



Informationen und Produkte 3D und Fernerkundung

- Digitale Höhendaten
- 3D-Modelle
- Visualisierung
- 3D-Druck
- GDI-3D
- Luftbilder (digitale Orthophotos)
- 360° Panorama und virtuelle Tour



Geoinformation
Vermessung



Hamburg

3D und Fernerkundung

Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg

Ansprechpartner: Walter Sieh
Tel: +49 40 428.26-5656
Fax: +49 40 42731-0407
E-Mail: walter.sieh@gv.hamburg.de

Ansprechpartner: Wolfgang Dehmel-Lampe
Tel: +49 40 428 26 5346
Fax: +49 40 42731-0407
E-Mail: wolfgang.dehmel-lampe@gv.hamburg.de

Dokumentversion: 01.03.2016

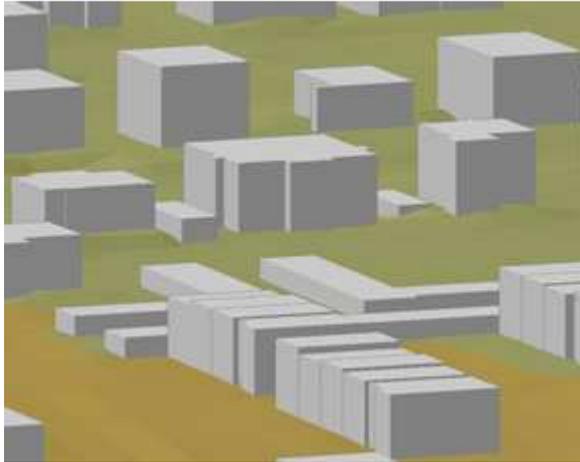
Inhaltsverzeichnis

1	3D-Modelle von Hamburg.....	4
2	Digitales Geländemodell.....	7
3	Visualisierungen.....	11
4	3D-Druck.....	16
5	GDI-3D.....	18
6	Luftbilder.....	22
7	Digitale Orthophotos.....	23
8	360° Panorama und virtuelle Tour.....	25
9	Glossar.....	27



1 3D-Modelle von Hamburg

Das 3D-Stadtmodell von Hamburg, ein grundrisstreues, digitales, dreidimensionales Modell, liegt in zwei Detaillierungsgraden, sogenannte Level of Detail (LoD), LoD1 und LoD2 vor und basiert auf den Vorgaben der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).



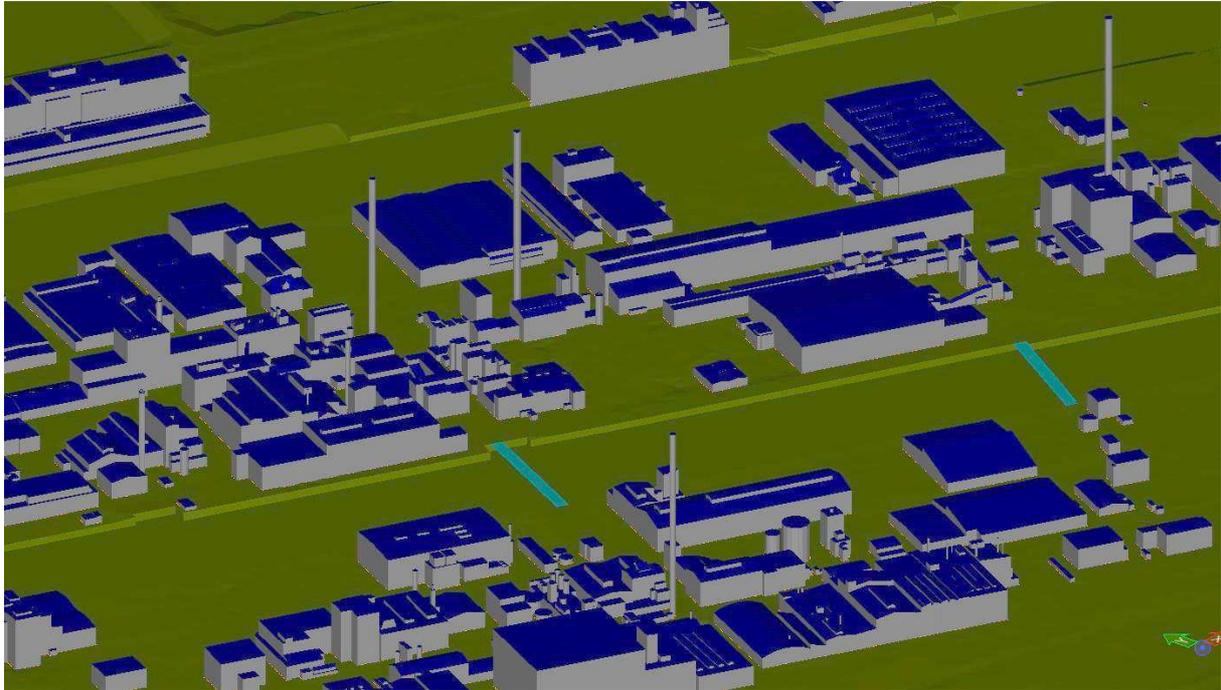
Grundrisstreue Klötzchendarstellung der Gebäude: LoD1_DE

Das LoD1 stellt die Gebäude in vereinfachter Form als Klötzchen dar. Es wurde für das gesamte Stadtgebiet (ca. 750 km²) erzeugt und enthält rund 380.000 Gebäude. Abhängig von der geplanten Verwendung besteht die Möglichkeit, die Gebäudehöhen entweder durch Multiplikation der Stockwerksanzahl aus dem Liegenschaftskataster mit nutzungsabhängig pauschalisierten Stockwerkshöhen oder durch Auswertung der durch eine Laserscan-Befliegung gewonnenen Daten zu berechnen.



Grundrisstreue Gebäude mit aufgesetzten Typendächern: LoD2_DE

Im LoD2 wurden den Gebäuden zusätzlich standardisierte Dachformen zugeordnet, die entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf ausgerichtet sind. Die Gebäudehöhen entstanden aus den Daten der Laserbefliegung 2010.



Hybrides Geländemodell mit Bruchkanten, Brücken und 3D-Sondermodell

Bei Bedarf kann das Modell weiter verfeinert werden. Über photogrammetrische Auswertungen oder anhand von Bauzeichnungen können zusätzliche Detaillierungen modelliert werden.

Die Daten können in allen gängigen 3D-Datenformaten abgegeben werden, z. B. DXF, DWG, CityGML, 3DS, C4D, u. a. Die Daten des LoD1 und LoD2 unterliegen einer regelmäßigen Aktualisierung.

Anwendungsgebiete der Daten des 3D-Stadtmodells sind vor allem die Stadt- und Raumplanung, Architektur und Immobilienvermarktung; geeignet sind die Daten aber auch als räumliche Bezugsgrundlage und Basisinformation für den Aufbau von Geoinformationssystemen.

Auch als Hintergrundinformation oder zur Verknüpfung mit raumbezogenen, fachspezifischen Daten für Fachinformationssysteme sind die 3D-Daten ebenso geeignet, wie zur rechnergestützten Analyse und Verschneidung mit thematischen Informationen sowie für Raumplanungen aller Art.

Anwendungsgebiete sind alle Aufgabenbereiche, für deren Fragestellungen ein Raumbezug erforderlich oder hilfreich ist. Hierzu zählen unter anderem Energie-, Forst- und Landwirtschaft, Verwaltung, Demographie, Wohnungswesen, Landnutzungs-, Regional- und Streckenplanung, Straßenbau und Bewirtschaftung, Facility Management, Verkehrsnavigation und Flottenmanagement, Transport, Bergbau, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft, Ökologie, Umweltschutz, Geologie und Geodäsie, aber auch Kultur, Erholung und Freizeit sowie Kommunikation.

Datenqualität

Die Daten der beiden Stadtmodellvarianten unterscheiden sich hinsichtlich des Detaillierungsgrades (oder Detaillierungsstufen) der Gebäude, den sogenannten „Level of Detail“ (LoD). Maßgeblich für die Ausgestaltung des 3D-Stadtmodells ist der „Produktstandard für 3D-Gebäudemodelle“ (Version 1.0) der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).

2 Digitales Geländemodell

Seit Mitte des Jahres 2001 liegen für die Fläche der Freien und Hansestadt Hamburg (ohne das Gebiet des hamburgischen Wattenmeeres) digitale Höhendaten aus einer flugzeuggestützten 3D-Vermessung mittels eines Laserscanners (Airborne Laserscanning) vor. Die Punktdichte dieser Erfassung lag bei etwa 1 – 2 Punkten je Quadratmeter. Das waren rund 900 Millionen Punkte, die das Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg in der Lage und Höhe beschrieben haben!

Im Frühjahr 2010 wurde ein neuer Datensatz erzeugt und die Punktdichte und Genauigkeit der Ausgangsdaten durch die Verwendung eines hubschrauber-gestützten Laserscanners deutlich erhöht. Die mittlere Punktdichte liegt jetzt bei etwa 15 – 30 Punkten je Quadratmeter, das sind über 20 Milliarden Punkte für ganz Hamburg!



*Ein Ergebnis der Laserscanbefliegung von 2010 (LGV):
das Digitale Oberflächenmodell*

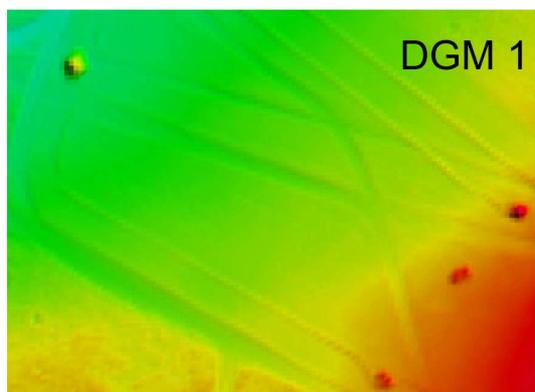
Die Punkte liegen im Bezugssystem ETRS89, UTM-Abbildungssystem mit Höhen über Normalhöhennull (NHN) vor. Die Genauigkeit eines einzelnen Messpunktes liegt in eindeutig definierten Bereichen, wie z. B. auf Straßenflächen, bei ca. ± 7 cm. In Bereichen von Vegetation, insbesondere auf Flächen in Wald- und Strauchgebieten, ist die Genauigkeit geringer.

Zusammengefasst bilden diese Punkte das Digitale Oberflächenmodell (DOM). Es repräsentiert die Höhen der Geländeoberfläche mit all ihren darauf befindlichen Objekten, also auch der Vegetation, den Bauwerken und sonstigen Objekten.

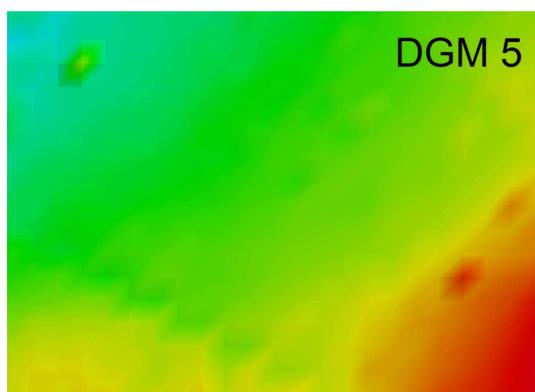
Aus den Boden- und Gewässerpunkten wird das Digitale Geländemodell (DGM) abgeleitet.



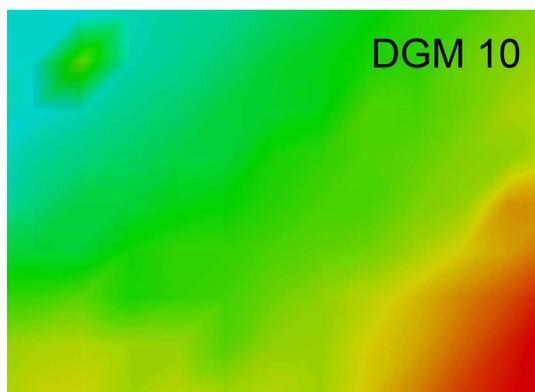
Standardmäßig werden vom LGV Digitale Geländemodelle in den Rasterweiten 1m (DGM1), 5m (DGM5), 10m (DGM10) und 25m (DGM25) angeboten, andere Rasterweiten sind aber ebenfalls möglich.



Rasterweite 1m



Rasterweite 5m



Rasterweite 10m



Rasterweite 25m

Verschneidet man diese Daten mit Bruchkanten, entsteht das sogenannte „Hybride Geländemodell“, in welchem besonders die in Hamburg typischen Hafen- und Fleetstrukturen, aber auch Bahndämme deutlicher abgebildet werden. Die Bruchkanten spiegeln die räumlichen Geländebeziehungen der Freien und Hansestadt Hamburg wider. Neben der reinen Bereitstellung der Höheninformation als Punktwolke oder regelmäßiges Gitter werden die Daten auch als Dreiecksvermaschung (TIN) abgegeben. Dabei ist ein Datenaustausch mit 2D- und 3D-CAD-Systemen sichergestellt.

Aus dem Datenbestand lassen sich weitere Informationen wie zum Beispiel Höhenlinien und Profile ableiten oder auch Volumina und Neigungen berechnen. Durch die Integration von anderen Geobasis- und Fachdaten (Vektor- und Rasterdaten) können weitere Dienstleistungen für groß- und kleinräumige Anwendungen, zum Beispiel für die Bereiche Energie-, Forst- und Landwirtschaft, Verwaltung, Demographie, Wohnungswesen, Landnutzungs-, Regional- und Streckenplanung, Straßenbau und -bewirtschaftung, Facility Management, Verkehrsnavigation und Flottenmanagement, Transport, Bergbau, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft, Ökologie, Umweltschutz, Geologie und Geodäsie, Kultur, Erholung und Freizeit, Kommunikation, Tiefbau, Stadtplanung, erbracht werden.

3 Visualisierungen

Wenn Sie ihre Firma, Ihr Geschäft oder Ihren Standort im Internet besonders anschaulich und eindrucksvoll präsentieren möchten, bieten wir Ihnen einen speziellen Service an:

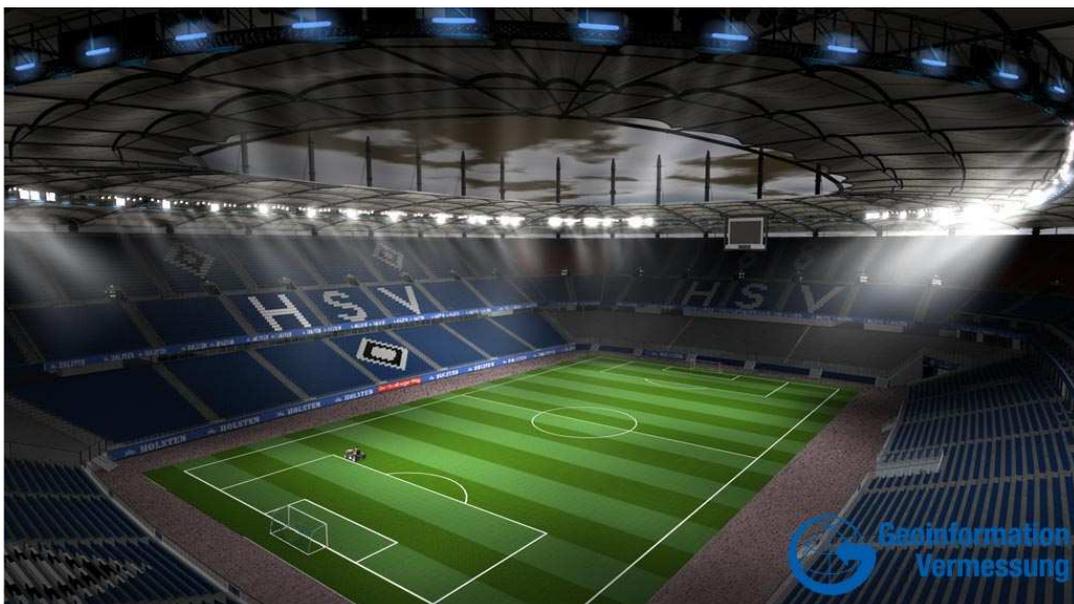
Wir verfeinern das Hamburger 3D-Stadtmodell für Ihr Projekt.

Fahrzeuge, Personen oder Bäume können hinzugefügt, Gebäudefassaden ausmodelliert oder fotorealistisch texturiert werden. So ist es möglich, Ansichten von beliebigen Standorten mit beliebigen Blickrichtungen herzustellen oder auch Videoclips und Animationen von Bestandssituationen und Planungsmodellen zu generieren. Natürlich können auch andere Informationen auf dem Hintergrund des 3D-Stadtmodells eindrucksvoll visualisiert werden.

Referenzen:

Modellverfeinerung

Das 3D-Stadtmodell kann durch zahlreiche Einzeldetails wie Fahrzeuge, Personen oder Vegetation verfeinert werden. Gebäudefassaden können realistisch ausmodelliert werden oder mit Fotos naturgetreu texturiert werden.



*Als 3D-Gebäude sehr detailliert ausgestaltet:
Das virtuelle Modell der HSV-Arena*

Wir integrieren Ihre geplanten Bauprojekte in das 3D-Stadtmodell und erstellen daraus Videoclips oder Ansichten, die Sie für Ihre Präsentationen verwenden können.

Visualisierungen von Streckenführungen bei Sportveranstaltungen

Bereits seit 2010 visualisieren wir jährlich den Streckenverlauf des Hamburger Triathlons im Auftrag von *HAMBURG WASSER*. Für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Triathlons besteht damit die Möglichkeit sich bereits im Vorwege im Internet über den Streckenverlauf ausführlich zu informieren.

<http://www.hamburgwasser.de/hamburg-triathlon.html>



Videoclip zum Streckenverlauf: Triathlon 2014



Ansicht aus dem Videoclip: das virtuelle Modell des Jungfernstiegs

Hamburger Solaratlas 2011

Im Auftrag der *HAMBURG ENERGIE GmbH* wurde mit dem 3D-Stadtmodell eine Solarpotentialanalyse durchgeführt. Das Ergebnis: Im Internet wurde ein Portal eingerichtet, wo einfach per Mausklick auf ein gewünschtes Gebäude interaktiv das jeweilige Eignungspotential abgelesen werden kann, um festzustellen ob die Dachflächen für Photovoltaik- und Solarthermieranlagen geeignet sind.

<http://www.hamburgenergiesolar.de/Solaratlas.116.0.html>



Eignungspotenziale der Dachflächen für Solaranlagen: Farblich dargestellt im Hamburger Solaratlas.

Vom virtuellen Fabrikgelände zum 3D-Druck

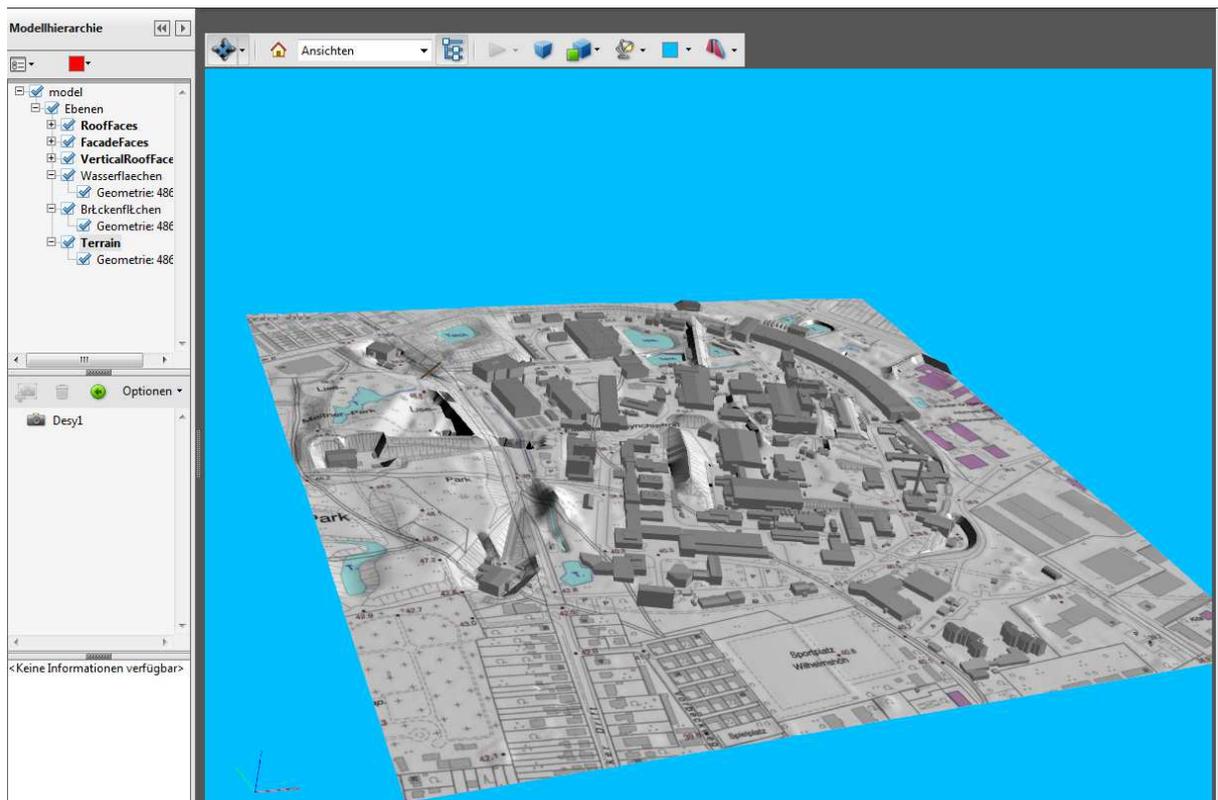
Im Sommer 2012 wurde für die *HAMBURGER WASSERWERKE GmbH* das Fabrikgelände des Klärwerks Köhlbrandhöft als virtuelles 3D-Modell aufbereitet.



Ausschnitt aus dem Videoclip des Klärwerks Köhlbrandhöft

Im Anschluss an die digitale Modellierung wurden die 3D-Modelle fotorealistisch volltexturiert und für den 3D-Druck „wasserdicht“ gemacht. Das Ergebnis ist seit dem Frühjahr 2013 im Foyer des Klärwerks Köhlbrandhöft ausgestellt: Das komplette Werksgelände als 3D-Druckmodell.

Erzeugung von 3D PDF



3D-PDF-Anwendung: Das DESY Gelände

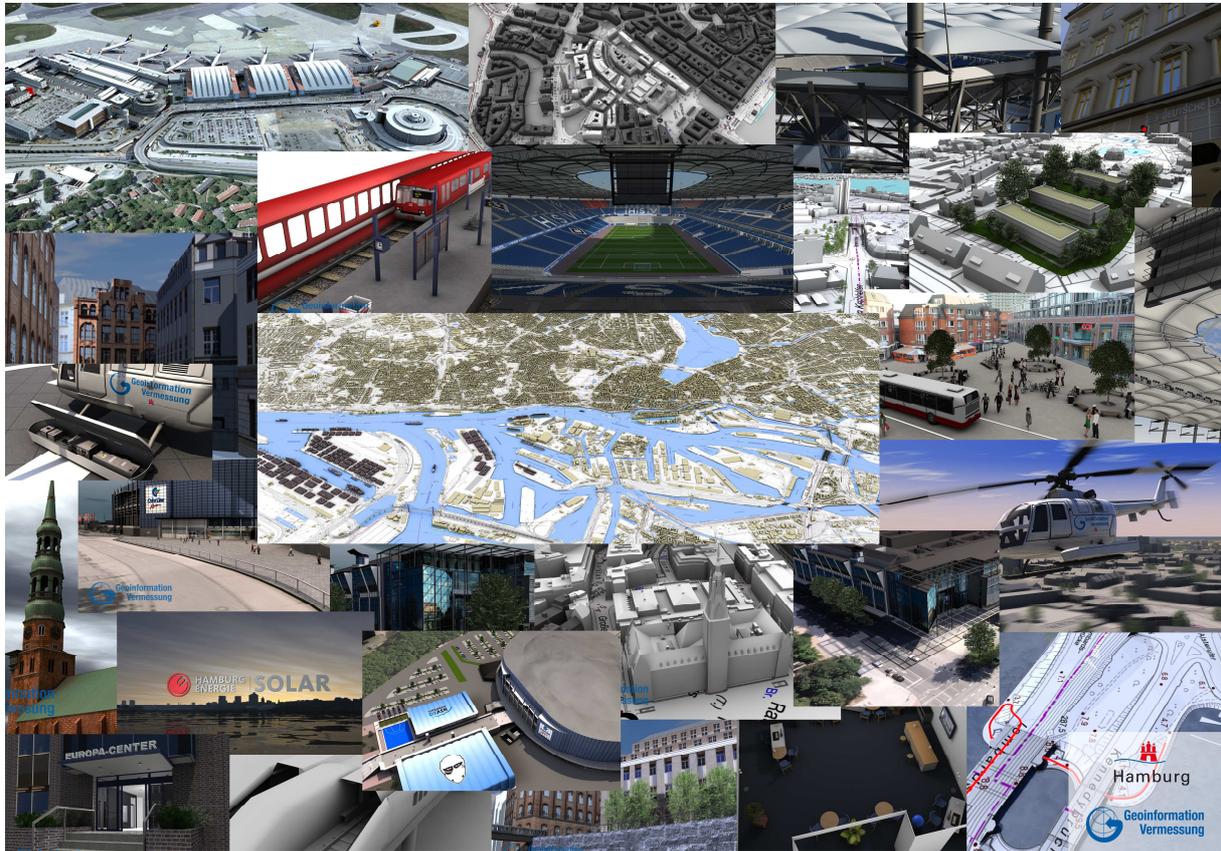
Wir bringen Bewegung in Ihre Präsentation - mit dem PDF-Format in 3D. Aufbauend auf den entsprechenden Kartenausschnitt von Hamburg erzeugen wir das Gebäude mit einem digitalen Geländemodell Ihrer Wahl dreidimensional und plastisch aus allen Perspektiven als 3D-PDF. Dadurch können Sie sich interaktiv durch Ihr virtuelles Modell bewegen. Durch eine spezielle Ebenensteuerung können Sie verschiedene Planungsvarianten in einer Datei visualisieren.

Als technische Voraussetzung benötigen Sie lediglich den Adobe Acrobat Reader ab der Version 7c.

Haben Sie Fragen zum Verfahren? Dann rufen Sie uns an! Wir beraten Sie gerne!

Funktionsanimation

Sie möchten Ihr Produkt virtuell und dreidimensional präsentieren? Dann wenden sie sich an uns. Wir erstellen für Sie animierte Videoclips, die die Funktionsweisen ihres Produktes eindrucksvoll darstellen.



Anwendungsbeispiele für den Einsatz von 3D-Modellen



Animationsmöglichkeit: Auf einem Smartphone

4 3D-Druck

Seit Anfang des Jahres 2015 hat beim LGV die 3D-Drucktechnik Einzug gehalten. Als neueste Dienstleistung steht seitdem auch die Erstellung von 3D-Drucken (Gebäude, Bauwerke und andere Objekte) auf dem Produktportfolio des LGV.

„3D-Druck“ – was ist das?

Der 3D-Druck gehört zu den *additiven Herstellungsverfahren*. Das sind Fertigungsverfahren, die es ermöglichen, 3D-Daten ohne manuelle Umwege und werkzeuglos direkt und schnell in Objekte und Formen umzusetzen.



Beispiel eines gedruckten Modells

Im Gegensatz zu den *subtraktiven Herstellungsverfahren* (Fräse, Hobel, Feile, etc.), bei denen das Material entfernt wird, werden die Produkte beim 3D-Drucken schichtweise aus formlosen Materialien (Pulver oder Flüssigkeiten) aufgebaut. Die 3D-Drucktechnik ermöglicht die Herstellung von vollfarbigen und texturierten Modellen in einem Arbeitsgang und ohne Nachbearbeitung!

Der beim LGV eingesetzte 3D-Printer arbeitet nach dem Prinzip des Pulverbettverfahrens. Hierbei liegt das „Baumaterial“ im Rohzustand pulverförmig vor. Im Bauraum, eine Art Wanne, wird im ersten Schritt jeweils eine dünne Schicht Gipspulver aufgetragen und im zweiten Schritt mit Hilfe von Bindemittel gefestigt. Dabei wird das Bindemittel nur an den Stellen dem Pulverbett zugeführt, wo das Modell in der jeweiligen Schicht entstehen soll. Danach wird die Bauplattform um eine Schichtstärke von 0,1mm abgesenkt und die nächste Pulverschicht wird aufgetragen. Die Stützfunktion bei überhängenden oder dünnen Konstruktionen wird vom ungebundenen Pulver übernommen. Ist der Druckvorgang abgeschlossen, wird das überschüssige Pulver beim sogenannten Bergen der gedruckten Objekte

manuell entfernt. Je nach Material und Qualitätsanforderungen kann ein Teil des Pulvers für den nächsten 3D-Druck verwendet werden.

Für die Erstellung der 3D-Basisdaten, die für einen 3D-Druck erforderlich sind, gelten strenge Richtlinien. So muss das zu druckende Objekt „wasserdicht“ sein, d.h. alle Kanten eines Objektes müssen geschlossen sein, alle Knotenpunkte müssen eindeutig modelliert werden. Genauere Hinweise zur Vorgehensweise bietet das Informationsblatt „Technische Hinweise zum 3D-Druck“.



Ansicht des physischen 3D-Stadtmodells von Hamburg

Downloads der Technische Hinweise zum 3D-Druck (PDF, 1,6 MB) unter [http://www.hamburg.de/contentblob/4658016/data/d-3-d-druck-technische-hinweisepdf-1\).pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/4658016/data/d-3-d-druck-technische-hinweisepdf-1).pdf)

5 GDI-3D

Der Begriff GDI-3D ist eine Umschreibung für den Aufbau eines interaktiven 3D-Stadtinformationssystems, das komplett auf offenen Standards basiert. Initiiert wurde das Projekt durch den Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV), der dadurch Wünsche und Anforderungen von Kunden aufgenommen hat.

Die Ausgangssituation

Der LGV ist als Fachbehörde zuständig für die Erfassung, Verwaltung und Bereitstellung von Geoinformationen. Die zunehmende Nachfrage nach 3D-Daten zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen durch Fachanwender sowie die Verpflichtung zur Erfassung und Fortführung eines 3D-Gebäudemodells (in Form der „Klötzchen“-Darstellung; LoD1_DE) gemäß eines Beschlusses der AdV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland) führte zur Entscheidung zur Durchführung eines GDI-3D-Pilotprojektes. Dabei bestand zusätzlich der Anspruch, bereits bestehende 3D-Daten in eine gemeinsame, homogene 3D-Datenbasis zusammenzuführen.



*Im Online-Portal realisiert:
Durch Lärm besonders belastete Bereiche der Hamburger Innenstadt*

Was bedeutet GDI-3D?

- Datenbankgestützte Verwaltung von 3D-Daten (DGM, LoD1_DE, LoD2_DE)
- Bereitstellung von 3D-Daten über Geodateninfrastrukturen und Webdienste unter Berücksichtigung von INSPIRE/OGC-Anforderungen,
- Nutzung der so bereitgestellten Daten in Fachanwendungen und Webportalen
- Verschneidung und Visualisierung von erzeugten Ergebnissen der Anwendung über Webservices
- Interaktive thematische Selektion nach Attributen



Das Online-Portal der Stadt- und Landschaftsplanung

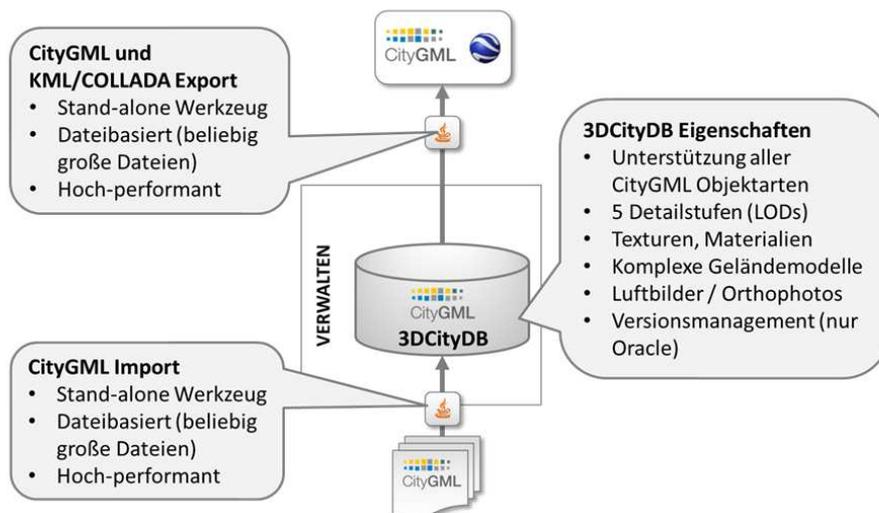
Wie kann eine Lösung aussehen?

Lösungskonzeption



- Möglichst etablierte Technologien
- Skalierbar und erweiterbar
- DBMS: PostgreSQL/PostGIS
- CityGML-Datenbank: 3D City Database (www.3dcitydb.org)
- Datenprozessierung und –bereitstellung: FME
- Webvisualisierung: 3DMaps SDK

3DCityDB – Kernkomponente Datenhaltung

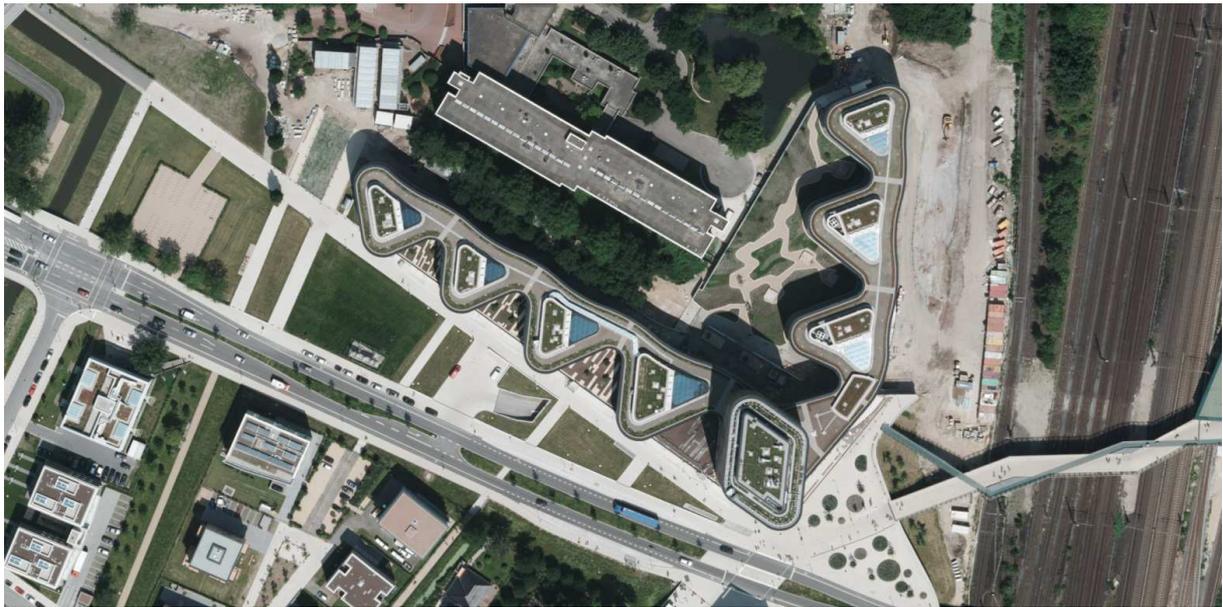


Was wurde bisher erreicht?

- Die Anforderungen konnten im Rahmen der Pilotumsetzung erfüllt werden.
- Die Infrastruktur wurde aufgebaut, mit der die vorhandenen und zukünftige Daten des 3D-Stadtmodells gespeichert, verwaltet, verteilt und der Öffentlichkeit, bzw. den Fachanwendern zur Verfügung gestellt werden können.
- Eine integrierte, datenbankgestützte Speicherung und Verwaltung amtlicher 3D-Fachdaten wurde erfolgreich getestet, auf der alle nachgelagerten Prozesse aufbauen, wie z.B. die Datenabgabe in Standardformaten und als WFS-Dienst sowie die Erstellung von 3D-Web-Mapping-Anwendungen.
- Die während der Pilotierungsphase entwickelten Fortführungsfunktionen und die automatisierten Datenaufbereitungsprozesse stellen grundlegende Bausteine für eine langfristige Pflege des 3D-Datenbestandes dar.

Es ist aus Sicht des LGV gelungen, durch die Bearbeitung und Umsetzung von Pilotanwendungsfällen Erfahrungen zu sammeln, die es erlauben, Aussagen für eine fachlich sinnvolle Weiterentwicklung abzuleiten, eine Weiterentwicklung zu einem Produktivsystem.

6 Luftbilder



*Gebäude der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt in Hamburg-Wilhelmsburg:
Orthophoto Sommerbefliegung*

Luftbilder sind längst zum unentbehrlichen Hilfsmittel für die Kartographie geworden. Heute wird das Stadtgebiet jedes Jahr komplett in den zu diesem Zweck erforderlichen Senkrechtaufnahmen dokumentiert. Solche Bilder haben darüber hinaus aber auch ihren Reiz für alle Mitbürgerinnen und Mitbürger, die das unverwechselbare Gesicht und die Schönheit ihrer Stadt einmal aus dieser ungewöhnlichen Perspektive erfahren möchten oder die es interessiert, den eigenen näheren Wohnbereich auf diese Weise im größeren Zusammenhang ihres Stadtviertels zu betrachten.

Der Bestand des Landesbetriebes Geoinformation und Vermessung umfasst Senkrecht- und Schrägaufnahmen im RGB-Farbraum. Die Senkrechtaufnahmen der Befliegungen liegen für die Stereoauswertung in digitaler Form im TIFF-Format vor.

Inhaltlich lässt sich alles erfassen, was im Luftbild sichtbar und in einer CAD-Datei in Form von Vektordaten darstellbar ist. Hier können Veränderungen der Geländetopographie in Form von Bruchkanten (Kaimauern, Böschungen), die Geometrie der Dachlandschaften für das 3D-Stadtmodell, Inhalte von Bestandsplänen nach Normierungskatalog, die geometrische Abtrennung von versiegelten Flächen oder auch die Standortbestimmungen für Bäume genannt werden. Die Auswertungen erfolgen dabei georeferenziert nach Lage und Höhe in laubfreiem Bildmaterial aus Frühjahrsbildflügen in unterschiedlichen Bezugssystemen.

7 Digitale Orthophotos



*Hamburgs „Küste“ gestochen scharf:
Orthophoto-Ausschnitt mit einer Bodenauflösung von 40 cm*

Um einen Blick von oben auf Hamburg zu werfen, muss man nicht in die Luft gehen oder jemandem „aufs Dach steigen“. Es geht auch einfacher – mit Hilfe von Bildern, die von einem Flugzeug aufgenommen worden sind.

Farbige Luftbilder sind ungewöhnliche und eindrucksvolle Bilddokumente. Sie geben einen unverwechselbaren Eindruck von Gesicht und Aussehen unserer Stadt. Nicht nur für Fachleute bieten diese Aufnahmen aus der Vogelperspektive vielfältige, interessante Anwendungsmöglichkeiten.

Der Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung lässt vom gesamten Stadtgebiet (und auch etwas darüber hinaus) regelmäßig farbige Luftbilder anfertigen. Sie liegen als sogenannte Orthophotos in digitaler Form und unterschiedlicher Auflösung vor.

Orthophotos sind geometrisch entzerrte Aufnahmen, die das Aussehen eines Luftbildes mit den geometrischen Eigenschaften einer Karte vereinen. Weil sie in digitaler Form vorliegen, können sie in unterschiedlichen Maßstäben ausgegeben und wie eine Karte benutzt werden. Für höchste Ansprüche an die Erkennbarkeit von Details bieten wir die Daten in unterschiedlicher Bodenauflösung an.

Alle unsere Orthophotos werden standardmäßig in Kacheln zugeschnitten, die sich am Blattschnitt des amtlichen Bezugssystems orientieren. Auf Wunsch ist aber jeder Zuschnitt entsprechend der Kundenbedürfnisse möglich.

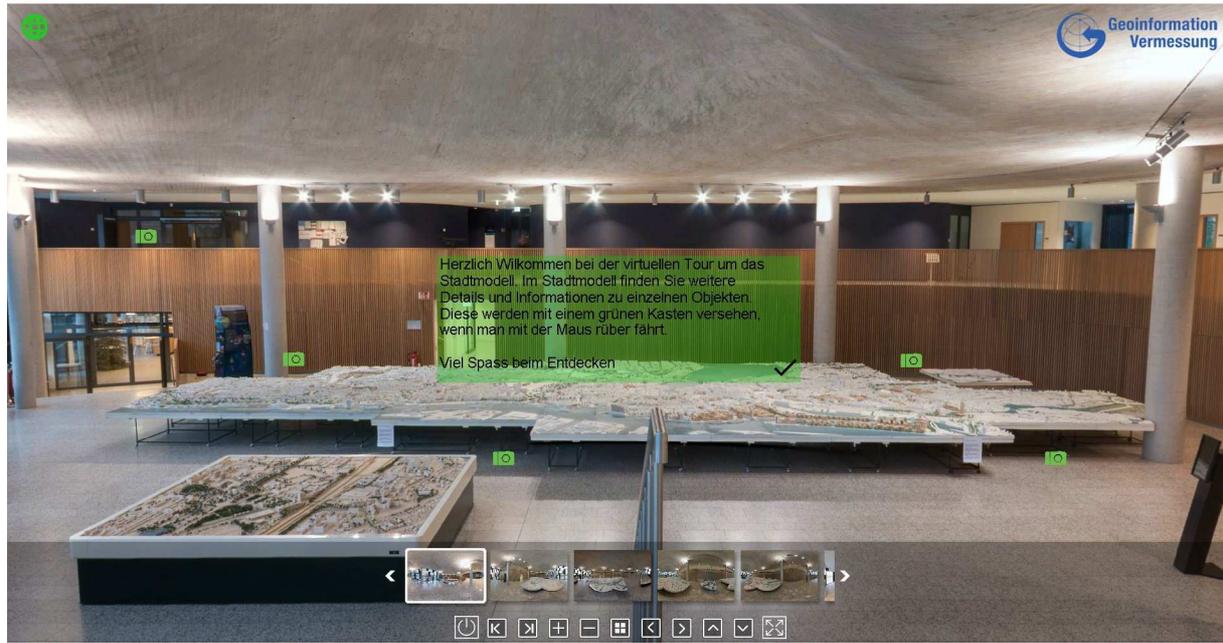
Für ganz Hamburg wird zurzeit jährlich eine Frühjahrsbefliegung durchgeführt. In unregelmäßigen Abständen werden die Daten durch eine Sommerbefliegung mit Belaubung ergänzt.

Digitale Orthophotos können in vielfältiger Weise genutzt werden. In Kombination mit digitalen kartographischen Daten können den Bildern inhaltliche wie auch geometrische Informationen entnommen werden. In Geographischen Informationssystemen bieten sie einen interessanten und vor allem informativen Hintergrund.

8 360°Panoramafotos und virtuelle Tour

Das 360° Panorama – Möglichkeit für Entdecker!

Seit Anfang des Jahres 2016 werden beim LGV 360°-Panoramaaufnahmen von Ausstellungen, Gebäuden und öffentlichen Plätzen erzeugt. Diese neue Dienstleistung erweitert das Produktportfolio des LGV und wird ganz auf die Wünsche der Kunden abgestimmt.



Virtuelles 360°-Panorama vom Hamburger Stadtmodell im Foyer der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW), Neuenfelder Straße 19, Hamburg (Bild: LGV)

Eine Besonderheit bei der Erstellung von 360° Panoramen ist die Möglichkeit weitere Panoramen einzubinden. Das wird durch das Setzen von Sprungmarken, den sogenannten Hotspots erreicht. Als Ergebnis erhält man eine „virtuelle 360°Panorama-Tour“ – was ist das?

Um eine interaktive virtuelle Tour herzustellen, werden 360° Kugelpanoramen benötigt. Die Fertigung eines Kugelpanoramas bedarf einer genauen Planung und einer speziellen Fotoausrüstung. Beispielsweise wird ein Panoramakopf benötigt, der die Kamera um den Nodalpunkt dreht, also die Stelle in einem Kamerasystem, die das einfallende Lichtstrahlbündel begrenzt. Zunächst werden aus mehreren Positionen Fotos aufgenommen. Die Einzelaufnahmen werden mit einer Software zu einem Kugelpanorama zusammengesetzt. Im Anschluss ist eine Bildbearbeitung

nötig, um störende Elemente wie Schatten, Stativ und ähnliches zu retuschieren. Werden dann mehrere Panoramen miteinander kombiniert, erhält man eine „virtuelle 360° Panorama-Tour“, die Kunden in ihren Internetauftritt einbinden können.

In eine virtuelle Tour lassen sich weitere, verschiedenste Elemente einbauen um den Eindruck des Panoramaobjektes noch dynamischer und informativer zu gestalten. So kann z.B. eine Karte mit Hotspots implementiert werden, um sich in der Örtlichkeit oder in den Räumen besser zu orientieren. Es können auch Firmenlogos und Links eingefügt werden. Fotos und PDF-Dateien können in das Panorama so eingebaut werden, dass sie nicht auf den ersten Blick erkennbar sind und auf ihre Entdeckung warten. Durch eine flexible Farbgestaltung und die variantenreiche Darstellung der Tour-Elemente kann das Panorama ganz individuell an die Kundenwünsche angepasst werden.

Ein Beispiel einer virtuellen Tour sehen Sie unter:

<http://www.hamburg.de/bsw/neuer-inhalt/>



Gerne beraten wir Sie und erstellen Ihnen eine virtuelle Tour nach Ihren Wünschen.

Die virtuelle Tour zeigt die Dauerausstellung des Stadtmodells von Hamburg im Foyer der BSW im Maßstab 1:500. Als virtuelle Tour bietet sie einen hervorragenden Rundumblick. Das Szenario ist „virtuell“ begehbar.

(Aufgenommen mit einer Nikon D90 und einem Sigma 10mm)

9 Glossar

2D	2D bezeichnet eine zweidimensional mathematisch definierte Ebene, z. B. Länge und Breite
3D	3D bezeichnet einen dreidimensional mathematisch definierten Raum, z. B. Länge, Breite und Höhe
3DS	3DS; Dateiformat des 3D-Modellierungs- und Animationsprogramms „3DS Max“ der Firma Autodesk
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
API	Application-Programming-Interface Programmierschnittstelle für Web-Entwicklungen
BORIS.HH	Bodenrichtwertinformationssystem
BSU	Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
C4D	C4D; Dateiformat des 3D-Modellierungs- und Animationsprogramms „Cinema 4D“ der Firma Maxon
CAD	Computer Aided Design bezeichnet das computerunterstützte Zeichnen bzw. Konstruieren im zwei- als auch im dreidimensionalen Bereich.
CityGML	City Geography Markup Language wurde zur Speicherung und zum Austausch von 3D-Stadtmodellen als Anwendungsschema entwickelt.
DWG	Drawing; Format zum Austausch von Vektor-Grafik-Daten zwischen CAD-Computersystemen
DXF	Drawing Interchange File Format; Format zum Austausch von Vektor-Grafik-Daten zwischen CAD-Computersystemen
ETRS89/UTM	European Terrestrial Reference System 1989 / Universale Transversale Mercatorprojektion; ein europaweites, geozentrisches, terrestrisches Bezugssystem für Geobasisdaten
GALILEO	Europäisches globales Navigationssatellitensystem
GLONASS	Globalnaja nawigazionnaja sputnikowaja sistema (Globales Navigationssatellitensystem der Russischen Föderation)
GNSS	Global Navigation Satellite System (Sammelbegriff über die bestehenden und künftigen Navigationssatellitensysteme)
GPS	Global Positioning System (Navigationssatellitensystem der USA)
LGV	Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
LoD1	Level of Detail 1; Darstellung von 3D-Gebäudemodellen in der Detaillierungsstufe 1. Die Gebäude werden, vom Grundriss ausgehend, als Blockmodelle oder auch Flachdachmodelle erstellt.
LoD2	Level of Detail 2; Darstellung von 3D-Gebäudemodellen in der Detaillierungsstufe 2. Die Gebäude werden, vom Grundriss ausgehend, in die Höhe extrudiert und mit einem Typendach versehen.
NAS	Normbasierte Austauschschnittstelle (Dateiformat zum Austausch von Geoinformationen)
NHN	Normalhöhennull; In Deutschland ist NHN der Nachfolger von NN (Normalnull) und ist die aktuelle Bezeichnung der Bezugsfläche für Höhen über dem Meeresspiegel.
Normierungs-katalog	Der Hamburger Normierungskatalog regelt die Datenstruktur, das Datenformat und weitgehend die Ausgestaltung von digitalen Bestands- und Planungsunterlagen unter Einsatz von CAD-Systemen.
PDF	Portable Document Format (Dateiformat für Dokumente)
PNG	Portable Network Graphics (Dateiformat für Rastergrafiken)
RGB-Farbraum	Bezeichnung des Farbraumes der additiven Farbmischung durch die Grundfarben Rot, Grün und Blau
SAPOS®	Satellitenpositionierungsdienst der Deutschen Landesvermessung
Shape	Shapefile (Dateiformat der Firma ESRI für Geoinformationen)
TIFF	Tagged Image File Format – ein Dateiformat zur Speicherung von Bilddaten
TIN	Triangulated Irregular Network; Eine Dreiecksvermaschung zur Darstellung von Oberflächen auf Basis einer 3D-Punktwolke. Ein TIN wird zur Modellierung von digitalen Geländemodellen verwendet.



Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg

Tel: +49 40 42826-0
Fax: +49 40 427310407

<http://www.geoinfo.hamburg.de/>

