



Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für innere Verwaltung
Amt für Geoinformation,
Vermessungs- und Katasterwesen



Landschaftsdaten

3D-Geobasisdaten

3D-Geobasisdaten – eine Einordnung

Die Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland haben die Aufgabe, raumbezogene Geoinformationen (Geobasisdaten) auf Grundlage einheitlicher Standards für Verwaltung, Wirtschaft und private Nutzer zu erfassen, zu dokumentieren und aktuell zu führen. Für diese Aufgabenwahrnehmung hat die Ländergemeinschaft mit dem AAA-Projekt ein ganzheitliches Datenmodell für die Modellierung der Geobasisdaten entwickelt.

Das AAA-Projekt umfasst:

AFIS - Amtliches Festpunkt-Informationssystem

ALKIS - Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem

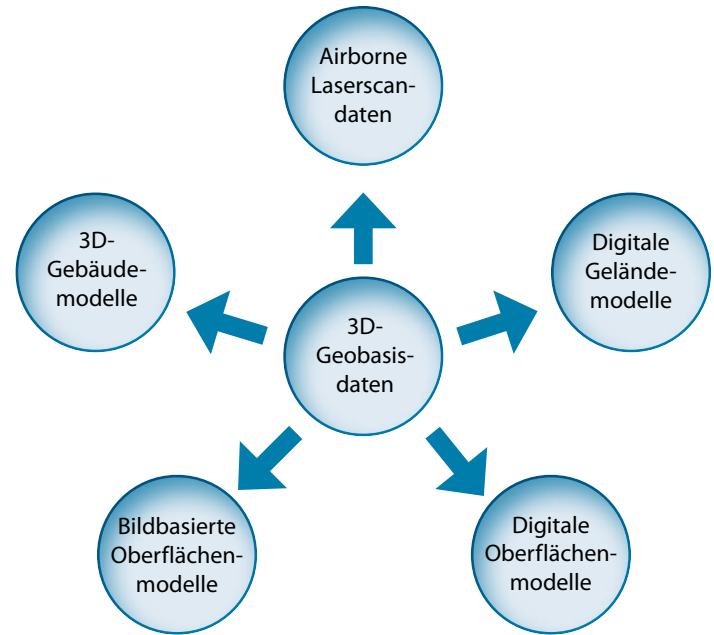
ATKIS - Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem

Während AFIS für den Nachweis der geodätischen Festpunkte der Lage, Höhe und Schwere steht, umfasst ALKIS den Nachweis aller Flurstücke und Gebäude und ATKIS den Nachweis aller topographischen Landschaftsobjekte und Geländeformen der Landesfläche.

Für die aktuelle Führung der Geobasisdaten sind hochgenaue Datenerhebungen erforderlich, die neben vermessungstechnischen Leistungen insbesondere die flugzeuggestützten Erhebungsverfahren, Digitaler Bildflug und Laserscanning umfassen. Der Digitale Bildflug und das Laserscanning sind Voraussetzung für die Modellierung von 3D-Geobasisdaten und gleichzeitig wesentlicher Bestandteil dieser.

In der Vergangenheit fand die 3. Dimension von Geobasisdaten lediglich in Form Digitaler Geländemodelle bei der Ableitung von Höhenlinien für die Darstellung in den Topographischen Kartenwerken und bei der Luftbildentzerrung zur Ableitung von Digitalen Orthophotos Einsatzmöglichkeiten. Heute erfordern zunehmend alle geobezogenen Aufgabenstellungen die 3. Dimension. Moderne Computertechnik ermöglicht es, dass für raumbezogene Anwendungen, Analysen, Prognosen und Simulationen 3D-Geobasisdaten aktiv genutzt werden können.

3D-Geobasisdaten umfassen folgende Modelle:



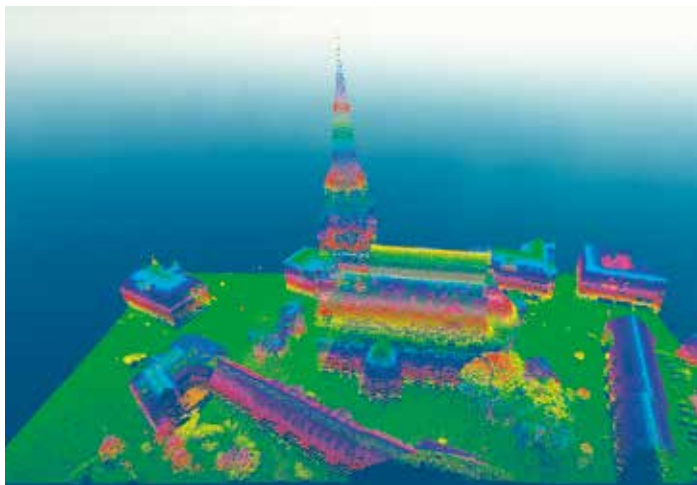
Airborne Laserscandaten sind originäre unregelmäßig verteilte Messpunkte der topographischen Situation, welche durch ein flugzeuggetragenes Scansystem erfasst wurden. Die topographische Situation umfasst die Erdoberfläche und/oder sowohl dauerhaft mit dieser verbundene als auch temporär zum Erfassungszeitpunkt auf dieser befindliche Gegenstände.

Digitale Geländemodelle sind regelmäßig verteilte Höhenpunkte (DGM-Gitter), die die Geländeoberfläche als Grenzfläche zwischen dem festen Erdkörper und dem Wasser einerseits und der Luft andererseits beschreiben.

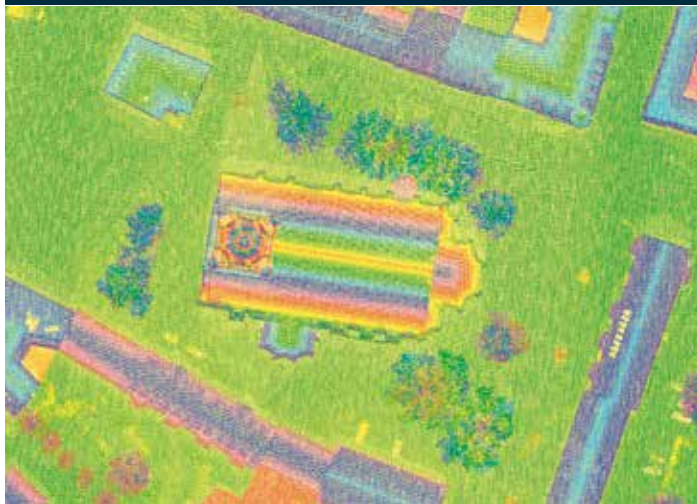
Digitale Oberflächenmodelle sind regelmäßig verteilte Höhenpunkte (DOM-Gitter), die die Erdoberfläche inklusive aller festen und beweglichen Objekte beschreiben.

3D-Gebäudemodelle sind digitale, numerische Oberflächenmodelle der Erdoberfläche, reduziert auf die im Liegenschaftskataster definierten Objektbereiche Gebäude und Bauwerke.

Bildbasierte Oberflächenmodelle sind originäre regelmäßig verteilte Messpunkte der topographischen Situation, welche automatisiert aus Pixelpaaren orientierter Luftbildpaare entstehen.



Airborne Laserscandaten (ALS-Daten)



Das Airborne Laserscanning („luftgestütztes Laserscanning“, kurz: ALS) ist ein modernes Verfahren zur großflächigen, direkten Erfassung von Höheninformationen der Erdoberfläche.

Prinzip

Vom Flugzeug aus wird die Erdoberfläche mit einem Laserscanner flächenhaft „abgetastet“. Laserimpulse werden ausgesendet, von der Geländeoberfläche oder auf ihr befindlichen Objekten (z. B. Gebäude, Bäume) reflektiert und durch einen entsprechenden Sensor im Laserscanner wieder empfangen. Position und Ausrichtung des Laserscanners werden dabei mittels GNSS-Empfänger (z. B. GPS) und einem Inertial-Navigationssystem (INS) bestimmt. Für jeden Reflexionspunkt werden aus den so gewonnenen Messungen dreidimensionale Koordinaten (x,y,z) berechnet.

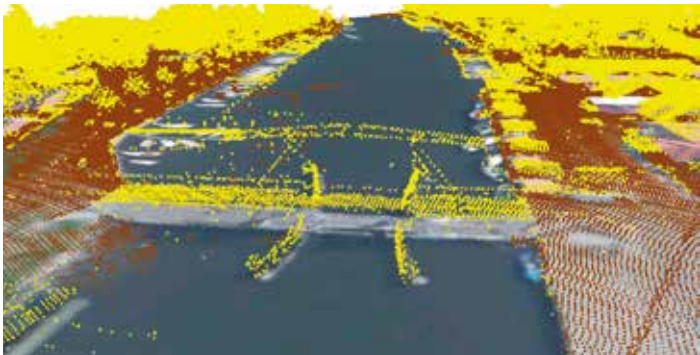


Prinzipskizze Airborne Laserscanning

ALS-Daten liegen für die Landesfläche flächendeckend vor. Neueste Projekte erreichen eine Punktdichte von 5 Pkt/m². Für eine Grundaktualität von 10 Jahren wird die Landesfläche zyklisch neu erfasst.

Beim Airborne Laserscanning werden sowohl Reflexionen von Objekten auf der Geländeoberfläche (sog. „Klassifizierte Nichtbodenpunkte“) als auch Reflexionen von der Geländeoberfläche (sog. „Klassifizierte Bodenpunkte“) registriert. Die Information wird hierbei mit einer Höhengenaugigkeit von $\pm 0,15$ m und einer Lagegenauigkeit von $\pm 0,30$ m erfasst.

Die klassifizierten Bodenpunkte sind die Datenbasis für die Ableitung hochauflösender Digitaler Geländemodelle (DGM). Aus der Gesamtheit von „Klassifizierten Bodenpunkten“ und „Klassifizierten Nichtbodenpunkten“ lassen sich Digitale Oberflächenmodelle (DOM) ableiten.



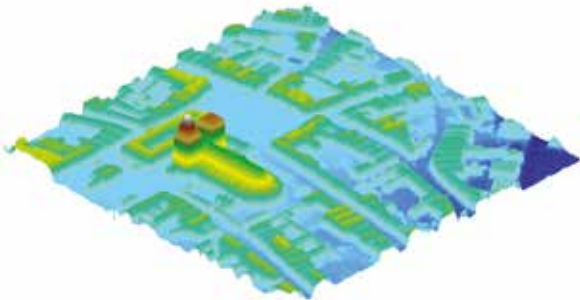
Laserpunktwolke, farbcodiert nach Klassifikation (Wiecker Holzklappbrücke, Hansestadt Greifswald)

Bereitstellung von ALS-Daten

Die gewonnenen Rohdaten werden in den Varianten „Klassifizierte Bodenpunkte (KB)“ und „Klassifizierte Bodenpunkte + Klassifizierte Nichtbodenpunkte (KB + KNB)“ bereitgestellt.

Abgabestandard	
Geodätische Grundlage	Lage: ETRS89 (UTM-Abbildung, Zone 33, EPSG-Code 25833 bzw. 5650 *) Höhe: DHHN2016 (NHN, Amsterdamer Pegel)
Datenformat	Gitterdatei (ASCII) oder LAS
Punktdichte (beim Airborne Laserscanning abgesetzte Punkte)	KB, KB+KNB ≥ 2 Punkte/m ²

* ab Datenerfassung 2018 in 25833, davor 5650



Klassifizierte Bodenpunkte und klassifizierte Nichtbodenpunkte, farbcodierte Darstellung (Hansestadt Stralsund)



Die Datenhaltung erfolgt gemäß dem AdV-Standard für 3D-Messdaten (siehe www.adv-online.de).

Auszug aus dem AdV-Standard für 3D-Messdaten:

Qualität	
Auflösung der Punktwolke	Durchschnittliche Anzahl von Messdaten pro m ²
Genauigkeit der Messpunkte	Die Information wird hierbei mit einer Höhengengenauigkeit von ± 0,15 m und einer Lagegenauigkeit von ± 0,30 m erfasst.
Datenformat	
XYZ in ASCII LAS	
Georeferenzierung	
Lage: UTM, GRS80, ETRS89; EPSG-Code 25833 Höhe: DHHN2016, übergangsweise in DHHN92	
Metadaten	
allgemeine Angaben	Land, Datum der Generierung der Metadaten
Kachelname	
Ersterfassung	Zeitpunkt der Ersterfassung im Format JJJJ-MM
Auflösung	Numerischer Wert der Auflösung pro m ²
Höhengengenauigkeit	Höhengengenauigkeit (Wahrscheinlichkeit 95 %)
Lagegenauigkeit	Lagegenauigkeit (Wahrscheinlichkeit 95%)

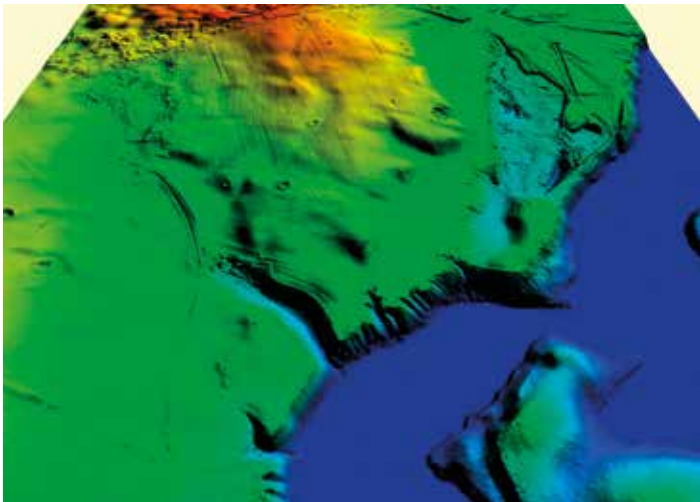
Anwendungen

Laserscandaten - klassifiziert oder unklassifiziert - kommen insbesondere in Anwendungen zum Einsatz, bei denen die Modellformen DGM, DOM und 3D-Gebäudemodelle in ihrer Auflösung nicht ausreichend sind.

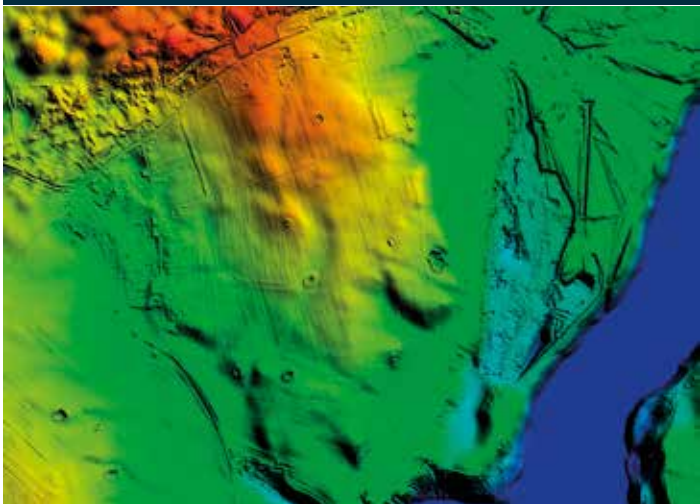
Weiterhin ergibt sich durch eine nachgeordnete Feinklassifizierung von ALS - Datensätzen eine punktmengenförmige Modellierung der realen Welt.

Anwendungsbeispiele können sein:

- Regional-, Bauleit- und Straßenplanung
- Wasserwirtschaft
- Umweltschutz und Geologie
- Mobilfunk
- Solarpotentialkataster
- Navigationssysteme



Digitale Geländemodelle (DGM)



Digitale Geländemodelle (DGM) beschreiben die Geländeoberfläche als die Grenzfläche zwischen dem festen Erdkörper und dem Wasser einerseits und der Luft andererseits. Sie sind digitale, numerische Modelle der Geländehöhen und -formen. Die Geländeoberfläche wird durch eine repräsentative dreidimensionale Punktmenge modelliert. Neben regelmäßig verteilten Höhenpunkten (DGM-Gitter) können in den DGM Strukturelemente in Form von Geländelinien und besonderen Geländepunkten enthalten sein, insofern diese für die Modellgenauigkeit erforderlich sind.

Dominierende Erfassungsmethoden für die Erhebung der Messdaten sind das Airborne Laserscanning und die Bildkorrelation auf Basis orientierter Luftbildpaare.

Je nach Höhengenaugkeit und Rasterweite der Stützpunkte wird zwischen verschiedenen DGM unterschieden. Das DGM Mecklenburg-Vorpommern wird in fünf Qualitätsstufen unterteilt:

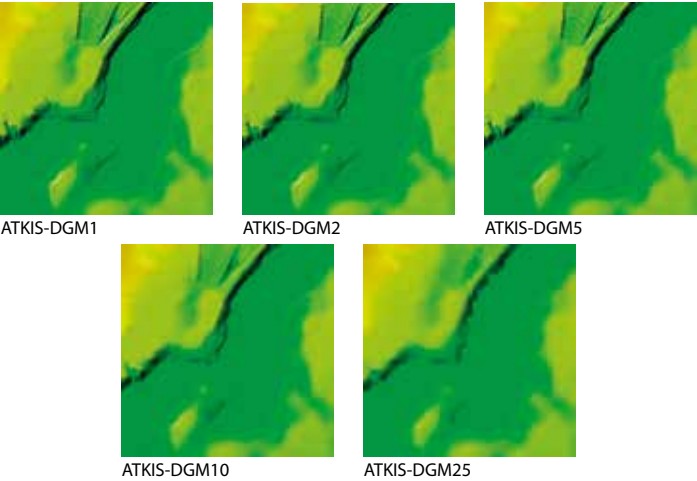
	Gitterweite	Höhengenaugkeit
DGM1	1 m	0,15 - 0,20 m
DGM2	2 m	0,15 - 0,40 m
DGM5	5 m	0,25 - 1,0 m
DGM10	10 m	0,5 - 2,0 m
DGM25	25 m	1,25 - 5,0 m

Die Höhengenaugkeit für DGM ist als Standardabweichung der Höhengitterpunkte definiert. Sie lässt sich in Abhängigkeit von Gelände und Bewuchs angeben und beträgt mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 % (2σ)

- in flach bis wenig geneigtem Gelände mit geringem Bewuchs mindestens 5 % der Gitterweite;
- in stark geneigtem Gelände mit geringem Bewuchs mindestens 15 % der Gitterweite;
- in Gelände mit starkem Bewuchs mindestens 20 % der Gitterweite.

In Zusammenhang mit den verwendeten Erfassungsmethoden kann eine maximale Höhengenaugkeit von 0,15 m erreicht werden.

Bereitstellung von DGM



Beispiele für die Präsentation des DGM, farbcodierte Höhendarstellung

Die Digitalen Geländemodelle liegen landesweit in den Produktionsstufen DGM1 bis DGM25 vor. Gemäß Beschluss der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) ist das DGM1 in einem Zyklus von 10 Jahren zu aktualisieren. Für hochwassergefährdete Bereiche ist eine Aktualität von 3 Jahren anzustreben.

Die Digitalen Geländemodelle der Produktionsstufen DGM2 bis DGM25 werden aus dem DGM1 abgeleitet.

Bundesweit verfügbare DGM der mittleren Qualitätsstufen (DGM5, DGM10, DGM25 und DGM50) werden über die Zentrale Stelle Geotopographie (ZSGT) im Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) bereitgestellt.

Abgabestandard	
Geodätische Grundlage	Lage: ETRS89 (UTM-Abbildung, Zone 33, EPSG-Code 25833) Höhe: DHHN2016 (NHN, Amsterdamer Pegel, EPSG-Code 7837)
Datenformat *	ASCII, DXF, TIFF oder DTM
Downloaddienste	– Digitales Geländemodell MV (ATOM_MV_DGM) – WCS Digitales Geländemodell MV (WCS_MV_DGM)
Darstellungsdienst	– WMS Digitales Geländemodell MV (WMS_MV_DGM) – WMS Digitales Geländemodell und DLM-Objekte MV (WMS_MV_DGM_DLM)

* in Abhängigkeit von der Abgabeform. Neben der Abgabe einer Gitterpunktdatei sind Abgaben einer Isoliniendarstellung, Schummerungsdarstellung und farbcodierten Schummerung möglich.



Die Datenhaltung erfolgt gemäß dem AdV-Produktstandard für Digitale Geländemodelle ATKIS-DGM (siehe www.adv-online.de).

Auszug aus dem AdV-Produktstandard für Digitale Geländemodelle ATKIS-DGM

Qualität	
Gitterweite	Flächendeckend für die Bundesrepublik: 5 m, 10 m, 25 m, 50 m, 250 m, 1000 m. Darüber hinaus bieten viele Länder DGM mit Gitterweiten von 1 m, 2 m an.
Höhengenaugigkeit der Gitterpunkte	Flach bis wenig geneigtes offenes Gelände: bis zu +/- 10 cm + 20 % der Gitterweite
Datenformat	XYZ in ASCII LAS (optional) NAS-Format (optional)
Georeferenzierung	
Koordinatenreferenzsystem für 2D Lageangaben	UTM GRS80 ETRS89
Koordinatenreferenzsystem für Höhenangaben	DHHN2016, übergangsweise DHHN92
Metadaten	
allgemeine Angaben	Land, Datum der Generierung der Metadaten
Kachelname	
Ersterfassung	Zeitpunkt der Ersterfassung im Format JJJJ-MM
Ersterfassungsmethode	Messverfahren, mit dem die DGM-Daten erfasst wurden.
Fortführung	letzter Fortführungszeitpunkt im Format JJJJ-MM
Fortführungsmethode	Messverfahren, mit dem die DGM-Daten fortgeführt wurden.
Genauigkeit	Höhengenaugigkeit der Gitterpunkte (Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 %), die ein Maß für die Geländeapproximation des DGM darstellt.

Die Modellierung der DGM erfolgt nach einem bundeseinheitlichen Objektartenkatalog (GeoInfoDok) (siehe www.adv-online.de).

Abgabeformen

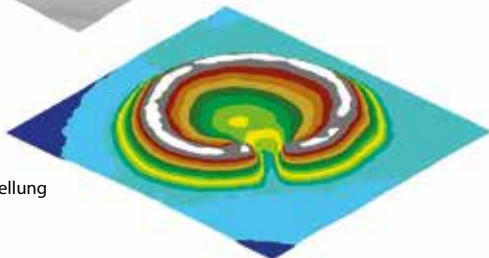
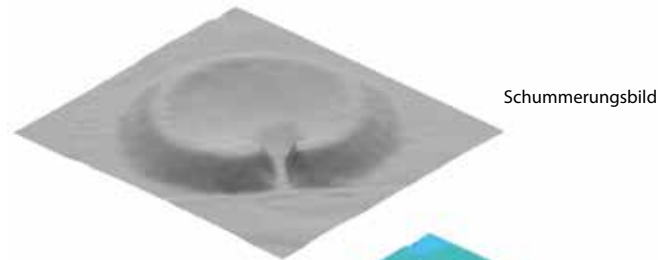
Das Digitale Geländemodell kann in verschiedenen Formen abgegeben werden. Neben der klassischen Punktwolke in Gitteranordnung können Höhenlinien interpoliert werden und Visualisierungen (Schummerungsbilder bzw. Farbcodierte Höhendarstellungen) generiert werden.



Höhenliniendarstellung



Mit Digitalem Orthophoto texturiertes Geländemodell (Groß Raden)



Farbcodierte Höhendarstellung

Anwendungen

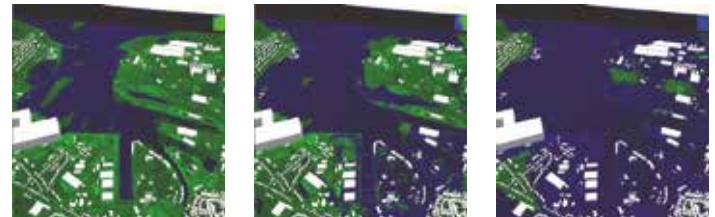
Digitale Geländemodelle lassen sich mit anderen Geobasis- und Geofachdaten kombinieren, sofern die Georeferenzierung identisch bzw. bekannt ist. Im Rahmen des ATKIS-Projektes sind die DGM-Daten ein Baustein für die Ableitung der topographischen Kartenwerke.

Anwendungsbeispiele:

- Simulation und Prognose von Hochwasser- und Windeinflüssen
- Funknetzplanungen
- Archäologie
- Erstellung von Schallimmissionsplänen
- Schummerungs- und Höhenliniendarstellungen
- Trassenplanungen
- Profildarstellungen
- Volumenberechnungen

Anwendungsbeispiel Hochwassersimulation

Durch Verschneiden von DGM-Daten mit Wasserspiegellagen können überflutete Bereiche visualisiert werden. In Kombination mit Digitalen Orthophotos und 3D-Gebäudemodellen ergeben sich Simulationen von Katastrophenszenarien.



Katastrophenmanagement-Umweltsimulation Flutszenario (v. l. 1 m über NN; 2,5 m über NN; 5 m über NN) für die Hansestadt Wismar

Anwendungsbeispiel Archäologie

Geländestructuren lassen sich besonders prägnant durch Schummerungsdarstellungen visualisieren.



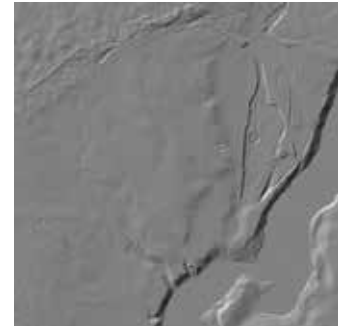
Darstellung eines archäologischen Erdwalls am Beispiel Peenemünde (links: Digitales Orthophoto, rechts DGM-Schummerungsdarstellung)

Digitale Oberflächenmodelle (DOM)

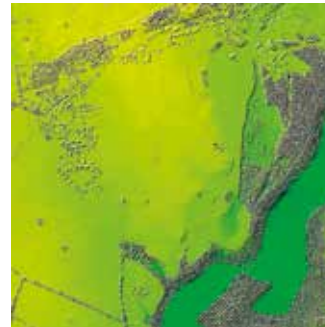
Digitale Oberflächenmodelle (DOM) beschreiben die Erdoberfläche inklusive aller festen und beweglichen Objekte. Dies sind u.a. Wälder und Bauwerke (Gebäude, Brücken und Hochspannungsleitungen) so wie der ruhende und fließende Verkehr. Sie werden aus originären Messdaten als ein regelmäßiges Gitter interpoliert. Dominierende Erfassungsmethoden für die Erhebung der Messdaten sind das Airborne Laserscanning und die Bildkorrelation auf Basis orientierter Luftbildpaare.



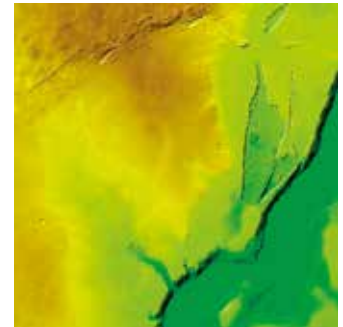
DOM - Schummerungsdarstellung



DGM - Schummerungsdarstellung



DOM - farbcodierte Höhendarstellung
(incl. Schummerungsdarstellung)



DGM - farbcodierte Höhendarstellung
(incl. Schummerungsdarstellung)

Das DOM liegt mit einer Gitterweite von 1 m vor. Eine Höhengengenauigkeit lässt sich aufgrund der aus der Gitterinterpolation ergebenden Abstraktion nicht exakt bestimmen. In homogenen Flächen können jedoch die Angaben des Digitalen Geländemodells angehalten werden. Eine Aktualisierung erfolgt auf Basis neuer ALS-Befliegungsprojekte und der Luftbildbefliegungen.

Bereitstellung von DOM

Abgabestandard	
Geodätische Grundlage	Lage: ETRS89 (UTM-Abbildung, Zone 33, EPSG-Code 25833) Höhe: DHHN2016 (NHN, Amsterdamer Pegel, EPSG-Code 7837)
Datenformat *	ASCII, TIFF oder DTM
Verfügbarkeit	DOM: Gitterweite 1 m
Downloaddienst	– Digitales Oberflächenmodell MV (ATOM_MV_DOM) – normalisiertes Digitales Oberflächenmodell MV (ATOM_MV_nDOM) – WCS Digitales Oberflächenmodell MV (WCS_MV_DOM) – WCS normalisiertes Digitales Oberflächenmodell MV (WCS_MV_nDOM)
Darstellungsdienst	– WMS Digitales Oberflächenmodell MV (WMS_MV_DOM) – WMS normalisiertes Digitales Oberflächenmodell MV (WMS_MV_nDOM)

* in Abhängigkeit von der Abgabeform. Neben der Abgabe einer Gitterpunktdatei sind Abgaben einer Schummerungsdarstellung und farbcodierten Schummerung möglich.



Die Datenhaltung erfolgt gemäß dem AdV-Standard für Digitale Oberflächenmodelle (siehe www.adv-online.de).

Auszug aus dem AdV-Standard für Digitale Oberflächenmodelle:

Qualität	
Gitterweite	Je nach Bundesland sind DOM mit Gitterweiten ab 1 m erhältlich.
Höhengenaugigkeit der Gitterpunkte	Die Höhengenaugigkeit hängt ab von der Gitterweite, dem Bewuchs, dem Erfassungszeitpunkt, den Gebäudegrundrissen und den Dächern.
Datenformat	XYZ in ASCII NAS-Format (optional)
Georeferenzierung	
Koordinatenreferenzsystem für 2D Lageangaben	UTM GRS80 ETRS89
Koordinatenreferenzsystem für Höhenangaben	DHHN2016 übergangsweise DHHN92
Metadaten siehe Produktdaten DGM	

Anwendungen

Digitale Oberflächenmodelle lassen sich mit anderen Geobasis- und Geofachdaten kombinieren, sofern die Georeferenzierung identisch und bekannt ist.

Anwendungsbeispiele:

- Biomasseberechnung
- Lärmschutzkartierung
- Sichtbarkeitsanalysen
- Massenberechnung
- Hochwassersimulation
- Funknetzplanung

Anwendungsbeispiel Sichtbarkeitsanalyse

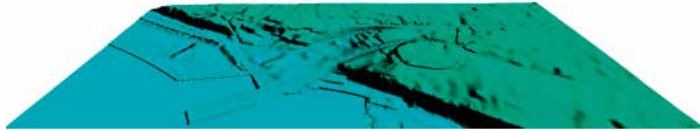
Bei einer Sichtbarkeitsanalyse wird berechnet, welche umliegenden Bereiche von einem angenommenen Standpunkt sichtbar sind.



Obige Abbildung zeigt eine Sichtbarkeitskarte für die Innenstadt der Hansestadt Wismar (Standpunkthöhe 10 m);
Hintergrundabbildung: Mit Digitalem Orthophoto texturiertes Digitales Oberflächenmodell

Normalisiertes Oberflächenmodell (nDOM)

Die Differenz aus Digitalem Oberflächenmodell und Digitalem Geländemodell ergibt die reine Objekthöhe als normalisiertes Oberflächenmodell. Dieses wird zum Beispiel für Massenberechnungen oder Biomasseberechnungen eingesetzt.



DGM



DOM



nDOM

Zeitlich differenziertes Digitales Oberflächenmodell (tDOM)

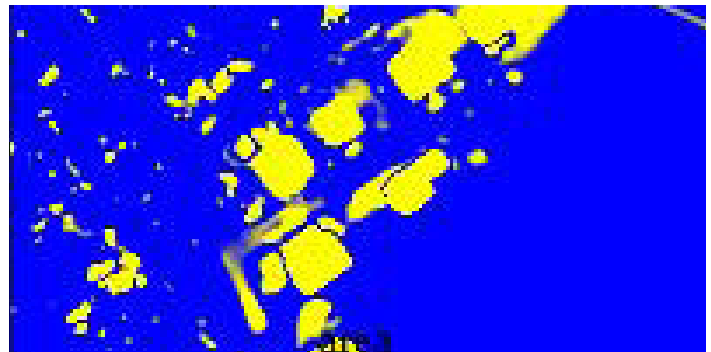
Es beschreibt relative Höhenveränderungen, welche sich aus der Differenz von zwei Oberflächenmodellen verschiedener Zeitpunkte (z.B. 2022 im Vergleich zu 2020) ergeben. Hierdurch können insbesondere Veränderungen in der Topographie sehr einfach visualisiert werden.



bDOM2020



bDOM2022



tDOM



Bildbasierte Oberflächenmodelle (BDOM)



Bildbasierte Oberflächenmodelle (BDOM) entstehen automatisiert als 3D-Punktwolken aus Pixelpaaren orientierter Luftbildpaare. 3D-Punktwolken aus bildbasierten Oberflächenmodellen besitzen im Vergleich zu den ALS-Datensätzen eine höhere Punktdichte. Die Punktdichte ist hierbei von der Bodenauflösung (GSD) der originären Luftbilder abhängig. Für jedes Pixel kann ein 3D-Wert berechnet werden. BDOM-Daten bilden im Vergleich zu ALS-Daten lediglich die Oberfläche ab. Ein „Blick“ unter die Vegetation ist nicht möglich.



Vergleich ALS- und BDOM-Daten

Die Aktualität ist von den turnusmäßigen Bildflügen abhängig. Das aktuelle Befliegungsprogramm weist eine Aktualität von 2,5 bis 3 Jahren aus (siehe www.laiv-mv.de).

Bereitstellung von BDOM-Daten

BDOM-Daten liegen mit einer Auflösung von 10 cm flächendeckend vor.

Abgabestandard	
Geodätische Grundlage	Lage: ETRS89 (UTM-Abbildung, Zone 33), EPSG-Code 25833 * Höhe: DHHN2016 (NHN, Amsterdamer Pegel, EPSG-Code 7837)
Datenformat	LAS, LAZ

* ab Datenerfassung 2018 in 25833, davor 5650



Die Datenhaltung erfolgt gemäß dem AdV-Standard für 3D-Messdaten (siehe Abschnitt ALS-Daten).

Anwendungen

BDOM-Datensätze vereinen eine hohe geometrische Auflösung der Erdoberfläche, in Verbindung mit Texturinformationen aus den originären Luftbildern und können daher insbesondere für Visualisierungen eingesetzt werden.

Sie bilden die Basis für die Ableitung von True-Orthophotos.

Anwendungsbeispiel Visualisierung (DSM Mesh)

Aus bildbasierten Oberflächenmodellen kann eine Visualisierung in Form einer Dreiecksvermaschung gerechnet werden, welche anschließend mit den Texturinformationen aus den originären Luftbildern ein sogenanntes DSM Mesh ergibt.

Dieses Rastermodell stellt die Realität detailliert dreidimensional dar.



Schloß Schwerin



3D-Gebäudemodelle (3DGbm)

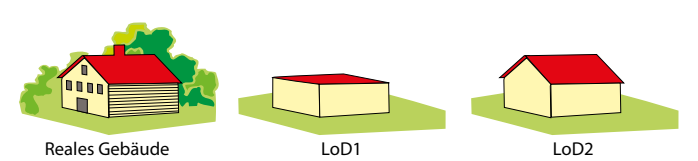


Ein 3D-Gebäudemodell ist ein digitales, numerisches Oberflächenmodell der Erdoberfläche, reduziert auf die im Liegenschaftskataster definierten Objektbereiche Gebäude und Bauwerke. Unterirdische Gebäude, Dachaufbauten und Texturen werden nicht berücksichtigt. Das 3D-Gebäudemodell ist eine Erweiterung des Datensatzes der Hausumringe um die dritte Dimension (Höhe).

3D-Gebäudemodelle beschreiben die Form eines Gebäudes und enthalten zusätzliche geometrische und fachliche Attribute.

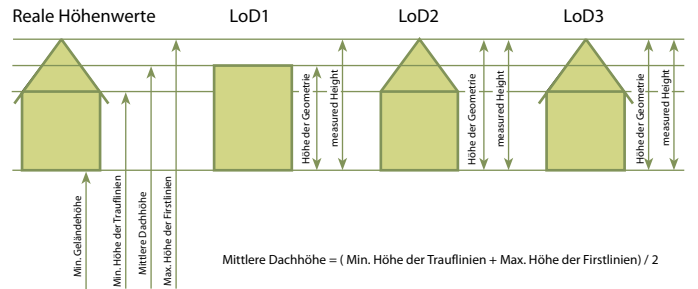
Es werden die Modellarten nach ihren Detaillierungsstufen (Level-of-Detail - LoD) unterschieden und für M-V in den Realisierungsstufen LoD1 und LoD2 aufgebaut:

- LoD1: Klötzchenmodell, Gebäudeblock (Grundfläche hochgezogen)
- LoD2: Strukturmodell, 3D-Modell der Außenhülle und Dachstrukturen und ggf. einfachen Texturen



Das Klötzchenmodell (LoD1) und das Strukturmodell (LoD2) liegen flächendeckend vor. Durch eine stetige Fortführung auf Basis von Bildflügen und Liegenschaftskatasterfortführungen wird eine hohe Aktualität und geometrische Qualität gewährleistet.

Beispiele für Standarddachformate der AdV



Level of Detail 1 (LoD1) - Klötzchenmodell

Im LoD1, dem sogenannten Block- bzw. Klötzchenmodell, werden die Gebäude objektstrukturiert als Klötzchen modelliert und alle Gebäude mit einem Flachdach dargestellt. Das Klötzchen setzt sich aus dem Gebäudegrundriss, entnommen aus der amtlichen Liegenschaftskarte und der mittleren Gebäudehöhe (Medianwert) zusammen. Die Lagegenauigkeit entspricht grundsätzlich der des Gebäudes im Liegenschaftskataster. Die Höhengengenauigkeit beträgt größtenteils 5 m.



Marstall Schwerin



Hansestadt Wismar

Level of Detail 2 (LoD2) - Strukturmodell

Im LoD2, dem sogenannten Strukturmodell, werden die Gebäudegrundrisse der amtlichen Liegenschaftskarte entnommen und zusätzlich - gemäß AdV-Produktkatalog - mit einer standardisierten Dachform wie z. B. Sattel- oder Walmdach modelliert und entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf ausgerichtet. Die Lagegenauigkeit entspricht grundsätzlich der des Gebäudes im Liegenschaftskataster. Die Höhengenaugigkeit beträgt ca. 1 m.



Marstall Schwerin



Hansestadt Wismar

Bereitstellung von 3DGBM

Abgabestandard	
Geodätische Grundlage	Lage: ETRS89 (UTM-Abbildung, Zone 33, EPSG-Code 25833) Höhe: DHHN2016 (NHN, Amsterdamer Pegel, EPSG-Code 7837)
Datenformat	CityGML V1.0 (XML) 3D-Shape, KML, 2D-Shape (Gebäudehöhe als Attribut);
Verfügbarkeit	LoD1, LoD2
Downloaddienst	AtomFeed 3D-Gebäudedaten M-V (ATOM_MV_LoD2)
Darstellungsdienst	WMS 2D-Gebäudedaten M-V (WMS_MV_2D-Gebäude)

Das Profil „AdV-CityGML“ ist ein auf die AdV-konforme Erfassung von 3D-Gebäudemodellen optimiertes CityGML-Format. Der entsprechende OGC-Standard liegt diesem zugrunde. AdV-CityGML unterstützt die anstehende Migration in das AAA-Datenaustauschformat NAS optimal.

Das komplette AdV-CityGML-Profil ist auf der AdV- Internetseite im Bereich Geotopographie verfügbar (siehe www.adv-online.de).



Die Datenhaltung erfolgt gemäß dem AdV-Produktstandard für 3D-Gebäudemodelle (siehe www.adv-online.de).

Auszug aus dem AdV-Produktstandard für 3D-Gebäudemodelle:
Der Datensatz eines Gebäudes besteht neben der Geometriebeschreibung des Körperobjektes oder eines Flächenaggregates aus den folgenden Attributen:

- Höhe des Gebäudes (Differenz in Metern zwischen dem höchsten Bezugspunkt und dem tiefstenBezugspunkt des Gebäudes)
- Objektidentifikator
- Gebäudefunktion
- Qualitätsangaben (Metadaten)
- Amtlicher Gemeindeschlüssel
- generalisierte Dachform (nur LoD2)
- Referenz auf das 2D-Gebäude

Anwendungen

3D-Gebäudemodelle können vielfältig zum Einsatz kommen. Insbesondere in Planungsszenarien können die Modelle die reale Umwelt für Siedlungsbereiche abbilden.

Anwendungsbeispiele:

- Sichtbarkeitsanalysen
- Analyse von Schlagschatten
- Stadt- und Bauleitplanung
- Standortplanung von Windenergieanlagen
- Solarpotentialanalysen
- Erstellen von Wärmebedarfskarten
- Lärmkartierungen
- Katastrophenschutz
- Rettungs- und Ordnungsdienste

Anwendungsbeispiel Lärmkartierung

Die Lärmsituation kann in Form von Lärmkarten veranschaulicht werden. Auf Basis der Lärmkarten werden Maßnahmen zur Minderung der Lärmbetroffenheiten ergriffen. Bei der Modellierung können 3D-Gebäudemodelle als künstliche Hindernisse der Lärmausbreitung berücksichtigt werden.

Die Grafik (Kröpeliner Tor der Hansestadt Rostock) entstammt dem offiziellen Lärmkarten-Viewer des Landesamtes für Umwelt, Natur und Geologie M-V (www.laermkartierung-mv.de/kvwmap/index.php).



Lärmkarte (Beispiel Hansestadt Rostock)

Datenbasis für die Gebäudemodellierung

Die Grundrissgeometrie entspricht den Hausumringen des Liegenschaftskatasters (ALK/ALKIS). Durch Verschneiden des Gebäudemodells mit dem Digitalen Geländemodell bekommt der Modellkörper einen amtlichen Höhenbezug. Die Oberflächeninformationen aus den Messdaten des Airborne Laserscanning bzw. aus der Bildkorrelation auf Basis orientierter Luftbildpaare sind Basis für die Gebäudehöhe (LoD1) bzw. die standardisierte Gebäudegeometrie incl. Standarddachform und absoluter Gebäudehöhe (LoD2).

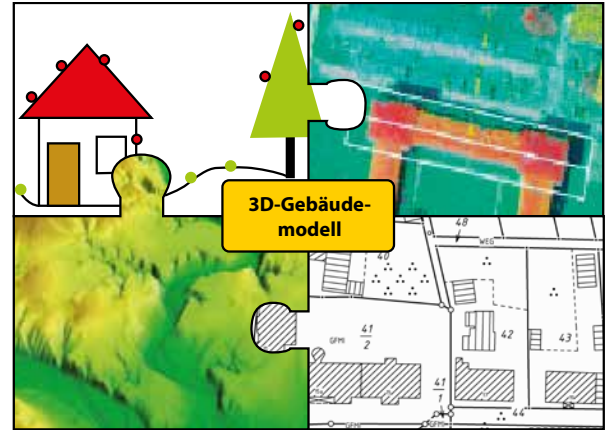


Bild oben links: Airborne Laserscanning - ALS Last-Pulse Daten

Bild oben rechts: DOM - Bildkorrelation Last-Pulse Daten

Bild unten links: Digitales Geländemodell - DGM

Bild unten rechts: ALK - Amtliche Liegenschaftskarte

Information und Beratung

Weitere Informationen zu Airborne Laserscandaten, Digitalen Geländemodellen, Digitalen Oberflächenmodellen, 3D-Gebäudemodellen und Bildbasierten Oberflächenmodellen, technischen Einzelheiten, Bereitstellungsbedingungen und konkreten Kosten für den Bezug erteilt das:

Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern
Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen
Lübecker Straße 289
19059 Schwerin

Telefon: 0385 588-56860
E-Mail: Geodatenservice@laiv-mv.de
Internet: www.laiv-mv.de

Das Landesamt für innere Verwaltung (LAiV) informiert u. a. mit der Herausgabe von Produktinformationen über die Aufgaben und verfügbaren Produkte des Amtes für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen. Eine Übersicht aller erschienenen Produktinformationen und Publikationen finden Sie auf der Homepage www.laiv-mv.de in der Rubrik 'Geoinformation' unter Informationen. Alle Produktinformationen und Publikationen stehen Ihnen dort im Dateistandard PDF zum Download kostenfrei zur Verfügung.

Herausgeber und Gestaltung:

© Landesamt für innere Verwaltung
Amt für Geoinformation,
Vermessungs- und Katasterwesen
Lübecker Straße 289
19059 Schwerin
Telefon +49 385 588-56030
www.laiv-mv.de

Stand: Oktober 2023



Druck:

Landesamt für innere
Verwaltung

Anfahrt zum Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen



Landesamt für innere Verwaltung
Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen
Lübecker Straße 289 | 19059 Schwerin

Ab Hauptbahnhof vom „Ausgang Platz der Freiheit“ zu Fuß bis zum Platz der Freiheit, von dort die Straßenbahnlinie 2 in Richtung Lankow bis Haltestelle Kieler Straße.

