

## Geoinformationssysteme

# Auf dem Weg zur intelligenten Stadt

© Fraunhofer IGD

**Bild 1:** Große Infrastrukturprojekte haben das Potenzial für Kontroversen. Gerade Windparks stehen wegen ihrer Auswirkung auf das Landschaftsbild in der Kritik. 3D-Visualisierungen bringen alle Beteiligten auf eine gemeinsame Diskussionsbasis.

Städte warten aufgrund ihrer hohen Komplexität mit zahlreichen Herausforderungen auf, wie der Stadtentwicklung, der Bürgerbeteiligung an großen Infrastrukturprojekten oder dem allgemeinen Strukturwandel. Entwicklungskonzepte sollen die Städte der Zukunft effizienter, technologisch fortschrittlicher, grüner und bürgernäher werden lassen. Diese Konzepte fasst man unter dem Begriff „Smart City“ zusammen.

Von Michael Krämer

Die Lösungsansätze für die „Smart City“ zielen auf alle Formen des Zusammenlebens ab, sie umfassen sowohl wirtschaftliche und politische als auch soziale Aspekte.

Die Basis für all diese Konzepte liegt in der Informationstechnologie, vor allem in der Digitalisierung. Sei es im Bereich der Energiewende, der Klimaanpassung, der Ressourcenschonung oder der Mobilität, innovative Technologien für die Vernetzung von Industrien und öffentlicher Verwaltung ermöglichen neue integrierte Services für die Städte und deren Bürger. So ist es zum Beispiel möglich, Großbauprojekte oder Infrastrukturmaßnahmen bereits vor der Umsetzung dreidimensional im Internet zu visualisieren und der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Die Planungen können dann von Bürgern und anderen interessierten Parteien diskutiert und kommentiert werden. Diese Form der Bürgerbeteiligung ermöglicht einen Stadtplanungsprozess, der den Bedürfnissen und Ideen der Bürger entspricht.

Die technischen Voraussetzungen für einen solchen dezentralen Planungsprozess liegen nicht nur in der 3D-Visualisierung

im Internet. Die dafür notwendigen Fachinformationen und Geodaten liegen in unterschiedlichen Infrastrukturen und Softwarelösungen wie Geoinformationssystemen (GIS) oder anderen Planungssystemen (CAD) vor und müssen vor der Visualisierung zunächst aufwändig harmonisiert und integriert werden. Dieser Prozess geschieht zurzeit größtenteils noch manuell. Eine Automatisierung der Datenaggregation ermöglicht eine deutlich schnellere Erstellung von Visualisierungen auf Basis von tagesaktuellen Daten.

Voraussetzung für die Automatisierung ist allerdings auch, dass die unterschiedlichen Softwareprodukte über einheitliche Schnittstellen miteinander kommunizieren können. Hierfür bietet das Open Geospatial Consortium (OGC) eine Reihe von Standards wie den weit verbreiteten Web Map Service (WMS) zur Darstellung von Karten, sowie den neuen 3D Portrayal Service (3DPS), der Geodaten speziell für die 3D-Visualisierung im Internet aufbereitet liefern kann.

### Datenvisualisierung

Für Großbauprojekte sind anschauliche und transparente Darstellungen der Zusammenhänge und der weitreichenden Auswirkun-

gen möglicher Planungsergebnisse in allen Projektphasen nötig. Ein Beispiel hierfür ist die Technologie SmartVis3D des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD (Bild 1). Diese ermöglicht die interaktive 3D-Visualisierung unterschiedlicher Sichtweisen auf komplexe thematische Zusammenhänge und unterstützt die Vorstellungskraft der Nutzer. Bei der Verwendung von SmartVis3D als Kommunikationstool profitieren Projektträger, Planer und Mediatoren von



**Bild 2:** 3D-Stadtmodelle heben die Stadtverwaltung auf eine vollkommen neue Ebene. Bürgerbeteiligung, Stadt- sowie Verkehrsplanung können so mit einer anschaulichen Basis erfolgen.

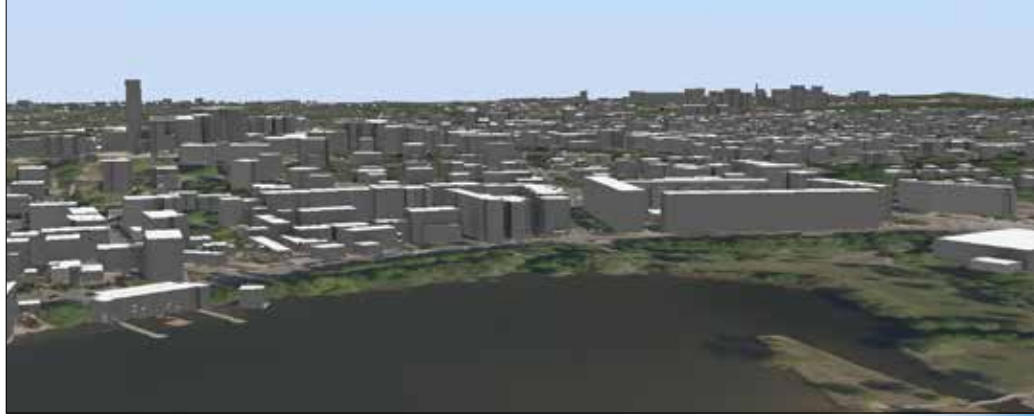
einer leichten und intuitiven Bedienung der Nutzeroberfläche auf unterschiedlichen Ausgabemedien, wie PCs, Smartphones und Tablets.

SmartVis3D verwendet moderne Web-Technologie, die es jedem ermöglicht mit einem aktuellen Web-Browser, der Web GL unterstützt, an der Planung teilzuhaben. Aufwändige und teure Client-Lösungen sind nicht mehr notwendig. Mobile Geräte können genauso genutzt werden wie herkömmliche Desktop-Systeme. Darüber hinaus wird durch die Nutzung von Internet-Technologie eine wesentlich größere Nutzergruppe erreicht, und es werden mehr Bürger und Interessenträger in den Beteiligungsprozess einbezogen.

### Automatisierte Datenintegration

Unterstützung hinsichtlich der Planung bieten die Lösungen CityServer3D und GeoToolbox. Sie helfen 3D-Geodaten automatisiert zu integrieren und zu verwalten. Dadurch wird der Prozess von der dreidimensionalen Visualisierung über die ersten Planungsschritte bis hin zur konkreten Ausgestaltung des Hauses oder Stadtviertels wesentlich vereinfacht.

Die Technologie des CityServer3D (Bild 2) besteht aus einer Geodatenbank, einem Server mit zahlreichen Schnittstellen zum Import und Export der Daten und Anwendungen für die Weiterentwicklung der Landschaftsmodelle. Eine Verwaltungssoftware ermöglicht es die Daten zu bearbeiten. Mit der GeoToolbox werden Datenintegrationsprozesse automatisiert. Durch ein integriertes regelbasiertes System können verteilte Datenquellen



**Bild 3:** Für diese Darstellung wurde eine GIS-Karte mit den 3D-Daten der Stadt automatisiert kombiniert. Das Ergebnis ist eine gute Grundlage für weitere Planungen. (© Fraunhofer IGD)

automatisiert inhaltlich konsistent gehalten werden. Verschiedene in das System integrierte Methoden unterstützen die Zusammenführung und Harmonisierung von heterogenen Geodaten.

### Standardisierung von Schnittstellen

Um einen Datenaustausch zwischen Softwarelösungen zu ermöglichen, sind standardisierte Schnittstellen nötig. In Zusammenarbeit mit dem Open Geospatial Consortium (OGC) wurde der 3D Portrayal Service (3DPS) entwickelt, der vor kurzem als offizieller OGC-Standard verabschiedet wurde. Der 3DPS ermöglicht es, verteilte und heterogene Geodatenquellen zu integrieren und für die Visualisierung vorzubereiten. Er unterstützt die Visualisierung direkt auf dem Endgerät, falls dieses über genügend Rechenleistung verfügt. Für kleinere Endgeräte, wie Tablets oder Smartphones, auf denen die Darstellung von großen 3D-Szenen zu langsam wäre, definiert der Standard zudem eine server-seitige Darstellung, bei der 3D-Bilder in der Cloud anstatt auf dem Endgerät berechnet werden.

Der 3DPS-Standard definiert zwei Operationen: „GetScene“ für die Darstellung der

Szenen auf dem Endgerät sowie „GetView“ für die server-seitige Visualisierung. Durch die Kombination der beiden Operationen können 3D-Geodaten sogar im Web-Browser kombiniert werden. So ist es möglich, ein 3D-Stadtmodell als Hintergrundbild in der Cloud zu berechnen und diese mit dem 3D-Modell einer einzelnen Planung zu kombinieren, welches dann vollständig auf dem Endgerät dargestellt wird (Bild 3). Somit wird ein optimiertes Verhältnis zwischen Darstellungsperformanz und Bandbreite sowie Interaktionsmöglichkeiten und Detailtreue erreicht. Damit ist die Darstellung unabhängig von der Leistungsfähigkeit des Endgeräts.

### Fazit und Ausblick

Laut dem Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik VDE lebten im Jahre 2007 weltweit erstmals mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Die Vereinten Nationen schätzen, dass im Jahr 2030 knapp 60 Prozent aller Menschen in Städten leben werden. Konzepte für Smart Cities können dafür sorgen, dass Städte diese Herausforderungen meistern und auch in Zukunft lebenswert bleiben. (anm) ■

## PROGRAMMSYSTEM FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURPLANUNG

**INNOTRANS BERLIN**  
20. - 23.09.2016  
Halle 26, Stand 124

**INTERGEO HAMBURG**  
11. - 13.10.2016  
Halle A1, Stand B1.001



**BIM**

Die Planungen verschiedenster Fachdisziplinen lassen sich direkt in der zentralen ProVI-Datenbank organisieren oder über Schnittstellen mit anderen Planungssystemen austauschen. So wird ein effizientes Arbeiten in Teams ermöglicht.



**STRASSE**

Sie entwerfen auf verblüffend einfache Weise ein richtlinienkonformes 3D-Modell des Straßenkörpers, aus dem dann Lage- und Höhenpläne, Querschnitte und zahlreiche andere Auswertungen wie Massenberechnungen erzeugt werden.



**SCHIENE**

ProVI gehört zu den führenden Systemen im Bereich der Bahnplanung, weil es intuitive Bedienung und leichte Erlernbarkeit mit seinem Funktionsreichtum verbindet und dabei leicht an verschiedenste Projektvorgaben anpassbar ist.



**STRASSENBAHN**

Mit der Achs- und Weichenkonstruktion nach BoStrab, Fahrzeitenprotokollen, Biegeplänen, IDMVU-Schnittstelle, Hüllkurven- und Querprofilberechnung stehen Ihnen die Werkzeuge zur effektiven Straßenbahnplanung zur Verfügung.



**KANAL**

Mit wenigen Mausklicks planen Sie Schächte, Halungen und ganze Stränge Ihrer Entwässerung graphisch-interaktiv in Lageplan, Längs- und Querschnitt und können sich dabei stets auf die Projekt-, Planums- und Geländehöhen beziehen.

## Energieversorger nutzt MapEdit von MuM

# So wichtig wie Strom

Welcher Strommast muss ersetzt werden? Was geschieht, wenn weitere Kunden Solarstrom ins Netz einspeisen? Diese und viele andere Fragen kann das GIS des größten Energieversorgers in der französischsprachigen Schweiz, Groupe E SA in Granges-Paccot, heute leicht und schnell beantworten. Mehr als 300 Mitarbeiter nutzen dazu MapEdit und MapEdit Mobile von Mensch und Maschine, einem der führenden CAD- und GIS-Anbieter in Europa. Das System gehört inzwischen zu den „kritischen“, das heißt, für das Bestehen des Unternehmens unerlässlichen Softwarelösungen.

Von Roswitha Menke

**P**artageons plus que l'énergie" – wir wollen mehr teilen als Energie, das ist der Slogan der Groupe E. Das Unternehmen versorgt rund eine halbe Million Menschen in den Kantonen Freiburg, Neuenburg, Waadt und Bern mit Energie – rund drei Terrawattstunden Strom und mehr als 120 Gigawattstunden Fernwärme pro Jahr. Mehr als die Hälfte wird in eigenen Anlagen produziert. Getreu dem Slogan ist das Unternehmen bestrebt, die Bedürfnisse seiner Kunden zu verstehen und optimale Produkte anzubieten.

GIS hat bei der Groupe E eine lange Geschichte. Als das Unternehmen im Jahr 2005 durch die Fusion der seit 1915 bestehenden Freiburger Elektrizitätswerke (FEW) und der schon 1907 gegründeten Electricité Neuchâteloise SA (ENSA) entstand, hatten beide Vorgängerunternehmen bereits Geografische Informationssysteme im Einsatz. „Das war langfristig die einzige Möglichkeit, Netze zuverlässig zu dokumentieren“, erzählt Bruno Chardonens, der bei Groupe E für Daten und Statistik verantwortlich ist. ENSA hatte zum

Zeitpunkt der Fusion den Schwerpunkt auf Kataster und Werkpläne gelegt, bei FEW standen die Schemapläne im Mittelpunkt.

### 100 Mannjahre für Digitalisierung

Nach einer Marktuntersuchung entschied man sich für einen Vorläufer des heutigen AutoCAD Map 3D, da unter anderem die Software AutoCAD bereits im Haus genutzt wurde und verschiedene kantonale Verwaltungen sowie der Versorger Romande Energie bereits erfolgreich mit dieser Software arbeiteten. Das Projekt „Digitalisierung“ wurde 2005 aufgesetzt: zehn mal zehn Mannjahre hatte man dafür veranschlagt, ein Wert, der nur unwesentlich überschritten wurde. Heute sind mehr als 95 Prozent aller Pläne digitalisiert.

### Eigene Fachschalen

Natürlich hat man die digitalisierten Daten von Anfang an genutzt, ausgewertet, fortgeführt. Dabei kam dem GIS-Team von Groupe E entgegen, dass ihre Software extrem flexibel und anpassbar war. Ein vierköpfiges Team befasste sich damit, eigene Formulare, Eingabemasken, Fachschalen, Reports und Auswertungen zu entwickeln. So wurde das System einerseits sehr benutzerfreundlich und die Mitarbeiter verwendeten es gern; andererseits enthält das System heute Funktionen, die weit über den Standard hinausgehen.

### Web-Auskunft

Aus technischen Gründen wurde 2013 der Umstieg auf AutoCAD Map 3D nötig. Es galt nicht nur, die Datenstrukturen zu überprüfen und anzupassen, man wollte auch alle selbst entwickelten Funktionen in einer neuen Web-GIS-Lösung bereit stellen. Mit anderen Worten: Groupe E brauchte eine flexible Web-Auskunftslösung. Ein Anwen-

dertreffen brachte das GIS-Team der Groupe E auf die richtige Spur: Im Herbst 2012 präsentierte MuM hier das neue MapEdit, eine flexible Auskunftslösung für das Web, ideal für AutoCAD Map 3D, anpassbar und schon damals mit dem Hinweis, dass es auch eine mobile Applikation der Software geben wird. Die Software übernimmt Reports und Darstellungen direkt aus Map 3D, sie ist schnell, und sie baut die Karten aus „Kacheln“ auf, was die Performance nochmals steigert.

### Datenqualität verbessern

Die Migration auf AutoCAD Map 3D und MapEdit musste gleichzeitig stattfinden, und sie war für Entwickler und Anwender bei Groupe E eine mittlere Herausforderung: Neue technische Möglichkeiten erlauben und fordern nämlich eine höhere Qualität der Daten und verzeihen keine Ungenauigkeiten bei der Darstellung. Nicht alle Fehler ließen sich automatisch korrigieren, viele Daten mussten „manuell angefasst“ und berichtigt werden. „Das dauerte fast ein Jahr“, sagt Bruno Chardonens, der bei Groupe E für Netzdaten und Statistik verantwortlich ist. „Aber die Mühe hat sich gelohnt: Jetzt können wir sicher sein, dass die Daten korrekt sind.“

### Fachschalen selbst entwickeln

Gleichzeitig arbeiteten die Entwickler bei Groupe E daran, die Benutzeroberfläche von MapEdit möglichst genauso zu gestalten wie beim bisherigen Auskunftssystem und auch alle zuvor vorhandenen Funktionen wieder zur Verfügung zu stellen. Bei Fragen stand das MuM-Team zur Verfügung – einerseits der GIS-Support, andererseits halfen aber auch die Entwickler von MapEdit beim Beantworten der hoch spezialisierten Fragen.



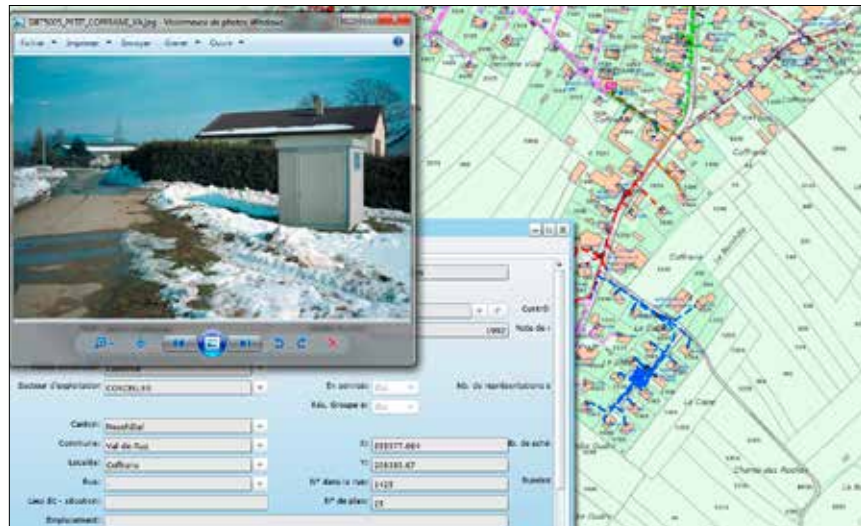
Eine von vielen Auswertungen mit MapEdit: die Analyse der Netzabdeckung durch Trafostationen.

### Kostengünstig mit MapEdit erfassen

Die Ideen für neue Auswertungen und Funktionen gehen den Mitarbeitern nicht aus, und auch die Prozesse im Unternehmen verändern sich. Heute arbeiten etwa 35 Mitarbeiter täglich mit AutoCAD Map 3D und beherrschen die eher komplexe Bedienung. Weitere rund 35 Personen erledigen nur gelegentlich Erfassungs- und Auswertungsaufgaben – und ein komplexes System wie AutoCAD Map 3D ist eher nicht für „Gelegenheitsnutzer“ geeignet.

MapEdit schafft Abhilfe: Mit vereinfachten Erfassungsmasken können die Nutzer nun Dienstbarkeiten schnell editieren, sie können die Netzbelastung unter verschiedenen Voraussetzungen berechnen, Adressdaten zum Ankündigen von Wartungsarbeiten und Stromunterbrechungen abrufen und vieles mehr. „Ein MapEdit-Arbeitsplatz ist günstiger als ein Map-3D-Arbeitsplatz, die Mitarbeiter brauchen weniger Schulung, und Arbeiten sind schneller erledigt – das sind große Vorteile“, sagt Bruno Chardonnens.

Im Frühjahr 2015 folgte der nächste Schritt: Groupe E führte MapEdit Mobile



Alles auf einen Blick: MapEdit zeigt neben dem Ort auch die Sachdaten und das Bild einer Trafostation.

ein, so dass die Mitarbeiter vor Ort Zugriff auf den aktuellen Datenbestand haben. Hier sehen Bruno Chardonnens und sein Kollege Jean-Luc Noir die größten Zukunftschancen: Über ein VPN wird ein gesicherter Zugang zu den Daten möglich sein, so dass Mitarbeiter mit Smartphones und Tablet-PCs Daten abrufen und sogar vor Ort aktualisieren können. Nach zehn

Jahren, in denen der Datenbestand konsolidiert und alle Daten in eine einzige Datenbank übertragen wurden, kann Groupe E jetzt die Nutzung erweitern. Mehr als 300 Anwender nutzen das GIS heute täglich; es ist dank der leichten Zugangsmöglichkeit über MapEdit zu einem „kritischen“ System geworden – unverzichtbar für das operative Geschäft der Groupe E. (anm) ■



How we build reality

**Z+F**  
Zoller+Fröhlich

[www.zf-laser.com](http://www.zf-laser.com)

## Scanning Beyond Limits

new features available

2D & 3D Laser measurement technology

“Made im Allgäu“

InterGeo  
2016  
Hamburg  
October 11-13,  
Hall A4  
booth #D4.001



# Mehr Qualität bei der Realitätsmodellierung

Bentley Systems hat vor kurzem die neueste Version von ContextCapture und ContextCapture Center angekündigt. Dieses Release bietet bei der Erstellung von Realitätsmodellen für BIM und georäumlichen Arbeitsabläufen eine verbesserte Zugänglichkeit, Skalierbarkeit und Qualität.

Die neuen Versionen von ContextCapture und ContextCapture Center bieten einige wichtige Funktionen für die Anwender. So unterstützt das neue Multi-Resolution-Raster externe Formate wie Esri i3s, Google Earth KML, SpaceEyes3D, OSGB (OpenSceneGraph) sowie LODTreeExport-Formate und bietet Unterstützung für das native 3MX-Format von ContextCapture. Darüber hinaus ermöglicht die aktuelle Version eine Verdreifachung der zu verarbeitenden Bildgröße von 30 auf 100 Gigapixel.

## Mehr Qualität und Performance

Durch die Erweiterung der unterstützten Multi-Resolution-Formate ist ContextCapture nun in der Lage, eine bessere Qualität und höhere Leistung der Realitätsmodellierungsdaten in georäumlichen Arbeitsabläufen zur Verfügung zu stellen. Ein Vorteil, von dem insbesondere die große ArcGIS-Anwendergemeinschaft, aber auch andere Anwender georäumlicher Daten profitieren. Die Nutzer können nun ihren Zeit- und Kostenaufwand für die Realitätserfassung reduzieren und gleichzeitig die Zugänglichkeit der Realitätsdaten projektübergreifend

für alle Beteiligten des Unternehmens verbessern.

Die Erweiterung der Verarbeitungskapazität von ContextCapture auf 100 Gigapixel ermöglicht eine kosteneffizientere und einfachere Erstellung großer Modelle und 3D-Netze mit hoher Detailtreue und zentimetergenauer Präzision – selbst bei Modellen ganzer Städte (kilometerweite Modelle).

## In der Praxis

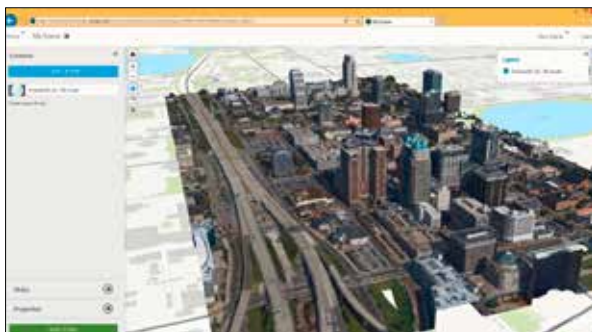
„Innovation gehört für uns bei Christopher Burke Engineering zu einem zukunfts-fähigen Kundenservice dazu. ContextCapture von Bentley ist für uns die ideale Ergänzung zu unserem herkömmlichen Vermessungsansatz. Mit dieser Software können wir Hunderte von Bildern, die von Drohnen oder einer digitalen Handkamera aufgenommen wurden, in ein 3D-Realitätsraster verarbeiten, das dann zur Beschleunigung unserer bautechnischen Planung in OpenRoads-Produkten von Bentley genutzt wird. Wir können es kaum erwarten, die Technologie großflächig in möglichst vielen Projekten einzusetzen“, erklärt Christopher B. Burke, Ph.D., PE, D.WRE, Dist.M. ASCE, NAC und Vorsitzender von Christopher B. Burke Engineering, Ltd. „Die neue Version von ContextCapture



Mit Unterstützung des Formats I3S ermöglicht ContextCapture die Integration von 3D-Realitätsmodellen in ArcGIS-Online-Daten.

ermöglicht Realitätsraster nun im gesamten ArcGIS-Workflow, aber auch in den nativen V8i-Entwurfsmodellierungsabläufen von Bentley greifbarer – auch bei der Verwendung von OpenRoads, AECOsim und OpenPlant. Dank unserer Fortschritte bei der Einbindung von Realitätsmodellen beliebiger Größe in georäumlichen Arbeitsabläufen können GIS-Fachleute und insbesondere Anwender von Esri-ArcGIS-Produkten heute kosteneffizient hochpräzise Modelle der realen Welt in die bestehenden GIS-Datenbestände integrieren“, bestätigt Santanu Das, SVP Entwurfsmodellierung bei Bentley.

Besuchen Sie Bentley Systems auf der Intergeo in Hamburg, Halle 4, Stand E4.041. ■



Anwender von ArcGIS Pro können die Realität nun innerhalb ihrer GIS-Arbeitsabläufe mit von ContextCapture erstellten i3S-Modellen in 3D analysieren und anzeigen. Bilder: Bentley

info

**Anbieter:** Bentley Systems Germany GmbH  
**Anschrift:** Carl-Zeiss-Ring 5  
 D-85737 Ismaning  
**Tel.:** +49 (0) 89 / 96 24 32-0  
**Fax:** +49 (0) 89 / 96 24 32-20  
**Internet:** www.bentley.com

 **Bentley**  
 Advancing Infrastructure

# Mehr als nur Schleppkurven

Die Anforderungen an Schleppkurven-Software wachsen laufend. Gelenkbusse, Spezialtransporte, verschiedene Beladungen, Geschwindigkeitsanalysen und selbsterklärende Präsentationen sind nur einige der Problemstellungen, die eine moderne Software meistern sollte.

Mit zwei neuen Versionen von AutoTURN hat Transoft Solutions innerhalb von nur zwei Jahren auf diese Anforderungen reagiert. Die durch Praxistests bestätigte Genauigkeit und der erweiterte Funktionsumfang garantieren hohe Planungsqualität und überzeugende Präsentationen bei Ihren Auftraggebern.

## 3D-Schleppkurve: Nützlicher, als viele denken

„Brauche ich nicht“ – so lautet häufig das erste Feedback von Kunden, wenn es um die 3D-Funktionen von AutoTURN Pro geht. Doch auf den zweiten Blick wird der Vorteil schnell klar: In der dreidimensionalen Darstellung lassen sich nicht nur Bodenfreiheiten und Karosserieabstand prüfen, sondern auch die Knickwinkel, also einer der maximalen Winkel von Zugfahrzeug zu Anhänger. Werte, die oftmals kritischer sind als die Bodenfreiheiten. Bei Sattelschleppern

von Zusatzkosten durch Umbauten und erhöht die Planungsqualität.

3D steigert zudem die Qualität Ihrer Präsentationen: Wo es mit bloßen Zeichnungen schwer ist, Kunden oder Geschäftspartnern ein Gefühl dafür zu vermitteln, wie ein Teilabschnitt aussehen wird, ist eine dreidimensionale Demonstration selbsterklärend.

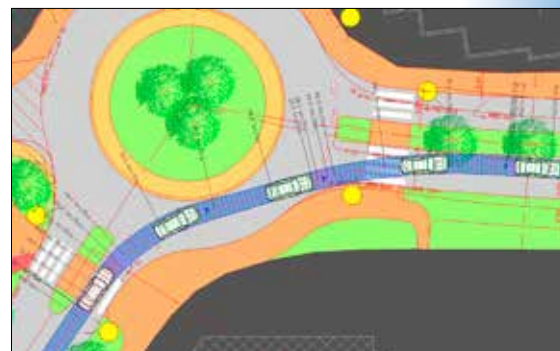
## Zeitersparnis durch Routenprüfungen

Die AutoTURN-Funktion Intellipath ist eine automatische Wegfindung, die ähnlich dem autonomen Fahren alle möglichen Routen prüft. So müssen beispielsweise während der Planung eines Supermarktes Schleppkurven an mehreren Wegen geprüft werden. Bisher bedeutete das eine Vielzahl an Arbeitsschritten. Sobald Sie Hindernisse und Routen definiert haben, sucht sich AutoTURN den Weg innerhalb der Routen automatisch – und das mit mehreren Fahrzeugen, natürlich unter Berücksichtigung verschiedener Geschwindigkeiten.

## Spezialtransporte und Beladungen

Durch unsere Zusammenarbeit mit dem Windturbinenhersteller Vestas und mit Sondertransport-Unternehmen sind umfangreiche Funktionen für den Spezialtransport

sowie einige anpassbare Fahrzeugkonfigurationen bereits standardmäßig vorhanden. Funktionen wie Lenkverhältnisse, aktive und passive Hinterachslenkung sind einfach und ohne Aufpreis integriert. AutoTURN ist so flexibel, dass sich auch ungewöhnliche „Beladungen“ wie etwa Schneepflüge abbilden lassen.

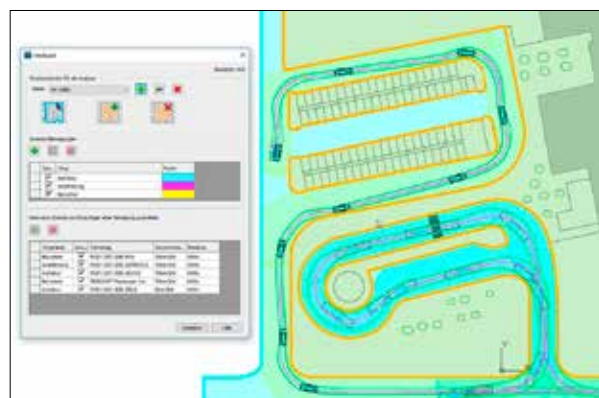


Geschwindigkeitsanzeige mit AutoTURN.

## Geschwindigkeitsanalysen für mehr Sicherheit

Oftmals fehlt eine anschauliche Darstellung, die begründet, weshalb man eine Projektvariante bevorzugen sollte. Sicherheitsfaktoren spielen dabei häufig eine wichtige Rolle. In diesem Fall ist das Darstellen der gefährdeten Geschwindigkeit, zum Beispiel am Fußgängerübergang, eine hilfreiche Funktion.

Flexible Nutzung: Von einfachen Schleppkurven nach Richtlinien bis zur Vielzahl von Funktionen steht Ihnen eine Auswahl von sechs verschiedenen Versionen zur Verfügung. Sie haben auch die Wahl, welches Lizenzmodell Sie einsetzen möchten.



Automatische Schleppkurvengenerierung spart viel Zeit und dokumentiert die Befahrbarkeit übersichtlich.

oder Gelenkbussen sollten Planer diese Werte unbedingt beachten.

Die 3D-Schleppkurve ist ebenfalls sehr nützlich bei der Überprüfung von Bahnübergängen oder bei verschiedenen Situationen beim Anliefern von Waren. Die Möglichkeit, Hindernisse in 3D bereits in der Planungsphase zu ermitteln, hilft bei der Vermeidung

## info

**Anbieter:** Transoft Solutions (Europe) B.V.

**Anschrift:** Wijnstraat 96c  
3011 TR Rotterdam  
Niederlande

**Telefon:** +31 10 258 78 78

**Fax:** +31 10 258 78 77

**E-Mail:**  
infoeu@transoftsolutions.com

**Internet:** <http://autoturn.transoftsolutions.eu/deutsch>

 TRANSOFT SOLUTIONS

## Software für die Planung von Bahninfrastruktur

# Sicher, nicht auf Sicht

Wenn der Zugführer die Gefahr sieht, ist es schon zu spät zum Bremsen. Die Verkehrsplanung innerhalb des Eisenbahnverkehrs ist deshalb hauptsächlich das Realisieren eines sicheren Bahnbetriebes. ProSig ist eine Software, die den Planungsingenieur und den Fachtechnischen Zeichner bei dieser komplexen und verantwortungsvollen Aufgabe unterstützt.

Von Volker Uminski, Jan Schlemmer  
und Silja Beck

Züge fahren nicht wie Autos im „Sichtabstand“, sondern im „Raumabstand“. Vor einem fahrenden Zug wird mithilfe von technischen Komponenten, wie Signalen und Achszählern, immer wieder ein fester Raum eingerichtet und unbedingt freigehalten. Gesteuert und überwacht wird dieser täglich tausendfache Vorgang von den Stellwerken im Netz der Bahn.

Bevor ein Stellwerk gebaut oder umgebaut werden kann, müssen die genannten Anforderungen an die Leit- und Sicherungstechnik (LST) definiert und geplant werden. Am Ende der Planung steht ein umfangreicher Satz an fachlichen Datentabellen und CAD-basierten Plänen. Dafür ist an der Schnittstelle zwischen ProSig und AutoCAD sicherzustellen, dass die Funktionen und Aufgaben möglichst interaktiv und visuell schlüssig in der Zeichnung realisiert werden können.

Seitdem ProSig im Jahre 1998 von der Deutschen Bahn (DB) als Werkzeug für die Planung von Elektronischen Stellwerken (ESTW) benannt worden ist, hat sich die Software deutlich weiterentwickelt. Zwei zentrale Aspekte hieraus werden im Folgenden dargestellt.

### Planen innerhalb der DB-Zugsicherungssysteme

Ein Großteil der ProSig-Funktionalität dient der Streckenausrüstung, die in der LST benötigt wird. ProSig bietet zahlreiche Funktionen, um die Symbole der entsprechenden Komponenten situationsabhängig in den AutoCAD-Plan einzufügen und zu modifizieren. Die Ausrüstungskomponenten dienen letztendlich der Überwachung (Freimeldeanlagen, Geschwindigkeitsüberwachung) und Übermittlung (Signale, Weichen) der Stellwerkslogik. Im Zentrum der Stellwerkslogik steht dabei



ProSig-Plan mit Streckenausrüstung, Fahrstraßen und Geschwindigkeitsband.

die Fahrstraße: ein Fahrweg, der durch die Weichenlage festgelegt und durch technische Maßnahmen gesichert ist. ProSig unterstützt die komplexe Planung der Fahrstraßen unter anderem mit den folgenden Funktionen:

- Algorithmen zur Routensuche ermitteln alle möglichen Fahrwege zwischen den vorhandenen Signalen unter Berücksichtigung fachlicher Abhängigkeiten.
- Zuggeschwindigkeiten und die dafür benötigten Anzeiger im Signal werden auf Grundlage der Gleisgeometrie vorgeschlagen.
- Durchrutschwege (freigehaltene Sicherheitsbereiche hinter den Fahrstraßen) werden mithilfe der Geländeneigung automatisch berechnet.
- Weichenstellungen im Umfeld der Fahrstraße werden automatisch ermittelt und vorgeschlagen, um Flankenkollisionen auszuschließen (Flankenschutz).

Der Planungsingenieur und der Fachtechnische Zeichner werden während der Bearbeitung auch durch die Visualisierung in AutoCAD unterstützt, indem jede Situation kontextsensibel und mehrfarbig hervorgehoben werden kann. Mithilfe von AutoCAD „Custom Objects“ können zudem dynamische Objekte definiert werden, die sich letztlich zu einem einheitlichen und richtlinienkonformen Plan ergänzen.

### Planen innerhalb der europäischen Zugsicherungssysteme

Im Rahmen der europäischen Harmonisierung von technischen Standards wurde ein Zugsicherungssystem, das European Train Control System (ETCS) eingeführt, das weitergehende Anforderung an die Planung stellt. ProSig unterstützt die richtlinienkonforme Planung von ETCS-Projekten:

- ETCS-relevante Informationen für Streckenausrüstung werden vorgehalten.
- Insbesondere die zu projektierenden ETCS-Datenpunkte können eingefügt und bearbeitet werden.
- Die bei ETCS Level 2 notwendigen Gleiskantenbezeichner werden automatisch durch eine Routensuche über den kompletten Plan ermittelt.
- Ein zentrales Ergebnis sind die Geschwindigkeits- und Neigungsbänder im ETCS-Übersichtsplan. Dabei wird der Gleisverlauf in der AutoCAD-Zeichnung interaktiv gewählt und der entsprechende Graph im Geschwindigkeits- bzw. Neigungsbänder automatisch ermittelt und dargestellt.
- Die fachlich relevanten Daten lassen sich in standardisierte Tabellen exportieren.

Die aktuellen Entwicklungen in der Software ProSig zeigen der Anbieter im September auf der Fachmesse „InnoTrans 2016“ in Berlin. (anm) ■

## 3D-Planung von Schienentrassen

# Baukosten schnell ermitteln

Für die konzeptionelle Vorplanung von 100 Kilometern Eisenbahntrasse benötigen Planer für den Bundesverkehrswegeplan 2030 je nach Gelände und Komplexität der Strecke nur noch zwei bis drei Tage.

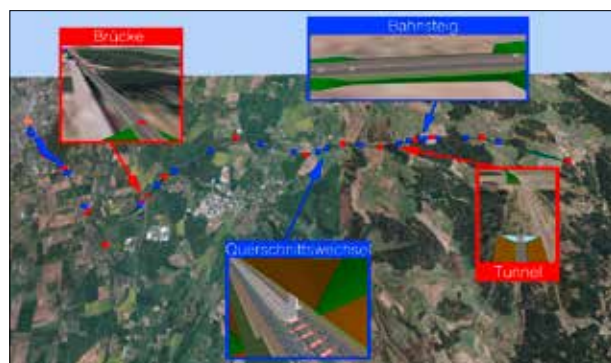
Alle umwelt- und naturschutzfachlichen sowie raumordnerischen und städtebaulichen Rahmenbedingungen berücksichtigt das System VIS-All 3D Trassenentwurf Schiene der Firma Software-Service John GmbH.

Betriebliche Sachverhalte für die Ausbauplanung wie zum Beispiel Betriebsstellen, Elektrifizierungswechsel, Kilometrierungswechsel, Signale und Geschwindigkeitswechsel werden

### Gesamtbaukosten schnell ermitteln

In einer Übersicht gehört es jetzt zum Standard, die Gesamtbaukosten automatisch in Echtzeit zu ermitteln. Entsprechend der Änderung von örtlichen Rahmenbedingungen sind die Veränderungen simultan in der Kostenübersicht sichtbar. Darüber hinaus stehen alle generierten 3D-Daten über eine offengelegte COM-Schnittstelle für vorhandene CAD- und GI-Systeme bereit. VIS-All 3D Trassenentwurf Schiene

unterstützt Anwender dabei, die Herausforderungen bei der Planung, Prüfung, Kostenoptimierung und Visualisierung von Schienentrassen zu meistern. Das Planungsteam aus dem Bundesverkehrsministerium zeigt sich zufrieden. Florian Böhm vom BMVI fasst zusammen: „Die hervorragende Zusammenarbeit mit



Alle umwelt- und naturschutzfachlichen sowie raumordnerischen und städtebaulichen Rahmenbedingungen berücksichtigt das System „VIS-All 3D Trassenentwurf Schiene“.

ebenso einbezogen wie die bestehende Eisenbahninfrastruktur. Fahrzeug- und Fahrplandaten sind über das international genutzte Datenaustauschformat railML integriert. VIS-All ist zurzeit das einzige Vorplanungssystem am Markt mit einer derartigen Schnittstelle.

Zu verbauende Erdmengen fließen mit ihren Kosten sichtbar in die 3D-Planung ein. Bauwerke wie Brücken, Tunnel, Weichen, Stützwände und Bahnsteige lassen sich mit einem Mausklick in das 3D-Projekt setzen. Bestehende Straßen werden durch das Einrichten von Straßenüber- oder -unterführungen als Bahnübergang-Beseitigungen integriert.

Service John GmbH und die sehr flexible und nutzerfreundliche Software mit einem wettbewerbsfähigen Preis-Leistungs-Verhältnis hat uns bei der Bundesverkehrswegeplanung 2030 im Vergleich zu früheren Planungsverfahren bei den Schienenwegen sehr viel schneller und genauer ans Ziel gebracht.“ VIS-All 3D Trassenentwurf Schiene findet Anwendung in Ingenieurbüros, die Verkehrsplanung bieten oder für die Deutsche Bahn planen sowie weitere Firmen, die eigene Schienenwege planen und bauen. Software-Service John GmbH präsentiert das System auf der Weltleitmesse der Verkehrstechnik InnoTrans 2016 in Berlin, Halle 7.2b 200. (anm) ■

Sie suchen ganzheitliche BIM-Kompetenz?

Vom Tiefbau bis zum Hochbau, von Web-lösungen bis Baustellenmanagement – Mensch und Maschine (MuM) bietet durchgängige BIM-Lösungen.

MuM verknüpft Anwendungen aus allen Sparten der räumlichen Datenverarbeitung. Mit seiner Fachkompetenz für CAD, Visualisierung und Datenmanagement ist MuM der führende Anbieter auf der Softwarebasis von Autodesk.

Neben den Produkten von Autodesk bietet MuM Werkzeuge, professionelle Dienstleistungen, Schulungen, Support, fachgerechte Beratung und das zugehörige Projektmanagement. Stellen Sie unsere Kompetenz auf die Probe!

[www.mum.de](http://www.mum.de)

Infoline 00800 / 686 100 00  
\*gebührenfrei

Besuchen Sie uns auf der  
**INTERGEO**  
Hamburg 11.10. – 13.10.2016  
**Halle A1, Stand F1.077**  
bei Autodesk



# Mobile Karten für optimierte Arbeitsabläufe

Der Außendienst des Zweckverbands Bodensee-Wasserversorgung kann bei der Überprüfung seiner Leitungen und Anlagen vor Ort per Tablet Karten mit allen zugehörigen Informationen offline abrufen. Die App Cadenza Mobile der Disy Informationssysteme GmbH ist Grundlage dieser mobilen GIS-Lösung.

Von Dr. Wassilios Kazakos und  
Astrid Fennen-Weigel

Ob zum Trinken, Kochen, Duschen oder Gießen – Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Dass es in ausreichender Menge und bester Qualität jederzeit verfügbar ist, dafür sorgt in Südwestdeutschland der Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung – unterstützt von moderner Informationstechnologie. So dient seit 2003 das Geoinformationssystem GeoMedia zur Netzdokumentation. Doch schon lange gab es den Wunsch, die Daten aus dem GIS auch mobil zu nutzen.

## Entscheidung für Cadenza Mobile

Folgende Kriterien waren bei der Entscheidung wichtig: Erstens sollten zoombare Karten die neue Arbeitsgrundlage bilden, zweitens sollte die Aktualisierung nur noch selektiv und damit weniger aufwändig erfolgen und drittens sollte das mobile Arbeiten auch offline möglich sein. Zudem wünschte man sich eine mobile Lösung für den Außendienst, die intuitiv bedienbar, aber kein Cloud-Service ist, um die Hoheit über die Daten zu behalten. Cadenza Mobile vom Karlsruher Unternehmen Disy Informationssysteme erfüllt diese Kriterien und kann noch mehr. Die App Cadenza Mobile läuft auf allen mobilen Endgerä-

ten – vom Tablet bis zum Smartphone. Dass man die mobilen Raster- oder Vektordaten nicht nur anschauen, sondern mithilfe von strukturierten Fachkatastern auch erfassen und bearbeiten kann, ist eine weitere Stärke der Software.

## Anpassungsbedarf

Vor der Einführung von Cadenza bei der Bodensee-Wasserversorgung wurden in enger Zusammenarbeit mit Disy einige Anpassungen vorgenommen. Um die Daten und Zeichenvorschriften aus dem GeoMedia-GIS nach Cadenza zu übertragen, wurde in der Oracle-Datenbank – auf die GeoMedia zugreift – ein geeignetes Auswerteschema für Cadenza Desktop geschaffen. Außerdem wurden GeoMedia-spezifische Elemente wie Textgeometrien in Standardgeometrieobjekte überführt. Ebenso hat man das in den GeoMedia-Metadaten gespeicherte Koordinatensystem in eine für Cadenza Desktop lesbare Form übertragen.

## Datenexport aus dem Desktop-GIS

Von Cadenza Desktop aus werden die Daten für die mobile Nutzung auf dem Tablet exportiert. Dazu legt man im Desktop-GIS (1) den Kartenausschnitt für die mobile Fachkarte fest. Der im Desktop-GIS vorbereitete Kartenausschnitt wird dann mit allen verknüpften Dokumenten und Medien über den Mobile Server per WLAN (2a) oder USB-Kabel (2b) übertragen. Anschließend lässt sich die mobile Karte auf Smartphone und Tablet offline nutzen und bearbeiten (3). Auch Anwender von ArcGIS for Desktop können Cadenza Mobile nutzen. Sie steuern den Kartenexport und Reimport ihrer Daten über das Add-in GIS 2go.



Bild 1: Datenexport vom Desktop-GIS auf das Mobilgerät.

## Optimiert für den Außendienst

Seit Mitte des Jahres wird das mobile GIS nach und nach in Betrieb genommen, bis am Ende in den sieben Betriebsstellen 50 Tablets zum Einsatz kommen. Durch die intuitive Benutzerführung von Cadenza Mobile ist nur ein geringer Schulungsbedarf für die Mitarbeiter im Außendienst notwendig. Diese können dann vor Ort bei der Überprüfung von Leitungen und Anlagen nicht nur die Karte, sondern auch die zugehörigen Informationen auf dem Tablet abrufen und in weiteren Schritten künftig das gesamte Potenzial dieser mobilen GIS-Lösung ausschöpfen. Das optimiert Abläufe und spart Zeit und Geld beim Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung. ■

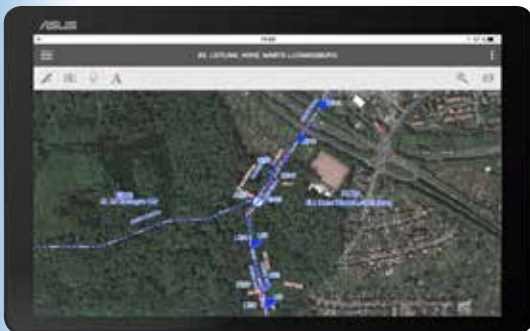


Bild 2: Kartendarstellung mit Cadenza Mobile auf dem Tablet.

info

**Anbieter:** Disy Informationssysteme GmbH  
**Anschrift:** Ludwig-Erhard-Allee 6, D-76131 Karlsruhe  
**Tel.:** +49 (0)7 21 / 16 00 6-000  
**Fax:** +49 (0)7 21 / 16 00 6-05  
**E-Mail:** kontakt@disy.net  
**Internet:** www.disy.net



# Smart-City-Lücke schließen

Es ist schwierig über Infrastruktur zu reden, ohne die Begriffe „Smart Cities“ oder „effiziente Prozesse“ zu verwenden. Doch diese Begriffe reichen nicht immer aus. Die Infrastrukturplanung befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel, um eine Vielzahl neuer Software, Prozesse, Megatrends und Weiterentwicklungen einzubinden, die zusammen eine effizientere Arbeitsweise ermöglichen.

Von Aidan Mercer

Der Wandel in der Infrastrukturplanung erlaubt unmittelbare Anpassungen an aktuelle oder künftige Situationen. Beispielsweise hat das Aufkommen der 3D-Technologie einen dramatischen Einfluss auf die Entwicklung urbaner Landschaften, indem sie neue Perspektiven zur Visualisierung und Optimierung der neuen und bestehenden Infrastruktur anbietet. Datenanalyse, Sensortechnik und verbesserte Rechenleistung tragen zur kontinuierlichen Weiterentwicklung von Software bei, ebnen den Weg für intelligentere Infrastruktur und effizientere Infrastrukturrexperten, die vorausschauende Tools nutzen. Aber werden die Smart-City-Zielvorgaben wirklich erfüllt? Bentley Systems kann diese Lücke mit innovativer Technologie schließen, um Infrastrukturprojekte weltweit weiterzuentwickeln und zu unterstützen.

## Funktionsweise verstehen

Um die Zukunft modellieren zu können und um ein besseres Verständnis der Funktionsweise und langfristigen Leistung bestehender Infrastrukturen und Anlagen zu erlangen, wächst die Nachfrage nach einer Möglichkeit, diese zu erfassen, kontinuierlich zu überwachen und zu untersuchen. Bei dem Konzept der „Realitätsmodellierung“ geht es darum, Infrastrukturprojekte mit Bildern aus der realen Welt anzureichern, indem die vorhandenen Daten mit 3D-Bildverarbeitung und photogrammetrischen Verfahren erfasst, verarbeitet und wiederverwendet werden.

Die Welt entfernt sich von 2D, was viele Vorteile mit sich bringt. Heutzutage kann man mit der Bentley-Anwendung ContextCapture sogar einfache Fotografien in 3D-Modelle umwandeln. Diese werden automatisch generiert, um bestehende Infrastrukturen virtuell darzustellen. Die Erfassung und Verarbeitung der Objekte wird mithilfe der Rechenleistung und Cloud-Erweiterung automatisiert,



Ganze Städte lassen sich schnell und kostengünstig modellieren.

wodurch das präzise und effiziente Modellieren einer ganzen Stadt möglich wird.

Die „Schönheit“ hinter diesen 3D-Modellen wird mithilfe der Datengenauigkeit und präzisen Geokoordinaten realisiert, die in georäumlichen Daten kombiniert und verwendet werden. Die semantisch angereicherten Modelle sind skalierbar und weniger hartnäckig als zum Beispiel eine Punktwolke. Die Modelle lassen sich nahtlos in technische Arbeitsabläufe integrieren. Sie bieten umfassende Entwürfe von realen Umgebungen, um Modelle zum Leben zu erwecken.

## Virtuelle Welten

Da die Technologie heute fest darin verwurzelt ist, die Infrastruktur nachhaltig weiterzuentwickeln und zu unterstützen, lassen sich auch die Vorteile dieser konstruierten, virtuellen Welt nutzen. Die Relevanz digitaler Daten wird anerkannt, man kann sie in verschiedenen Phasen des Lebenszyklus verwenden und komplexe Zusammenhänge in Projekten werden fokussiert. Die digitale DNA aus der Planungs- und Entwurfsphase der digitalen Entwicklungsmodelle sowie deren Vorteile sind eine Voraussetzung der operativen Phase. Dies wird vorangetrieben vom Bedarf an besseren Geschäftsergebnissen und der großen Mehrheit der Anlagenbetreiber, die diese Daten als essentielle Treiber für intelligentere Abläufe sehen.

Diese spannenden Entwicklungen veranlassen Architekten, Ingenieure, Infrastruktureigentümer und Berater zu intensiver Zusammenarbeit, was die Steuerung der Infrastruktur erleichtert. Die intelligente Stadt strebt nach Aufwertung und kontinuierlicher Optimierung, um eine bessere Leistung und Lebensqualität zu bieten und verwendet die neuesten Innovationen, um dies effektiv und effizient umzusetzen. Obwohl sich die Smart-City-Lücke schließt, sind wir davon überzeugt, noch ein Stück Weg vor uns zu haben. Doch die Zeichen zeigen, dass wir näher daran sind und sowohl effizienter arbeiten als auch die Technologien sowie die notwendigen Mitarbeiter intelligenter einsetzen, um Projekte zu realisieren.

Besuchen Sie Bentley Systems auf der Intergeo in Hamburg, Halle 4, am Stand E4.041. ■

info

**Anbieter:** Bentley Systems Germany GmbH  
**Anschrift:** Carl-Zeiss-Ring 5  
 D-85737 Ismaning  
**Tel.:** +49 (0) 89 / 96 24 32-0  
**Fax:** +49 (0) 89 / 96 24 32-20  
**Internet:** www.bentley.com

