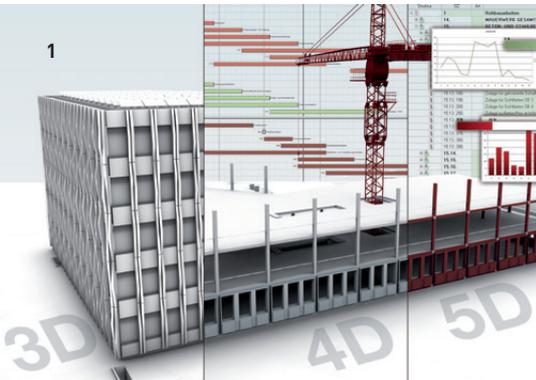


BIM – Bauen in der 5. Dimension



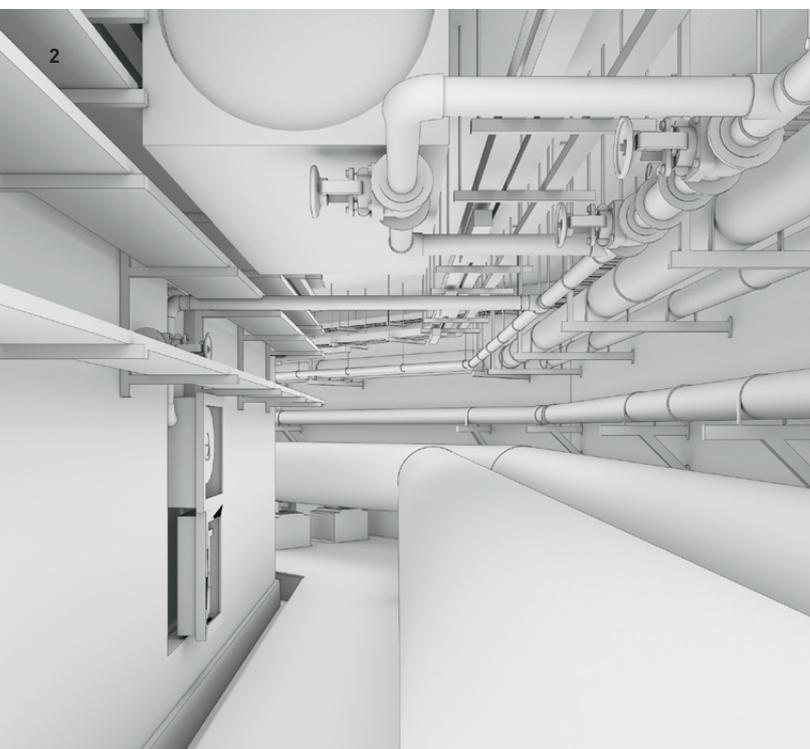
1 Visualisierung

Building Information Modelling, kurz BIM genannt, erweckt Blaupausen und CAD-Ausdrucke zum Leben. Die Umsetzung eines Plans kann mit dieser Methode bis zum letzten Lichtschart und bis zur kleinsten Leitung simuliert werden – inklusive Kostenentwicklung und Fertigstellungstermin. Und die Bauherrschaft erhält den Durchblick im scheinbaren Chaos.

Die Bauprojekte in Katars Hauptstadt Doha sind bildfüllend. Der Horizont der 800.000 Einwohner-Stadt ist von Baukränen, Gerüsten und dazugehörigen Hoch- und Tiefbauten gespickt. Zahllose Baustellen zeugen von den Plänen der Regierung, das kleine Emirat von der Fläche Oberösterreichs auf die Zeit nach den sprudelnden Öl- und Gasquellen vorzubereiten. Im Norden der arabischen Metropole wächst seit dem Jahr 2000 der Stadtteil Education City, ein riesiger Bildungs- und Forschungs-Campus auf 14 km². Das Quartier beherbergt die Ableger mehrerer US-amerikanischer, britischer und französischer Universitäten und wird Standort eines der zwölf Stadien, die im Zuge der Fußball-WM 2022 errichtet werden. Versorgt wird die Bildungs-Vorstadt überwiegend über ein langgestrecktes Tunnelnetz, das unterirdisch Wasser und Energie in das Gelände pumpt. Einer dieser Tunnels ist der South Side Utility Tunnel (SSUT), der auf etwa 9 km Länge und einer Breite einer zweispurigen Fahrbahn die Versorgung des südlichen Teils von Education City sicherstellt. 2012 wurde der SSUT-Versorgungstunnel von der STRABAG-Tochter Züblin nach dreijähriger Projektzeit fertiggestellt. Rund 85.000 m³ Beton und 14.000 t verstärkter Stahl wurden in der Erde versenkt, 100.000 m Fiberglas-Kabel und 54.000 m Wasserrohre von – an Spitzenzeiten – 1.700 Beschäftigten verlegt. Unterm Strich: Das Projekt hatte Größe.

Nach Fertigstellung des Auftrags äußerte die Bauherrschaft den Wunsch, sämtliche Planungen für den South Side-Versorgungstunnel nachträglich nach den Kriterien der Building Information Modelling-Methode (BIM) zu ertüchtigen. In der Sprache des Baumanagements bedeutet dies die Konvertierung der 2D-Architektur in eine dreidimensionale Darstellung. Dazu wurden – unter anderem – Datenverknüpfungen vorgesehen, um den Verlauf der eingebauten Installationen in 3D zu dokumentieren. Facility Manager sollen für Erweiterungen und Instandhaltungen eindeutige Informationen über Leitungspläne und Rohrdimensionen erhalten. Aus einer technischen Zeichnung wird so ein virtuelles, plastisches Modell, das verständliche Darstellungen der Geometrie und der Infrastrukturdaten erlaubt.

2 South Side Utility Tunnel (SSUT), Doha, Katar



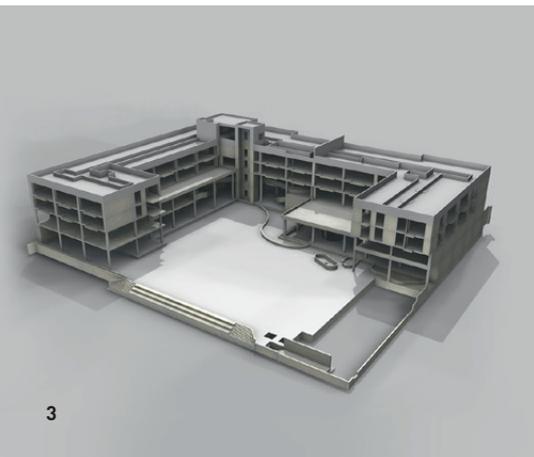
Pläne für die Zukunft

BIM-basierte Entwürfe ermöglichen den Expertinnen und Experten, Änderungen, Sanierungen und Ausbauten von der technischen Planung bis hin zur Berechnung der notwendigen Materialien vorwegzunehmen. Gleichzeitig kann bei Verknüpfung mit den passenden Daten der Baufortschritt künftiger Vorhaben genau berechnet und dargestellt werden – ein Quantensprung für die Planung und Umsetzung jeden Bauvorhabens.

Für Technikerinnen und Techniker des STRABAG-Konzerns bedeutet BIM-basierte Planung, dass Informationen von Projektstart bis Übergabe so aufbereitet werden, dass ein zukunftsfähiges „5D-Modell“ entsteht. Dieses beinhaltet nicht nur eine dreidimensionale Darstellung (3D), sondern liefert Angaben, wann welche Arbeiten am Bauteil ausgeführt werden (4D) und enthält Informationen über Materialien, Bestellungen, Betreiberdaten (5D). So erklärt sich der konzerninterne Begriff der „5D-Planung“ für BIM-kompatible Projekte – 3D (das Bausoll) + Zeitkomponente (4D) + Mengenermittlung und alle anschließenden Bauprozesse von der Bestellung und Abrechnung bis hin zur Übergabe eines digitalen Bauwerksmodells mit Betreiberdaten (5D). Dadurch erhält die jeweilige Bauherrschaft bei Projekten bereits im Planungsstadium sämtliche Informationen über die Auswirkungen von Neuverlegungen, Sanierungen, Erweiterungen, etc. Fehlplanungen werden dadurch so gut wie ausgeschlossen und Kosten- und Zeitüberschreitungen in ganz enge Grenzen geführt. Eventuell höhere Kosten im Planungsstadium werden durch beschleunigte und effiziente Baudurchführung mehr als wettgemacht. Für die Bauherrschaft öffnet sich das scheinbare Chaos einer Baustelle und weicht einer transparenten Projektentwicklung. Risiken werden frühzeitig erkannt und können ausgeschlossen werden. Es ist der Sprung in die fünfte Dimension.

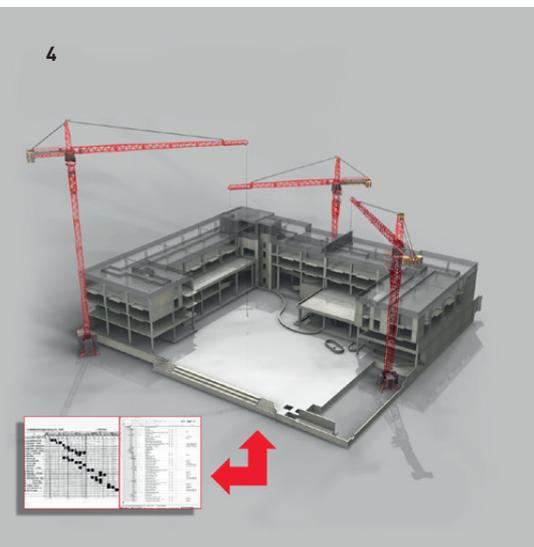
Konstantinos Kessoudis, Leiter der BIM.5D®-Entwicklung in der Zentralen Technik im STRABAG-Konzern:

„Building Information Modelling revolutioniert das Baugeschäft. Es beschreibt einen globalen Trend der Bauwirtschaft, der im Nahen Osten, in Skandinavien und Großbritannien zunehmend den Standard darstellt. Die Zentrale Technik des STRABAG-Konzerns beschäftigt sich seit mehr als zehn Jahren mit dieser Methode, den gesamten Lebenszyklus eines Bauprojekts von der Planung bis zum Abriss in Daten zu sammeln und darzustellen. Mit 5D haben wir die Umsetzung dieser Methode definiert und stellen innerhalb des Konzerns die dafür neuen 5D-Technologien bereit. Es zählt zu unseren Aufgaben, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit 5D vertraut zu machen und externe Planerinnen und Planer sowie Subunternehmen in diese Methode einzuführen. Die Zusammenführung aller Informationen in einen Pool ist die Antwort auf die zunehmende Spezialisierung der ausführenden Unternehmen und die Vervielfachung ihrer Zahl. In traditionellen Bauabläufen ist dabei der Datenverlust unvermeidlich. So behalten wir den Überblick und können den aktuellen und künftigen Zustand des Projekts jederzeit abbilden.“



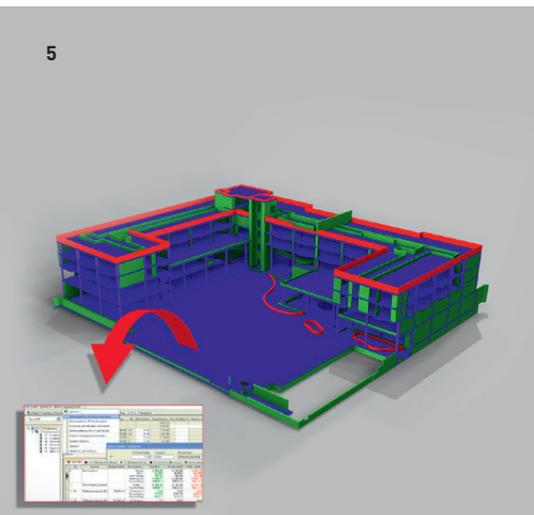
3

3 Geometrie 3D



4

4 Bauablauf 4D



5

5 Prozess 5D

Methode statt Software

Für die internationale Baubranche ist „Building Information Modelling“ eines der zentralen Themen in Vorstandsbüros und Zukunftsforen. Wenn in Österreich bislang über BIM gesprochen wurde, dann war meist eine spezielle Architektursoftware gemeint, die für die Erstellung von 3D-Plänen eingesetzt werden kann. BIM will allerdings viel mehr. Es fordert die Aufbereitung und Zusammenführung aller Daten, die in einem Bauprozess von Relevanz sind. In einem BIM-Projekt werden alle Daten der Planung, Ausführung, Nutzung bis hin zum Abriss erstellt und durch geeignete Software digital visualisiert und für Berechnungen nutzbar gemacht. 5D liefert eine gesamtheitliche Betrachtung für jede Planungs- und Bauphase, die eindeutige Entscheidungen erlaubt. BIM-basierte Planungen sind dabei, eine Revolution im bisherigen Baugeschäft ins Rollen zu bringen.

Vom Einfamilienhaus bis zum Großprojekt

Manfred Lechner – Bereichsleiter STRABAG Tirol:

„Wir haben in Tirol weit über 100 Projekte nach der BIM-Methode realisiert, vom Einfamilienhaus bis hin zum Großprojekt. BIM.5D® kommt bei Projekten mit größeren baulichen Herausforderungen zum Einsatz. Ein großer Vorteil für die Auftraggeberseite besteht darin, dass sie Aussehen und Dimensionen ihres Bauvorhabens in unserem virtuell Modell schon abschätzen kann, noch bevor es real gebaut wurde. In diesem Modell können wir Anpassungen – und derer gibt es naturgemäß viele im Rahmen eines Bauprojekts – und deren Auswirkungen schon vorab mit allen Beteiligten besprechen. Sowohl die Planungs- als auch die Ausführungsphase werden damit für unsere Kundinnen und Kunden wesentlich transparenter. Wenn wir es schaffen, die Planungsphase weiter zu optimieren, sind Zeit- und Kosten-Überschreitungen Dinge der Vergangenheit.“

Mit 5D hat STRABAG konzernintern die Umsetzung der Methode BIM für die Bauindustrie definiert. Die Anstrengungen sind dabei groß, den BIM-Ansatz europaweit in der Branche zu verankern. Denn BIM vermag seine Stärken dann zu zeigen, wenn der gesamte Wertschöpfungsprozess des Bauens nach BIM dokumentiert ist – von der ersten Planung über den Betrieb bis hin zum Abriss. Einer der wesentlichen Multiplikatoren ist dabei die 5D-Initiative, in der die europäische Bauindustrie mit internationalen Softwareherstellern kooperiert und übergreifende Lösungen für die konkreten Anforderungen des Bauprozesses diskutiert (www.5d-initiative.eu).

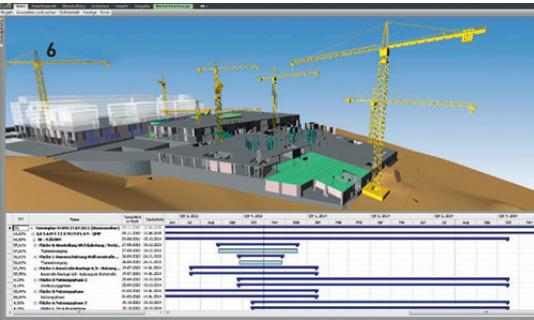
Dabei werden alle Möglichkeiten genutzt, die die heutige IT-Technologie bietet. Der STRABAG-Konzern ist dabei, gemeinsam mit den Kundinnen und Kunden und mit den Planerinnen und Planern den schrittweisen Wechsel von der analogen zur digitalen Planung zu vollziehen.

Im arabischen Raum ist eine BIM-fähige Planung heute fast immer Voraussetzung, um überhaupt an Ausschreibungen teilnehmen zu dürfen. In Skandinavien gehört eine 5D-Planung eines Projekts zunehmend zum Alltag moderner Baudienstleistung. Und in Großbritannien müssen ab 2016 alle öffentlichen Bauprojekte nach nationalen BIM-Standards durchgeführt werden. Auch das Europäische Parlament publizierte eine Empfehlung für den BIM-Einsatz, um das Vergaberecht der Europäischen Union zu modernisieren.

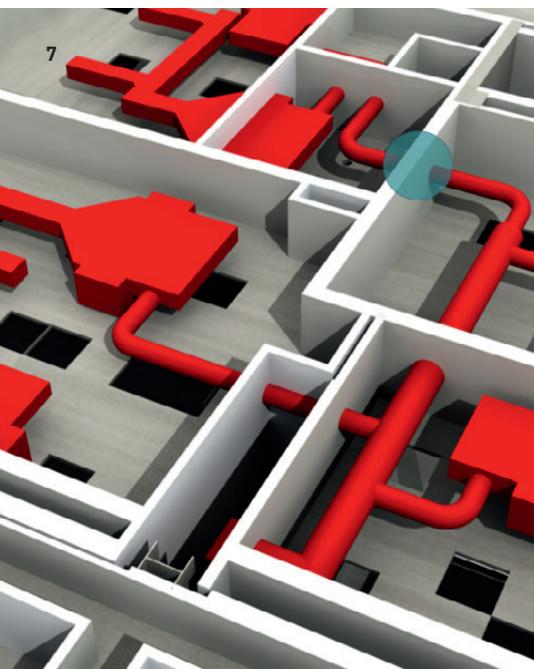
In Österreich und Deutschland ist die Thematik erst im Aufblühen. Der STRABAG-Konzern darf sich im zentraleuropäischen Raum zu den Vorreitern der BIM-Methode in Planung und Ausführung zählen. Die Zentrale Technik von STRABAG stellt dafür 5D-Werkzeuge und 5D-Schulungen für die operativen Bau- und Planungsabteilungen in Deutschland und Österreich bereit und ist führend an der Umsetzung im Ausland beteiligt. Die Direktion Stuttgart der STRABAG-Tochter Ed. Züblin AG verwendet beispielsweise seit Jahren die Werkzeuge von BIM.5D® in der Angebots- und Ausführungsphase. Auch in Österreich hat die Methode Fuß gefasst: Die STRABAG-Direktion Tirol realisierte bis heute deutlich mehr als 100 Einzelprojekte auf Basis von BIM.5D®.

Die Planung und Bausimulation nach 5D ist dabei keine Frage der Projektgröße: Auch weniger umfangreiche Ein- und Mehrfamilienhäuser können sinnvoll mehrdimensional geplant und umgesetzt werden. Die STRABAG-Technikerinnen und -Techniker setzen immer dann auf die BIM-Methode, wenn absehbar ist, dass die Baustelle mit speziellen Herausforderungen aufwarten wird.

Sehr häufig werden dabei die traditionellen CAD-Pläne der Architektinnen und Architekten – ähnlich wie beim SSUT-Projekt in Doha – nachträglich auf 5D umgearbeitet. Dies erhöht die Kosten der Planungsphasen nur unwesentlich und liefert der Bauherrschaft eine präzise Vorstellung, wie das Projekt in der Realität aussehen wird. Es passiert nicht selten, dass Pläne nach ihrer 3D-Visualisierung noch einmal inhaltlich überarbeitet werden. Das Projekt wird für die Kundin bzw. den Kunden griffiger. Widersprüche und Fehler der 2D-Planung werden erst in der mehrdimensionalen Betrachtung sichtbar. Wie in einer technisch aufgepeppten Filmanimation wird die Außenwirkung des geplanten Gebäudes in seiner vollen Tragweite transparent. In Tirol wurde so manches Flachdach-Projekt gekippt, weil die schlechte Einbindung in den alpinen Baustil der Nachbarschaft erst in der 5D-Darstellung spürbar wurde.



6 Milanoe Stuttgart, Deutschland



7 Kollisionsfreies Bauen

Nächster und geldwerter Bauherrnvorteil: In der Bauphase kommt es kaum zu Nachbesserungen, Verzögerungen oder Kostenüberschreitungen. Änderungen bei Fenstergrößen, Mauerstärken oder Estrichhöhen werden immer in Bezug zu den anderen Gebäudeteilen gebracht. In 5D-Analysen schrillen die Alarmglocken, wenn tragende Pfeiler in der Mitte eines schmalen Gangs eingezeichnet werden oder Toilettentüren einen zu geringen Schwenkbereich haben. Ebenso werden Auswirkungen von Planungsänderungen für die Gesamtheit sichtbar: etwa wenn aus schallschutztechnischen Gründen angehobene Estrichhöhen plötzlich zu geringen Fensterhöhen führen. In der Expertensprache nennt sich so etwas "systemischer Dialog": Wenn ein Punkt in der Planung verändert wird, zeigt die mit ausreichenden Daten gefütterte Software alle Auswirkungen dieser Umgestaltung. Vereinfacht ausgedrückt: Baue ich Punkt A um, zeigt mir die BIM-Methode, wie C und D angepasst werden müssen. Nach der 5D-Methode erfährt die Bauherrschaft nicht nur, wie die Änderungen aussehen werden, sondern auch, wie sie sich auf die Massenberechnungen, Kosten sowie auf den Zeitablauf auswirken. Die Bauherrschaft, das Planungs- und das Baustellenteam brüten auf den Baustellen dann nicht mehr über Blaupausen, sondern über Tablets und Notebooks, auf denen die BIM-Viewer, wie die Software genannt wird, alle Facetten des Projekts bis hin zur Kabel- und Rohrverlegung zeigen. Kommentar- und Korrekturfunktion erlauben notwendige Änderungen, die – ganz wichtig – über eine Datenwolke zusammengeführt werden – und so für alle Projektbeteiligten unmittelbar verfügbar sind. Die BIM-Methodik erlaubt allen Beteiligten, die Herausforderungen des Bauens wesentlich strukturierter zu planen als dies bisher nach der klassischen 2D-Erstellung möglich war.

Theodor Strohal, Leiter der BIM.5D®-Gruppe der Zentralen Technik im STRABAG-Konzern in Österreich:

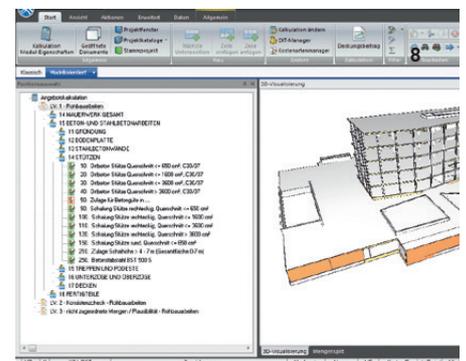
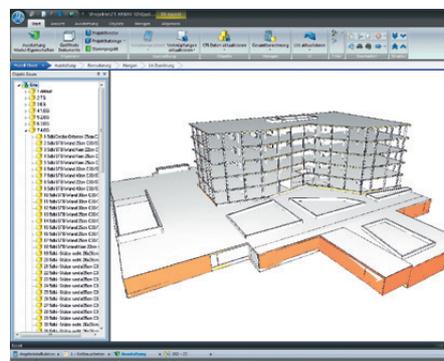
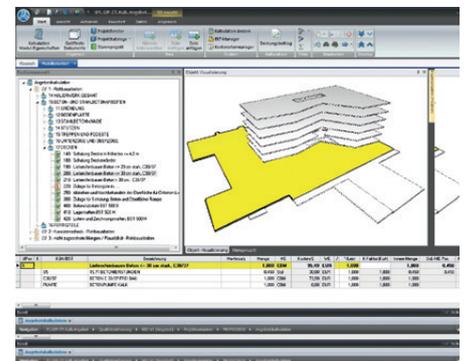
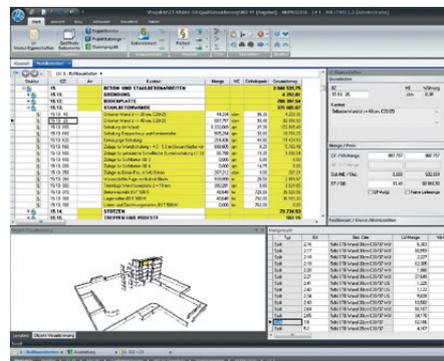
„BIM macht alle projektrelevanten Daten für alle jederzeit verfügbar – vom Architektenteam über die Polierin oder den Polier bis hin zum Facility-Management. Die Herausforderung für das BIM-basierte Unternehmen liegt darin, all diese Information für das System auch sichtbar zu machen. Die Potenziale sind enorm: Über Verknüpfungen mit ÖNORMEN, Kalkulationsvorgaben oder arbeitsrechtlichen Bestimmungen können Planungen aus allen möglichen Blickwinkeln geprüft werden. So wird ein BIM-geführter Bauprozess effizienter, kostengenaue und zeitgerecht.“

Alexander Kuhn – Leiter Technischer Dienst der ZÜBLIN-Direktion Stuttgart:

„Wir verwenden die BIM Methode für die kollisionsfreie Planung und die optimierte Bauablaufplanung. Die innerhalb des STRABAG-Konzerns bereitgestellten 5D-Werkzeuge und Schulungen sind die Grundlage dafür, dass diese Methode effizient eingesetzt werden kann. Gleichzeitig sind alle 5D-Werkzeuge in sich abgestimmt. Sie erlauben ein schrittweises Ausdehnen der Methode auf alle Felder des Bauwesens – ohne den sonst üblichen Informationsverlust. Und firmenintern ermöglicht 5D die nahtlose Zusammenarbeit aller Unternehmenstöchter – und zwar auf einem einheitlichen, hoch angesiedelten technischen Niveau. In einem global agierenden Unternehmen ist dies von besonderer Bedeutung.“

Übersicht im Durcheinander

Die Verwirklichung eines Bauprojekts ist in jüngster Vergangenheit immer komplexer geworden. Eine Erklärung dafür ist die zunehmende Arbeitsteilung im Ausführungsprozess: Architektur, Tragwerksplanung, technische Gebäudeausrüstung und Innenausbau sind nur einige Beispiele für die steigende Zahl der Fachbereiche – neben den gleichzeitig steigenden technischen Anforderungen. Immer mehr Spezialistinnen und Spezialisten übernehmen immer schmalere Kompetenzbereiche. Die Prozesskette ist daher zwischen Generalunternehmen und immer mehr Subunternehmen aufgeteilt. Eine firmenübergreifende Kommunikation wird zwar angestrebt, gelingt aber in der traditionellen Bauorganisation selten für alle zufriedenstellend. Dazu kommen wachsende Kundenanforderungen: Steigender Termindruck, höhere Qualitätserfordernisse und verschärfte Kostenorientierung erfordern einen effizienteren Planungs- und Bauprozess. Für das Generalunternehmen, bei dem die Fäden zusammenlaufen, wird es immer schwieriger, seiner koordinierenden und regulierenden Aufgabe nachzukommen. Denn der Informationsverlust nimmt im Verlauf eines Projekts zu. Das größte Defizit entsteht an der Schnittstelle zwischen Bauphase und Inbetriebnahme. Für die Bauherrschaft bedeutet dies bei Korrekturen und Sanierungen die aufwendige Wiederbeschaffung von Informationen, die bislang nirgendwo zentral gesammelt wurden. Der BIM-Ansatz ist dadurch die unmittelbare Antwort auf dieses Informationsdefizit. Dass er funktioniert, beweisen bereits zahllose erfolgreiche Projekte. Für die Bauherrschaft bedeutet BIM mehr Überblick im Durcheinander und – unter dem Strich – einen effizienten, kostengenen und zeitgerechten Projektablauf. Die Zukunft des Bauens ist fünfdimensional.



8 Screenshots: Modell mit Daten