

Raum und Wirtschaft (rawi)

Murbacherstrasse 21
6002 Luzern
Telefon 041 228 51 83
Telefax 041 228 64 93
rawi@lu.ch
www.rawi.lu.ch

Luzern, Juli 2019 / TJ

Merkblatt zur Abgabe des Digitalen Terrainmodells (DTM), des Digitalen Oberflächenmodells (DOM) und deren Ableitungsprodukte

Die Abteilung Geoinformation (geo) der kantonalen Dienststelle Raum und Wirtschaft (rawi) betreibt das Geografisches Informationssystem (GIS) des Kantons Luzern. Eine Kernaufgabe der geo besteht darin, die mehreren hundert kantonalen Geodatenätze in einer zentralen Raumdatenbank (ZRDB) zu verwalten, zu pflegen und zur Verfügung zu stellen.

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

Primärprodukte

2018 wurde im Kanton Luzern ein neuer Laserscanning Flug (LIDAR) durchgeführt mit einer Punktdichte von mindestens 16 Pt/m². Im GIS-Datenshop werden dazu folgende Primärprodukte angeboten:

Produkt	Beschreibung	Datenformat
Digitales Terrainmodell (DTM) 2018, Punktwolke (LIDAR Rohdaten)	Ungefilterte Punktwolke, aufgeteilt pro Kachel. Die minimale Punktdichte beträgt für nicht bewachsene Flächen 16 pro m ²	zLAS 1.4 ASCII xyz
Digitales Oberflächenmodell 2018, Punktwolke DOM (LIDAR Rohdaten)	Ungefilterte, klassifizierte Punktwolke (Boden, Gebäude, mittlere Vegetation (<3 m), hohe Vegetation (>3 m), Brücken, Bodenpunkte, Gewässer und Sonstige). Die minimale Punktdichte beträgt 16 pro m ² .	zLAS 1.4 ASCII xyzk
Digitales Terrainmodell (DTM) 2018, 0.25 m-Raster	Interpoliertes Terrainmodell der amtlichen Vermessung 2018 (0.25x0.25 m Raster). Das DTM bildet die Topografie der Erdoberfläche ohne Bewuchs und Bebauung ab.	TIFF
Digitales Oberflächenmodell (DOM) 2018, 0.25 m-Raster	Interpoliertes Oberflächenmodell 2018 (0.25x0.25 m Raster). Das DOM repräsentiert die Erdoberfläche samt aller darauf befindlicher Objekte (inkl. Bewuchs und Bebauung).	TIFF
Höhenlinien 1:1'000, DTM 2018	1 m-Höhenlinien für den Massstab 1:1'000, abgeleitet aus DTM 2018. Da im DTM keine Interpolation der Terrainwerte bei Gebäudegrundrissen zur Anwendung kommt, verlaufen die Höhenlinien um die Gebäudegrundrisse herum.	shp, dxf

Die Primärprodukte aus der Laserscanning Befliegung 2012 (Punktdichte von ± 4 Pt/m²) können ebenfalls über den GIS-Datenshop bezogen werden.

Ableitungsprodukte

Aus dem Digitalen Terrainmodell (DTM) 2012/2018 und dem Digitalen Oberflächenmodell (DOM) 2012/2018 sind folgende Ableitungsprodukte verfügbar:

Digitales Terrainmodell (DTM) 2018, schattiert, 0.25m-Raster	Schräglichtschummerungs-Bild (Beleuchtungswinkel 60°) des Terrainmodells der amtlichen Vermessung 2018; 0.25x0.25 m Raster	TIFF
Digitales Oberflächenmodell (DOM) 2018, schattiert, 0.25m-Raster	Schräglichtschummerungs-Bild (Beleuchtungswinkel 60°) des Oberflächenmodells 2018, 0.25x0.25 m Raster	TIFF
Digitales Terrainmodell (DTM) 2012	Exposition (Ausrichtung eines Hanges), 5x5 m Raster	TIFF
Digitales Terrainmodell (DTM) 2012	Hangneigung in Prozent, 5x5 m Raster	TIFF
Höhenlinien 1:10'000, DTM 2018	generalisierte 5 m-Höhenlinien für den Massstab 1:10'000, abgeleitet aus DTM 2018	shp, dxf
Solarpotentialkataster 2018: Teildachflächen	Der Solarpotentialkataster 2018 enthält Teildachflächen mit Kennwerten zum Solarenergiepotential	gdb, shp
Gebäudehöhen, LOD1.2, aus DTM/DOM 2018	Relative Gebäudehöhe [m] der AV-Gebäudegrundrisse des Kantons Luzern, berechnet aus der Höhendifferenz DOM und DTM 2018. >> siehe: Merkblatt Produktdokumentation Gebäudehöhen, LOD1.2	gdb, shp

Preise für die Primärprodukte

Für die oben aufgeführten Primärprodukte gelten gemäss GIV §40 und §41 folgende Preise:

Produkt	Preis pro ha
Digitales Oberflächenmodell (DOM) 2018, Punktwolke (± 16 Pt/m ²)	SFr. 1.- ¹
Digitales Terrainmodell (DTM) 2018, Punktwolke (± 16 Pt/m ² , bei nicht bewachsenen Flächen)	SFr. 0.50 ²
Digitales Oberflächenmodell (DOM) 2018, 0.25m-Raster	SFr. 0.50
Digitales Terrainmodell (DTM) 2018, 0.25m-Raster	SFr. 0.50
Höhenlinien 1:1'000, DTM 2018	SFr. 0.50

Generelle Abgabebedingungen

Für die Abgabe der aufgeführten Produkte gelten folgende generelle Bedingungen:

- Den Nutzungsbestimmungen muss bei einer Online-Bestellung zugestimmt werden
- Für die Bereitstellung der Geodaten wird eine Bearbeitungsgebühr nach Aufwand erhoben. Diese beträgt mindestens SFr. 150.-
- Der Mindestbetrag der Datengebühren pro Datenbezug beträgt SFr. 50.-
- Bei der Fläche wird nur der tatsächliche Bestellperimeter (bei Gemeinde = Gemeindefläche) berechnet und nicht die Fläche der abgegebenen Kacheln
- Bei einem Datenbezug über den ganzen Kanton wird ein Rabatt von 35 % , bei einem Bezug über 84'000 ha ein Rabatt von 20 % , bei einem Bezug von 21'000 ha ein Rabatt von 10 % gewährt

Spezialbedingungen für Gemeinden

Bezug der Primärprodukte

Gemeinden, die Mitglied des Raumdatenpools sind, profitieren von folgenden Spezialbedingungen, falls sie eines der oben genannten Produkte über die gesamte Gemeindefläche beziehen:

- Es werden alle fünf oben aufgeführten Produkte (DOM Punktwolke, DOM Raster, DTM Punktwolke, DTM Raster, Höhenlinien 1:1'000) ausgeliefert
- Bei den bezogenen Produkte werden in den Folgejahren keine zusätzliche Gebühren anfallen
- Der Preis für das Gesamtpaket der fünf oben aufgeführten Produkte beträgt SFr. 1.- pro ha
- Beim Bestellperimeter werden grössere Seeflächen nicht dazu gezählt, bzw. von der eigentlichen Bestellfläche abgezogen.
- Die Spezialbedingungen gelten nur beim Bezug der gesamten Gemeindefläche

Bezug der Ableitungsprodukte

Gemeinden, die Mitglied des Raumdatenpools sind, können die oben genannten Ableitungsprodukte ohne Datengebühren beziehen. Beim Bezug werden nur Bearbeitungsgebühren berechnet.

¹ Die DOM-18 Punktwolke ist klassifiziert und enthält alle Punkte der LIDAR-Messungen (sowohl die Oberflächen- wie auch die Bodenpunkte). Das Produkt kostet folglich SFr. 1.- / ha.

² Die DTM-18 Punktwolke enthält nur die klassifizierten Bodenpunkte der LIDAR-Messungen. Messpunkte zu Gebäuden, Vegetation, Brücken oder sonstigen Objekten, die den Boden bedecken, sind in diesem Produkt nicht enthalten. Deshalb kostet das Produkt SFr. 0.50 / ha.

Technische Eckpunkte zu LIDAR Kanton Luzern

Spezifikationen

- Laserscanning über den gesamten Kanton Luzern mit einer minimalen Punktdichte von 16 Punkten pro m². Diese minimale Punktdichte ist für 95% der Fläche erreicht.
- Befliegung möglichst bei Laub-, Hochwasser-, Eis- und Schneefreiheit sowie bei trockener Oberfläche
- Höhengenaugigkeit Rohdaten: ± 0.1 m Standardabweichung ($1 \sigma = 68\%$)
- Lagegenauigkeit Rohdaten: ± 0.2 m Standardabweichung ($1 \sigma = 68\%$)
- Da sich DTM und DOM aus einer klassifizierten Punktwolke ableiten, fließen nicht alle Höhenwerte in das Ableitungsprodukt des DTM und DOM ein.
- Klassifizierung der Punktwolke inkl. Zuordnung zu den Produkten (nach ASPRS-LAS-Standard 1.4, angepasst für projektspezifische Klassen):

Code	Klassierung	DOM Punktwolke	DTM Punktwolke	DOM Raster	DTM Raster
1	Sonstiges / undefiniert	✓	nicht enthalten	nicht enthalten (interpoliert)	nicht enthalten (interpoliert)
2	Bodenpunkte	✓	✓	✓	✓
4	Mittlere Vegetation	✓	nicht enthalten	✓	nicht enthalten (interpoliert)
5	Hohe Vegetation	✓	nicht enthalten	✓	nicht enthalten (interpoliert)
6	Gebäudedächer	✓	nicht enthalten	✓	nicht enthalten (Fläche auf Terrainhöhe berechnet)
9	Wasser	✓	nicht enthalten	✓	nicht enthalten (Seen werden mit minimalem Z-Wert aufgefüllt)
17	Brücken	✓	nicht enthalten	✓	nicht enthalten (interpoliert)
20	Rauschen / Tiefe Vegetation	✓	nicht enthalten	nicht enthalten	nicht enthalten

Klasse 1 (Sonstiges / undefiniert):

Die Klasse enthält alle gemessenen Punkte, welche nicht einer anderen Klasse zugeordnet werden können. Dazu gehören unter anderem temporäre Objekte (Autos, Fahrbahnbauten, Personen etc.), dauerhafte Objekte ohne eigene Klasse (Hochspannungsleitungen, Mauern, Antennen, weitere Spezialbauten) sowie alle Punkte, die durch den Operateur nicht eindeutig einer der anderen Klassen zugewiesen werden können.

Klasse 2 (Bodenpunkte):

Die Bodenklassierung wurde so durchgeführt, dass ein möglichst präzises digitales Geländemodell (DTM) erzielt werden konnte. Niedrige Vegetation (Gras) und Messrauschen wurden dazu entfernt. Die volle Punktdichte von 16 Pt/m² wird vor allem in Gebieten mit dichter Vegetation daher in dieser Klasse nicht erreicht. Allerdings resultiert so eine grösstmögliche Bereinigung von unerwünschten Objekten (Vegetation, Messrauschen).

Klasse 4 (Mittlere Vegetation):

Die Klasse 4 stellt die Vegetation mit einer Höhe über Grund von 0.5 bis 3 m dar. In dieser Höhe sind viele temporäre Objekte (Autos, Zäune, Fahrnisbauten, etc.) vorhanden, welche bei der Klassierung weitgehend bereinigt wurden. Aufgrund der Menge der Fremdobjekte und der Schwierigkeit, diese zuverlässig in der Punktwolke zu erkennen, ist jedoch keine perfekte Klassierung möglich. Damit beinhaltet diese Klasse die meisten Fehlklassierungen.

Die Verwendung dieser Klasse in den Standardprodukten DTM und DOM ist deshalb nicht erfolgt. Bei einer Analyse mit erhöhten Anforderungen an die Punktdichte (z.B. forstliche Anwendungen) sollte sie aber miteinbezogen werden.

Klasse 5 (Hohe Vegetation):

Diese Klasse enthält Vegetation ab 3 m über Grund.

Klasse 6 (Gebäudedächer):

In dieser Klasse werden nur die Gebäudedächer (inkl. Dachaufbauten und Fassaden) abgebildet. Der Blickwinkel der Aufnahmen erlaubt es nicht, eine Unterscheidung zwischen Unterständen und Gebäuden zu machen, da nicht unter die Dächer gesehen werden kann. Durch den Operateur als Fahrnisbauten o.ä. identifizierte Objekte werden in der Klasse 1 „Sonstiges“ klassiert.

Klasse 9 (Wasser):

In diese Klasse sind alle Punkte abgelegt, welche die Anforderung an einen Bodenpunkt (siehe oben) erfüllen, sich aber auf Wasserflächen befinden. Für die Berechnung des DTM und DOM wurden diese Punkte nicht weiter verwendet.

Klasse 17 (Brücken):

Die Brücken (inklusive Geländer etc.) wurden in diese Klasse zugewiesen. Unterhalb der Brücken wurde das DTM nicht korrigiert.

Klasse 20 (Rauschen / Tiefe Vegetation):

Die Klasse bildet die sehr tiefe Vegetation (bis zu 0.5 m ab Boden) und das bodennahe Messrauschen ab. Deshalb ist diese Klasse nicht zur weiteren Verwendung vorgesehen. Im Bedarfsfall bzw. bei Anwendungen, welche eine maximale Punktdichte am Boden erfordern, kann die Klasse hinzugezogen werden.