



Landesamt für Geoinformation
und Landentwicklung Niedersachsen

Informationsveranstaltung **„3D-Geobasisinformation – die Produkte des LGLN“**

„3D-Messdaten“

Antje Tilsner



Niedersachsen

Gliederung

- Entstehung von 3D-Messdaten
 - Photogrammetrie
 - Airborne-Laserscanning
 - Digitale Bildkorrelation
- Aktualisierung der 3D-Messdaten
- Kosten der 3D-Messdaten
- Spezifikationen von 3D-Messdaten
 - DGM
 - DOM
 - Kosten
 - AdV-Produktstandard
 - Anwendungsbereiche

Definition von 3D-Messdaten

- 3D-Erfassungsdaten sind originäre unregelmäßig verteilte Messpunkte und / oder linien- oder flächenhafte Strukturen der topographischen Situation
- Dazu zählen u.a.:
 - die Erdoberfläche 
www.freepik.com
 - dauerhaft mit der Erdoberfläche verbundene Gegenstände (Gebäude, Bauwerke und Vegetation) 
 - temporär auf der Erdoberfläche befindliche Gegenstände (Autos oder Holzstapel) 
www.wikimedia.org
 - Höhensprünge bei Vegetations- und Wasserflächen
 - Spezifische Attribute (Farbwert es nahen Infrarot-Kanals)

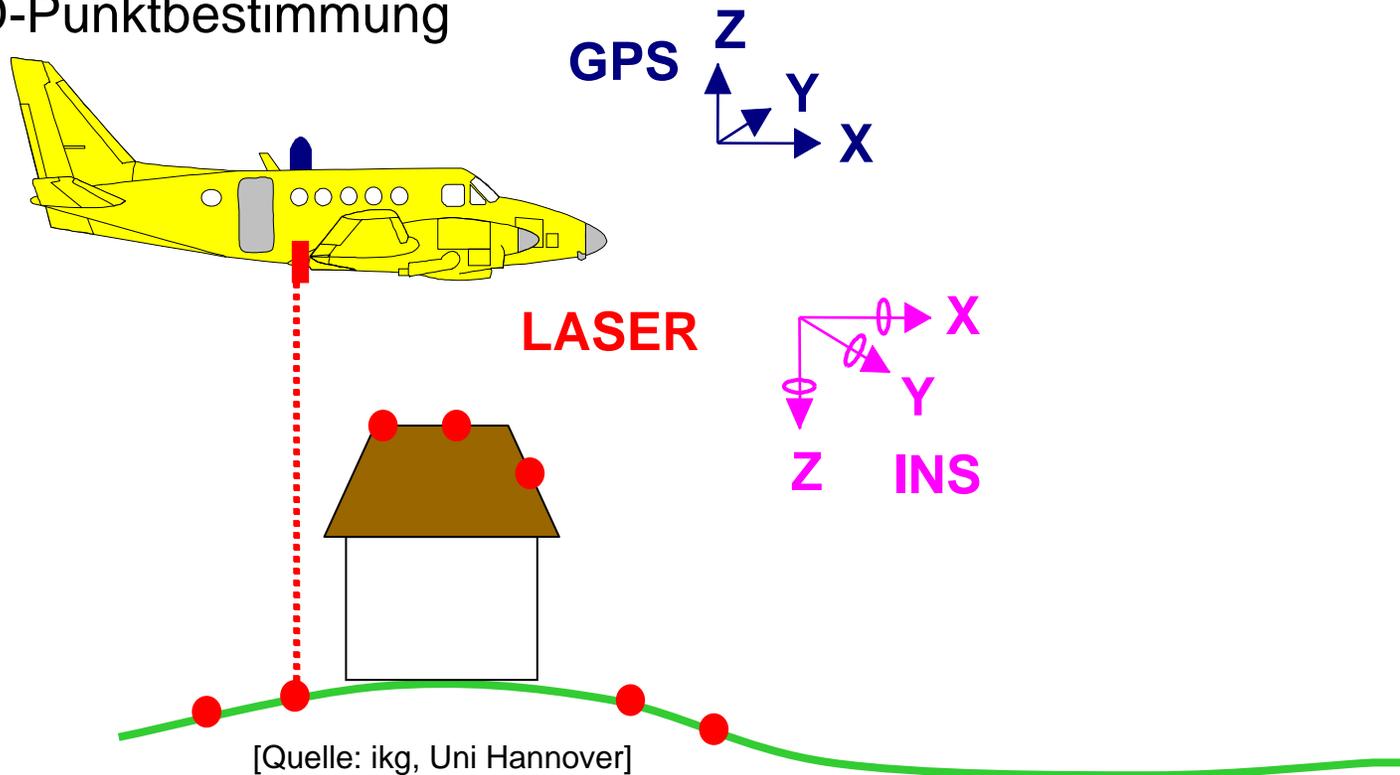
Entstehung von 3D-Messdaten durch „Digitale Photogrammetrie“

- Erfassung:
 - Planar mit der Software DTMaster von Inpho seit 2006
- Ergebnis:
 - Digitales Bildmaterial
- Einsatz:
 - Aktualisierung der 3D-Messdaten
 - Auswertung u.a. von Brückenobjekten



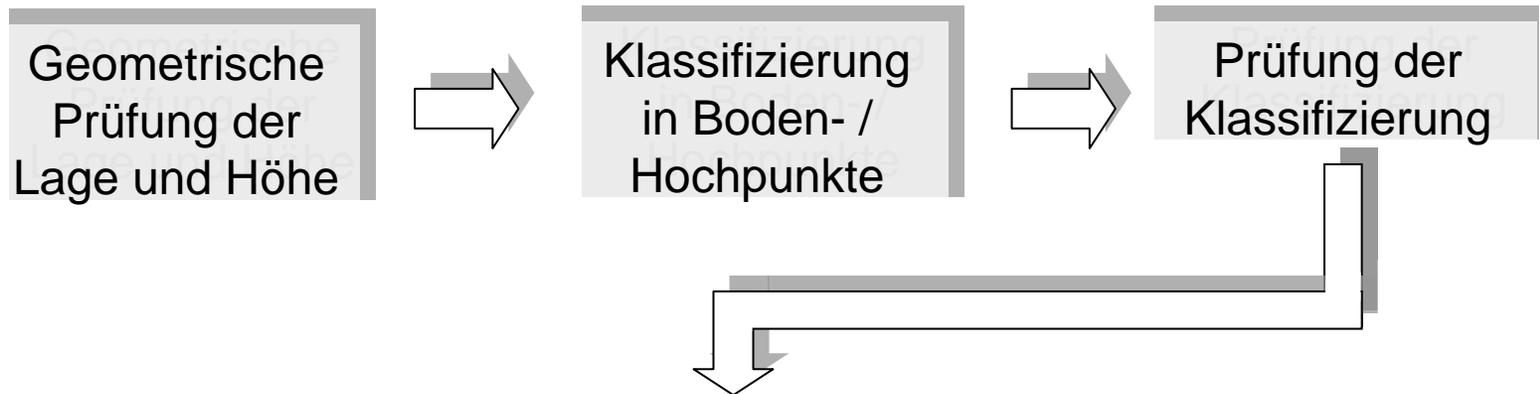
Entstehung von 3D-Messdaten durch „Airborne-Laserscanning“

- Direkte Erfassung der sichtbaren Erdoberfläche durch 3D-Punktbestimmung



Entstehung von 3D-Messdaten durch „Airborne-Laserscanning“

- Bearbeitungsfolge der Laserscan-Daten:



Ergebnis / Umfang der Datenlieferung:

- Last Pulse Daten klassifiziert in Boden- / Hochpunkte inkl. Intensität
- First Pulse Daten inkl. Intensität
- optional DGM und andere abgeleitete Produkte

Entstehung von 3D-Messdaten durch „Airborne-Laserscanning“

- Fehler in den Laserscan-Daten
 - Geometrische Fehler:
 - Lagefehler ($\pm 0,30$ m)
 - Höhenfehler ($\pm 0,15$ m)
 - Flugstreifenverkipfung
 - Datenlücken:
 - keine Reflexion (z.B. Nässe, schwarzer Asphalt)
 - nicht erfasste Gebiete (keine Streifenüberdeckung durch Navigationsfehler, Abschattung an hohen Gebäuden)
 - Klassifizierungsfehler:
 - falsche Zuordnung zu Boden- oder Vegetationsdaten

Entstehung von 3D-Messdaten „Airborne-Laserscanning“

Vorteile

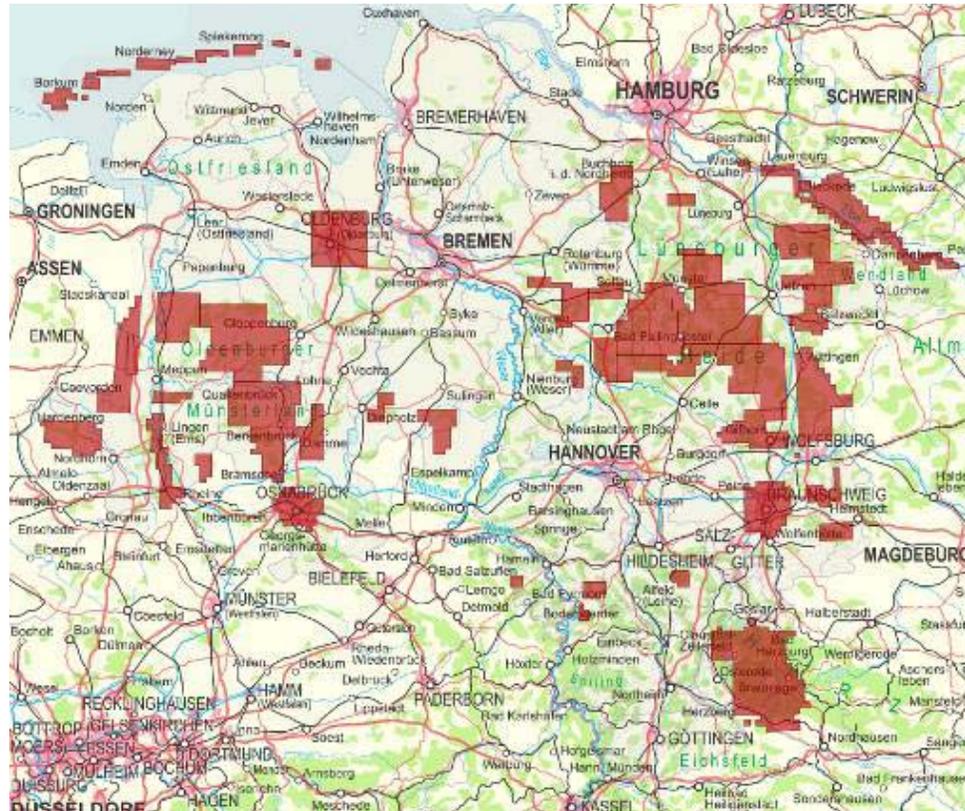
- weniger von Umweltbedingungen abhängig
- bei Tag und Nacht einsetzbar
- hohe Punktdichte
- Waldgebiete werden gegenüber der Photogrammetrie besser erfasst

Nachteile

- Kontrollflächen werden benötigt
- liefert nur Einzelpunkte, keine Strukturen

Entstehung von 3D-Messdaten „Airborne-Laserscanning“

- Vorliegende Laserscan-Daten:



Entstehung von 3D-Messdaten „Digitale Bildkorrelation“

- „Abfallprodukt“ des orientierten Luftbildes



Genauigkeit:	+/- 30 cm
Bodenauflösung:	20 cm
Längs- / Querüberlappung:	2010: 60% / 30% 2011: 80% / 30%



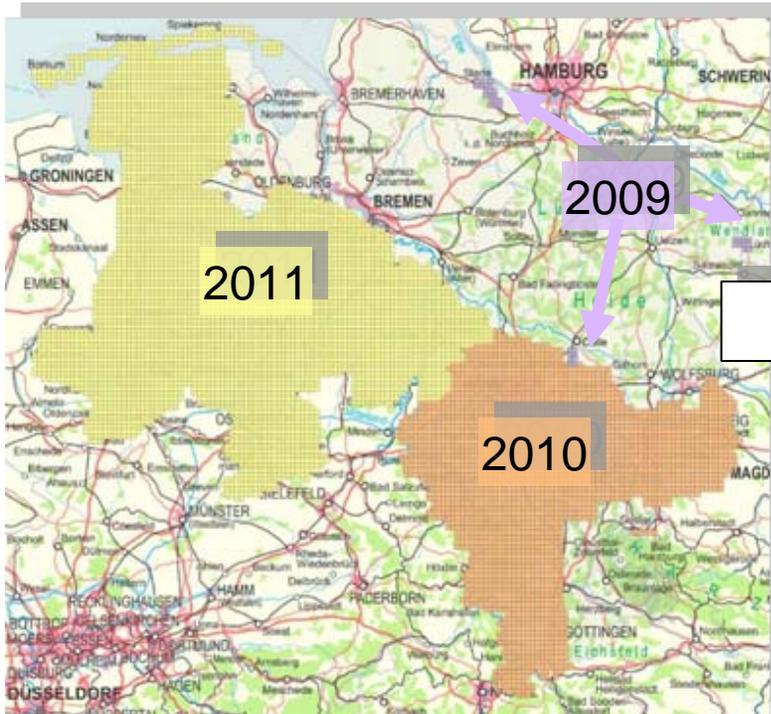
- MatchT (Inpho) – SGM (Semi Global Matching)
- 4 Punkte / m²
- Aktualisierungsturnus: 3 Jahre!

Entstehung von 3D-Messdaten „Digitale Bildkorrelation“

- Fehler in den Matching-Daten
 - Geometrische Fehler:
 - Lagefehler ($\pm 0,20$ m)
 - Höhenfehler ($\pm 0,30$ m)
 - Datenlücken oder Fehlmatches:
 - Flächen mit wenig oder keiner Struktur z.B. Dach- und Straßenflächen
 - Flächen mit monotoner Prägung z.B. frisch geackerte Felder
 - Hochleitungen

Entstehung von 3D-Messdaten „Digitale Bildkorrelation“

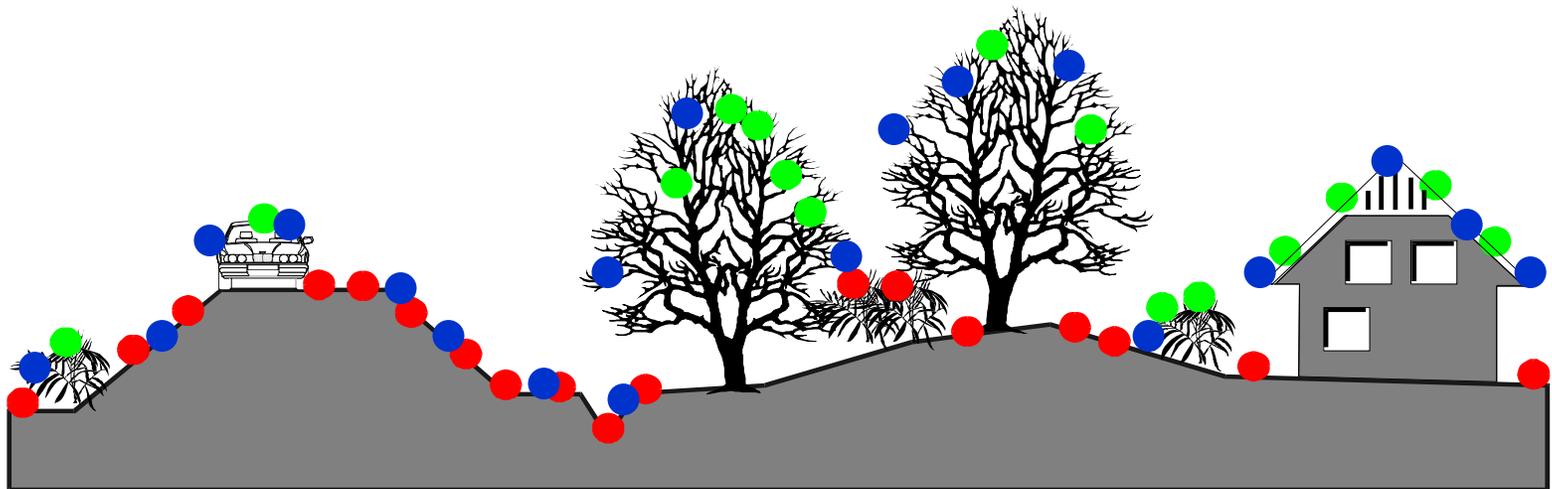
- Stand der Erhebung



...weitere Erhebung der
Bildkorrelationsdaten erfolgt

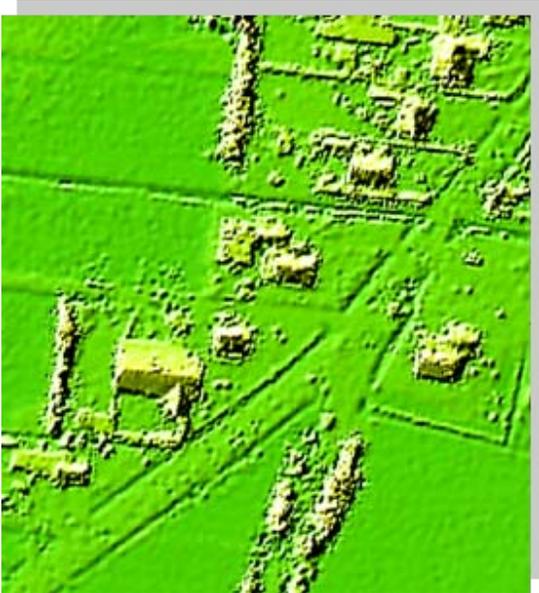
Entstehung von 3D-Messdaten „Digitale Bildkorrelation“ vs. „Laserscanning“

- Vergleich der 3D-Messdaten aus Laserscanning / digitale Bildkorrelation
 - Laserscanning (First- ● / Last-Pulse ●)
 - Digitale Bildkorrelation ●



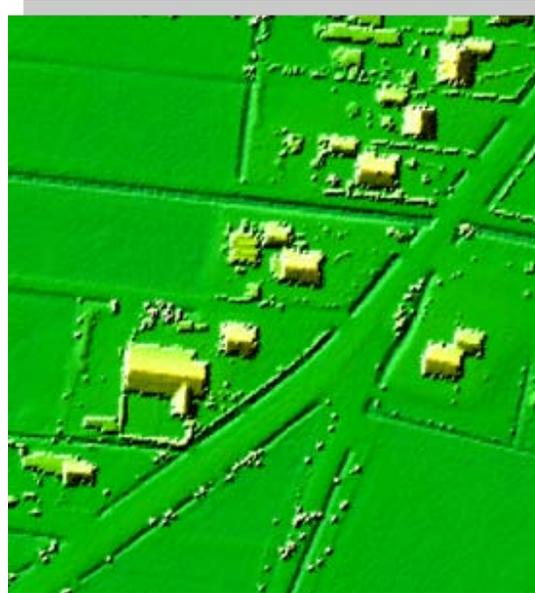
Entstehung von 3D-Messdaten „Digitale Bildkorrelation“ vs. „Laserscanning“

Bildkorrelation

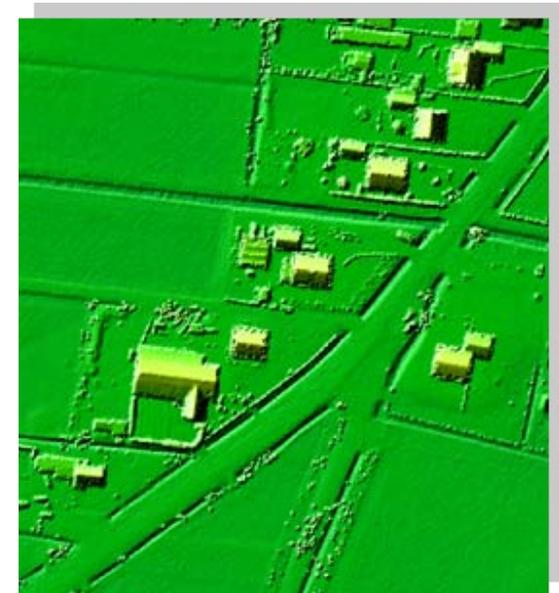


1 Punkt / m²

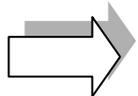
Laserscanning



1 Punkt / m²



4 Punkte / m²



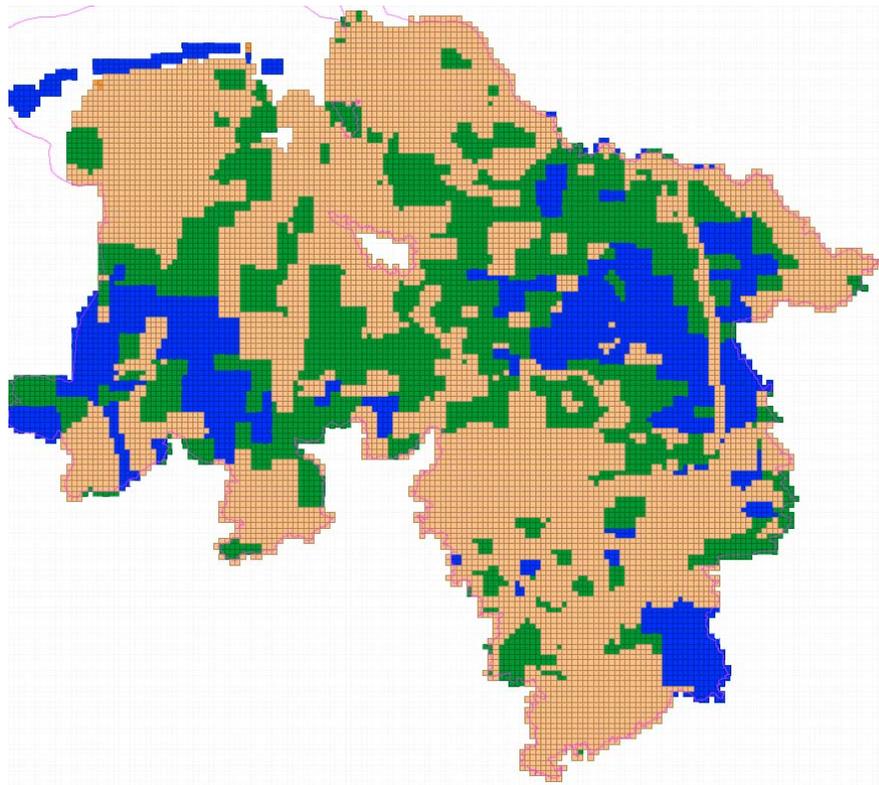
4 Punkte / m² bei der Bildkorrelation ebenfalls möglich, damit höherer Detaillierungsgrad

Gliederung

- Entstehung von 3D-Messdaten
 - Photogrammetrie
 - Airborne-Laserscanning
 - Digitale Bildkorrelation
- Aktualisierung der 3D-Messdaten
- Kosten der 3D-Messdaten
- Spezifikationen von 3D-Messdaten
 - DGM
 - DOM
 - Kosten
 - AdV-Produktstandard
 - Anwendungsbereiche

Aktualisierung der 3D-Messdaten

- Aktualisierung erfolgt NICHT im Turnus, sondern nach Bedarf
- Grund: Nds. wurde durch unterschiedliche Erhebungsarten erfasst



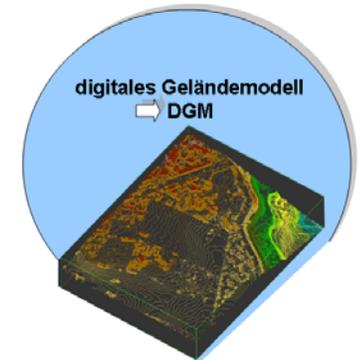
Kosten der 3D-Messdaten

Produkt	€/ km ² [vorläufig]
Einzelpunkte aus terrestrischer Messung, A/D- 20 €/ km ² Wandlung, Photogrammetrie, Laserscanning mit Punktdichte > 1 Punkt / m ²	20 €/ km ²
Strukturen (Kanten- und Gerippllinien, markante Einzelpunkte)	10 €/ km ²
Laserscannpunkte (First- oder Lastpulse) mit mindestens 1 Punkt / m ²	30 €/ km ² + MWSt.
Matchingpunkte	20 €/ km ² -20 % + MWSt.

Gliederung

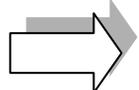
- Entstehung von 3D-Messdaten
 - Photogrammetrie
 - Airborne-Laserscanning
 - Digitale Bildkorrelation
- Aktualisierung der 3D-Messdaten
- Kosten der 3D-Messdaten
- Spezifikationen von 3D-Messdaten
 - DGM
 - DOM
 - Kosten
 - AdV-Produktstandard
 - Anwendungsbereiche

3D-Messdaten → Spezifikation „DGM“



▪ Definition

- Ein Digitales Geländemodell ist ein digitales, numerisches Modell der Geländehöhen und –formen

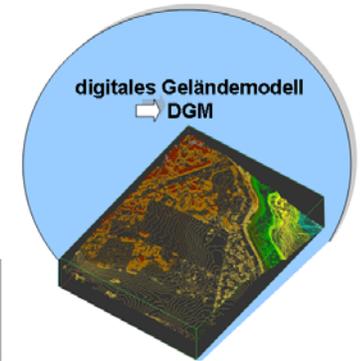


Im Gegensatz zum DOM werden keine Objekte (z.B. Gebäude) auf der Erdoberfläche dargestellt

▪ Eigenschaften

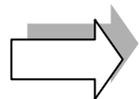
- abgeleitet aus 3D-Messdaten der Erhebungsarten:
 - Terrestrisch, A/D-Wandlung
 - Photogrammetrie und Laserscanning
- Gitterweite 5 m (10m, 25m und 50m durch Resampling)
- Beinhaltet Strukturelemente (Bruchkanten, Gerippllinien, Kuppen- und Muldenpunkte)
- Brücken sind nicht Bestandteil eines DGMs

3D-Messdaten → Spezifikation „DGM“



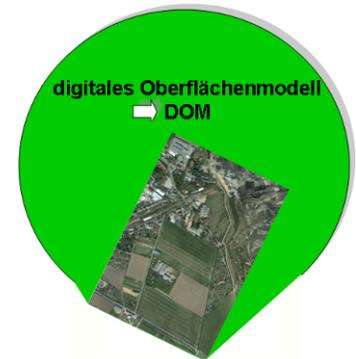
- Qualität

Qualitätsstufe	Abweichung
Q1	Höhenabstand Ist-Soll < 0,5 m
Q2	Höhenabstand Ist-Soll < 1,5 m
Q3	Laserscanning (ungeprüft, ohne Strukturelemente)



Hinweis: Qualität des DGM ist alleine nicht ausreichend für höchste Genauigkeitsanforderungen

3D-Messdaten Spezifikation „DOM“



- Definition
 - Ein Digitales Oberflächenmodelle (DOM) ist ein digitales, numerisches Modell der Erdoberfläche
 - Unter anderem enthält es Bewuchs, Wasseroberflächen und Gebäude bzw. Bauwerke
 - Es bildet die Situation zum Zeitpunkt der Erfassung ab

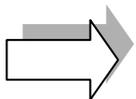
- Eigenschaften
 - Abgeleitet aus 3D-Messdaten der Erhebungsart Digitale Bildkorrelation
 - Gitterweite 1 m

Kosten der 3D-Messdaten „DGM“ und „DOM“

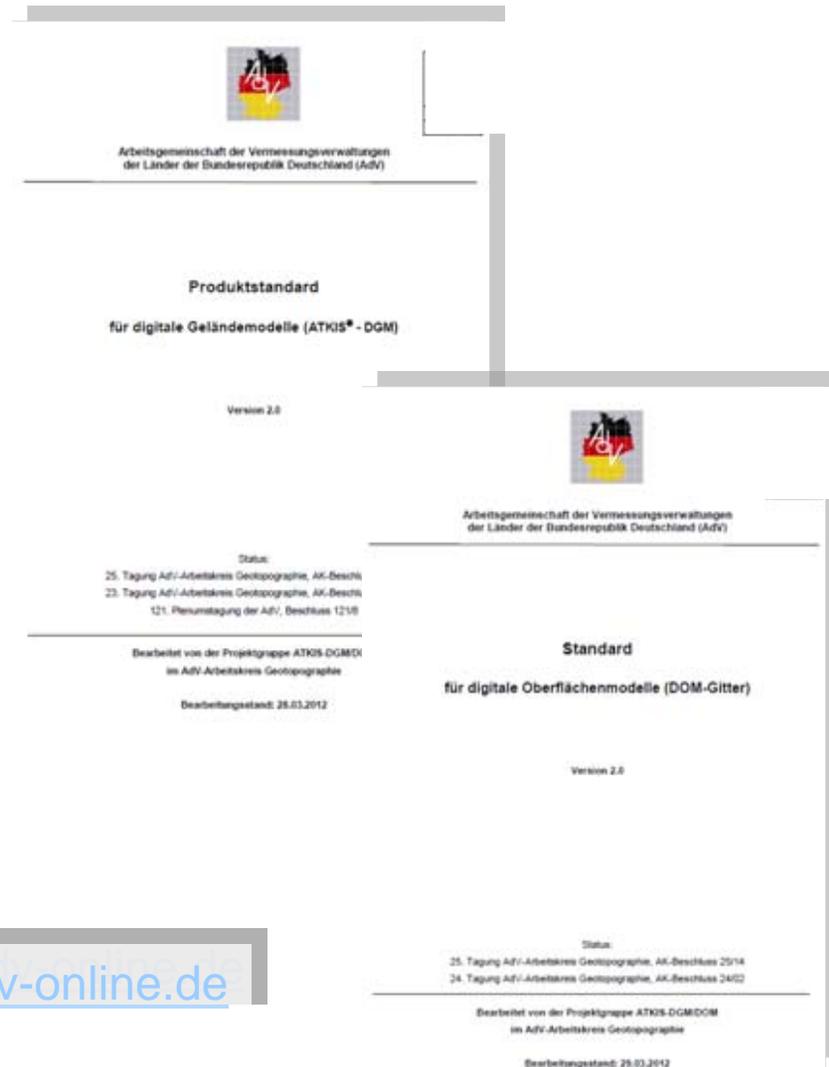
Produkt	€/ km ² [vorläufig]
DGM 5 (10 m - Gitter ohne Strukturen)	20 €/ km ²
DGM 5 (10 m - Gitter und Strukturen)	30 €/ km ²
DGM 25 (25 m - Gitter)	4 €/ km ²
DGM 50 (50 m - Gitter)	1 €/ km ²
DOM 1 (1 m - Gitter)	20 €/ km ² -20 % + MWSt.
DOM 1 (1 m - Gitter) aus Bildflügen vor 2011	20 €/ km ² -20 % + Zeitaufwand + MWSt.

AdV-Produktstandard

- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)
- AdV-Produktstandard für
 - digitale Geländemodelle (DGM)
 - digitale Oberflächenmodelle (DOM)
- Festlegungen z.B. für
 - Qualität
 - Datenabgabe



Weitere Informationen unter www.adv-online.de



Anwendungsbereiche von 3D-Messdaten

DGM

- Hochwasserschutz
- Geologie
- Erstellung von C
- Höhenlinien für
- ...

DOM

Solarpotenzialanalyse
Umgebungslärmanalyse

**Grundlage für
digitale
Gebäudemodelle**