

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 139 (2013)
Heft: 45: Schafft BIM Ordnung?

Artikel: Bim ist angekommen
Autor: Breit, Manfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-349620>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BIM IST ANGEKOMMEN

Titelbild

Die Baustelle des Kraftwerks Hagneck am Bielersee. Architekt Christian Penzel und Bauingenieur Martin Valier planten sie mit digitalen 3-D-Modellen, dank denen verschiedene Bauphasen am Computer simuliert werden konnten. Das schafft Sicherheit bei der Bauausführung. (Foto: Dominique Uldry)

Seit einigen Jahren taucht der Begriff immer wieder auf – und doch bleibt er unklar: Building Information Modeling, kurz BIM. Ist es lediglich eine neue Planungssoftware? Was genau kann es, wozu dient es? Braucht man es wirklich? Doch nun ist in Ausschreibungen beispielsweise im Spitalbau auch in der Schweiz die Position eines BIM-Koordinators enthalten. Der Leiter des CAS Digitales Bauen an der Fachhochschule Nordwestschweiz, Manfred Breit, erläutert die Grundlagen des Building Information Modeling.

Was ist BIM? Einfach gesprochen, handelt es sich um Bauinformationsmodelle oder um die Tätigkeit, Bauinformationen digital zu modellieren. BIM bietet die Grundlage für ein signifikant besseres Informationsmanagement über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken. BIM verbindet Menschen, Prozesse und Technologien. Dank BIM können Entscheidungen wesentlich früher im Projekt getroffen werden, und zwar auf der Basis verlässlicher Informationen. Das Ziel ist eine neue Form der Kommunikation zwischen den am Bau Beteiligten, sodass Informationen zum grössten Teil über digitale Bauwerksmodelle ausgetauscht werden. BIM ist die erste Technologie für das Bauwesen, die Daten und Visualisierung verbindet. Die Visualisierung bildet die soziale Kommunikationsschnittstelle für die verschiedenen am Projekt Beteiligten, von der Bauherrschaft über die einzelnen Planer und Unternehmer bis hin zu den Betreibern und Nutzern. Über das gemeinsame Sehen, Explorieren und Verstehen von BIM lässt sich das Projekt von den Beteiligten gemeinsam entwickeln, bewerten und koordinieren. Die Daten bilden dagegen die Schnittstelle von den Modellierungswerkzeugen zu den verschiedenen Design-, Ingenieur-, Projektsteuerungs- und Managementsystemen und ermöglichen Analysen, Simulationen, Prognosen, Verifizierungen und Validierungen. Mit traditionellen CAD-Programmen wurde im Prinzip nur die Arbeit vom Zeichenbrett in den Computer verlagert, die Abläufe wie das Erstellen und Nachführen von Grundrissen, Ansichten, Schnitten und Details sind gleich geblieben oder haben sich nur wenig verändert. Dagegen werden mit BIM nicht nur die gestalterischen Ausprägungen modelliert, sondern auch die gewünschten Eigenschaften, wie Nutzbarkeit, Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz oder Nachhaltigkeit. Man konzipiert, entwirft, plant, baut, koordiniert und ändert gemeinsam virtuell mit Informationssystemen und sucht mit Simulationen nach optimierten Lösungen. Gebaut wird anschliessend nach dem getesteten Modell, weitgehend ohne unliebsame Überraschungen. Nach der Bauübergabe steht das 3-D-BIM mit allen notwendigen Informationen – genauso wie das Projekt gebaut wurde – für die Bewirtschaftung und das Facility-Management zur Verfügung. Bauherren sollten daher mit Vorteil gleich zwei Bauwerke bestellen, zusätzlich zum realen auch ein digitales.

WER NUTZT BIM?

(bh) Die Berner Fachhochschule (BFH) erarbeitet bis Januar 2014 eine Bestandsaufnahme, bei welchen Projekten hierzulande bereits BIM angewendet wurde. Das Ziel: Schweizer Eigenheiten in Relation zu international etablierten Arbeitsweisen herausfiltern. Diese sind u.a. durch andersartige Rollenverteilungen, Baustandards oder benutzte Software bedingt. Hierfür sind weitere Beispiele jener Schweizer Firmen gesucht, die in einzelnen Abschnitten der Wertschöpfungskette eines Gebäudes BIM anwenden, d.h. Bauherren, Ingenieur- und Architekturbüros sowie Bauunternehmen und Gebäudeverwaltungen. Im Ergebnis entstehen ein Dokument mit einer anonymisierten Übersicht und ein Vergleich mit internationalen Erfahrungen. Kontakt: Odilo Schoch, Professor für Prozessmodellierung, BFH, odilo.schoch@bfh.ch

DER NUTZEN VON BIM

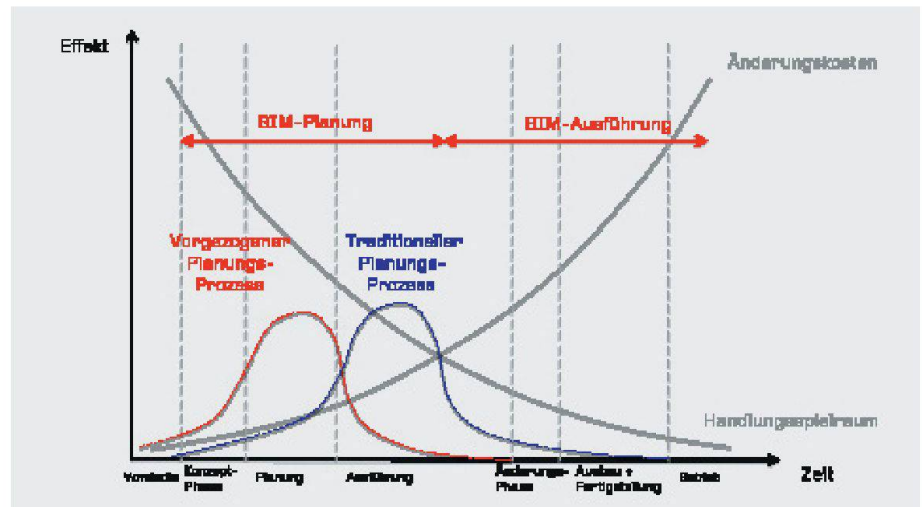
Der Nutzen von BIM wurde in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen. So hat die Anwendung von BIM folgende Vorteile gezeigt:

- bessere Performance der Bauwerke, grössere Genauigkeit und Qualität
- niedrigere Kosten
- kürzere Fristen, verlässliche Termine
- verbesserte Kommunikation
- verbesserte Sicherheit auf der Baustelle

In den USA, Skandinavien, Australien, Singapur und weiteren Ländern gehört BIM bereits zur täglichen Praxis vieler Büros und Baufirmen. In Dänemark setzte sich die Planung mit BIM ab 2008 durch, da seit diesem Zeitpunkt für alle öffentlichen Bauten über 4 Mio. Euro

BIM UND DIE TECHNOLOGIEN

Ein digitales Bauwerksmodell ist eine Zusammenstellung von Objekten; sie tragen Geometrie, Attribute und Beziehungen. Die Objekte können – je nach Projektphase – vage und undefiniert, generisch oder produktspezifisch sein, solide Formen oder offene Formen haben, wie Räume, konzeptionell und abstrakt sein oder es können detaillierte Konstruktionselemente sein. Von solchen Modellen können BIM-Tools automatisch konsistente Views und Zeichnungen ableiten, die die Baudokumentation automatisieren und die im Gegensatz zur Zeichnungserstellung mit CAD fehlerfrei sind. Der Schritt von digitalen Baupmodellen zum BIM erfolgt durch parametrische Objekte: Objekte werden über Parameter und Beziehungen zu anderen Objekten definiert. Sie haben ein Verhalten und erneuern sich gemäss ihrer eingebetteten Regeln selbst, wenn sich die zugeordneten Objekte ändern. Einfache Regeln können festlegen, dass ein Fenster einer Wand zugeordnet ist und sich folglich mit der Wand verschiebt. Komplexe Regeln beschreiben z.B. die Dimensionierung und Konstruktion einer Verbindung zwischen einer Stütze und einem Träger. Werden Stützenachsen verschoben, aktualisiert sich das Modell. Weil die Objekte maschinenverarbeitbar sind, können räumliche Konflikte in einem Bauwerksmodell automatisch erkannt werden. Mit der Zuweisung geeigneter Attribute werden Objekte automatisch selektiert oder Mengen- und Kostenermittlungen sowie Materialbestellungen und Materialverfolgungen vorgenommen. BIM ermöglicht auch die Nutzung für andere Zwecke, z.B. für Energie-, Beleuchtungs-, Tragfähigkeits-, Bau- und Nutzbarkeitsanalysen oder Bauablaufsimulationen. Dies nicht nur als Check, ob ein nahezu fertiges Design «o.k.» ist, sondern auch als Feedback im Designprozess über die Effekte relativer Änderungen oder bei der Exploration von Alternativen. Mit dem Gebrauch von parallelen Prozessen in der Cloud können gar Optimierungen auf der Basis einer Grosszahl von Varianten in Echtzeit vorgenommen werden. Architekten, Ingenieure und Baufachleute können mit diesen Methoden Lösungen entwickeln und deren Qualität und Kosten in allen Projektphasen nachweisen, wie es bisher nicht möglich war. Wichtig ist ein phasengerechter Grad der Detaillierung und Entwicklung. Regelbasierte Modellchecker überprüfen die Qualität der Modelle und so beispielsweise auch, ob ein Entwurf behindertengerecht ist oder ein Modellaustausch zwischen Architekt und Bauingenieur die notwendigen oder korrekten Informationen enthält. Analysen der Baubarkeit und der Bauplanung und -steuerung werden mit 4-D-Modellen vorgenommen, die die Bauprozesse über die Zeit simulieren. Heutige Technologien sind nur bis zu einem bestimmten Grad interoperabel. So muss eine geeignete Kollaborationsplattform die unterschiedlichen Modelle und die zugehörigen abgeleiteten Dokumente den Projektbeteiligten und rollenspezifisch zeitaktuell bereitstellen. Die Kommunikation und Koordination erfolgt mit Modellviewern, die die disziplinären Teilmodelle kombinieren und aktualisieren.



01 Die Grafik zeigt: Mit BIM verlagern sich Entscheidungen und der Planungsaufwand zeitlich nach vorn – in eine Phase, in der der Handlungsspielraum sehr gross, die Höhe von Änderungskosten aber gering ist. (Grafik: Thomas Wehrle/Erne AG)

die Verwendung von BIM gesetzlich vorgeschrieben ist. In den Niederlanden müssen seit 2011 bestimmte Bauten, die im Public-Private-Partnership erstellt sind, mit BIM geplant werden. Und in Grossbritannien läuft derzeit eine Regierungsinitiative, die die britische Bauindustrie innovativer und effizienter machen soll. Bis 2016 müssen bei allen öffentlichen Bauten sogenannte «as-built» 3-D-BIMs mit allen Projektinformationen bereitgestellt werden. Auch in Deutschland und Frankreich gewinnt BIM in der Baupraxis an Bedeutung.

DIGITALE BAUINFORMATIONSMODELLE ALS KERN DER PLANUNGSARBEIT

BIMs können in allen Phasen des Planungs-, Bau- und Nutzungsprozesses auf unterschiedlichste Weise eingesetzt werden. Passend zum Verwendungszweck benötigen wir Modelle mit unterschiedlicher Struktur und Leistungsfähigkeit. Die systematische Gestaltung der Arbeitsabläufe bei der Modellerstellung und der Modellnutzung bestimmt den Erfolg des BIM-Einsatzes.

Je nach Aufbau und Werkzeug besitzen digitale Modelle spezifische Fähigkeiten, die Planungen wesentlich beschleunigen, Entscheidungen eine breitere Grundlage und damit Sicherheit geben, die Kommunikation innerhalb des Projekts und nach aussen unterstützen oder den Rahmen möglicher Lösungen ausweiten. Sie können für Simulationen, Visualisierungen, Variantenbildung und für eine Vielzahl automatisierter Arbeitsschritte eingesetzt werden. Besonders vielfältig sind die Möglichkeiten der Automatisierung. Das Spektrum reicht von einfachen Dingen, wie der Erzeugung von Massenausügen bis zur parametrisch gesteuerten Erzeugung komplexer Formen. Der Erfolg resultiert jedoch nicht aus der Verwendung möglichst vieler Hilfsmittel, sondern aus dem gezielten Einsatz geeigneter Verfahren für spezifische Aufgaben.

ZUSAMMENARBEIT AUF DER GRUNDLAGE VON DIGITALEN TECHNOLOGIEN

Digitale Bauwerksmodelle eröffnen neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Diese reichen vom einfachen Datenaustausch über die zentrale Bewirtschaftung von Modellen bis zur simultanen Entwicklung. Damit sind aber auch Probleme verbunden, die herkömmlichen Planungsprozessen fremd sind. Zusammenarbeit auf der Grundlage digitaler Modelle erfordert einen strikten organisatorischen Rahmen und formal standardisierte Prozesse.

Kostenplanung und Kostensteuerung sind Beispiele für die Anwendung digitaler Bauwerksmodelle mit hohem und offensichtlichem Nutzen. Bauwerksmodelle können fast alle kostenrelevanten Daten, insbesondere in Mengen, liefern, sofern sie richtig aufgebaut sind. In Verbin-

dung mit entsprechenden Datenbanken sind präzise Kostenvorhersagen möglich. Der praktische Nutzen ist aber an einige Voraussetzungen gebunden: Kostenmodelle müssen so aufgebaut sein, dass sie schon in frühen Planungsphasen – bevor alle Konstruktionslösungen definiert sind – relevante Informationen liefern und Entscheidungsprozesse unterstützen. Sie müssen nicht nur der Kostenplanung dienen, sondern auch der Kostensteuerung, und vor allem sollen sie helfen, Erfahrungen systematisch zu sammeln und in künftige Projekte einzubringen.

Die unterbrechungsfreie digitale Kette vom Computer des Entwerfers bis zur CNC-Produktionsanlage wird als Vision oft und intensiv diskutiert. Beeindruckende Experimente weisen auf ein hohes Potenzial solch automatisierter Produktionsprozesse im Bauwesen hin. Was im Modellbau problemlos funktioniert, stösst in der Baupraxis aber sehr rasch an Grenzen. Wer ein Bauprojekt plant, hat keinen Zugriff auf die Produktionsanlagen, und wer den Produktionsprozess steuert, hat selten Einfluss auf die Planung. Das Bauwesen ist traditionell nach Gewerken organisiert, und die Planung koordiniert die Produktion. Nun haben Planer allerdings kaum Zugriff auf das Know-how der Unternehmer und diese wiederum nicht auf das Wissen der Komponentenhersteller. Neuere Planungs- und Beschaffungsmethoden versuchen, diesen Mangel auszugleichen. BIM und strukturierte Prozesse können diesen Ansätzen zum Durchbruch verhelfen.

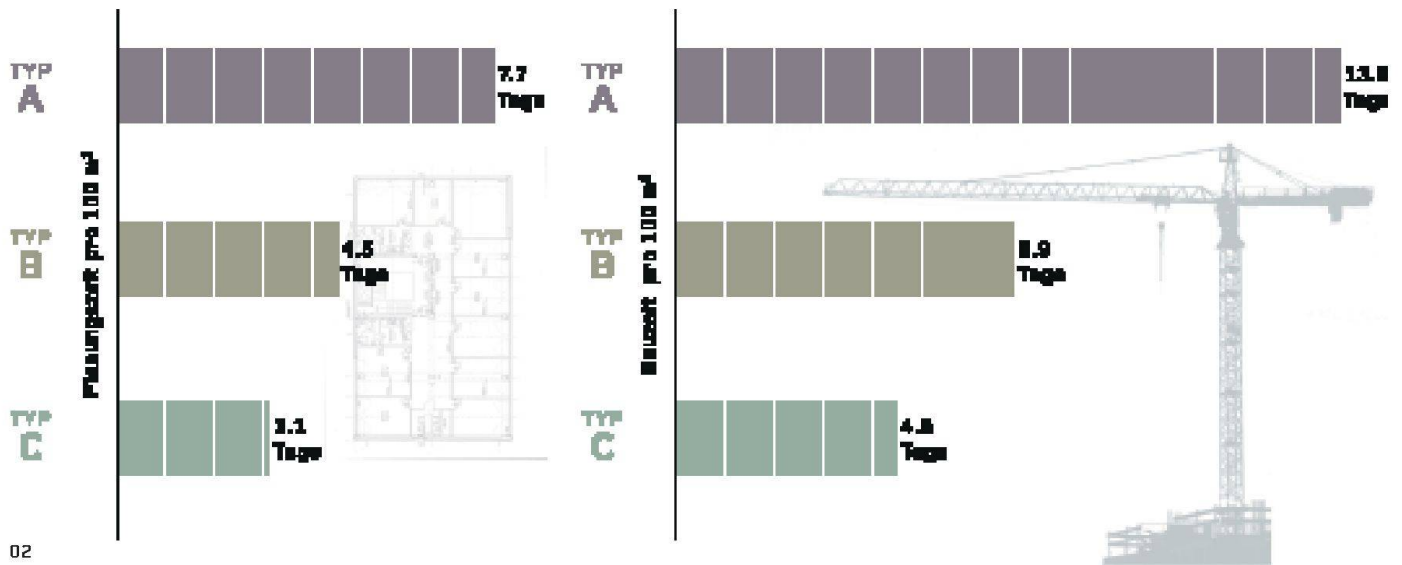
AUF DIE PROZESSE KOMMT ES AN

BIM berühren alle Phasen im Lebenszyklus von Immobilien. Die Technik ist deshalb im Gesamtrahmen des Planungs-, Bau- und Nutzungsprozesses zu betrachten. Sie kann beispielsweise dem Auftraggeber helfen, die Machbarkeit seines Vorhabens zu überprüfen und daraus präzise Anforderungen an die beauftragten Planer zu formulieren. In der Projektierung erleichtern BIM die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Fachplanern. Mit angepassten Beschaffungsmethoden wird es möglich, das Know-how der ausführenden Unternehmer frühzeitig in die Planung einfließen zu lassen. Im Betrieb schliesslich kann ein digitales Bauwerksmodell alle Belange des Facility-Managements unterstützen, von der strategischen Raumplanung über das Energiemanagement bis zur Unterhaltsplanung. Diese Potenziale nutzbar machen heisst aber in den meisten Fällen, etablierte Prozesse zu modifizieren, Arbeitsmethoden oder einfache Gewohnheiten zu verändern. Zwischen digitalen Modellierungstechniken und adäquaten Arbeitsprozessen besteht ein enger Zusammenhang. Im Zentrum steht die Auseinandersetzung mit neuzeitlichen Problemlösungsmethoden und Produktentwicklungsprozessen. Neue Technologien werden nur dann einen Mehrwert stiften, wenn sie mit den Arbeitsweisen, der Kultur und den Prozessen der Unternehmen übereinstimmen. Die Entscheidung für den Einsatz neuer Methoden und Verfahren führt zu Veränderung, in fast allen Fällen. Das Management von Veränderungen in Planungs- und Bauunternehmen ist eine notwendige Voraussetzung und eine Schlüsselkompetenz, um den Schwierigkeiten und Risiken bei der Einführung neuer Technologien zu begegnen und die gebotenen Chancen nutzen zu können. Wie die neuen Prozesse aussehen können, zeigen nachfolgend einige Beispiele aus dem Ausland.

Das Architekturbüro Sera Architects Inc. aus Portland, Oregon, untersuchte den Zeitaufwand für die Planung und den Bau von 20 bereits abgeschlossenen Wohn- und Geschäftsbauten. Die Projektabwicklungsmethoden reichen dabei von der alten 2-D-CAD-Welt mit getrennt arbeitenden Disziplinen (Typ A) über die BIM-Anwendung nur in der Planung (Typ B) bis zur hoch kollaborativen integrierten Projektabwicklung, die auch die Arbeitsvorbereitung und Vorfertigung auf der Basis eines dreidimensionalen Bauwerksmodells mit BIM beinhaltet (Typ C). Die Planung nach Typ C erlaubte massive Einsparungen bei der Entwurfs- und Bauzeit, was sicher auch an der geringeren Zahl von Informations-, Klärungs- und Änderungsaufträgen lag (Abb. 01). Und nicht zuletzt: Die Anzahl der E-Mails rund um die Projekte sank massiv. Dabei erscheint bemerkenswert, dass sogar die Planung nach Typ B, auch als «little bim» bezeichnet, signifikante ökonomische Auswirkungen zeigt: Wenn nur eine der am Bau beteiligten Disziplinen – in diesem Fall das Architekturbüro – mit BIM arbeitete,

BIM BEHERRSCHEN LERNEN

In der Anwenderschulung dominieren momentan die einzelnen Softwareanbieter den Markt – fast jedes Unternehmen bietet Seminare, Kongresse, Webinare oder Inhouse-Schulungen. Eine ganzheitliche Ausbildung gibt es in der Schweiz derzeit nur an der Fachhochschule Nordwestschweiz, die zweimal jährlich einen CAS zum «Digitalen Bauen» anbietet (www.fhnw.ch/weiterbildung). Der erste CAS ist gestartet: Kürzlich absolvierten 26 Berufsleute aus verschiedenen Bereichen des Bauwesens den BIM-Leadership-Kurs am Center for Integrated Facility Engineering an der Stanford University in Kalifornien. An der FHNW ist auch ein zweiter CAS in Entwicklung, ein Masterstudiengang wird vorbereitet. Auch im CAS «Life Cycle Management Immobilien» der ZHAW erlernen die Teilnehmer den Umgang mit digitalen Gebäudemodellen (www.zhaw.ch/weiterbildung). BIM wird in der Bachelorausbildung Architektur an der Berner Fachhochschule in zwei Kursen «intermediate» und «advanced» angeboten. An der Hochschule Luzern, Technik und Architektur wird erstmalig ein Kurs für BIM im interdisziplinären Kontext für Studierende der Architektur, der Bautechnik und der Gebäudetechnik auf der Stufe «advanced» durchgeführt. Weitere Angebote in den Architektur- und Ingenieursstudiengängen an Schweizer Hochschulen sind derzeit nicht bekannt.



02

resultierte daraus eine beachtliche Reduktion der Planungs- und Bauzeit. Ein weiteres Beispiel: Beim Bau eines Spitals in Castro Valley nahe San Francisco einigten sich die Beteiligten auf eine neue Form der Zusammenarbeit. Grundlage war ein gemeinsamer Vertrag aller elf Planungs- und Ausführungsfirmen mit der Bauherrschaft. Er regelte die Projektabwicklung und die geteilte Verantwortung für die Risiken sowie die Partizipation am Gewinn. In Kalifornien müssen Spitäler hohe Auflagen erfüllen und auch bei schweren Erdbeben zuverlässig funktionieren. Um die behördlichen Anforderungen einzuhalten, war schon in der Planung eine hohe Präzision notwendig: Buchstäblich alles, was grösser als ein Zentimeter war, wurde mit BIM entworfen, modelliert und koordiniert. Die Beschaffung, Fabrikation und Installation gab man erst auf der Basis vollständiger Kosten- und Zeitplaninformationen frei; so minimierte sich das Risiko für Änderungs- und Ausbesserungsarbeiten. Und man konnte der Bauherrschaft den Leistungsumfang, das Budget und den Zeitplan verlässlich zusichern. Dies gelang nur, weil in der Planung erstmalig neue Methoden – wie BIM-basiertes «Design to Cost» – zum Einsatz kamen. Das komplexe, insgesamt 320 Millionen Dollar teure Spital konnte 2012 nach dreieinhalbjähriger Bauzeit termingerecht übergeben werden – und zwar ohne wesentliche Kompromisse hinsichtlich der Leistungsvorgaben und ohne Gewinneinbussen für die Beteiligten. Für eine solch hoch kollaborative Zusammenarbeit hat das American Institute of Architecture (AIA) 2010 einen Leitfaden für das sogenannte «Integrated Project Delivery (IPD)» samt Musterverträgen herausgegeben.

02 Sera Architects aus Portland/Oregon untersuchten die Auswirkungen verschiedener Arbeitsmethoden auf die Zeit, die für Entwurf und Bau eines Gebäudes mit rund 4650 m² (50000 square feet) notwendig war. Bei Typ A arbeitete man ausschliesslich mit 2-D-Plänen und legte wenig Wert auf die Zusammenarbeit. Bei Typ B arbeitete nur ein Planerteam – die Architekten – mit 3-D, und man legte mehr Wert auf die Zusammenarbeit der verschiedenen Planer. Bei Typ C arbeiteten alle mit BIM, die Zusammenarbeit hatte höchste Priorität – einige Planer hatten sogar ihren Arbeitsplatz in ein gemeinsames Büro verlegt. (Grafik: Red.)

Manfred Breit, manfred.breit@fhnw.ch, Studiengangsleiter MAS/CAS Digitales Bauen (dBAU) und Leiter Forschungsfeld 4-D-Technologien, Institut für 4-D-Technologien, FHNW

Literatur

- Harvey M. Bernstein Ed., The Business Value of BIM in North America: Multi-Year Trend Analysis and User Ratings: (2007–2012). Smart Market Report, McGraw-Hill Construction, New York 2012.
- Martin Fischer, You Thought BIM was Innovative – You Ain't Seen Nothing Yet: A Peek over the Construction Technology Horizon. Invited Keynote Paper, Forum for the Construction Industry, American Bar Association, 2013 Annual Meeting, Dana Point (CA) 2013.
- Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston: BIM Handbook. A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Wiley Publishing, Hoboken 2011.
- Willibald Günthner, André Borrmann: Digitale Baustelle – innovativer Planen, effizienter Ausführen: Werkzeuge und Methoden für das Bauen im 21. Jahrhundert. Springer VDI, Düsseldorf 2011.