

## Themen der Ausgabe Nr. 3/2009

### Rubrik Behörden & Kommunen: 3D-Stadtmodelle

Berlin hat es, Köln auch und Hamburg gilt ebenso als Vorreiter: 3D-Stadtmodelle gehören für Metropolen heute zum Standard. Aber auch kleinere Städte investieren in Modelle, die eine vermessungstechnische Genauigkeit bieten.

---

#### 3D-Stadtmodelle

Neben den allseits bekannten und in den Medien häufig zitierten 3D-Stadtmodelle-Metropolen finden sich so einige mittlere und kleinere Städte in Deutschland, die nicht minder Vorreiterfunktion besitzen.

So könnte man auch titeln: "Bamberg hatte es vor Berlin, Fellbach in besserer Qualität als Stuttgart (zumindest in Google Earth) und Kaiserslautern als eine der erste Kommunen in Rheinland-Pfalz" – um nur einige Beispiele zu nennen.

#### Warum 3D-Stadtmodelle?

Besonders in dem kleinmaßstäblichen Architekturbereich, der Darstellung gesamtstädtischer Situationen gewinnt das Thema 3D-Stadtmodelle zunehmend an Bedeutung. Experten gehen davon aus, dass es zukünftig als unumgänglich erachtet werden kann, universell einsetzbare Stadtmodelle für die unterschiedlichsten Anwendungsfelder (Sicherheit, Katastrophenschutz, Tourismus, Denkmalpflege, Infrastruktur etc.) vorzuhalten. Neben den vielfältigen Möglichkeiten im Planungsprozess selbst, werden vor allem Potenziale in der Darstellung räumlicher Zusammenhänge städtebaulicher Strukturen gesehen, die in 2D-Darstellung oftmals nicht wahrgenommen werden. Die ästhetische Attraktivität sowie der hohe Detaillierungsgrad lässt überdies virtuelle Welten entstehen, die Dynamik und auch Spaß bei der Auseinandersetzung mit dem Thema Stadt mit sich bringen. Entscheidend in diesem Zusammenhang ist die universelle, ressortübergreifende Verfügbarkeit und Einsetzbarkeit solcher Modelle.



#### Nicht nur haben sondern auch zeigen können - Echtzeitsimulation

Aktuelle technische Lösungen zur interaktiven Visualisierung dreidimensionaler Modelle gestatten neue Ansätze in der Darstellung architektonischer, stadtplanerischer und sonst. Projekte mit Raumbezug. Durch die Echtzeit-Visualisierung direkt im PC des jeweiligen Anwenders wird es dem Betrachter ermöglicht, eine aktive Rolle im dreidimensionalen Modell einzunehmen. Echtzeit-Visualisierungen gehen weit über die herkömmlichen Möglichkeiten der dreidimensionalen Visualisierung, wie Animationsfilm, Modell oder Rendering, hinaus und vermitteln dem Betrachter eine weitaus bessere räumliche Vorstellung. Die freie Wahl von Betrachterstandorten, das Gehen, Fliegen und selbstständige Navigieren in der 3D-Szene sowie die Überblendung von Planungs- und

Entwurfsvarianten in Echtzeit gestatten somit ein hohes Maß an Bedienungskomfort und Benutzerinteraktion.

## Google Earth und Co.

Auch WEB-3D –Anwendungen wie Google Earth, NASA World Wind, Virtual Earth etc. werden in diesem Kontext zunehmend zum Thema. Insbesondere die Möglichkeiten zur Integration eigener 3D-Stadtmodelle, aber auch zweidimensionaler Planungsinhalte beflügelt deren Verbreitung!

Der interaktive 3D-Weltatlas bringt hoch aufgelöste Satellitenbilder jeder beliebigen Stelle des blauen Planeten direkt auf den PC. Halb Routenplaner, halb 3D-Atlas, verbinden die kostenlosen Erdnavigatoren Satellitenfotos, Kartenmaterial und modellierte 3D-Ansichten mit leistungsstarken Suchfunktionalitäten zu einem Atem beraubenden Geografie-Erlebnis der modernen Art. Die Informations-"Overlays" sind ideale Werbeplätze. Schon jetzt nutzen Immobilienmakler diese Internetplattform, um ihre Objekte anzubieten, Firmen werben mit ihren Standorten und die Gastronomie verweist auf ihre Angebotspalette. Die kostenfreie Basis-Version von Google Earth beispielsweise erreichte bisher mehrere Millionen Nutzer weltweit. Tendenz stark steigend.

## Die Detaillierung ist entscheidend

Neben den o.g. Aspekten zeichnen sich 3D-Stadtmodelle vor allem durch ihren Detaillierungsgrad aus. Die Spannbreite aktueller 3D-Stadtmodelle reicht von einfachen „Klötzchenmodellen“ bis hin zu photorealistischen städtischen Szenen. Neben der detailgetreuen Modellierung der Geometrie bewirken insbesondere hoch auflösend Texturen eine verblüffende Realitätsnähe. Entsprechend gängiger Klassifizierungen unterscheidet man diese Detaillierungsgrade in fünf Stufen: LOD 0 (Regionalmodell), LOD 1 (Kubaturenmodell) ,LOD 2 (Kubaturen + Dächer), LOD 3 (Kubaturen + Dächer + Fassadentextur), LOD 4 (Innenraummodell). Mittlerweile spricht man schon von LOD 5 und verbindet hiermit eine zeitliche Überlagerung der Ist-Situation mit historischen Inhalten oder zukünftigen Szenarien.



Abbildung 1: Detaillierungsstufen / Level-of-Detail 0 bis 4 [eigene Darstellung]

Ein hieraus abgeleitetes Workflow-Modell sollte die Anforderungen an Genauigkeit, einfache Erstellung, rasche Aktualisierung und Modifizierbarkeit sowie offene Datenschnittstellen uneingeschränkt erfüllen. Ebenfalls ist es notwendig, die jeweils erforderlichen Level-of-Detail Spezifikationen (LOD 1-4) zu integrieren. Neben der Grundrissgeometrie der Gebäude und einem digitalen Höhenmodell, sind hierfür insbesondere stereoskopisch ausgewertete Dachstrukturen aus Luftbildern oder aus Laserscans erforderlich. Fassadentexturen, bspw. mit einer Digitalkamera aufgenommen, erhöhen den Detaillierungsgrad der Modelle bis zum Fotorealismus. Und eben diese Detaillierung ist entscheidend für die Akzeptanz von 3D-Stadtmodellen. Schon jetzt lässt sich feststellen: Qualität rangiert vor Quantität!

## 3D-Stadtmodelle in der Stadtplanung + Architektur:

Öffentlich ausgeschriebene Wettbewerbe sind wesentliche Bestandteile der Baukultur und nehmen einen immer bedeutenderen Platz bei der Vergabe von Bauprojekten ein. Sie dienen dem Auslober als Instrument der Entscheidungsfindung, um hochwertige Architekturentwürfe und Realisierungskonzepte für bestimmte, im öffentlichen Raum bestehende Situationen zu diskutieren, und diese baulich neu zu ordnen. Die Wettbewerbsbeiträge sollen zum einen durch qualitativ hochwertige Architektur bestechen, zum anderen müssen sie auch auf bestehende Baustrukturen reagieren und sich in den Stadtkörper einfügen. Im Zuge der Chancengleichheit, der Kostenreduzierung, der besseren Vergleichsmöglichkeiten sowie einer objektiveren Bewertbarkeit von Architektur – die sich im Übrigen in ihrer Qualität nur schwerlich messen lässt – sind 3D- Stadtmodelle bestens geeignet, um eine ansatzweise wertneutrale Beurteilung zu ermöglichen. Insbesondere im Wettbewerbswesen leistet ein, für alle Teilnehmer gleichwertiges 3D-Stadtmodell, das, von darstellungstechnischen Unterschieden des umgebenen Stadtkörpers befreit, eine vielleicht objektivere Bewertung des eigentlichen Wettbewerbsbeitrages.



Abbildung 2: Echtzeit- Vergleich von Planungsalternativen [Bamberg, 2005]



Abbildung 3: Echtzeit- Vergleich von Planungsalternativen [Bamberg, 2005]



Abbildung 4: Echtzeitsimulation PRE-Park Kaiserslautern [Bamberg, 2009]



Abbildung 5: Echtzeitsimulation PRE-Park Kaiserslautern [Bamberg, 2009]

### 3D-Stadtmodelle im Bereich öffentliche Sicherheit:

Im Bereich öffentliche Sicherheit (Feuerwehr, Polizei, THW etc.) werden bislang zu Übungszwecken haptische 3D-Modelle aus Kunststoff oder Holz eingesetzt. Diese sind jedoch nicht an eine reale Situation gebunden, sondern stellen immer nur einen Ausschnitt aus einer fiktiven Stadt oder ländlichen Gegend mit den dazugehörigen Infrastrukturen dar. Diese oftmals sehr kostenaufwendigen Modelle bilden die Grundlage für die Simulation entsprechender Trainingsszenarien. Nachteilig wirkt sich hierbei der mangelnde Realitätsbezug aus. Dementsprechend erachten es Sicherheitsexperten als sinnvoll, die Übungen in realen Strukturen durchzuführen, in denen z.B. auch Fahrtzeiten und Verkehrsaufkommen etc. simuliert werden können.

Einen interessanten Ansatz für sportliche Großevents boten die Veranstalter des Bambergers Weltkulturerbelaufs den Zuschauern an der Strecke, aber auch den Einsatzkräften von THW, Feuerwehr und Polizei. Via Livetracking wurden die Einzelläufe auf die eigens für Bamberg bearbeitete 3D-Oberfläche von Google Earth projiziert und im Sekundentakt aktualisiert. Um die GPS-Positionen ins Internet zu schicken wurden aus gewählte Läufer sowie die jeweiligen Führungs- und Schlussfahrzeuge mit GPSoverIP-fähigen Geräten ausgestattet. Somit war es möglich, den Rennverlauf exakt zu verfolgen, die Teilstrecken gezielt freizugeben bzw. zu sperren, die Zieleinläufe zeitnah vorzubereiten etc. und das von jedem internetfähigen Computer mit Google Earth!



Abbildung 6: Weltkulturerbelauf mit Streckenverlauf und Livetracking der Läufer in Google Earth [Bamberg, 2007]



Abbildung 7: Weltkulturerbelauf / Livetracking der Läufer in Google Earth via GPSoverIP [Bamberg, 2007]

### 3D-Stadtmodelle und Immobilien:

Flächen-, Objekt- und Leerstandsmanagement sowie das Ringen um Investoren sind kennzeichnend für die tägliche Arbeit der Ämter für Wirtschaftsförderung sowie vieler privater Immobilienagenturen und Projektentwickler.

Die Vermarktungsstrategien sind hierbei höchst unterschiedlich. Die Notwendigkeit zur Präsentation der Objekte und Liegenschaften macht die aufwendige Erstellung von Hochglanzfolianten oder Immobiliendatenbanken mit entsprechenden Nutzerinterfaces notwendig. Im besten Falle gestatten diese, dem Kunden –sprich dem potentiellen Investor- online auf die jeweiligen Informationsinhalte zuzugreifen. In jedem Falle sieht sich der Nutzer, bedingt durch die systemischen Unterschiede, einer unstrukturierten Informationsflut ausgesetzt. Eine Vereinfachung – und dies im globalen Kontext – bietet der Einsatz von 3D-Immobilienmodellen / 3D-Liegenschaftsmodellen auf Google Earth-Basis. Mit entsprechendem Content ausgestattete Objekte werden für Jedermann schnell, einfach und sogar mobil nutzbar, begehbar, erlebbar und vor Allem - im Kontext einer globalen Lageverortung – bestimmbar.

Der Satz „...schicken Sie mir doch bitte ein Google Earth-File Ihrer Immobilie!“ wird zukünftig ebenso zum Alltagsgeschäft der Wirtschaftsförderer gehören, wie derzeit das Versenden von Hochglanzbroschüren!



Abbildung 8: Innenstadt von Fellbach als 3D-Modell [Fellbach, 2008]



Abbildung 9: Innenstadt von Fellbach mit Neubebauung und Baumbestand in Google Earth [Fellbach, 2008]

## Fazit

Gerade in unserer heutigen Zeit, in der Bilder mehr denn je Informationen und Inhalte vermitteln und an Macht gewinnen, müssen die für die gebaute Umwelt verantwortlichen Disziplinen, ihre Planungen allgemein verständlich vermitteln. Tendenzen, menscheits- relevante Planungen vermehrt nur textlich zu artikulieren und zu präsentieren, überfordern den Bürger und zunehmend auch politische Entscheidungsträger. Die interaktiv bewegte, bildhafte Präsentation ist, sofern politisch gewünscht, die beste Möglichkeit der allgemein verständlichen Kommunikation aller am Planungsprozess beteiligten Akteure, weil sie mehr als alle übrigen Medien mit Präsentationscharakter die volle Aufmerksamkeit des Beobachters erzwingt.

3D-Stadtmodelle in Echtzeitumgebungen, im Internet für Jedermann verfügbar, bieten hierfür eine unverzichtbare Planungsgrundlage. Der Stadtraum wird neu erlebbar, transformier- und veränderbar. Als positiven Nebeneffekt sind Daten eines 3D-Stadtmodells geeignet, um in den unterschiedlichsten Bereichen wie dem Katastrophenschutz, der Denkmalpflege, dem Umweltschutz etc. ihren Einsatz zu finden. Auch für den Tourismus und die Wirtschaft wird die Echtzeitpräsentation ganz neue Potentiale eröffnen und zu einem neuen, leistungsstarken Marketinginstrument heranreifen.

Nicht zuletzt für die Kommunen, als Bewahrer umfangreicher, z. T. immer noch brach liegender Geodatenbestände, sollte dieses Thema von gesteigertem Interesse sein.

## SCHILDWÄCHTER-INGENIEURE

COMPUTERGESTÜTZTE PLANUNGEN FÜR DEN REALEN UND VIRTUELLEN RAUM

Die Schildwächter-Ingenieure sind eine Ausgründung der TU Kaiserslautern, Fachbereich Architektur, Raum- und Umweltplanung, Bauingenieurwesen, mit Sitz in Hochspeyer bei Kaiserslautern.

Das zu 100% selbstständige Unternehmen wurde 2004 als Personengesellschaft (GbR) gegründet. Im Wesentlichen setzt sich das Team aus Ingenieuren und Architekten sowie Wissenschaftlern der TU Kaiserslautern zusammen.

Neben konventioneller Planung liegt das Schwergewicht aktueller Aktivitäten in der Entwicklung virtueller 3D/4D-Stadtmodelle und Echtzeitsimulationen.