

Laserscan-Punktwolke

Produkt- und Formatbeschreibung

Stand: 04.09.2024

Abkürzungen:

DGM: Digitales Geländemodell

DOM: Digitales Oberflächenmodell

LGLN: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

Inhalt

Dateninhalt.....	2
Kriterien der Klassifizierung	2
Genauigkeit	3
Beschreibung der Metadaten.....	4
Bezugssysteme	5
Datenabgabe	5
Geschäfts- und Nutzungsbedingungen	5

Dateninhalt

Die Laserscan-Punktwolke bzw. die klassifizierten Laserdaten gehören zu den 3D-Messdaten. Dabei handelt es sich um unregelmäßig verteilte Messpunkte (mit weiteren Attributen). Sie werden nach den aktuellen AdV-Leitfäden zum Thema Airborne Laserscanning erfasst und geprüft. Diese sind im Internet unter folgender URL zu finden: <http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Standards-und-Produktblaetter/Standards-der-Geotopographie/>.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wird großer Wert auf die vollumfängliche Einhaltung der Vorgaben für die Erfassung und Klassifizierung der Laserdaten gelegt.

Gegenüber den Rohdaten der Laserscan-Befliegung sind die klassifizierten Laserdaten lediglich um die Fehlreflexionen reduziert. Diese Ausreißer (Low Points, High Points) umfassen sowohl Laserpunkte, die unterhalb des Geländes liegen und durch Fehlmessungen (Multipath-Effekt) entstanden sind als auch Punkte, die kein Oberflächenobjekt beschreiben und durch Fehlmessungen (z. B. Nebel, Wolken, etc.) entstanden sind.

Die klassifizierten Laserdaten sind in folgende Punktklassen unterteilt:

Klasse	Beschreibung
1	Sonstige Punkte (unklassifiziert) – weder DGM- noch DOM-relevant (Stromleitungen, Verkehrsmittel, Container, Lebewesen)
2	Bodenpunkte (Geländepunkte, allgemein) – DGM-relevante Punkte inkl. Unterbodenpunkte ab Kampagnen der Jahre 2025
7	Ausreißer (Fehlreflexionen, Rauschen) – „Low Points“ und „High Points“
8	Gewässerpunkte, synthetisch (Raster 2m x 2m, realistisches Höhenniveau)
9	Gewässerpunkte, gemessen (seit den Kampagnen der Jahre 2020 enthalten, ansonsten Bodenpunkte)
12	Überlappungspunkte (alle, ungeprüft)
20	Nicht-Bodenpunkte (Nicht-Geländepunkte, allgemein) – DOM-relevante Punkte (Vegetation, Leitplanken, temporäre Aufschüttungen wie bspw. Silage, Heu oder der Kleinstabbau von Sand etc., Gebäude, Brücken, Silos, Masten, Betonsockel von Hochspannungsleitungen, Bunker sowie freistehende Hangars oder Wasserhochbehälter, Kläranlagen)
24	Unterbodenpunkte (Kellerpunkte) (Ein-/Auffahrten, Kellerschüsse, Schwimmbecken, etc.)

Die Klasse 20 weist das größte Potential zur weiteren Klassifizierung für andere Anwendungsbereiche auf. Die Klasse 12 kann zum Auffüllen einzelner Gebiete bzw. zum Erhöhen der Punktdichte in den Überlappungsbereichen genutzt werden. Die Überlappungspunkte werden nicht zur Ableitung von DGM1 und DOM1 verwendet.

Kriterien der Klassifizierung

- (1) Die erfassten Daten sind insbesondere nach DGM-relevanten Punkten und DOM-relevanten Punkten (Vegetation, Gebäude, Brücken, Leitplanken, etc.) klassifiziert. Dabei wird darauf geachtet, dass durch die Klassifizierung keine Geländeformen wie Rücken oder Dämme ausgefiltert werden. Charakteristische und bedeutsame Geländeformen wie Rücken, Grate, Felsformationen, Dämme oder Gräben werden im klassifizierten Datenbestand so

repräsentiert, dass sie im DGM erkenn-/darstellbar sind. Bruchkanten sollen dabei möglichst präzise abgebildet werden und nicht vorzeitig abreißen (z. B. an Schleusen).

- (2) Die Bodenpunkte repräsentieren das tiefste Niveau sämtlicher Messungen. Punkte unterhalb dieses Niveaus, die sog. Unterbodenpunkte, sind in der Klasse „Unterbodenpunkte“ gespeichert. Sie sollen für hydrografische Anwendungen (z. B. Überflutungssimulationen) nutzbar sein und werden für das DGM nicht mit einbezogen. Daher muss der reale „Boden“ mit Bodenpunkten abgedeckt sein und großflächige Absenkungen sind in der Bodenklasse zu erhalten (analog zu angeböschten Terrassen). Unterbodenpunkte sind demnach vor allem Treppenabgänge, Kellerschüsse/-abgänge, Schwimmbecken etc. oder Zufahrten zu unter dem Haus liegenden Einzelgaragen.
- (3) Vegetation, Bepflanzung und sonstige, künstliche Objekte wie Brücken, Leitplanken etc. werden in die Klasse „Nicht-Bodenpunkte“ gespeichert, um für die Klassifizierung der Bodenpunkte sicherzustellen, dass Störungen dieser Objekte nicht das DGM beeinflussen.
- (4) Temporäre Aufschüttungen bzw. Ablagerungen, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft, wie Rundballen, Heu, Silage, Kompost oder der Kleinstabbau von Sand, wie z. B. Erdaushub in Baugebieten, Halden im Straßenbau etc., die nicht mit hohem Gras, Sträuchern etc. bewachsen sind und offensichtlich in Kürze wieder bewegt werden, sind in der Klasse „Nicht-Bodenpunkte“ gespeichert. Abbaugelände (Kiesgruben, Steinbrüche, Kalihalden etc.) und mit hohem Gras, Sträuchern etc. bewachsene Ablagerungen werden in der Klasse „Bodenpunkte“ belassen, da hier täglich Erdbewegungen stattfinden bzw. eine Bewegung offensichtlich nicht mehr ansteht.
- (5) Für die Ableitung eines DOM sind die Daten so gefiltert, dass nur Stromleitungen/Leistungsdrähte und bewegliche Objekte wie Verkehrsmittel, Kräne, Container, Wohnwagen, Anhänger, Zelte, fliegende Bauten und Vögel nicht mehr vorhanden sind. Diese sind in der Klasse „Sonstige Punkte“ (weder DGM- noch DOM-relevant) abgelegt. Brückenkörper/ -widerlager, Funktürme, Masten, Windräder, Schornsteine etc. hingegen sind DOM-relevant und gehören der Klasse „Nicht-Bodenpunkte“ an. Es wird darauf geachtet, dass keine Vegetation (z. B. kleine Büsche) ausgefiltert wird.
- (6) Gewässerflächen sind zur korrekten Abbildung und Darstellung der Höhen möglichst homogen umgesetzt. Hierfür ist ggf. ein Auffüllen per Raster 2 m x 2 m erfolgt, das gilt für Flüsse ab einer Mindestbreite von 6 m und Seen ab einer Größe von 100 m². Diese synthetischen Punkte sind in der Klasse „Synthetische Gewässerpunkte“ gespeichert. Dabei sind realistische Wasserspiegelhöhen wiedergegeben, es sollten also keine Schiffe und Vegetation enthalten sein. Unterhalb großer Ufervegetation (Überhänge) wird darauf geachtet, dass die vollständigen Gewässerflächen abgebildet sind. Kleinere temporäre Wasserflächen werden ebenfalls aufgefüllt.
- (7) Die Daten werden in den Streifenüberlappungen nach Streifenanpassung gekürzt, so dass ein optimierter Datensatz entsteht. Die sich ergebenden redundanten Daten sind in den gesonderten Klassen „Überlappungspunkte“ abgelegt. An Bruchkanten und für Gebäudeschatten werden Überlappungspunkte bei der Klassifizierung miteinbezogen.

Genauigkeit

Die Genauigkeit hängt von den Eigenschaften der Erfassungsmethode und dem Verfahren zur Bestimmung der Position sowie dem Erfassungszeitpunkt (im Hinblick auf den Zustand der Vegetation) und der Gelände- bzw. Objektneigung ab. Für die Abnahme der Laserdaten müssen diese eine Genauigkeit in der Lage von < 30 cm und in der Höhe von < 15 cm einhalten. Die Überprüfung erfolgt anhand von Tachymeter bzw. GPS/RTK aufgemessenen Referenzflächen mit einer guten

Abdeckung in der Fläche. Insbesondere auf befestigten Oberflächen sollte die Genauigkeit deutlich besser sein. Beim Bewuchs können abhängig vom Erfassungszeitpunkt und der Art des Bewuchses auch größere Abweichungen auftreten.

Beschreibung der Metadaten

Die Beschreibung der Metadaten folgt dem Produkt- und Qualitätsstandard der 3D-Messdaten, welcher über <https://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Standards-und-Produktblaetter/Standards-der-Geotopographie/> abrufbar ist.

Land	Vollständiger Name des Bundeslandes: <i>Niedersachsen</i>
Kachelname	Name der Kachel: <i>1km²-Kachel 8-stellig</i>
Version_des_Standards	Versionsnummer des zugrunde liegenden Standards (z.B. 1.2)
Aktualitaet_Kachelinformationen	Datum der Generierung der Metadaten (JJJJ-MM-TT)
Aktualitaet	Zeitpunkt der Ersterfassung im Format JJJJ-MM: <i>Befliegungszeitpunkt</i>
Ersterfassungsmethode	Messverfahren, mit dem die 3D-Messdaten erfasst wurden: <i>5020 (Laserscanning)</i>
Fortfuehrung	Letzter Fortführungszeitpunkt im Format JJJJ-MM: <i>Erstellungszeitpunkt 3D-Messdaten</i>
Fortfuehrungsmethode	Messverfahren, mit dem die 3D-Messdaten fortgeführt wurden: <i>5020 (Laserscanning)</i>
Hoehengenaueigkeit	Höhengenaueigkeit der 3D-Messdaten (Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% (2σ)) [m]: <i>0,15</i>
Lagegenaueigkeit	Lagegenaueigkeit der 3D-Messdaten (Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95% (2σ)) [m]: <i>0,30</i>
Koordinatenreferenzsystem_Lage	Ellipsoid: GRS80, Datum: ETRS89, Abbildung: UTM, Kurzbezeichnung EPSG-Code (Integer): 25832
Koordinatenreferenzsystem_Hoehhe	DHHN2016, übergangsweise DHHN92, Kurzbezeichnung EPSG-Code (Integer): 7837
Hoehenanomalie	Angabe des verwendeten Quasigeoids (GCG2016, übergangsweise GCG05 bzw. GCG2011): <i>GCG2016</i>
Dateiformat	<i>LAZ1.2</i>
Bemerkungen	<i>Setzt sich eine Kachel aus mehreren, zu verschiedenen Zeitpunkten erfassten Daten bzw. mehreren Bearbeitungen zusammen, werden die Spezifikationen der gleichartigen Daten bzw. Bearbeitung mit dem größten Flächenanteil für die ganze Kachel in den Metadaten ausgewiesen. Eine Kachel gilt als fortgeführt, wenn sie auf Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität geprüft oder entsprechend korrigiert wurde.</i>
Aufloesung	Numerischer Wert der Auflösung in der Einheit Punkte pro Quadratmeter: <i>tatsächliche \emptyset-Punktdichte pro m²</i>

Bezugssysteme

Die Koordinaten werden standardmäßig im Raumbezugssystem ETRS89/UTM und im Höhenreferenzsystem DHHN2016 abgegeben.

Datenabgabe

Die Laserscan-Punktwolke wird standardmäßig im LAZ (LASzip) -Format abgegeben. Es handelt sich dabei um verlustfrei komprimierte Daten des Binärformats ASPRS LAS mit einer Reduktion auf ca. 7-20% der Originalgröße.

Zum Dekomprimieren der Daten liegt das Tool laszip.exe bei, das die Daten durch einfaches Draufziehen auf die entsprechende Stapelverarbeitungsdatei LAZdecompress.bat entpackt. Mittlerweile können schon viele Programme das LAZ-Format direkt importieren und exportieren.

Weitere Informationen LASzip und den LAsTools sind unter folgenden Links zu finden

<http://laszip.org>, <http://rapidlasso.com/LASzip>, <http://lastools.org>, <http://rapidlasso.com/LAsTools>

Geschäfts- und Nutzungsbedingungen

Bitte beachten Sie die Allgemeinen Geschäfts- und Nutzungsbedingungen (AGNB) des LGLN unter www.lgln.de/agnb.

Kommen Sie mit uns ins Gespräch!

Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung
Niedersachsen (LGLN)
Landesvermessung und Geobasisinformation
– Landesbetrieb –
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Tel.: +49 511 64609-200

E-Mail: geodaten@lgln.niedersachsen.de oder wenden Sie sich an Ihre Regionaldirektion vor Ort.

Herausgeber:

LGLN
Landesvermessung und Geobasisinformation
- Landesbetrieb -
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover
Tel.: 0511 64609-0
Fax: 0511 64609-165
Internet: www.lgln.de