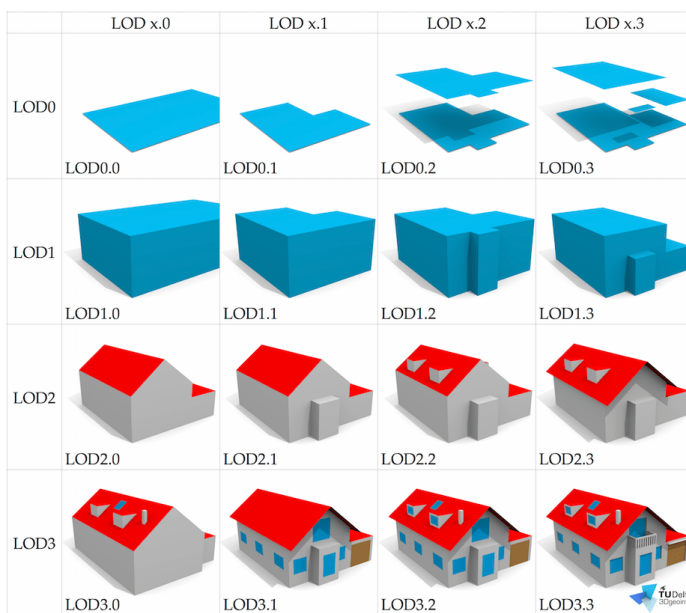
## 5 Verwendungszweck

Wie aus den vorangehenden Kapiteln zu entnehmen ist, enthält der Datensatz Gebäudemodelle, ohne Dachlandschaften, des Kantons Luzern **keine exakten Gebäudehöhen**.

Die relative Gebäudehöhe [m] berechnet sich aus der Höhendifferenz zwischen DTM (minimaler Wert aus DTM) und dem DOM (durchschnittlicher Wert aus DOM) innerhalb eines Gebäudegrundrisses der amtlichen Vermessung.

Die berechneten relativen Gebäudehöhen sind stark generalisiert. Die Berechnung der Höhe erfolgt pro Gebäudegrundriss, wodurch sich je Grundriss eine einheitliche Gebäudehöhe ergibt. Dachstrukturen, wie Dachaufbauten, Türme, Lukarnen, etc. werden nicht berücksichtigt. Für die Visualisierung von Dachlandschaften sind dementsprechend alternative Daten zu verwenden.

Die Gebäudehöhen entsprechen dem Level of Detail 0.2 und können zu einem LOD1.2 bzw. einem Klötzchenmodell (hochgezogene Grundfläche) erweitert werden.



Quelle: <https://goo.gl/images/rW4ZwZ>

Werden hochpräzise Daten für Gebäudehöhen oder Höhenkurven, z.B. für die detaillierte Projektierung von Bauten, benötigt, so sind terrestrische Geländeaufnahmen durch spezialisierte Fachpersonen nötig

Relative Gebäudehöhen können sich eignen für Modellierungen oder Ausbreitungsberechnungen, wie z.B. für die Berechnung der Auswirkungen von Verkehrsemissionen auf Gebäude oder des Einfalls von nichtionisierender Strahlung.

Die in [Kapitel 5](#) aufgeführten Hinweise zum Datensatz sind zu berücksichtigen.