

3D-Modellierung für Stadtplanung und Immobilienwirtschaft

1. Vorwort

Das Unternehmen GTA Geoinformatik GmbH gehört seit 10 Jahren zu den Vorreitern der Entwicklung und Anwendung neuer Lösungen zur Erstellung und Nutzung von digitalen 3D-Stadtmodellen.

Das Ergebnis dieser Arbeiten ist die Produktfamilie tridicon™. tridicon™ ermöglicht dem Nutzer den Schritt von der Welt der zweidimensionalen Geodaten in die georeferenzierte digitale 3D-Modellwelt.

Dazu stehen verschiedene Werkzeuge und Teillösungen für die Datenakquisition und Modelldatengewinnung, für die Datenverwaltung und Zugriffsorganisation, für die Modelldatenaktualisierung und –erweiterung sowie für die echtzeitgerechte 3D-Visualisierung der virtuellen Modellwelten zur Verfügung.

Dem Nutzer des fotorealistischen 3D-Stadtmodells ist es damit möglich, beliebige virtuelle Rundgänge durch die Modellstadt vorzunehmen und einzelne Gebäude zu betreten. Er kann Strecken-, Flächen- und Volumenmessungen anhand des Modells durchführen und bei Bedarf sogar virtuelle "Baumaßnahmen" im Modell realisieren.

Maßnahmen können sich dabei sowohl auf die Bereiche Tiefbau und Hochbau wie auch auf die Verkehrsinfrastruktur beziehen. Das heißt, es ist problemlos möglich z.B. im Zuge der Planung einer neuen Verkehrsstrasse Baukörper aus dem Bestand zu entfernen bzw. neu einzubringen, den zukünftigen Trassenverlauf in das Geländemodell einzuarbeiten und erforderliche Brückenbauten einzufügen.

So können einfach und kostengünstig verschiedene Planungsvarianten eines Bauvorhabens im Detail untersucht und diskutiert werden.

Ziel dieses Beitrages ist es, den Leser mit der praxisorientierten Systemlösung tridicon™ bekannt zu machen.

2. Die praxisorientierte Systemlösung tridicon™

Mit tridicon™ bietet GTA dem Nutzer eine Komplettlösung zur Erstellung, Verwaltung, Nutzung und Laufendhaltung von digitalen 3D-Stadtmodellen an. Die Systemlösung besteht aus verschiedenen Software- und Hardwarekomponenten und verfügt über Schnittstellen zu den gängigsten Datenformaten. tridicon™ ist für den Einsatz an vernetzten Arbeitsplätzen konzipiert.

Abb. 1 gibt einen Überblick über die Funktionen des Systems.

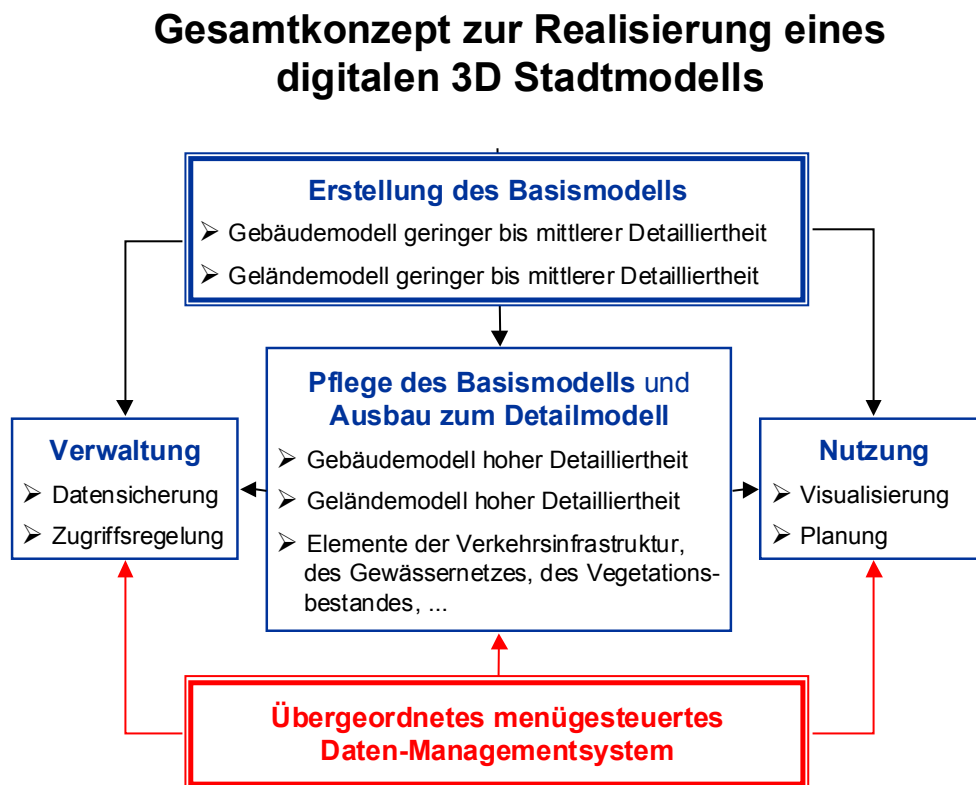


Abb. 1



Die einzelnen Funktionsblöcke werden durch folgende Systemmodule realisiert.

Erstellung, Pflege und Fortführung des Modells:

- **tridicon™ 3D** - der interaktive photogrammetrische 3D-Arbeitsplatz für das Erstellen und Editieren von Geländemodellen, Gebäudekörpern und sonstigen topografischen Objekten.
- **tridicon™ SCRIPT** - Softwarepaket zur script-gesteuerten automatischen Verarbeitung von 3D-Geodaten im batch-mode für die Generierung großflächiger Geländemodelle und Stadtmodelle
- **tridicon™ CAPTURE** - System zur Gewinnung orientierter terrestrischer Digitalfotos.

Diese Fotos werden verwendet in
 - tridicon™ 3D zur Verfeinerung von Gebäudekörpern und/oder in
 - tridicon™ TEXTURE zur fotorealistischen Texturierung von Gebäudefassaden.
- **tridicon™ TEXTURE** - Softwaremodul zur semiautomatischen Texturierung von Gebäudefassaden (Abb. 2)

GTA GEOINFORMATIK GmbH

Modellvisualisierung:

- **tridicon™ VISION** - interaktiver 3D Viewer für die echtzeitgerechte Visualisierung von VRML-Welten

Verwaltung und Datenmanagement:

- **tridicon™ MANAGE** - Softwaremodul zur Verwaltung von Meta-Daten zum 3D-Modell, Datensicherung, Regelung von Zugriffsrechten etc.

Fassadentexturierung mit tridicon™ TEXTURE

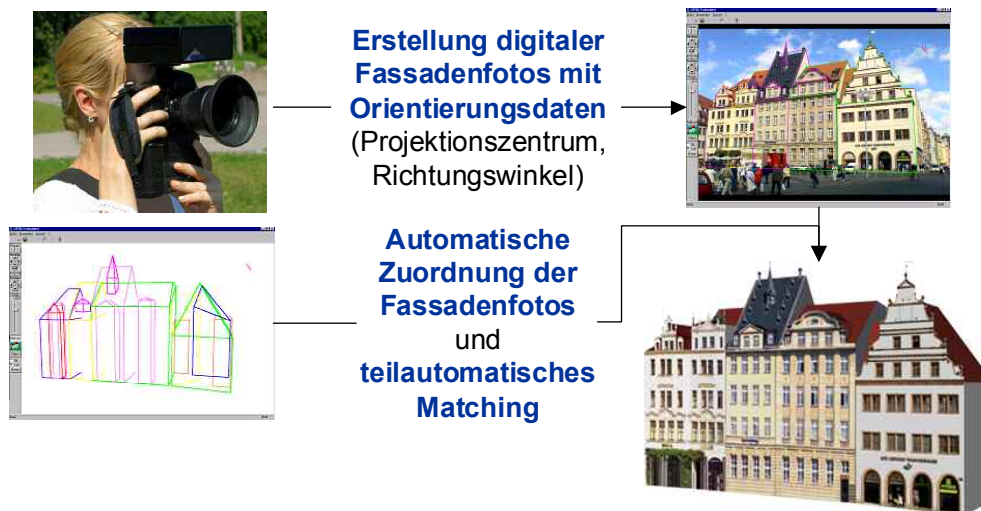


Abb. 2

3. Datengrundlagen für das 3D-Stadtmodell

tridicon™ ist in der Lage, vorhandene digitale Datenbestände effektiv für den Aufbau eines 3D-Stadtmodells zu nutzen. So können Gebäudegrundrisse aus der ALK bzw. der Digitalen Stadtgrundkarte (DSGK) als Basis für den 3D-Gebäudebestand übernommen werden. Damit wird die für bestimmte Planaufgaben erforderliche Lagegenauigkeit und Detailliertheit der Gebäudekörper im 3D-Modell in jedem Fall gewährleistet.

Für die Bestimmung der Gebäudehöhen und der Dachformen werden standardmäßig Laserscanner-Daten oder/und Höhenpunkte aus automatischen photogrammetrischen Messungen des Digitalen Oberflächenmodells (DOM) verwendet.

Basis für die Messungen des DOM sind orientierte Stereoluftbilder. Aus diesem Datenmaterial werden durch spezielle tridicon-Module automatisch die mittlere Gebäudehöhe und einfache Dachformen (Flachdach, Satteldach) abgeleitet.

Für komplexe Dachformen und detaillierte Dachaufbauten wie Gauben u. ä. steht der für diese Aufgaben optimierte interaktive Arbeitsplatz tridicon™ 3D zur Verfügung.

Auf vergleichbare Weise wird das dem Gebäudebestand unterlegte Digitale Geländemodell erstellt. Das den Geländeverlauf beschreibende Höhenpunktraster entsteht entweder aus einer Laserscanner-Befliegung oder durch automatische Höhenpunktmessungen aus orientierten Luftbildern.

Ergänzende Details wie Bruchkanten und Stützmauern werden bei Bedarf mit tridicon™ 3D interaktiv gemessen.

Für die Aufnahme von Verkehrsflächen in das 3D-Modell wird i. a. wieder auf die ALK-/DSGK-Daten zurückgegriffen. Informationen zu hochwachsender Vegetation werden aus dem Baumkataster übernommen und entsprechend grafisch umgesetzt.

Selbstverständlich können auch CAD-Daten aus Planungsvorhaben zur Integration in das 3D-Modell übernommen werden.

GTA GEOINFORMATIK GmbH

Die sich damit für das 3D-Stadtmodell ergebende Datenstruktur ist in Abb. 3 gezeigt.

Datenmodell

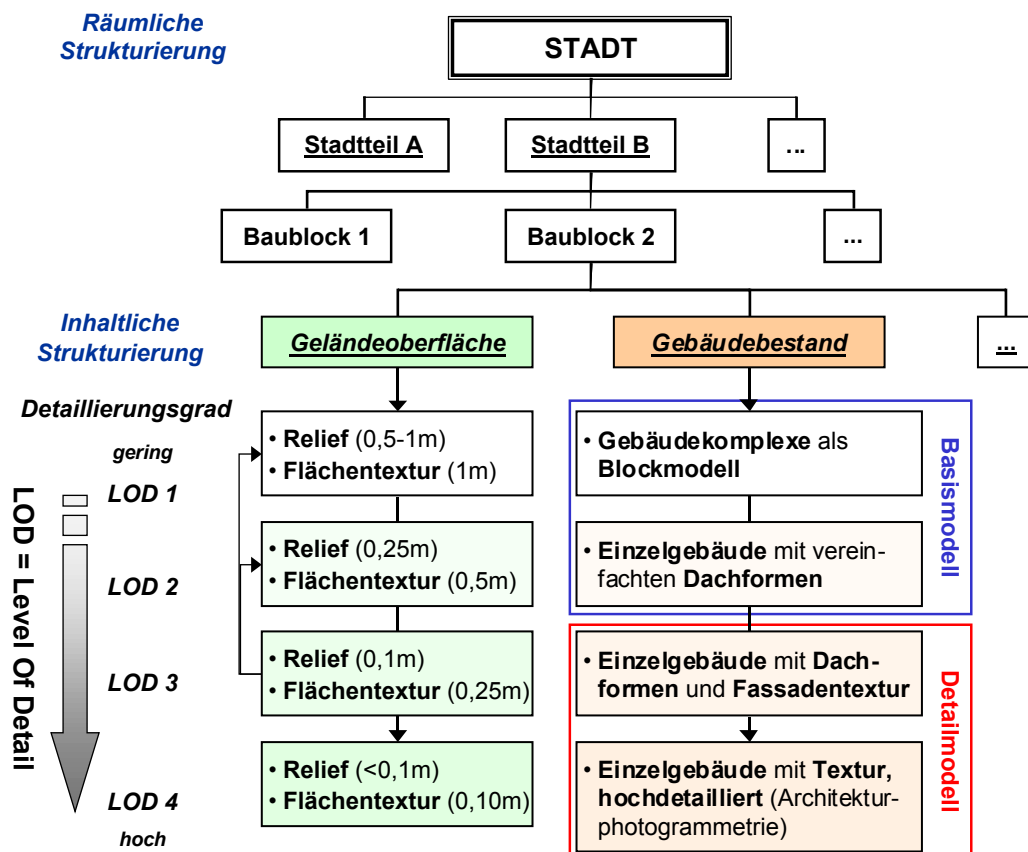


Abb. 3

Die Elemente des Modells (Gebäude, Gelände, Vegetation, ...) werden je nach Anforderung der konkreten Nutzung im angepaßten Detaillierungsgrad für die Bearbeitung bzw. Visualisierung bereitgestellt. Dieser Detaillierungsgrad wird durch verschiedene LOD- Stufen (LOD= Level of Detail), in denen die Modelldaten vorliegen, realisiert.

Für die Texturierung des Geländemodells werden bevorzugt aus Luftbildern hergestellte digitale Orthofotos mit einer Pixelauflösung von 0,1 ... 0,5 m verwendet.

Die fotorealistische Texturierung von Fassadenflächen wird mit den genannten tridicon-Modulen schnell und kostengünstig durchgeführt.

4. Einige praktische Beispiele

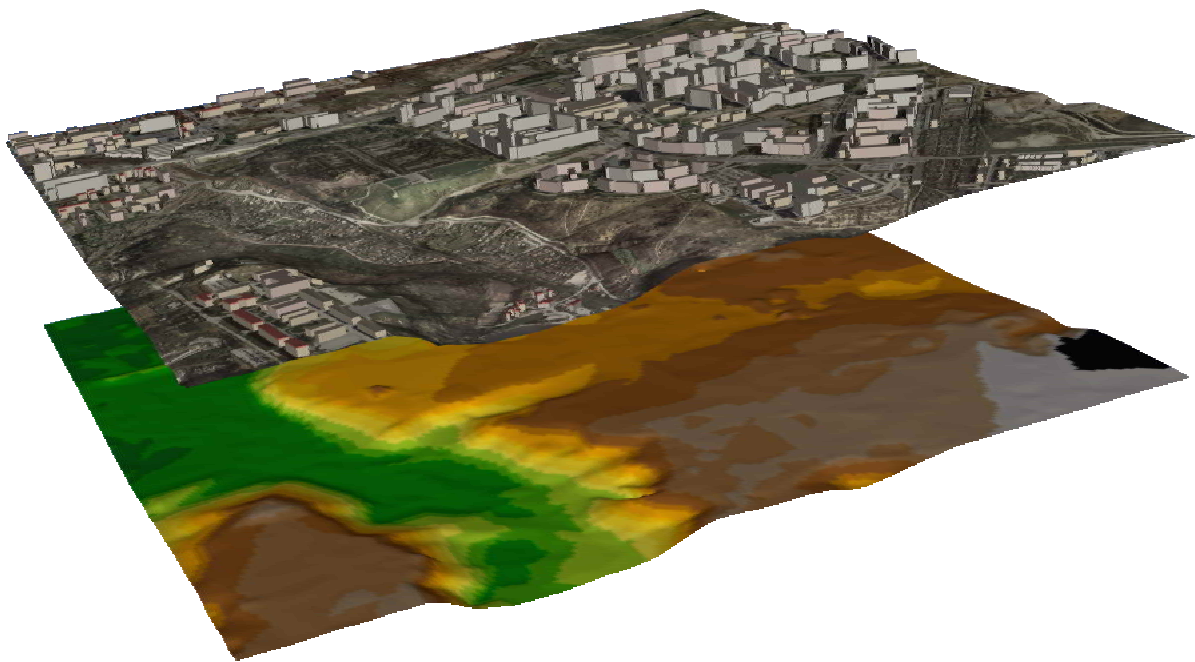


Abb.4 Die Bestandteile des 3D-Stadtmodells: Digitales Geländemodell,
Textur des Geländemodells und Gebäudebestand



Abb.5 3D-Stadtmodell Freiburg im Breisgau



Abb.5a 3D-Stadtmodell Freiburg im Breisgau: Marktplatz



Abb.6 Ausschnitt aus dem detaillierten Modell Hamburg Blankenese mit Darstellung des vorhandenen Gebäudebestands, der Vegetation, Verkehrsflächen und einer geplanten Neubebauung

GTA Geoinformatik GmbH
Lindenstraße 63
D-17033 Neubrandenburg

Telefon +49 395 - 35 81 142
Fax +49 395 - 36 84 424
E-Mail kontakt@gta-geo.com
Internet www.gta-geo.com