



3D-STADTMODELLE

Projekte im Raum

Durch die rasante Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie durch Fortschritte in der (semi-) automatischen Datenerfassung ist es möglich geworden, urbane Geodaten in ihrer dreidimensionalen Ausdehnung zu erfassen. Virtuelle 3D-Stadtmodelle werden zunehmend zur Lösung von raumbezogenen Aufgabenstellungen in den Bereichen Stadt- und Raumplanung, Umwelt und Energie und anderen eingesetzt. Immer mehr Städte verwenden virtuelle 3D-Stadtmodelle für Analysen und Visualisierungszwecke.

Die vorliegende Broschüre soll mit ausgewählten Beispielen einen Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser 3D-Stadtmodelle geben.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR 3D-STADTMODELLE

Verfahren zur Erzeugung von 3D-Stadtmodellen, die für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Daten schnell und robust bereitstellen können, haben sich in den letzten Jahren etabliert. Zum Einsatz kommen insbesondere:

Konstruktionsverfahren, z.B. auf Basis von CAD-Systemen; sie erlauben die Modellierung und semantische Anreicherung von Einzelobjekten und damit die detaillierte Modellierung bis in hohe LoD-Stufen

Erfassungsverfahren, z.B. photogrammetrische Auswerteverfahren oder Airborne Laser Scanning; sie erlauben weitestgehend automatisiert bzw. teilautomatisiert die exakte, flächenhafte Erfassung von Objekten mit der Zielsetzung, Flächendeckung bis in mittlere LoD-Stufen zu erreichen

Parallel zu den Standards bei den Erfassungsmethoden wurde in Deutschland 2002 die Definition des CityGML initiiert, das heute vom Open Geospatial Consortium (OGC) als Standard geführt wird.

3D-Stadtmodelle im Sinne dieser Broschüre sind Modellierungen von Stadt- und Landschaftsobjekten in unterschiedlichen Detaillierungs-Stufen (level of detail, LoD), die neben der Geometrie und dem Aussehen auch die Semantik (Bedeutung, Thematik) und die Topologie (Beziehungen, Nachbarschaften) der Objekte beschreiben. Das Verständnis dieser Broschüre lehnt sich damit an den Standard CityGML an.



Mit CityGML konnte somit ein Standard-Format geschaffen werden, das die Austauschbarkeit, Wiederverwertung und damit die Nachhaltigkeit von 3D-Stadtmodellldaten unterstützt. Dies zeigt die steigende Anzahl von 3D-Stadtmodellen, die von Kommunen in den unterschiedlichen LoD aufgebaut werden. Auf Ebene der Bundesländer wird kurzfristig eine flächendeckende Verfügbarkeit von Gebäudedatenbeständen im LoD1 erreicht und im LoD2 angestrebt.

Vielfach besteht aber auch die Möglichkeit auf vorhandene Daten zurückzugreifen. Quellen hierfür sind beispielsweise Crowd-Sourcing-Initiativen wie OpenStreetMap-3D oder private Datenanbieter.



Die steigende Verfügbarkeit von 3D-Stadtmodellen, die Schnelligkeit und Verlässlichkeit in der Erzeugung und die Nachhaltigkeit und Wiederverwertbarkeit der Daten haben dazu beigetragen, dass sich 3D-Stadtmodelle etablieren konnten. Die vorliegende Broschüre befasst sich mit dem Nutzen und den Einsatzgebieten dieser Daten. Sie soll diejenigen anregen, die bereits über 3D-Stadtmodelle verfügen, in welchen weiteren Gebieten diese zum Einsatz kommen können, und diejenigen motivieren, die bisher keine Berührung mit diesem Thema hatten, sich diesen Nutzen zu erschließen.

Ihr Redaktionsteam

3D-STADTMODELLE FÜR SICHTBARKEITSANALYSEN

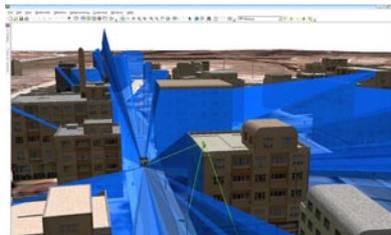
Kurzbeschreibung:

Mit Hilfe von 3D-Stadtmodellen können Sichtbeziehungen zwischen definierten Punkten hergestellt werden. Ist ein Objekt von einem vorgegebenen Standpunkt aus sichtbar? Für den Standpunkt können unterschiedliche Höhen über dem Boden gewählt werden, um die Größe einer Beispiel-Person zu berücksichtigen. Komplexere Analysen können z.B. den sichtbaren Anteil, die Entfernung oder Orientierung eines oder mehrerer Objekte berücksichtigen und für eine Fläche durchgeführt werden.

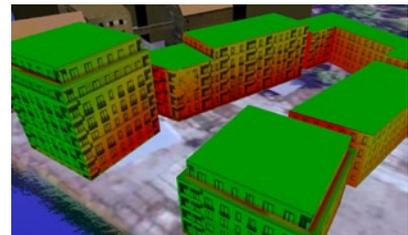
Werden zusätzlich Bewegungen des Standpunktes simuliert, so lässt sich über die zeitliche Komponente bestimmen, ab wann oder wie lange ein bestimmter Zielort im Laufe der Bewegung zu sehen ist.



Wo wird das geplante Gebäude sichtbar sein, zumindest teilweise?



3D-Sichtbarkeitsanalyse für vorgegebenen Standpunkt



Analyse: Welche Appartements haben die beste Aussichtsqualität?

Nutzen:

Im Rahmen von kommunalen Planungsverfahren lassen sich für geplante Gebäude bis hin zu Windenergieanlagen die künftigen Sichtbeziehungen simulieren. So lässt sich noch besser beurteilen, wie prägend sie für das Stadtbild sind.

In der Werbeindustrie werden Sichtbarkeitsanalysen zur Bewertung von Standorten von Werbemedien eingesetzt.

Auch Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) können ihre Einsatzplanung für Großeinsätze realitätsnah durchführen; hier spielt oft eine große Rolle, welche Gebäudeteile von einer bestimmten Position aus eingesehen werden können.

Voraussetzungen:

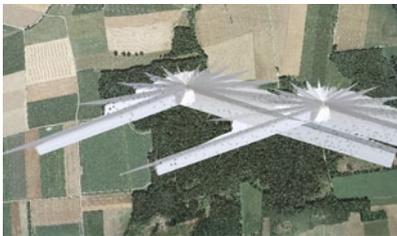
DGM, 3D-Stadtmodell im LoD2, besser LoD3

Nützlich, je nach Anwendung auch Voraussetzung: Stadtmöblierung, Vegetation

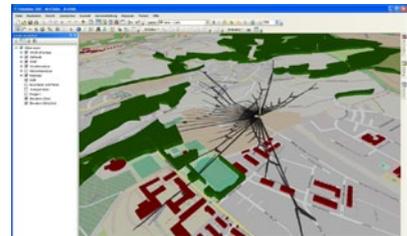
ANALYSE VON SCHLAGSCHATTEN MIT HILFE VON 3D-STADTMODELLEN

Kurzbeschreibung:

Im Zusammenhang mit der Planung neuer, insbesondere großer Gebäude und auch Windenergieanlagen spielt der künftige Schattenwurf eine große Rolle. Er wird mit Hilfe von 3D-Stadtmodellen und einer speziellen Software zur Beleuchtungsberechnung für unterschiedliche Tages- und Jahreszeiten simuliert. Bei Windenergieanlagen werden auch die Bewegungen der Rotoren berücksichtigt.



Schattenwurfanalyse mit unterschiedlichen Bauhöhen



Schattenwurfanalyse zu unterschiedlichen Tageszeiten

Nutzen:

Der Schattenwurf kann zu einer beliebigen Tages- und Jahreszeit angezeigt werden. Für die gesamte Fläche, die im Laufe eines Jahres beschattet wird, können zudem Analysen nachgeschaltet werden, zum Beispiel zur Wuchsbeeinträchtigung in landwirtschaftlichen Gebieten.

Auswirkungen von Schlagschatten und somit die Relevanz für jeden einzelnen Bürger ermittelt werden kann. Dies gilt sowohl für die Auswirkungen in eher offenen Gebieten (Windenergieanlagen) als auch in eng bebauten Stadtteilen (Reduktion der Sonneneinstrahlung auf dem Balkon).

Die Akzeptanz von Bauvorhaben lässt sich durch die Simulationen womöglich steigern, da die

Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD2, besser LoD3, Vegetation

Nützlich: Stadtmöblierung

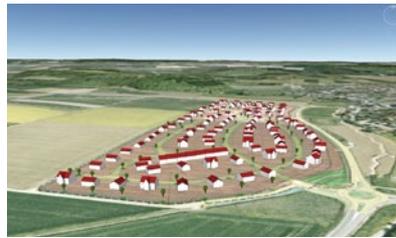
ANWENDUNG VON 3D-STADTMODELLEN BEI STADT- UND BAULEITPLANUNG

Kurzbeschreibung:

Die planerische Festsetzung von Bebauungsplänen und Flächennutzungsplänen durch die Kommunen erfolgt in zweidimensionalen Plänen. Dabei und auch bei der Beteiligung von betroffenen Bürgern und Trägern öffentlicher Belange ist eine anschauliche Präsentation und Visualisierung wichtig. Auf Basis von 3D-Gebäudemodellen kann die umgebende Bebauung geometrisch exakt visualisiert werden. Geplante Gebäude, Planungsalternativen und planungsrechtliche Festsetzungen lassen sich mit dem 3D-Stadtmodell kombinieren. Auch Präsentationen einzelner Gebäude im LoD3 in einer LoD2-Umgebung sind möglich.



Visualisierung von Planungen



Visualisierung Bebauungsplan



3D-Druckmodell aus LoD2

Nutzen:

Die Präsentation des 3D-Stadtmodells erleichtert die Entscheidungsfindung in den meist umfangreichen Abstimmungsprozessen wesentlich. Aussehen und Wirkung der neuen Gebäude im Zusammenhang mit bereits vorhandener Bebauung sind realitätsnah und plastischer als in zweidimensionalen Plänen, was insbesondere Nichtfachleu-

ten entgegenkommt. Veränderungen im virtuellen Modell erlauben die Diskussion über mögliche Varianten während des Entscheidungsprozesses. Die Entscheidung selbst kann Bürgern mit einer realitätsnahen Präsentation vermittelt werden, auch mit Hilfe eines Druckmodells.

Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD2, digitale oder digitalisierte Bauleitpläne in 2D

Optional: Vegetation

3D-STADTMODELLE FÜR BELEUCHTUNGSSIMULATION

Kurzbeschreibung:

Die Beleuchtungsplanung für Sehenswürdigkeiten und städtebauliche Highlights hat in den letzten Jahren an Stellenwert gewonnen. Themen wie Helligkeit, Schattigkeit und energetische Effizienz werden für Betreiber und für die Kommunen in Form einer fotorealistischen Visualisierung umgesetzt.

Sehenswürdigkeiten wurden schon immer besonders beleuchtet. Bislang wurden in der Planungsphase verschiedene Beleuchtungsszenarien mit realen, durch Bautrupps aufzubauenden Lampen / Strahlern eingerichtet und bei Nacht begutachtet. Detailvarianten waren auf Grund der aufwändigen und kostenintensiven Umbaumaßnahmen nicht möglich.



Virtuelle Beleuchtung eines denkmalgeschützten Gebäudes



Virtuelle Beleuchtung mit Spiegelungen



Virtuelle Beleuchtung einer Fußgängerzone

Nutzen:

Durch die Positionierung von genormten Lichtquellen können über die Software verschiedenste Beleuchtungsszenarien, unter Berücksichtigung echter physikalischer Gegebenheiten wie Lichtquelle, Lichtverteilung und Reflexionsgrad, voreingestellt werden. Auf dieser Grundlage wird bereits am Arbeitsplatz eine repräsentative Vorauswahl getroffen.

Zur besseren Beurteilung werden die ausgewählten Szenen visualisiert und in den Fachgremien präsentiert. Zusätzliche Varianten können kurzfristig erstellt werden. Die aufwändige Bauarbeiten im Vorfeld und die Ortstermine entfallen weitgehend.

Voraussetzungen:

Hochauflöstes Einzelobjekt, ausreichend Arbeitsspeicher und Zeit zum Berechnen der Bilder.

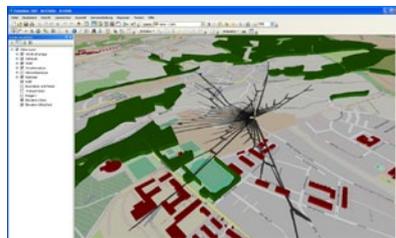
3D-STADTMODELLE FÜR DIE STANDORTPLANUNG VON WINDENERGIEANLAGEN

Kurzbeschreibung:

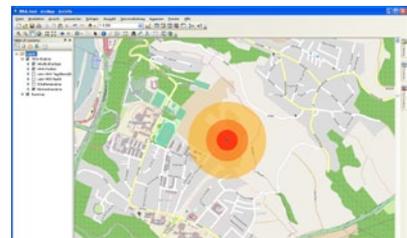
Verschiedene potenzielle Standorte von vorgesehenen Windenergieanlagen werden mit Hilfe des Modells getestet. Dabei werden sowohl Schattenwurf als auch Sichtbarkeiten berechnet (siehe andere Steckbriefe). Da die Standorte in eher ländlichen Bereichen geplant werden, spielt die Vegetation für die Berechnung und insbesondere Präsentation eine bedeutende Rolle.



3D-Ansicht einer Windenergieanlage



Schattenwurfdarstellung einer Windenergieanlage



Abstandsflächendarstellung

Nutzen:

Windenergieanlagen werden an exponierten Positionen gebaut, viele Bürger sind daher betroffen. Die Sichtbarkeit der Anlagen und ihr Schattenwurf spielen dadurch für die Akzeptanz eine große Rolle, so dass Planungsvarianten (unterschiedliche

Standpunkte und Modelle der Anlagen) von den Verantwortlichen intensiv geprüft werden können. Die Simulationen unterstützen intensiv in den Planungsarbeiten und können ebenfalls zu einer verbesserten Akzeptanz führen.

Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD2, besser LoD3; Modelle von Windenergieanlagen, Vegetation

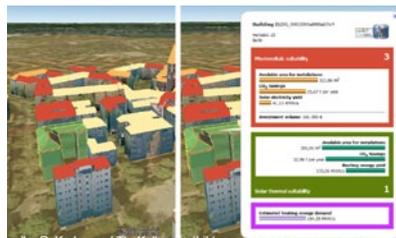
3D-STADTMODELLE FÜR SOLARPOTENZIALANALYSEN

Kurzbeschreibung:

Die Nutzung von Sonnenenergie ist in Deutschland schon weit verbreitet. Dabei wird v.a. Photovoltaik zur Stromerzeugung und Solarthermie zur Gewinnung von Warmwasser genutzt. Gerade bei Photovoltaikanlagen auf Dachflächen ist die Ausrichtung, Dachneigung, Größe der Anlage und mögliche Verschattung ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit. Sowohl in 3D-Gebäudemodellen im LoD2 als auch über Laserscan-Daten lassen sich geeignete Dachflächen und das daraus mögliche Energiegewinnungspotenzial für ganze Städte darstellen. Dies gelingt je nach Detaillierung der Ausgangsdaten gebäudescharf oder sogar für einzelne Dachteile. Die Information kann im Internet in einem einfachen Web-GIS zur Verfügung gestellt werden.



Solarpotenzialanalyse



Gebäudescharfe Analysen



Analyse bezogen auf einzelne Dachsegmente

Nutzen:

Anlagen zur Solarenergiegewinnung werden meist auf Dachflächen installiert. Mit Solarpotenzialanalysen im 3D-Gebäudemodell (LoD2 oder höher) können noch ungenutzte, aber geeignete Dachflächen mit der Angabe zur potenziellen Stromerzeugung, CO₂-Einsparung und verfügbaren Flächen dargestellt werden. In Kombination mit Metadaten, wie dem Wärmebedarf, der

Funktion und der Anzahl der Bewohner eines Gebäudes, kann das optimale Verhältnis zwischen Solarthermie und Photovoltaik berechnet werden. Die Ergebnisse können auch Energieversorger und Kommunen nutzen, um den Anteil der Solarenergie weiter zu erhöhen und die zur Verfügung stehenden finanziellen Fördermittel möglichst effektiv einzusetzen

Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD2 ggf. mit Dachaufbauten, Schatten bildende Vegetation (Bäume ab ca. Dachtraufenhöhe) oder Laserscan-Daten

Optional: Baujahr/Baualtersklasse, Gebäudefunktion, Gebäudenutzung, Sanierungsstand

3D-STADTMODELLE FÜR DIE ERSTELLUNG VON WÄRMEBEDARFSKARTEN

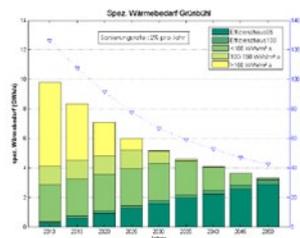
Kurzbeschreibung:

In Deutschland entfällt ein Drittel des Primärenergieverbrauchs auf das Heizen von Gebäuden. Daher können sehr große Einsparpotenziale bei CO₂-Emissionen und Energiebedarf in privaten Haushalten erzielt werden. Eine grundlegende Analyse des Wärmebedarfs ist Voraussetzung, um zielgerichtete Sanierungsmaßnahmen zu fördern.

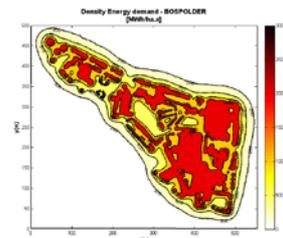
Da der Wärmebedarf wesentlich durch das beheizte Gebäudevolumen bestimmt wird, können auf Basis von 3D-Stadtmodellen wesentlich präzisere Wärmebedarfskarten erstellt werden als mit klassischen 2D-Daten. Dadurch erhöhen sich der Nutzen und die Aussagekraft der Wärmebedarfskarten erheblich.



Wärmebedarf Ludwigsburg / Grünbühl



Reduktions des Wärmebedarfs bis 2050 bei 2% Sanierungsrate (Grünbühl)



Energiebedarfsdichte Rotterdam / Bospolder auf Basis eines Stadtmodells

Nutzen:

Eine detaillierte Analyse des aktuellen Wärmebedarfs ist Voraussetzung zur Entwicklung von Quartierskonzepten zur Reduktion des Energieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen auf dem Weg zur „klimaneutralen Kommune“.

Gleichzeitig können bei guter Sachdatenlage Wärmebedarfsausweise automatisiert erstellt werden.

Neben dem aktuellen Wärmebedarf können auch Sanierungsszenarien simuliert werden, beispielsweise die Auswirkungen einer Sanierungsrate von 1%-3% auf den Wärmebedarf. Diese Ergebnisse dienen Energiemanagern und Entscheidern in den Kommunen dazu, nachhaltige Energiekonzepte zu erstellen und zu validieren und somit dem Ziel der CO₂-Neutralität in den Kommunen bis 2050 näher zu kommen.

Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD2 mit Vegetation (als Verschattungsobjekt), Baujahr/Baualtersklasse, Sanierungsstand (optional)

3D-STADTMODELLE FÜR DIE SIMULATION VON STARKREGEN-EREIGNISSEN IN DER STADT

Kurzbeschreibung:

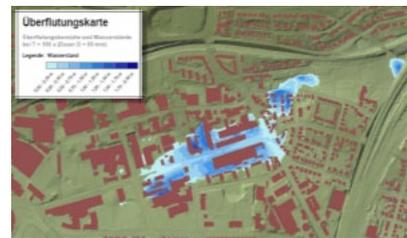
Mit Hilfe eines 3D-Stadtmodells inklusive DGM sowie Daten zum Entwässerungsnetz kann eine systematische Hinterfragung der Entwässerungssituation für den Fall von Starkregenereignissen durchgeführt werden. Im Rahmen einer Simulation ist es möglich, reelle Schadensfälle nachzustellen sowie Maßnahmen zur Prävention und zur Optimierung der Abflüsse zu testen, wie z.B. Deiche, Rückhaltebecken und Pumpstationen.



Überflutungsszenario Stuttgart Zuffenhausen



Überflutungsszenario Stuttgart Innenstadt



Überflutungsbereiche und Wasserstände Stuttgart Zuffenhausen

Nutzen:

Hochwasser aufgrund von Starkregenereignissen können zu massiven Produktionsausfällen und immensen Sachschäden führen. Gegenmaßnahmen beinhalten oft teure, langfristige Investitionen.

Simulationen helfen, Problemstellen systematisch zu lokalisieren, Hinweise auf Objektschutzmaßnahmen zu geben und unterschiedliche Schutzmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu testen und gegeneinander abzuwägen.

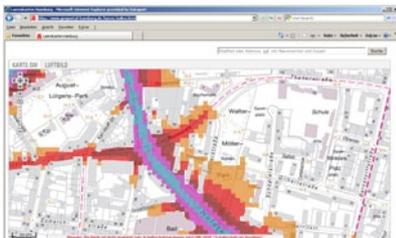
Voraussetzungen:

3D-Stadtmodell im LoD1 mit einem möglichst detaillierten DGM, Gewässerdaten

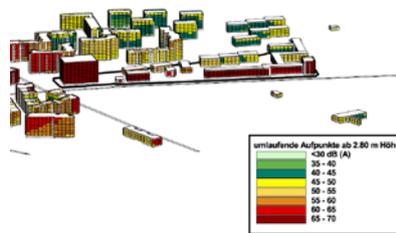
3D-STADTMODELLE FÜR LÄRM- UND LUFTSCHADSTOFFPROGNOSEN

Kurzbeschreibung:

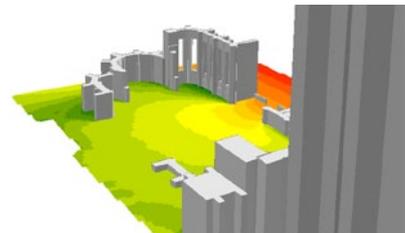
Mit Hilfe von Laserscan-Daten, den daraus abgeleiteten Gebäudehöhen und dem Digitalen Geländemodell DGM ergibt sich eine besonders geeignete Grundlage für die Modellbildung zu Schallausbreitungsrechnungen und Luftschadstoffprognosen. Derartige Untersuchungen sind beispielsweise notwendig zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG (ULR) oder akustischen Detailuntersuchungen bzw. der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) durch Bund, Länder und Kommunen.



Strategische Lärmkartierung nach ULR



Belastetenanalyse zur Lärmaktionsplanung nach ULR



Akustische Detailanalyse an einer Kirchenruine

Nutzen:

Es werden Datengrundlagen zur Lärmaktionsplanung und Luftreinhalteplanung mit hoher Genauigkeit und Konsistenz zur Verfügung gestellt. Im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren sowie bei immissionsschutzrechtlichen und raumplanerischen

Verfahren stellen diese eine wertvolle Hilfe für die mit diesen Fragen befassten öffentlichen Organe, gutachterlichen Dienstleister und Investoren dar.

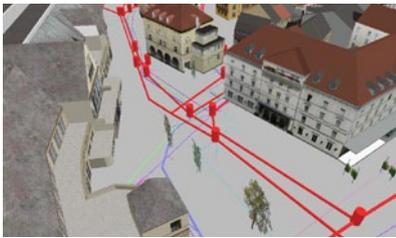
Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD1, Verkehrsdaten

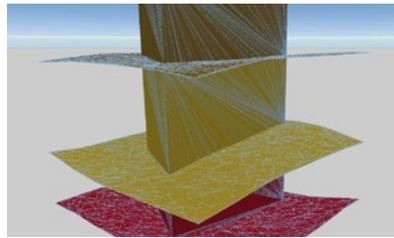
INTEGRATION VON 3D-STADTMODELLEN UND UNTERGRUNDINFORMATIONEN

Kurzbeschreibung:

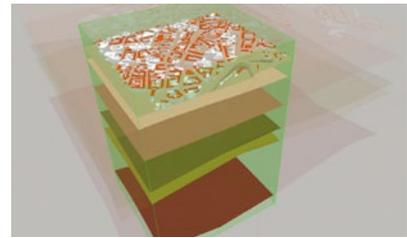
Moderne Softwaresysteme aus den Bereichen GIS und CAD sind in der Lage, Visualisierungen von 3D-Stadtmodellen zu erstellen. Spezialisierte Lösungen können außerdem Untergrundinformationen wie Leitungen, Keller und Tunnel darstellen. Eine Software zur kombinierten Visualisierung und Verarbeitung ober- und unterirdischer Informationen existiert jedoch noch nicht. Ziel der Integration von 3D-Stadtmodellen und Untergrundinformationen ist es, eine integrierte Sammlung von Softwarewerkzeugen zu entwickeln, die eine solche Visualisierung anbietet und dabei Entscheidungsträger aus den verschiedenen Institutionen durch Simulationen und Analysen unterstützen.



3D-Stadtmodell Lindau in Kombination mit Leitungen.



Dreidimensionaler Schnitt durch den Boden (Geologie).



Schnitt durch 3D-Stadtmodell in Kombination mit geologischen Daten.

Nutzen:

Für die nachhaltige Entwicklung moderner Städte ist ein umfangreiches Wissen über ober- und unterirdische Konstruktionen und Gegebenheiten wichtig. Dies umfasst neben den Elementen von 3D-Stadtmodellen wie Gebäude, Brücken oder Vegetation auch Leitungen, Keller, Tunnel sowie geologische Strukturen. Für einen zukunftssicheren Nutzen in öffentlichen Bereichen (Stadtplanung,

Umweltschutz und Katastrophenmanagement), aber auch für Organisationen der Privatwirtschaft, ist eine institutionsübergreifende Nutzung der Daten wünschenswert. Durch die kombinierte Darstellung von ober- und unterirdischen Informationen wird die Kommunikation zwischen den Institutionen gefördert, was zu einer effizienteren Arbeit führt.

Voraussetzungen:

3D-Stadtmodell (LoD1/LoD2), DGM, Abwasserleitungen, sonstige Leitungen (Gas, Wasser, Strom, Telekommunikation), geologische Daten

3D-STADTMODELLE FÜR SIMULATION UND TRAINING

Kurzbeschreibung:

In Ausbildungssimulatoren werden 3D-Stadtmodelle zur realitätsgetreuen Darstellung von realen Stadt-szenarien eingesetzt. Simulationsgestützte Ausbildung kommt in vielfältigen Anwendungsbereichen zum Einsatz, zum Beispiel für Rad- und Schienenfahrzeuge sowie Einsatzfahrten-Simulatoren für Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienste. Mit Hilfe von Simulatoren lassen sich Fahrten unter variierenden Umweltbedingungen (Jahreszeiten, Wetter, Straßenverhältnisse) und anspruchsvolle Ausbildungsziele wie taktisches Fahren und Fahrten mit Sonderrechten (Blaulicht) trainieren. Neben der Fahrsimulation werden Stadtmodelle auch als visuelle Bestandteile von Schiffsführungs- und Flugsimulatoren eingesetzt.



Stadt-/Verkehrsszenario (Berlin)



Innenstadtszenario



Polizei-Fahrsimulator

Nutzen:

Durch den Einsatz von 3D-Stadtmodellen lässt sich die simulationsgestützte Ausbildung auch in realen Städten durchführen. Dies ermöglicht neue Ausbildungsinhalte wie die Vermittlung und Vertiefung von Ortskenntnissen. Auch lassen sich reale Gefahrenpunkte und Unfallschwerpunkte im Simulator realitätsgetreu darstellen und in das Training einbeziehen. Bauliche Maßnahmen

können im Vorfeld der Realisierung im Simulator dargestellt, getestet und verglichen werden, z. B. Haltestellenverlegungen, Streckenerweiterungen des ÖPNV oder die Änderung von Verkehrsführungen. Darüber hinaus können Einsatz- und Sicherheitskräfte ihre Aufgaben im Simulator unter Berücksichtigung realer Gegebenheiten umweltschonend und gefahrlos vor- und nachbereiten.

Voraussetzungen:

3D-Stadtmodell im LoD2, besser LoD3; ansprechende visuelle Darstellung mit guter Texturqualität aus Fußgänger- bzw. Fahrerperspektive; je nach Anwendungsfall zusätzliche thematische Inhalte (Verkehrszeichen und Signale, Fahrbahnmarkierungen, Stadtmöblierung)

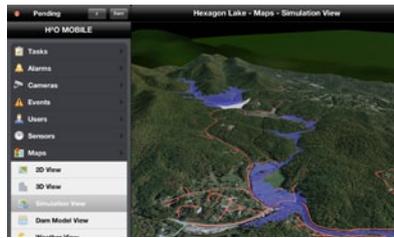
3D-STADTMODELLE FÜR TOURISMUS UND MARKETING

Kurzbeschreibung:

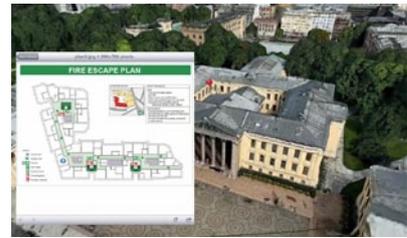
Die Nutzung von Smart Devices – also Smartphones und Tablet-Computern – sowie Anwendungen mit Geoinformationen in zweidimensionaler Darstellung sind aus dem Alltag kaum noch wegzudenken. Die Nutzung von 3D-Stadt-, Gelände- und Gebäudemodellen auf mobilen Endgeräten ist dagegen noch sehr gering. Anwendungsfelder wie Werbung oder Vermarktung von Objekten im Consumer-Bereich bieten sich an, mobil und dreidimensional dargestellt zu werden. Um den infrastrukturellen Herausforderungen zu begegnen, ist insbesondere das Streaming der 3D-Daten eine notwendige Basistechnologie.



Animierter Werbeträger in 3D



Informationsverdichtung in 3D



Informationsverknüpfung

Nutzen:

3D-Stadtmodelle mit entsprechend platzierten Werbebotschaften oder Objektkennzeichnungen z.B. durch 3D-Marker eignen sich als ansprechende Darstellungen für Tourismus, Marketing und für die Immobilienwirtschaft. Die Darstellungen können auf mobilen Endgeräten auch unterwegs genutzt werden. Darüber hinaus können die geräteeigenen

Sensoren dafür verwendet werden, den Nutzer über Augmented-Reality-Technologien zu führen und ihm touristisch interessante Informationen ortsgebunden zu bieten, indem diese Sensoren mit 3D-Modellen verschnitten und um z.B. Infrastrukturinformationen angereichert werden.

Voraussetzungen:

DGM, 3D-Stadtmodell im LoD1 oder LoD2, Sensorik, Tracking

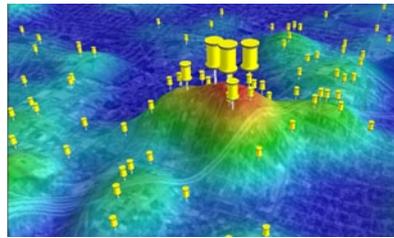
3D-STADTMODELLE ZUR HOTSPOT-ANALYSE UND LAGEDARSTELLUNG

Kurzbeschreibung:

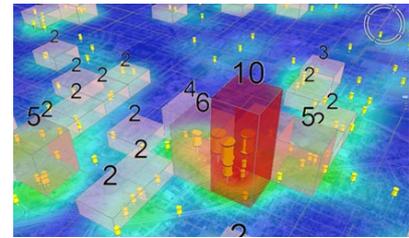
Durch die Möglichkeiten der räumlichen Verschneidung werden immer komplexere Analysen möglich. Bei der sogenannten Hotspot-Analyse werden über verschiedene Kriterien räumliche Cluster gebildet, die dann in sogenannten Heatmaps dargestellt werden. Durch die Einbeziehung der dritten Dimension wird die Aussagekraft dieser Heatmaps erheblich gesteigert und verbessert damit die Entscheidungsgrundlage. Durch Nutzung von entsprechenden 3D-Objekten (z.B. Pins oder Quader) lassen sich Ergebnisse zusätzlich hervorheben.



Hotspot-Analyse mit Flächeneinfärbung



Hotspot-Analyse mit Flächenüberhöhung



Hotspot-Analyse mit Quader-Aggregation

Nutzen:

Hotspot-Berechnungen über räumliche und/oder zeitliche Verteilungsmuster werden in vielen Anwendungsfeldern benötigt. Hierzu zählen Geostatistiken (z.B. Nutzung von ÖPNV) oder sozio-demographische Statistiken (z.B. Kaufkraft) aber auch Ereignisanalysen sowie Crime Mapping im Sicherheitsbereich. Allen gemeinsam ist, dass die Ableitung von Erkenntnissen in einer 2D-

Darstellung mittels Einfärbungen ein schwieriges Unterfangen sein kann. Durch die Einbeziehung der dritten Dimension als zusätzliches Darstellungselement (Höhe) sowie angereichert um „skalierte“ 3D Objekte (wie z.B. Pins oder Quader) lassen sich „Hotspots“ oder „Coldspots“ viel einfacher identifizieren und bewerten. Damit wird die Entscheidungsfindung erheblich verbessert.

Voraussetzungen:

Geobasisdaten, DGM, 3D-Stadtmodell im LoD1, georeferenzierte Analysedaten



3D-Stadtmodelle – Broschüre

Die steigende Verfügbarkeit von 3D-Stadtmodellen, die Schnelligkeit und Verlässlichkeit in der Erzeugung und die Nachhaltigkeit und Wiederverwertbarkeit der Daten haben dazu beigetragen, dass sich 3D-Stadtmodelle etablieren konnten. Die Broschüre von InGeoForum und der Kommission 3D-Stadtmodelle der Deutschen Gesellschaft für Kartographie (DGfK) und der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) befasst sich mit dem Nutzen und den Einsatzgebieten dieser Daten. Wer bereits über 3D-Stadtmodelle verfügt, dem soll die Broschüre weitere Einsatzgebiete aufzeigen. Diejenigen, die bislang noch keine Berührung mit diesem Thema hatten, will die Broschüre motivieren, sich den Nutzen von 3D-Stadtmodellen zu erschließen.

Download Broschüre: <http://www.ingeoforum.de/files/3d-stadtmodelle.pdf>

Weitere Beispiele und Ansprechpartner zu den einzelnen Anwendungen finden Sie unter <http://www.ingeoforum.de/3d-stadtmodelle/>.

Redaktionsteam

Volker Coors, InGeoForum

Daniel Holweg, InGeoForum

Ekkehard Matthias, Kommission 3D-Stadtmodelle

Bettina Petzold, Kommission 3D-Stadtmodelle

Weitere Informationen zum Thema erhalten sie bei

InGeoForum im ZGDV e.V.

Web: <http://www.ingeoforum.de>

E-Mail: info@ingeoforum.de

Kommission 3D-Stadtmodelle der DGfK und DGPF

Web: <http://www.3d-stadtmodelle.org>

E-Mail: info@3d-stadtmodelle.org

Datenlieferanten:

Stadt Dresden (Seite 4), Stadt Lyon (Seite 5), Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (Seite 6), OpenStreetMap (Seite 7, 10), Stadt Stuttgart (Seiten 9, 13), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern (Seite 11), Stadt Ludwigsburg und Stadt Rotterdam (Seite 12), Freie und Hansestadt Hamburg (Seite 12, 14), Stadt Mainz (Seite 15), Stadt Lindau (Seite 15), Rheinmetall (Seite 16)

