

3D-Geolösungen für die Planung

Herkunft und Verfügbarkeit der amtlichen digitalen Höheninformationen

Im Zusammenhang mit dem vom Bund initiierten nationalen Projekt zur Bereinigung der landwirtschaftlichen Nutzflächen (LWN) und im Rahmen der Amtlichen Vermessung (AV) entsteht bis auf eine Höhe von 2000 m.ü.M ein digitales Terrainmodell (DTM-AV) sowie ein digitales Oberflächenmodell (DOM-AV) über weite Teile der Schweiz. Diese Produkte (siehe Abb. 1) sind in der Westschweiz bereits verfügbar und werden etappenweise von der Ost- bis zur Südschweiz laufend und voraussichtlich bis Ende 2005 fertiggestellt.

Das DTM-AV beschreibt die Bodenoberfläche und das DOM-AV die obere Umhüllungsfläche der daraufstehenden Objekte wie Gebäude und Vegetation. Diese neuen amtlichen Höheninformationen werden aus modernster, luftgestützter Lasertechnologie erzeugt. Die Informationsdichte und Genauigkeit des DTM-AV und des DOM-AV sind sehr hoch (siehe Kasten mit den technischen Angaben) und können daher auch als Basis für weitere daraus abgeleitete Produkte bilden.

Ableitung von dreidimensionalen Siedlungsmodellen und ihre Darstellung

Aus den digitalen Höhenmodellen DOM-AV und DTM-AV sowie zweidimensionaler Daten der AV lassen sich dreidimensionale Gebäudemodelle in verschiedenen Detaillierungsstufen erstellen: Kubus, Grobdachform und Detaildachform. Dabei steigen die Erstellungskosten mit zunehmendem Detailreichtum.

Werden in einer Initialphase Kuben erstellt, kann ihr Detaillierungsgrad später verfeinert werden. Weiter kann das Modell mit einer Oberflächentextur beispielsweise mit einem hochauflösenden Orthophoto und die Gebäudefassaden mit photographischen Ansichten ergänzt werden (siehe Abb. 2). Oder anders ausgedrückt, die an-

fängliche Investition in ein einfaches Modell wird geschützt durch seine weitere Verwendung und Verfeinerung.

Anwendung an Hand vom «Musterquartier» in der «Beispielstadt»

Am nachfolgenden, schematischen und stark vereinfachten Beispiel wird der langfristige und nachhaltige Nutzen der dreidimensionalen, digitalen Siedlungsmodelle dargestellt.

Berechnung der Baumasse

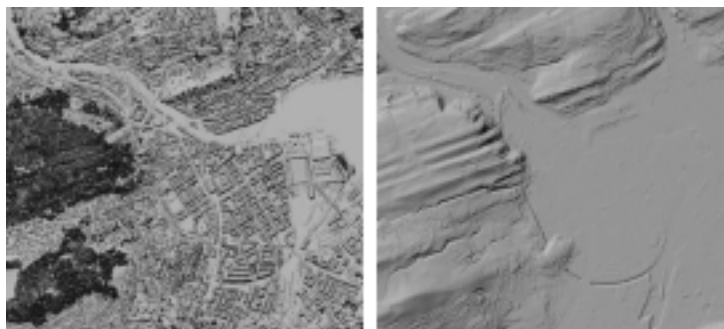
Beispielstadt möchte im Rahmen der laufenden Nutzungsplanungsrevision unter anderem die Baumasse des Musterquartiers kennen. Zu diesem Zweck lässt sie über dieses Quartier ein dreidimensionales Siedlungsmodell erstellen und daraus die Baumasse rechnen. Es wird der Detaillierungsgrad der Grobdachform gewählt, was für die Lösung der Aufgabe ausreichend ist.

Standortmarketing

Ein halbes Jahr später, an einer verwaltungsinternen Präsentation, entdeckt der Leiter der städtischen Abteilung für Standortmarketing die Chance, Investoren das Musterquartier, in welchem noch etliche Baureserven liegen, schmackhafter zu machen. Damit sich ein fremder, potenzieller Investor besser orientieren kann, ist das Modell aber noch mit einem Orthophoto (siehe Abb. 3) zu bestücken sowie weitere Informationen wie beispielsweise zentralörtliche Einrichtungen und Haltestellen des öffentlichen Verkehrs zu ergänzen. Investoren sind im Gegen-

► Philippe Ehrenberg
Raumplaner FSU
Swissphoto AG
Dorfstrasse 53
CH-8105 Regensdorf-Watt
Tel. 01 / 871 21 21
philippe.ehrenberg@
swissphoto.ch

Abb. 1:
Beispiel von DOM-AV (links)
und DTM-AV (rechts) des
gleichen Gebietsausschnittes
in Luzern «DTM-AV/DOM-AV
© 2003 swisstopo (BA035772)»



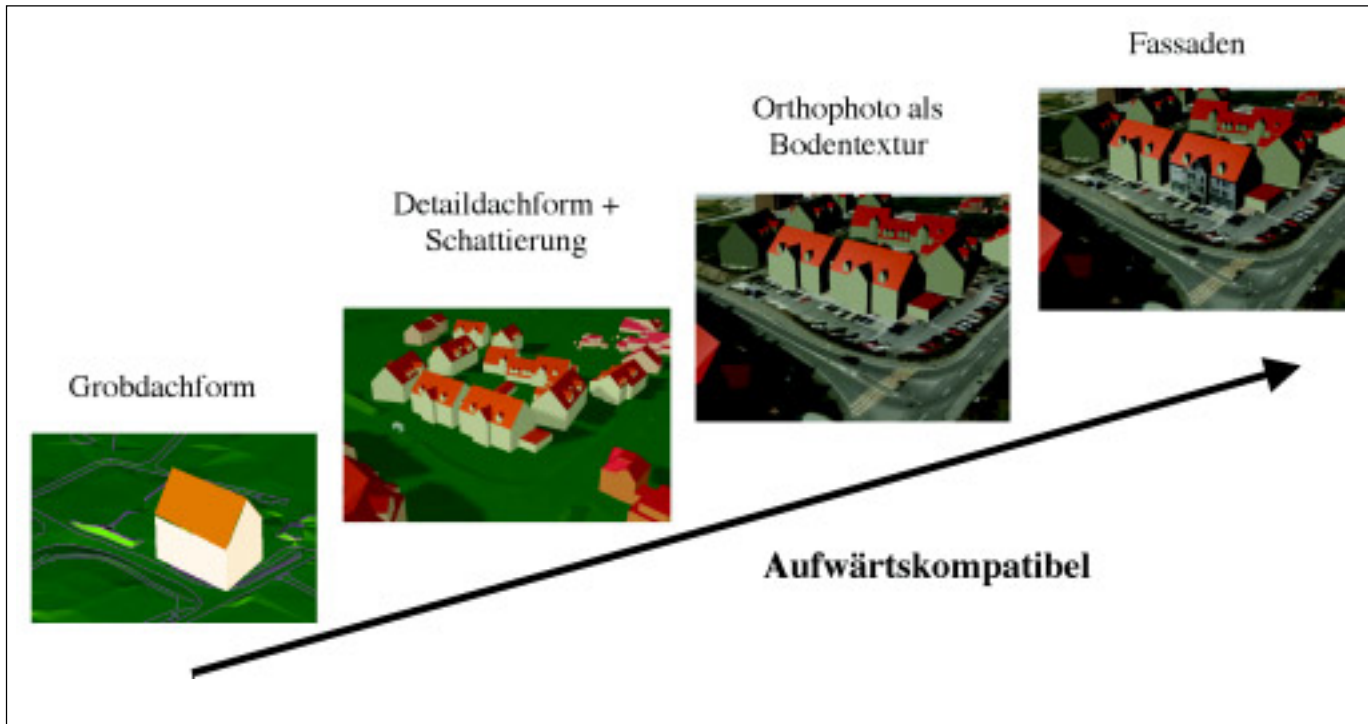


Abb. 2:
Die Eigenschaft der Aufwärtskompatibilität führt zur Sicherung früherer Investitionen, indem Grobmodelle, welche in der Anfangsphase erstellt werden, später für Verfeinerungen wiederverwendet werden können

satz zu Raumplanern weniger an ganzen Quartieren, sondern an einzelnen Grundstücken interessiert. Um dem gewünschten Detailreichtum zu genügen wird deshalb ein hochauflösendes True-Orthophoto erstellt. In der Zwischenzeit hat ein Investor ein grösseres Grundstück erworben und möchte es mit einem Geschäfts- und Wohnkomplex überbauen. Er beauftragt einen Architekten, eine Grobstudie zu erstellen.

Ortsbildschutz

Weil das Grundstück an den historischen Kern von Beispielstadt angrenzt, verlangt die Bauverwaltung für die Gestaltung des neuen Gebäudes eine besondere Berücksichtigung der umliegen-

den Gebäude. Zu diesem Zweck veranlasst der Architekt deren weitere Detaillierung im dreidimensionalen Modell. Es werden weitere Dach- und Gebäudedetails ergänzt sowie die Fassaden photographiert oder mit CAD bearbeitet und ins Modell integriert.

Lärmbekämpfung

Zudem verläuft auf der gegenüberliegenden Seite des vorgesehenen Gebäudes eine stark befahrene Strasse, bei welcher die Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Gemäss geltender rechtlicher Grundlagen sind unter anderem bauliche oder gestalterische Massnahmen erforderlich. Dank des vorhandenen dreidimensionalen

Abb. 3:
dreidimensionales Siedlungsmodell mit True-Orthophoto (Orthophoto ohne Bildsturz, d.h. ohne gekippten Gebäude und Bäume) hinterlegt



Gebäudemodells über das Musterquartier ist es möglich, eine der Realität nahe stehende Lärmbelastung zu rechnen (siehe Abb. 4). Eine Messung vor Ort bestätigt die Plausibilität der berechneten Ergebnisse aus dem 3D-Modell. Der Architekt lässt diese Erkenntnisse in seine Überlegungen zur Gestaltung des Gebäudes und des Vorgeländes einfließen. Unter Berücksichtigung obiger Abklärungen entwirft der Architekt in groben Zügen drei Varianten für das Gebäude. Wegen der sensiblen Lage (Ortsbildschutz und Lärm) hat er den Detailreichtum der Fassaden erhöht. Vor der weiteren Bearbeitung möchte er die Mei-

nung der städtischen Bauverwaltung sowie der städtischen Denkmalpflege einholen.

Besonnungsanalyse

Die Bauverwaltung interessiert sich unter anderem an den städtebaulichen Kontext und benötigt deshalb das ganze Quartier. Sie lässt unter anderem in diesem Zusammenhang gleich eine Besonnungs-/Beschattungsanalyse für das Quartier erstellen, welche dank des vorhandenen dreidimensionalen Siedlungsmodells rasch erarbeitet ist (siehe Abb. 5).

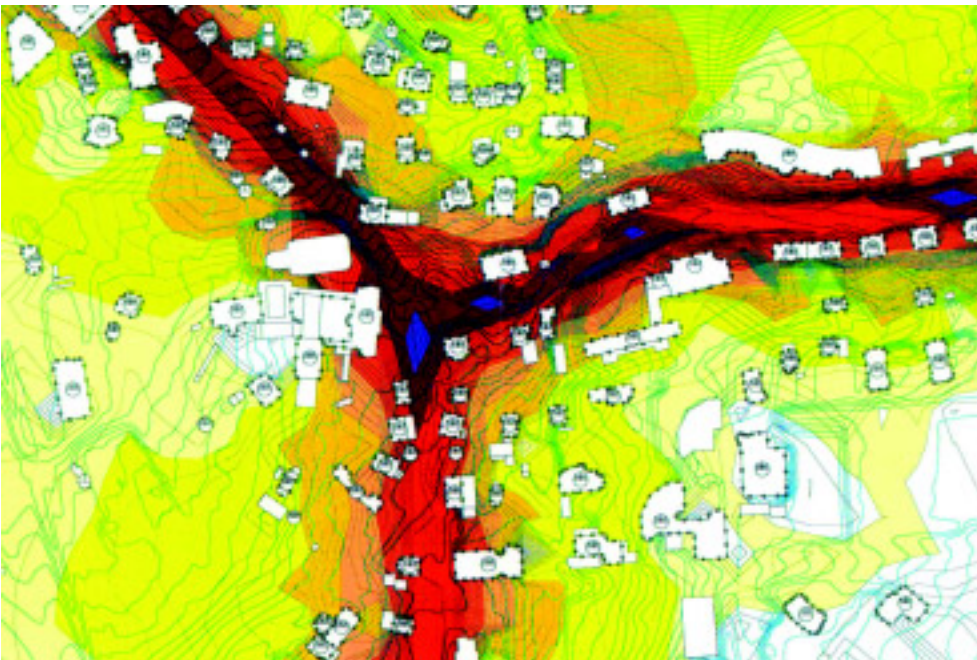


Abb. 4:
Plan der Lärmbelastung
(von blau bis hellgelb:
von hoher bis tiefer
Belastung), aus einem
3D-Modell berechnet:
die Abschattung durch
die Gebäude ist gut
ersichtlich

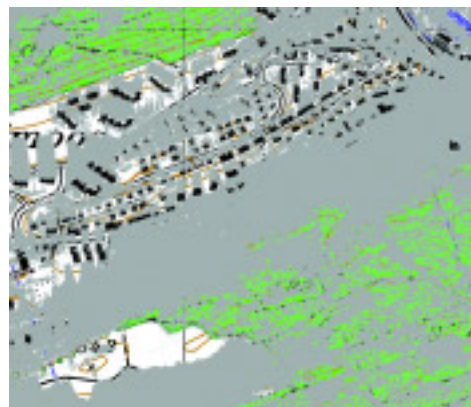


Abb. 5: Beschattung
(grau) durch Bäume
und Gebäude des
gleichen Gebietsaus-
schnittes in Luzern links
am 21. Juni, 12'00 Uhr
und rechts am 21.
Dezember, 12'00 Uhr
«Reproduziert mit
Bewilligung von
swisstopo (BA035772)»

Technische Angaben des DTM-AV und des DOM-AV:

- Genauigkeit: DTM-AV bzw. Strukturelemente des DOM-AV (Gebäude, Brücken): Standardabweichung ca. 30cm (Höhe) bzw. ca. 1m (Lage).
- Informationsdichte: DOM-AV: mittlerer Punktabstand 1m, DTM-AV: mittlerer Punktabstand ca. 1.3m.
- Die Datenerfassung (Befliegung) fand in den laubfreien Monaten statt, so dass das DTM-AV auch in den Wäldern eine hohe Punktdichte aufweist.
- Weitere Angaben zum Projekt sind zu finden unter: www.swisstopo.ch/de/vd/lwn.htm

Sichtbarkeitsanalyse

Sie verlangt vom Architekten für die weitere Beurteilung eine Sichtbarkeitsanalyse. Dies ist vor allem deshalb wichtig, weil die umliegenden Hügel für die Bewohner von Beispielstadt als Naherholungsgebiet dienen und das neue Gebäude das Landschaftsbild nicht stören soll. Dank der einfachen, temporären Integration der geplanten Bauten in das dreidimensionale Siedlungsmodell ist auch diese Aufgabe in kurzer Zeit und kostengünstig lösbar.

Ergebnis

Die städtische Denkmalpflege kann dank der guten digitalen Dokumentation der näheren Umgebung des Bauprojektentwurfes, ohne aufwändige Begehung, die Wechselwirkung zwischen alten und neuen Gebäuden analysieren. Ihre Wahl aus den drei Varianten hat sie schnell getroffen sowie Empfehlungen formuliert. Dank der guten und realitätsnahen Dokumentation über die Lärmbekämpfungsmassnahmen, kann die Baubehörde auch relativ rasch entscheiden, ob die rechtlichen Anforderungen erfüllt werden. Der Architekt verarbeitet die Empfehlungen und Auflagen der beiden Ämter in seine Entwürfe und evaluiert die Bestvariante. Diese unterbreitet er dem Bauherren als Ergebnis seiner Grobstudie für das Bauprojekt.

Nach erfolgter Erstellung des Baus werden die Daten über die Gebäudehülle vom Architekten an

den Nachführungsgeometer abgegeben, durch diesen geprüft, und in das Siedlungsmodell integriert. Die Nachführung des Modells ist damit kostengünstig gewährleistet.

Nutzen der dreidimensionalen Siedlungsmodelle
Dieses theoretische Beispiel zeigt folgende Erkenntnisse auf für den Einsatz von dreidimensionalen Siedlungsmodellen:

- Die Daten sind vielfältig nutzbar.
- Sie erlauben es, bestehende Aufgaben besser zu lösen als es die herkömmlichen Methoden erlaubten.
- In der Regel liefern genauere Modelle auch realitätsnähere Ergebnisse im Zusammenhang mit Untersuchungen, Simulationen und Darstellungen.
- Dank der realitätsnahen und zuverlässigen Modelle sind weniger teure Feldarbeiten erforderlich.
- Dank der guten Verfügbarkeit digitaler Daten können bisher kostspielige Untersuchungen rasch und kostengünstig durchgeführt werden.
- Die Untersuchungen können somit bereits in einem frühen Projektstadium durchgeführt werden, was das Ergebnis verbessert und weiter dazu beiträgt, spätere, häufig höhere Kosten zu sparen.
- Die anfänglichen Investitionen (3D-Modell, True-Orthophoto etc.) über das ganze Quartier können später vielfältigen und mehrmals wiederkehrenden Nutzen bringen.
- Die DTM-AV und DOM-AV sind genau, aktuell, homogen und zuverlässig. Dank dem Umstand, dass es sich um Daten der Amtlichen Vermessung handelt, ist deren Nachführung gesichert.

Kurz gesagt: Die neuen Produkte DTM-AV und DOM-AV erlauben es, bestehende Aufgaben besser, kostengünstiger und in kürzerer Zeit zu lösen als es die herkömmlichen Möglichkeiten erlaubten. ■