

# BIM – Building Information Modeling

Schneller, besser und kostengünstiger  
planen, bauen und verwalten



# Editorial

BIM (Building Information Modeling) ist weit mehr als nur ein neues Planungswerkzeug. Bauvorhaben lassen sich damit tiefgreifender und umfassender projektieren als jemals zuvor. Die wirtschaftliche Effizienz des Gebäudes wird über den gesamten Lebenszyklus maximiert.



Längst ist aus der Vision von BIM Realität geworden. Planer, Projektentwickler, Ausführende und nicht zuletzt die Bauherren profitieren von BIM, indem sie früher als bisher Einsicht in das Bauprojekt erhalten und Bewertungen und Entscheidungen vornehmen können.

Im Handwerk der Planer findet derzeit ein Übergang statt vom reinen Zeichnen hin zur Nutzung von 3D-Technologien. Diese digitalen Planungsverfahren ermöglichen es, einen virtuellen Prototypen zu erstellen, bevor das Gebäude gebaut wird – eine Methode, die der Maschinenbau schon seit Jahren bei seinen technisch immer raffinierteren Konstruktionen verwendet.

Nun hat diese Entwicklung auch die moderne Architektur erreicht. Dank des flexiblen technologischen Unterbaus ermöglicht BIM maximale gestalterische Freiheit ohne Abstriche bei der konstruktiven Umsetzung. Der Einsatz von BIM hat die Planung von Gebäuden grundlegend revolutioniert.

Mit BIM sind Sie in der Lage, Ideen sorgfältiger zu erkunden und Entwürfe und Konstruktionen gründlicher zu testen bevor Sie sie realisieren. BIM ermöglicht Ihnen, präziser mit Mitarbeitern und Projektbeteiligten zu kommunizieren und Informationen zum Planungsfortschritt ohne Redundanzen in Echtzeit an Bauausführende und Kunden weiterzugeben.

Damit lassen sich Projekte effizienter, produktiver und reibungsloser abwickeln – ein entscheidender Vorteil gerade in Zeiten wirtschaftlicher Herausforderungen, in denen es darauf ankommt, die eigene Produktivität weiter zu verbessern und sich im Wettbewerb zu behaupten.

BIM kann Ihnen dabei helfen. Unser Kompendium zeigt Ihnen, wie. Viel Spaß beim Lesen.

A stylized, handwritten signature in white ink that reads "Christian Frank". The script is fluid and cursive.

Christian Frank  
Country Marketing Specialist Central Europe  
Autodesk GmbH

# Inhalt

Was ist Building Information Modeling?	03
Teamarbeit mit BIM	07
Mit BIM im Kosten- und Zeitplan	11
Der Entwurfsprozess mit BIM	15
BIM – Bauen mit Methode	21
Mit BIM Gebäude effizient betreiben	25
BIM als Marketing-Instrument	29
BIM in der Praxis	33
BIM-Software	39

Was ist Building Information Modeling?

## Ein digitales Modell für alles

Schneller, besser und kostengünstiger –  
Building Information Modeling  
eröffnet der Bauwirtschaft  
neue Wege zu mehr Effizienz.



Mit BIM werden Projektkoordination und -kommunikation erheblich vereinfacht und gestrafft.

Steigende Energiepreise machen nicht nur Autofahrern zu schaffen. Die hohen Kosten für Öl und Gas wirken sich auch auf die Baubranche aus. Noch können sich Planer und Handwerksbetriebe über eine verbesserte Auftragslage freuen, doch langfristig sorgt teure Energie womöglich für eine neue Flaute.

Dabei hat die Baubranche schon seit Jahren mit veränderten Randbedingungen zu kämpfen. Globalisierung und eine zunehmende Liberalisierung nationaler und internationaler Märkte setzen alle Beteiligten unter Druck: Bei gleicher Qualität müssen Bauprojekte immer schneller und kostengünstiger realisiert werden. Eine Herausforderung, die sich nur mit erheblichen Effizienzsteigerungen meistern lässt.

Während andere Branchen technologisch auf dem Vormarsch sind, erfolgt das Bauen noch wie vor hundert Jahren: Aus einer Vielzahl von einzelnen Schritten entsteht am Ende das fertige Gebäude als Unikat, das genau so nur einmal gefertigt wird und dementsprechend teuer ist. Weil Projektdaten jeweils getrennt voneinander in Plänen, Listen und Beschreibungen vorliegen, lassen sich dabei Abstimmungsfehler kaum vermeiden. Insbesondere bei großen,

komplexen Projekten ist es bei herkömmlicher Planung fast unmöglich, aus der Vielzahl von Einzel-Informationen ein schlüssiges Gesamtbild zu erstellen. Planungsfehler sind deshalb an der Tagesordnung, und am Ende werden Termine und Kosten überschritten.

**Bei gleicher Qualität müssen Bauprojekte immer schneller und kostengünstiger realisiert werden.**

#### Neue Wege mit BIM

Dass es auch anders geht, stellt der Maschinenbau schon länger unter Beweis: Hier wird der Fertigungsprozess durch eine digitale Produktentwicklung zentriert und so gestrafft, dass Entwicklungs- und Herstellungskosten gravierend gesunken sind. Ein Weg, den Autodesk auch für den Baubereich eröffnet:

mit Building Information Modeling (BIM) als richtungsweisender Methode. Der Begriff bezeichnet ein neues Konzept der digitalen Planung, bei dem alle Vorgänge rund um den Lebenszyklus eines Gebäudes miteinander in Verbindung stehen.

Kern des Ganzen bildet ein virtuelles, digitales Abbild des geplanten Gebäudes im Computer, das als zentrale Drehscheibe allen Beteiligten die notwendigen Projektdaten zur Verfügung stellt. Sämtliche Informationen sind dabei in einer einzigen Datenbank abgelegt, werden untereinander koordiniert und aktualisiert. Dazu gehören sowohl die grafischen Daten zur Gebäudegeometrie als auch beschreibende Eigenschaften wie Mengen, Materialien, Zeiten oder Kosten. So entsteht ein vollständiger Datenpool, aus dem konsistente und aktuelle Informationen quasi auf Knopfdruck abrufbar sind: Sämtliche Pläne wie Grundrisse, Ansichten oder Schnitte, aber auch Sachdaten wie Mengen, Zeiten und Kosten sowie physikalische Werte, Lichtstudien oder energetische Berechnungen – all diese Dokumente sind nichts weiter als eine andere Sicht auf das gleiche Projekt.

#### Die Planung bleibt automatisch richtig

Möglich wird dies durch die intelligenten, parametrischen Objekte, aus denen sich das Gebäudedatenmodell zusammensetzt. Dabei handelt es sich um Elemente, die realen Bauteilen wie Türen, Decken, Dächern und Fenstern entsprechen und ebenso wie diese eine Vielzahl von Eigenschaften kennen. Das sind nicht nur geometrische Merkmale wie Länge, Breite und Höhe, sondern auch Attribute wie Material, Fabrikat oder physikalisches Verhalten. Darüber hinaus „weiß“ ein Bauteil, wie es zu anderen Elementen in Verbindung steht und „verhält“ sich automatisch richtig. Ein Fenster „weiß“ zum Beispiel, dass es in die Wand X eingebaut ist, eine Brüstungshöhe Y aufweist und im Abstand Z zur nächsten Ecke liegt. Diese Eigenschaften behält das Element auch bei Änderungen bei, etwa dann, wenn eine Wand verschoben oder die Raumhöhe vergrößert wird.

#### Besser koordinieren und kommunizieren

Bei konventioneller Planung werden Änderungen in allen Projektdaten manuell eingegeben – ein Vorgang, der schnell zu Fehlern führt. Grundrisse passen dann nicht mit Fassadenplänen

zusammen, die Leitungsplanung des Haustechnikers kollidiert mit der Gebäudekonstruktion. Durch das „intelligente Verhalten“ der Bauteile mit Building Information Modeling ist das Modell dagegen immer konsistent und auf dem neuesten Stand – egal, wo eine Modifikation erfolgt: Ob im Modell, in der Zeichnung oder Bauteilliste, in Visualisierung, Schnitt oder Grundriss – jede Änderung wird automatisch nachgeführt und mit den bestehenden Informationen koordiniert. So bleibt das Gebäudedatenmodell garantiert korrekt. Architekten, Ingenieure, Fachplaner, ausführende Firmen und Facility Manager können ihre Aufgaben auf einer klaren Basis planen.

**Jede Änderung wird automatisch nachgeführt und mit den bestehenden Informationen koordiniert.**

Weil alle Akteure auf dasselbe Gebäudedatenmodell zugreifen und es im Laufe des Projekts stetig erweitern, kann der Planungs- und Bauprozess simultan ablaufen. Ohne Informationsverlust setzt die eine Disziplin auf der anderen auf, greifen Prozesse ineinander, bis das Gebäude fertig ist: Tragwerksplaner, Haustechniker, Statiker und Bauphysiker entnehmen die für ihren Part erforderlichen Daten, bearbeiten

sie weiter und ergänzen so das Datenmodell um neue Informationen. Planungsschritte, die bislang völlig getrennt voneinander erfolgten, sind auf diese Weise nun eng miteinander verzahnt.

#### **Qualitätsnachweis vor Baubeginn**

Egal, ob Architekt oder Ingenieur, Fachplaner oder Projektentwickler und Bauherr oder Generalplaner – mit BIM werden Projektkoordination und -kommunikation erheblich vereinfacht und gestrafft. Durch das digitale Gebäude sieht jeder am konkreten 3D-Modell, worum es geht und kann Entscheidungen auf fundierten Grundlagen treffen. Das betrifft auch hochkomplexe Vorgänge wie Bauablauf, Montage und Fertigung – auch diese Aspekte bildet das BIM-Modell ab. Schließlich entsteht mit Building Information Modeling im Rechner schon das fertige Gebäude – nur bislang noch in digitaler Form. So lassen sich Prozesse vorab simulieren und aufeinander abstimmen, lange bevor es brenzlig wird. Unklarheiten werden beseitigt, Fehler frühzeitig aufgedeckt sowie Kosten und Termine gezielt gesteuert und überwacht – vom Entwurf über die Ausführungs-, Tragwerks- und TGA-Planung bis hin zu Fertigung, Vermarktung und Gebäudeverwaltung. Mit BIM sinkt das wirtschaftliche Risiko in allen Bereichen – das Bauen wird zu einem besser kalkulierbaren Prozess.

Mit BIM werden Arbeitsabläufe gebündelt, so dass der Bauprozess wesentlich produktiver erfolgen kann. Deshalb ist BIM weltweit auf dem Vormarsch:

In den USA beispielsweise nutzen Architekten die Vorteile von BIM mittlerweile bereits bei über der Hälfte ihrer Projekte, gefolgt von Ingenieuren, die in den Vereinigten Staaten bei einem Drittel ihrer Aufträge auf Building Information Modeling setzen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> McGraw Hill, *Construction Research and Analytics*, 2007

#### Teamarbeit mit BIM

# Partnerschaften bringen mehr Effizienz in der Planung

Building Information Modeling erlaubt eine durchgängige Zusammenarbeit aller Mitglieder eines Planungs- und Bauteams. Die Projektdaten werden dabei automatisch koordiniert und aktualisiert.





Building Information Modeling fungiert als Informationsdrehscheibe, die sämtliche Gebäudeinformationen in einer zentralen Datenbank speichert.

Egal, um welche Aufgaben es geht – gemeinsam ist man einfach stärker: Synergien lassen sich nutzen, die Kosten besser im Griff behalten und es wird leichter, neue Märkte anzugehen. Das gilt auch und gerade für den Baubereich.

An Planung, Realisierung und Management von Gebäuden sind eine Vielzahl von Akteuren beteiligt – bei großen Projekten sogar mehr als hundert. Von Architekten über Fachplaner bis hin zu Bauunternehmen, von Auftraggebern über Projektsteuerer bis hin zu Gebäudebetreibern bringen alle ihren Part mit ein. Bislang allerdings noch weitgehend getrennt voneinander.

#### **Mehrkosten durch fehlende Interoperabilität**

Im Gegensatz zur verarbeitenden Industrie, wo durchgängige Produktionsketten längst etabliert sind, arbeiten die Mitglieder in einem typischen Bauprojekt oft nur ein einziges Mal zusammen. Architekten, Bauingenieure, Statiker und Haustechniker erfassen dabei die erforderlichen Daten jeweils neu, setzen darauf die eigene Planung auf und führen so ihre Aufgabe völlig isoliert von den übrigen Partnern aus. Daran hat auch der Einsatz digitaler Werkzeuge wenig geändert. Das Entwerfen, Planen,

Berechnen, Visualisieren und Überwachen der Kosten findet meist in separaten Systemen statt, und der Austausch von Informationen erfolgt zum Teil noch auf Papier.

Wenn Daten digital weitergegeben werden, dann nur mit Mühe und zusätzlichem Aufwand, weil die Software-Systeme nicht kohärent sind. Mehrkosten, die beispielsweise dadurch entstehen,

Mangelhafte Interoperabilität zwischen Softwarelösungen macht einer US-Studie zufolge in den USA auch heute noch rund drei Prozent der Gesamtkosten eines Bauprojekts aus.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> McGraw Hill, *Construction Research and Analytics, SmartMarket Report, "Interoperability in the Construction Industry", 2007.*

dass Daten manuell von einer Applikation in die andere übertragen werden und Planungsstände von Hand zu überprüfen sind. Von durchgängiger Teamarbeit kann so keine Rede sein.

#### **Teamarbeit mit BIM**

Building Information Modeling fungiert als Informationsdrehscheibe, die sämtliche Gebäudeinformationen in einer zentralen Datenbank speichert. Damit bildet BIM die ideale Grundlage für eine nahtlose Kommunikation und Kooperation im Baubereich, denn es stellt allen Parteien abgestimmte Informationen zur Verfügung. Aus dem Gebäudedatenmodell generiert jeder Partner die für seine Aufgabe benötigten Daten direkt und ohne Informationsverlust. Änderungen und Ergänzungen werden in Echtzeit nachgeführt und untereinander koordiniert. So bleibt das Gebäudemodell garantiert korrekt, aktuell und konsistent. Das gilt für alle Disziplinen, die jeweils zu bearbeiten sind: Ob Vermessung, Entwurf oder Ausführungsplanung, Visualisierung, Ingenieurbau oder Statik sowie TGA-Planung, Bauphysik oder Facility Management – alle Bereiche greifen ineinander, potenzielle Konflikte werden frühzeitig erkannt und beseitigt.

Die Zusammenarbeit wird gestrafft und die Produktivität erhöht.

#### **Informationen von höchster Qualität**

Gleich zu Projektbeginn werden die Rahmenbedingungen zusammen mit dem Bauherren genau definiert. Parallel dazu bringen alle beteiligten Fachplaner und Bauunternehmen ihr Know-how mit ein. Dabei weiß jeder stets genau, wovon die Rede ist, denn sämtliche Aspekte werden direkt am digitalen Gebäudemodell diskutiert und festgehalten. Hier werden außerdem Alternativen in Echtzeit durchgespielt und Vorgänge simuliert, lange bevor der Bau beginnt.

Im weiteren Projektverlauf bedienen sich alle Mitglieder des Bauteams aus einer einzigen Datenquelle: dem digitalen Gebäudemodell im BIM-System. Architekt, Tragwerksplaner und Haustechniker beispielsweise greifen auf dieselben Daten zu, um den Bau zu planen, die Statik zu berechnen, Schal- und Bewehrungsplanung zu erstellen und die Gebäudetechnik zu integrieren. Damit ist garantiert, dass alle Partner Informationen von höchster Qualität verwenden, die einzelnen Gewerke sind optimal vorbereitet und bestens aufeinander abgestimmt.

Wie die Zusammenarbeit dabei konkret verläuft, hängt von den eingesetzten Softwareprodukten ab. Eine durchgängige Interoperabilität garantieren die Lösungen von Autodesk:

- Revit® Architecture: Gebäudeplanung
- Revit® Structure: Tragwerksplanung/Tragwerksanalyse
- Revit® MEP: Gebäudetechnik
- Autodesk® 3ds Max®: Visualisierung
- AutoCAD® Civil 3D®: Tiefbau

Unterstützung bietet zudem die Autodesk® NavisWorks® Produktpalette, mit deren Hilfe sich Fehler präzise suchen und Kollisionen erkennen lassen, lange bevor der Baubeginn erfolgt.

#### Verschiedene Kooperationsmodi

Je nach Projektgröße haben die Beteiligten dabei die Wahl zwischen verschiedenen Formen der Zusammenarbeit. Bei Projekten der üblichen Größenordnung können die Teammitglieder gleichzeitig auf ein gemeinsames Gebäudedatenmodell zugreifen und einzelne Bauteile direkt bearbeiten. Revit Architecture überprüft dabei automatisch, ob das entsprechende Element „frei“ ist und sperrt es dann für die anderen Benutzer. Sehr große Projekte können in vorher definierte Bearbeitungsbereiche aufgeteilt werden, die dann ausschließlich bestimmten Anwendern zur Bearbeitung vorbehalten sind. Aber auch bei kleinen Projekten lohnt sich BIM aufgrund seiner durchgängigen Datenkonsistenz.

Typischerweise entsprechen dabei einzelne Bereiche den verschiedenen Konstruktionsystemen eines Gebäudes wie Fassade, Decken und Innenbereich oder physischen Projektsegmenten wie Gebäudeflügel oder Geschosse. Egal, in welchem Bereich eine Änderung

erfolgt, die Modifikation wird automatisch in das Gesamtmodell zurückgeführt und mit den übrigen Daten koordiniert. Bei besonders großen Projekten, die selbst schon aus verschiedenen Gebäuden bestehen, ist zudem eine Aufteilung in separate, aber miteinander logisch verknüpfte Modelle möglich. Diese werden dann als Gesamtheit behandelt, wenn es an die Ausgabe von Grundrissen, Ansichten oder Schnitten in bestimmtem Maßstab und Detaillierungsgrad geht.

#### Integration aller Teammitglieder

Ganz gleich, für welche Projektorganisation sich ein Team entscheidet – mit BIM entsteht in jedem Fall ein Informationsgefüge, das eine Integration und Koordination aller Projektmitglieder erlaubt. Auch, wenn Softwareprodukte unterschiedlicher Hersteller im Einsatz sind: Hierfür hat die Industrieallianz für Interoperabilität die IFC-Schnittstellenbeschreibung erarbeitet, die als neutrales Austauschformat eine Datenübertragung von intelligenten Objekten, also Bauteilen mitsamt ihrer Eigenschaften, gewährleistet.

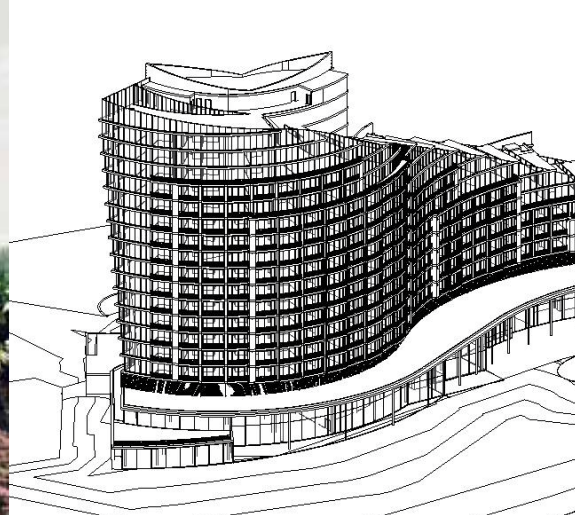
**Mit BIM lassen sich Kompetenzen bündeln und Verantwortlichkeiten teilen.**

Damit macht IFC die gemeinsame Nutzung virtueller Gebäude auch in heterogenen Softwarelandschaften möglich und zwar über Unternehmens- und Landesgrenzen hinweg. In einem Wirtschaftszweig, der bislang aus Einzelkämpfern und Insellösungen besteht, können sich nun Bauteams bilden, die eine Aufgabe gemeinsam lösen. Mit BIM lassen sich Kompetenzen bündeln und Verantwortlichkeiten teilen – und damit letztendlich Partnerschaften bilden, die den wachsenden Anforderungen im Bauwesen auch in Zukunft die Stirn bieten.

Mit BIM im Kosten- und Zeitplan

# Kosten und Termine jederzeit im Blick

Auftraggeber verlangen hochwertige Bauten, die termin- und kostengerecht erstellt werden. Dieser Anforderung werden Planer mit Building Information Modeling mühelos gerecht.



Je detaillierter das Modell, desto genauer sind die Mengen und umso exakter lassen sich Aussagen zu Kosten treffen.

Ein Fahrzeug, das 50 Prozent mehr kostet und viel später ausgeliefert wird, als besprochen? Das will keiner haben. Käufer erwarten ein Produkt, das in puncto Preis und Lieferung verlässlich ist.

Bei Bauherren ist das nicht anders: Sie verlangen Gebäude, die termin- und kostengerecht hergestellt werden. Architekten und Kostenplaner müssen deshalb die ökonomischen und zeitlichen Aspekte in einem Bauprojekt kontinuierlich verfolgen.

Building Information Modeling stellt eine integrierte Basis zur Verfügung, die auch Mengen, Kosten und Zeiten zentral speichert, aktualisiert und koordiniert. Im Prinzip funktioniert dies wie eine Tabellenkalkulation für den Baubereich: Alle Informationen sind in einer einzigen Datenbank enthalten, miteinander verknüpft und lassen sich beliebig filtern, sortieren und berechnen. Damit stellt BIM die ideale Methode dar, um Kosten und Termine mit wenig Aufwand zu überwachen.

#### **Bauzeitenplan auf Knopfdruck**

Liefertermine und Einbauzeiten sind etwa in Autodesk NavisWorks fest mit einzelnen

Bauteilen verbunden und ermöglichen damit die Wiedergabe von Bauzeiten und Terminen. Änderungen von Baustuktur oder Material wirken sich dabei sofort auf die zeitlichen Sichten aus. Wird beispielsweise eine Wand gelöscht, so ist damit automatisch auch der entsprechende Einbautermin getilgt, und kommt eine Wand hinzu, ist auch dies in der Terminplanung sofort ersichtlich. So liefert BIM Zeitpläne, die garantiert dem aktuellen Projektstand entsprechen. Ein Abgleich von geplanten und tatsächlichen Terminen macht dabei Fehlentwicklungen sofort deutlich und ermöglicht es dem Planer, rechtzeitig entgegenzusteuern. So hält er mit BIM sein Projekt in puncto Zeiten fest im Griff.

Gleiches gilt für Mengen und Kosten. Denn das Mengengerüst für die Kostenplanung ist in BIM-Systemen bereits vorhanden und wird beispielsweise in der Bauteilliste von Revit Architecture automatisch mitgeführt.

Aus diesen Mengen – bei Bedarf mit Zuschlag oder Abschlag – entsteht so in Kombination mit den individuellen Preisen der Objekte eine transparente und nachvollziehbare Dokumentation aller finanziellen Projektaspekte.

#### **Objekteigenschaften jederzeit bestimmen**

Dabei ist es nicht notwendig, alle Gebäudeelemente für die Mengen- und Kostenplanung sofort zu definieren. Zum Zeitpunkt von Entwurf und Baueingabe stehen die meisten Materialien schließlich noch gar nicht fest. Außerdem wäre es viel zu aufwändig, beispielsweise den Aufbau eines Fußbodens oder die Wandschichten in einer Küche vollständig in 3D zu erstellen. Mit Hilfe der bauteilbeschreibenden Eigenschaften lassen sich diese Angaben jedoch trotzdem in das Gebäudedatenmodell integrieren – und zwar zu jeder Zeit und in jedem beliebigen Detaillierungsgrad.

Modifikationen der Baustuktur wirken sich dabei sofort auf Mengen und damit auch auf Kosten aus. Wird eine Betonwand gelöscht, reduziert sich die Mengenberechnung in der Bauteilliste genau um diesen Wert. Während Massen bei herkömmlicher Planung im Projekt-

verlauf immer wieder neu berechnet werden, stimmen Modell, Mengen und Kosten mit BIM also stets überein. Egal, zu welchem Zeitpunkt der Planer wissen will, wie teuer das Bauwerk wird: Mit BIM-Systemen wie Revit Architecture erhält er stets die korrekte Antwort in Echtzeit. Je detaillierter dabei das Modell, desto genauer sind die Mengen und umso exakter lassen sich Aussagen zu Kosten treffen.

Damit lässt sich ein Projekt mit BIM in allen Leistungsphasen wirtschaftlich überwachen und steuern: Entsprechend DIN 276 vom Kostenrahmen und der ersten Kostenschätzung an, über die Kostenberechnung bis hin zu Kostenanschlag und -feststellung. Selbst den finanziellen Rahmen für die spätere Gebäudenutzung kann der Planer mit BIM jederzeit ermitteln, denn Mengen und Baunutzungskosten hängen ebenfalls eng zusammen.

#### **BRI und BGF auf Knopfdruck**

Schon Grundlagenermittlung und Vorentwurf werden mit BIM anhand von Studien am Massenmodell in 3D erstellt. Gebäudekennwerte nach DIN 277 wie Bruttorauminhalt (BRI) oder Bruttogeschossfläche (BGF) stehen automatisch zur



Verfügung und münden zusammen mit Kostenkennwerten und Ausstattungsgrad in eine erste Prognose der finanziellen Aufwendungen. Diese Angaben wiederum bilden die Basis für grundlegende Entscheidungen zur Gebäudegestalt und Ausbauqualität. Soll der Eingangsbereich vergrößert und vollständig verglast werden? Soll das Gebäude über Großraumbüros oder einzelne Räume verfügen? Diese Varianten lassen sich in Revit Architecture schnell modellieren und auf ihre finanziellen Aspekte hin untersuchen. So sieht der Planer, wo sich der Preishebel wirksam ansetzen lässt. Architekt und Bauherr können rechtzeitig die Weichen für ein kostengerechtes Bauen stellen und dieses Ziel im weiteren Bauverlauf konsequent verfolgen.

Wird das Massenmodell durch konkrete Bauteile wie Wände und Decken ersetzt, sind auch zu diesen Elementen die zugehörigen Mengen gleich im BIM-System enthalten. Damit entsteht ein verlässliches Mengengerüst für die Kostenschätzung und eine konsistente Basis für weitere Untersuchungen von Preis und Leistung: Etwa mit einer externen Lösung zur Mengenermittlung wie Autodesk Quantity Takeoff, die Bauteileigenschaften eigenständig erkennt. Mengen kann der Kostenplaner hier beliebig filtern, ordnen und klassifizieren. Auswertungen sind so beispielsweise nach Geschossen, Räumen oder Bauteilen möglich, aufgeschlüsselt nach Material, Eigenschaften oder Kosten und veranschaulicht in Liste oder Diagramm. So ergeben sich fundierte Analysen, die beispielsweise aufzeigen, welche Bauteile die Projektkosten besonders steigern oder wo alternative Materialien hohe Einsparungen bewirken.

Mengendaten sowie Raum- und Bauteilinformationen lassen sich aus der BIM-Lösung direkt an die AVA übergeben – ein Weg,

der beispielsweise mit Revit Architecture, Autodesk Quantity Takeoff und Arriba möglich ist. Aus der Kombination von Kostenelementen mit Einheitspreis und Menge entsteht ein LV dabei automatisch: Aufgeschlüsselt nach Gewerken und Positionen, ergänzt um die genaue Leistungsbeschreibung – entweder eigene oder aus externen Katalogen – geht die Kostenschätzung direkt in Ausschreibung und Vergabe über und damit letztendlich zu den konkreten Preisen, die tatsächlich zu bezahlen sind.

**Architekt und Bauherr können rechtzeitig die Weichen für ein kostengerechtes Bauen stellen.**

#### Übersicht auch bei großen Projekten

Selbst bei großen Projekten behält der Planer den Überblick, weil Mengen und Kosten direkt mit dem Gebäudemodell verbunden sind. So „weiß“ das BIM-System, ob eine Wand bereits in der Mengenermittlung berücksichtigt wurde oder nicht und warnt den Kostenplaner, falls er dieses Element erneut erfassen will. Doppelte Mengen und Kosten werden damit automatisch vermieden. Außerdem kann der Planer direkt am Modell visuell erkennen, welcher Wert in der Mengenermittlung sich auf welches Bauteil bezieht. Damit lässt sich jederzeit überprüfen, auf welchem Bearbeitungsstand sich das Projekt befindet.

Von Projektbeginn an bis hin zur Fertigstellung fungiert BIM als Vermittlungswerkzeug zwischen Konstruktion, Ausschreibung und Kalkulation und sorgt dafür, dass räumliche Struktur und beschreibende Eigenschaften stets übereinstimmen. Berechnungsansatz, Herkunft der Menge und Änderungseigenschaften bleiben dabei zu jeder Zeit ersichtlich und nachvollziehbar – ein weiteres Plus für die Kostensicherheit und damit ein Mehrwert für alle Beteiligten.

Der Entwurfsprozess mit BIM

# Mehr Zeit für Kreativität

BIM eröffnet Architekten neue Wege zu mehr gestalterischer Freiheit – für spektakulärere und nachhaltigere Bauwerke.



BIM verhilft Architekten zu außerordentlicher Freiheit im Entwurf.

Wohnanlage edeneins in Zürich, Darstellungen: Werknetz Architektur

Ein Stadion in Form eines Vogelnestes, ein Museum als begehbare Skulptur oder ein Bürogebäude im Zeichen des Quadrats – der Entwurf ist immer die Visitenkarte des Architekten, Markenzeichen und Aushängeschild zugleich.

Durch das Spiel mit der Form drückt er sich aus, setzt seine Sicht der Dinge in Konstruktion und Materialien um: Eine Idee wird hierbei skizziert, überprüft, verworfen oder verfeinert, bis die endgültige Gestalt gefunden ist.

Building Information Modeling unterstützt diesen kreativen Prozess auf ideale Weise, denn es macht schon in der Konzeptphase Aspekte sichtbar, die beim herkömmlichen Entwerfen erst viel später deutlich werden. Dabei arbeitet Revit Architecture so, wie

Architekten denken. Das System hilft, auch ungewöhnlichen Ideen eine digitale Gestalt zu geben und unterstützt den Planer in seiner schöpferischen Freiheit.

#### Entwerfen in allen Sichten

Mit Revit Architecture lässt sich ein Entwurf direkt als virtuelles Modell im Rechner konzipieren – etwa, indem beliebige 3D-Körper miteinander kombiniert werden oder auch völlig organische Formen entstehen. Das Konzept kann der Architekt dabei sofort

in den verschiedenen Sichten begutachten, denn Grundrisse, Ansichten, Perspektiven und farbig schattierte Renderings sind am Bildschirm gleichzeitig sichtbar und passen sich jeweils in Echtzeit an Veränderungen an. Der interaktive Entwurfsprozess, bei dem der Architekt zwischen 2D-Darstellung, Modell und Detaillierung ständig hin- und her springt, wird so besonders effektiv unterstützt. Darüber hinaus kann der Entwerfer für ein und dasselbe Projekt gleich mehrere Alternativen entwickeln und analysieren, bis letztendlich die Entscheidung für eine Option gefallen ist.

Der Übergang vom Entwurfskonzept in die Planung erfolgt dann zu jedem beliebigen Zeitpunkt: Hierfür wandelt der Planer einfach die Modellkanten in echte Bauteile wie Fassadensysteme, Wände, Decken oder Dächer um. Die konzeptionelle Modellgeometrie bleibt dabei erhalten und kann auch später noch variiert werden. Soll etwa ein kreisförmiger Eingangsbereich nachträglich doch höher sein, lässt sich hierfür der diesem Gebäudetrakt zugrunde liegende, stehende Zylinder in der konzeptionellen Darstellung ändern. Werden die zugehörigen Wände oder Fassadenelemente

ausgewählt, modifiziert das System auch die entsprechenden Bauteilkomponenten in der Planung.

#### Neue Freiheit im Entwurf

So verhilft Building Information Modeling dem Architekt zu außerordentlicher Freiheit im Entwurf: Weil er jeden Gedanken unmittelbar in Formen umsetzen kann; weil ihm das BIM-System erlaubt, Alternativen zu erzeugen und diese parallel zu entwickeln. Aber auch, weil er nun organische Entwürfe weiterverfolgen kann, die er früher verworfen hätte, weil das Zeichnen der Pläne zu kompliziert war. BIM-Systeme wie Revit Architecture generieren Grundrisse, Ansichten und Schnitte einfach automatisch auf Knopfdruck in unterschiedlichem Maßstab – egal, wie ungewöhnlich die Gebäudegeometrie ist.

Damit bleibt mehr Zeit für die eigentliche Entwurfsidee, die sich nun noch genauer überprüfen und detaillierter ausarbeiten lässt. Etwa mit der professionellen Visualisierungslösung Autodesk 3ds Max. Da hier branchenspezifische Materialien und Oberflächen wirklichkeitsgetreu wiedergegeben werden, zeigt sich schnell,

„Man merkt, dass Revit weniger ein Zeichnungsprogramm, sondern vielmehr ein Architekturprogramm ist“, sagt der Schweizer Architekt Philipp Wieting. Daher hat er auch endgültig aufgehört, per Hand zu skizzieren und entwickelt nun das gesamte Raumkonzept am Rechner. „Das Programm gibt dabei keine bestimmte Arbeitsweise vor, sondern ist so beweglich wie die jeweiligen Projekte auch.“



Einfamilienhaus in Chur / Schweiz, Fotos: Werknetz Architektur

Die projektspezifischen Rahmenbedingungen lassen sich mit BIM so gezielt verfolgen, bis die optimale Gebäudeform gefunden ist.

welches Material die Gebäudeform wirkungsvoll unterstreicht, ob die Fassade besser in rauem Naturstein oder in poliertem Granit ausgebildet wird. Gleichzeitig ist es auch möglich, Sonne und Himmel sowie künstliche Lichtquellen zu integrieren. So wird schon am Modell sichtbar, wie Licht in das Gebäude dringt oder wie die Wechselwirkung von transparenten und undurchsichtigen Elementen Spannung aufbaut.

#### **Gebäudefunktion mit BIM untersuchen**

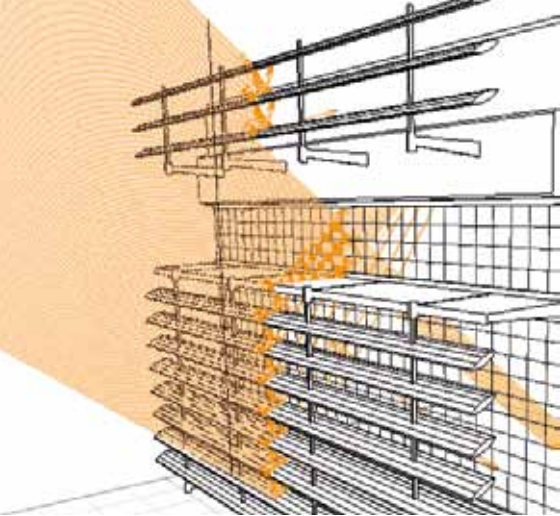
Erfahrbar wird ein Entwurf dabei nicht nur anhand von fotoähnlichen, statischen Bildern, sondern auch durch Animationen, die das Gebäude in bewegten Studien zeigen. So lässt sich ein Entwurf virtuell durchwandern und schon vorab in der richtigen Dimension erleben. Außerdem kann der Planer das Gebäude auch gleich in punkto Funktionalität überprüfen: Ob beispielsweise Besucher sich hier intuitiv zurechtfinden, ist schon am Modell ersichtlich. Ebenso, ob die Fläche einer Fabrikhalle für die Maschinen mit Greifarmen ausreichend ist, die später hier installiert werden.

Die projektspezifischen Rahmenbedingungen lassen sich mit BIM so gezielt verfolgen, bis die optimale Gebäudeform gefunden ist. Und zwar in Zusammenarbeit mit allen beteiligten Partnern. Dem Auftraggeber etwa kann der Architekt gleich mehrere Entwurfsalternativen präsentieren, die einzelnen Optionen dabei ein- und ausblenden und mitsamt ihren Auswirkungen erläutern: Durch Mengen- und Kostenanalysen etwa, die mit Revit Architecture und Autodesk Quantity Takeoff gleich ab dem ersten digitalen Federstrich zur Verfügung stehen. Vorgaben des Bauherren zu Geschossfläche oder Gebäudevolumen lassen sich so mit wenig Aufwand einhalten und in Zusammenhang mit Kostenkennwerten auch gleich finanziell bewerten: Ein Verändern von Gebäudeform, Material und Ausstattung zeigt sofort, welche Alternative die kostengünstigste ist.

#### **Fachplaner sind gleich dabei**

Auf Basis Revit-basierter Anwendungen oder durch die Integration von Daten aus heterogenen Umgebungen mit Autodesk NavisWorks lassen sich die Belange der verschiedenen Fachdisziplinen ebenfalls früh berücksichtigen.





Die späteren Betriebskosten sind mit BIM bereits im Entwurf ersichtlich.

So kann der Bauingenieur schnell klären, welche Konstruktionsart für das vorliegende Gebäude am günstigsten ist – etwa Massivbauweise oder Stahlskelettkonstruktion. Die weitere Planung richtet der Architekt nun speziell auf die gewählte Konstruktion aus, während der Ingenieur immer wieder überprüft, welche Auswirkungen der Projektfortgang auf Schalung und Bewehrung hat. Der Statiker wiederum bewertet anhand der ersten Entwurfsidee gleich das Tragwerk – mit dem Ergebnis, dass sich vielleicht für ein besonders ungewöhnliches Konzept trotzdem eine statische Lösung findet oder umgekehrt der Architekt seine Vorstellung so abwandelt, dass sie im wahrsten Sinne des Wortes tragfähig wird.

**Energetische Leistungsdaten stehen durch die Bauteileigenschaften schon im Entwurf bereit.**

#### **Energieoptimiertes Entwerfen mit BIM**

Der TGA-Planer stellt mit BIM schon beizeiten sicher, dass genügend Platz für die Installation vorhanden ist und verhindert damit Überraschungen auf der Baustelle. Vor allem aber hilft

ihm eine BIM-basierte Planung, früh die Weichen für ein nachhaltiges Bauen zu stellen – eine Option, die im Zuge knapper Ressourcen immer wichtiger wird: Energetische Leistungsdaten stehen durch die Bauteileigenschaften schon im Entwurf bereit und ermöglichen es dem Umwelttechniker, direkt eine Analyse zum Energieverbrauch zu erstellen. Zudem lässt sich das Klima von Räumen schon im Entwurf simulieren, ebenso wie Analysen zur Innenraumbeleuchtung. Anhand von Tageslichtanalysen lässt sich beispielsweise sicherstellen, dass ein Bürogebäude am Tag tatsächlich ohne künstliche Beleuchtung auskommt.

Auch die späteren Betriebskosten sind mit BIM bereits im Entwurf ersichtlich und können in Zusammenarbeit von Architekt und Facility Manager von Beginn an optimiert werden. Gleiches gilt für Recyclingmöglichkeiten. Denn aus dem digitalen Gebäudemodell ist direkt eine Bauteilliste abrufbar, die aufzeigt, welche Materialien später wieder zu verwenden sind. Ein Aspekt der Planung, der sich später bezahlbar macht.

BIM – Bauen mit Methode

# Alles passt perfekt zusammen

Planungsfehler vermeiden, bedeutet besseres und schnelleres Bauen. Building Information Modeling ist hierfür die richtungsweisende Methode.





U-Bahnnetz-Ausbau in Amsterdam, Fotos: Max Bögl Bauservice GmbH

Während es beim Entwurf darum geht, eine Vielzahl von Anforderungen in eine überzeugende (Gebäude-)Form zu bringen, befasst sich die Werkplanung damit, das Bauwerk so exakt zu beschreiben, dass es nach den Vorstellungen des Architekten auch hergestellt werden kann.

Building Information Modeling unterstützt diesen Prozess ganzheitlich und hilft, das Bauen schneller, effektiver und kostengünstiger zu gestalten.

#### Änderungen sind nachvollziehbar

Im digitalen Gebäudemodell eines BIM-Systems ist alles, was das spätere Gebäude ausmacht, bereits virtuell vorhanden und kann vor Baubeginn überprüft und aufeinander abgestimmt werden. Das betrifft auch die Gebäudedokumentation und hier vor allem Pläne als Handlungsanweisung für die einzelnen Gewerke. Bei konventioneller Arbeitsweise müssen Grundrisse, Ansichten und Schnitte mühsam von Hand gezeichnet und bei jeder Änderung neu erstellt werden. Aus dem digitalen Gebäudemodell von Revit Architecture lassen sich Unterlagen dagegen einfach auf Knopfdruck generieren – im jeweils gewünschten

Maßstab und mit der erforderlichen Detaillierung, Bemaßung und Beschriftung. Änderungen im Gebäudemodell wirken sich dabei sofort auch auf die Pläne aus. Da zu jeder Modifikation auch die Information gespeichert ist, wann und durch wen sie erfolgte, wird das Änderungsmanagement dabei effektiv unterstützt. Es ist mit BIM eindeutig dokumentiert, garantiert konsistent und jederzeit problemlos nachvollziehbar.

Ein reibungsloser Bauverlauf hängt zu einem großen Teil vom perfekten Zusammenspiel der einzelnen Gewerke ab. Nur wenn alle Komponenten wie geplant zusammenpassen, kann das Bauen termin- und kostengerecht verlaufen. Mit Building Information Modeling entsteht ein digitales Abbild des Gebäudes, das alle Bereiche integriert: Werk-, Schal- und Bewehrungs- sowie TGA-Planung basieren

auf ein und demselben Datenmodell, sind miteinander verbunden und direkt koordiniert. Änderungen in einem Bereich, etwa in Tragwerk oder Haustechnik, wirken sich sofort auch auf alle anderen Aspekte aus.

#### Schalung und Bewehrung direkt ableiten

Der Bauingenieur setzt mit Revit Structure direkt auf den Daten des Architekten auf und beginnt zeitgleich zur Ausführungsplanung mit der Ausarbeitung von Schalung und Bewehrung. Da er dieselbe parametrische Gebäudemodellierungsumgebung wie der Architekt nutzt, entfällt die zeitaufwändige Neuerfassung der Projektdaten. Ihm steht sofort eine korrekte und aktuelle Basis für seinen eigenen Beitrag bereit. Dabei kann er aus den Kanten des Gebäudemodells direkt seine Schalung und Bewehrung ableiten, denn modellbasierte Lösungen wie Revit Architecture und Revit Structure arbeiten intelligent zusammen.

Abstimmungsfehler zwischen Gebäudegeometrie sowie Schalung und Bewehrung sind praktisch ausgeschlossen und Änderungen der Architekturplanung lassen sich einfach übernehmen. Die Baudokumentation in Form

von Positionsplänen und Detailansichten entsteht automatisch und ist stets korrekt und auf dem neuesten Stand. Gleichzeitig steht mit BIM auch schon das statische 3D-Modell für die Tragwerksbemessung bereit – ohne manuelle Eingabe des Systems oder das aufwändige Verknüpfen der Elemente.

**Die Baudokumentation in Form von Positionsplänen und Detailansichten entsteht automatisch.**

#### TGA-Planung am Modell optimieren

Da die Gebäudetechniker die gleichen Informationen wie Bauingenieure und Architekten nutzen, ist auch die TGA-Planung in das virtuelle Gebäude integriert. Das funktioniert schnittstellenfrei mit Revit Architecture und AutoCAD MEP und mit Autodesk NavisWorks auch dann, wenn heterogene Lösungen im Einsatz sind. Kollisionsprüfungen zwischen architekturenspezifischen, tragenden und technischen Elementen helfen dabei, unliebsame Überraschungen auf der Baustelle zu vermeiden, weil beispielsweise Leitungsverlauf und Gebäudestruktur aufeinander abgestimmt



sind. Dabei kann der Rohrverlauf am Gebäudemodell optimiert und möglichst platzsparend untergebracht werden.

Alle Elemente der Haustechnik wie Rohrleitungen und Heizkörper verfügen neben ihren geometrischen Daten auch über Eigenschaften und Attribute. Dadurch interagieren sie automatisch richtig miteinander und halten beispielsweise sofort notwendige Abstände ein. Das spart nicht nur Zeit, sondern gewährleistet eine Datenbasis ohne Widersprüche – nicht nur, was die einzelnen Bauteile betrifft, sondern auch in puncto Bauverlauf: Denn am BIM-System lässt sich sogar die Reihenfolge der Installationen simulieren und damit der Einbau hochkomplexer Anlagen vorab optimieren.

**Auf der Baustelle wird dann nur noch zusammengefügt, was am Rechner bereits zusammenpasst.**

#### **Nachhaltiges Bauen mit BIM**

Die Berechnung der Heiz- und Kühllast erfolgt anhand der Attribute von Bauelementen direkt am Modell, ebenso thermische Untersuchungen, mit deren Hilfe ein Bauwerk energetisch optimiert werden kann. So können Simulationen am virtuellen Gebäude zeigen, dass beispielsweise eine natürliche Kühlung über Erdkanal auf lange Sicht wesentlich günstiger ist, als die Installation einer konventionellen Klimaanlage.

Daten aus dem Gebäudemodell lassen sich direkt in die Fertigung übergeben und an fertigungsspezifische Anforderungen anpassen. Das gilt beispielsweise für spezielle Rohrsegmente der Lüftungsanlage, aber auch für die computergesteuerte Herstellung von Vorhangfassaden. Die Basisdaten hierfür kann

der Architekt direkt aus dem BIM-System entnehmen und der Herstellerfirma übergeben. Auf der Baustelle wird dann nur noch zusammengefügt, was am Rechner bereits zusammenpasst.

#### **Kollisionsfreie Baustellenlogistik**

Probleme und Zeitverzögerungen, die bei herkömmlicher Planung durch eine mangelnde Koordination entstehen, lassen sich so mit BIM vermeiden – auch, was Baustellenlogistik anbetrifft: Wann wird ein Bauteil geliefert? Wann ist der Einbau möglich? Diese Informationen sind direkt mit den Bauteilen verbunden und lassen sich mit Hilfe von Analysetools wie Autodesk NavisWorks gezielt verwerten. So kann der Planer die Durchführbarkeit der Montage vorab überprüfen, damit der Bau dann letztendlich ohne Zeitverzögerungen verlaufen kann.

Darüber hinaus hilft BIM, die Baustelleneinrichtung minuziös zu planen: Lagerflächen für den Aushub, der sich anhand der Geländedaten aus einer Tiefbausoftware wie AutoCAD Civil 3D automatisch ergibt oder Standflächen für Baustellenwagen und Kran lassen sich schon virtuell vergeben. Bewegte Studien stellen dabei sicher, dass die Kräne mit ihrem Kragarm alle Baustellensegmente erreichen, ohne an andere Gebäudeteile zu stoßen – so hilft BIM, das Bauen tatsächlich in jeder Beziehung kollisionsfrei zu gestalten.

Mit BIM Gebäude effizient betreiben

# Profitabel auch in der Gebäudeverwaltung

BIM liefert von Anfang an strukturierte, korrekte und berechenbare Daten, die für ein hochwertiges Facility Management ohne Zusatzaufwand aus der Planung übernommen werden.



BIM bildet den Gebäudezyklus als Ganzes ab – von der Planung über den Bau bis hin zu Bewirtschaftung und Rückbau.

Das Gebäude wurde entworfen, geplant und fertig gestellt und ist damit auch kostenmäßig erledigt? Keineswegs! Der Bau ist nur die halbe Miete.

Auch wenn Auftraggeber die finanzielle Belastung durch ein Bauprojekt vor allem an der Herstellung bemessen – über die gesamte Lebensdauer gesehen, ist die Betriebsphase der weitaus teuerste Abschnitt. Hier kursieren Zahlen, nach denen die Kosten der Bewirtschaftung zwischen 75 und 95 Prozent der gesamten Gebäudekosten ausmachen und die Nutzungskosten die ursprüngliche Investition bereits nach vier bis sieben Jahren übersteigen. Umso wichtiger also, das Facility Management möglichst effizient zu gestalten. Das geht, wenn ein Bauwerk mit Building Information Modeling und den Revit-Lösungen von Autodesk ganzheitlich betrachtet wird.

**Nur aktuelle Daten liefern korrekte Analysen**  
Facility Management bezeichnet sämtliche Prozesse zur Bewirtschaftung und Verwaltung von Immobilien. Dabei reicht das Spektrum von der Leitung einfacher Bürogebäude über das Gebäudemanagement von Krankenhäusern

bis hin zum Betreiben von Fabriken mitsamt ihrer technischen Anlagen. Für all diese Aufgaben nutzt der Facility Manager Gebäude-, Liegenschafts- und technische Daten, die beispielsweise Aussagen darüber liefern, wieviel Räume ein Gebäude enthält, welche Flächen zur Verfügung stehen und welche Ausstattung vorhanden ist. Nur, wenn diese Informationen korrekt sind, können auch die Prozesse und Analysen zur Gebäudebewirtschaftung den realen Werten entsprechen. Die Qualität und Rentabilität der Verwaltung wird demnach entscheidend von der Brauchbarkeit der vorhandenen Daten bestimmt.

Vielfach ergibt sich nach der Fertigstellung eines Gebäudes aber ein Bruch im Informationsfluss. Daten der Planung werden am Ende der Bauphase nicht mehr weitergeführt und aktualisiert. Grundrisse des Architekten, Pläne des Haustechnikers und Unterlagen des Bauingenieurs stimmen dann nicht mit dem

fertigen Bauwerk überein. Basisinformationen für das Facility Management müssen deshalb vor Ort mühsam neu ermittelt werden. Das kostet viel Zeit und Geld – die nachträgliche Datenerfassung gilt sogar als größter Kostenfaktor bei der Einführung einer digitalen Immobilienverwaltung. Viel günstiger ist es dagegen, wenn intelligente und konsistente Daten bereits vorhanden sind.

Schon in der Planung lassen sich wichtige Aspekte des Betriebs simulieren und vorab berücksichtigen.

#### Vorteile für das Facility Management

BIM bildet den Gebäudezyklus als Ganzes ab – von der Planung über den Bau bis hin zu Bewirtschaftung und Rückbau. Dabei wird das Gebäudedatenmodell nach und nach mit immer detaillierteren Informationen gefüllt, bis es schließlich dem fertigen Bauwerk mitsamt seinen Eigenschaften und Ausstattungskomponenten entspricht. Damit ist BIM für die Gebäudeverwaltung geradezu gemacht.

Schon in der Planung lassen sich wichtige Aspekte des Betriebs simulieren und vorab berücksichtigen. So kann der Architekt anhand der Mengen im BIM-Modell bereits die Aufwendungen für spätere Wartungs-, Unterhalts- und Reinigungsarbeiten grob ermitteln und in Zusammenarbeit mit dem Nutzer diese Werte möglichst optimieren. Schon in der Planung lassen sich zudem die Kosten für den Rückbau minimieren, indem beispielsweise ausgewertet wird, wieviele Materialien wieder verwendbar sind. Dieser Anteil lässt sich dann gezielt erhöhen – im Zuge knapper werdender Ressourcen ein durchaus wichtiger Aspekt.

#### Strukturierte Gebäudedaten stehen schon bereit

Darüber hinaus liefert das BIM-System strukturierte, korrekte und berechenbare Daten, die der Nutzer ohne Zusatzaufwand aus der Planung übernehmen kann. Das betrifft die gesamte Bauwerkstruktur, aber auch alle Ausstattungsmerkmale und Komponenten. Denn durch die intelligenten Bauteile, Mengen und Attribute sind diese Informationen im BIM-System bereits enthalten und stehen ohne Informationsverlust für die Gebäudeverwaltung

bereit. Das, was im virtuellen Modell abgebildet wird, entspricht dabei dem tatsächlichen baulichen Zustand, denn Renovierungsarbeiten und Umbauten werden gleich im digitalen Gebäudemodell protokolliert. Die Anlagendaten des Haustechnikers zu Lüftungskanälen und Rohrleitungen sind damit ebenso korrekt, wie Informationen zu Fußboden- oder Fensterflächen.

**Aktuelle Informationen zur Auslastung der gesamten Liegenschaft sind auf Knopfdruck ersichtlich.**

#### **Nach Merkmalen filtern und sortieren**

Die Daten zur Gebäudeverwaltung lassen sich nach unterschiedlichen Kriterien sortieren und filtern. Gemäß den Anforderungen des Betreibers etwa nach Stockwerk oder Raumnummer oder nach bestimmten Eigenschaften, die für die Wartung wichtig sind. So kann der Verwalter etwa Unterhaltsarbeiten sinnvoll zusammenfassen und Aufträge an Dritte kostengünstig bündeln. Ist beispielsweise zu jeder technischen Komponente gleich das entsprechende Wartungsunternehmen hinterlegt, lässt sich das Gebäudedatenmodell gezielt nach dieser Firma durchsuchen, um so Aufträge zusammenzufassen und damit letztendlich Fahrtkosten einzusparen. Darüber hinaus ist schon im Modell abgespeichert, wo die Betriebsanleitung für ein Bauteil zu finden ist – eine Information, die der Betreiber oft nur mit viel Zeitaufwand herausfinden kann.

Weil eine Korrelation zwischen FM-Auswertung und der Lokalität im virtuellen Gebäude besteht, behält der Verwalter stets den Überblick. So kann er beispielsweise direkt am Modell erkennen, welche technischen Ausstattungs-elemente im nächsten Monat überprüft werden

müssen. Oder er sieht auf einen Blick, wieviel Räume einer Immobilie momentan belegt sind. Aktuelle Informationen zur Auslastung der gesamten Liegenschaft sind auf Knopfdruck ersichtlich, lassen sich verwerten und in gezielte Maßnahmen umsetzen.

#### **Effiziente Verwaltung bis zum Rückbau**

Auch die Umzugsplanung und -verwaltung kann mit BIM schnell und übersichtlich erfolgen, denn am Modell sieht der Betreiber auf einen Blick, welche Räume frei und welche technischen Geräte dort bereits vorhanden sind. Darüber hinaus gibt das Gebäudedatenmodell Antwort auf wirtschaftliche Fragen: Mietflächen, zugehörige Einnahmen und Ausgaben sowie Kostenaufteilungen auf Vermieter sind mit der Gebäudegeometrie fest verbunden und lassen sich daher einfach strukturieren, sortieren und auswerten.

Die Gebäudedatenmodellierung bietet tief greifende Verbesserungen für das Facility Management, so dass Nutzer in Zukunft voraussichtlich immer öfter eine BIM-basierte Planung verlangen werden. In den Vereinigten Staaten fordert die GSA, das US-amerikanische Amt zur Unterstützung der öffentlichen Verwaltung, für öffentlich geförderte Projekte schon jetzt räumliche Daten, die auf einem BIM-Modell basieren. Eine Entwicklung, die dem Planer durchaus zugute kommt, denn er erschließt sich mit der Übergabe FM-fähiger Daten eine zusätzlich vergütbare Leistung. Darüber hinaus kann der Architekt sein Aufgabenspektrum erweitern und beispielsweise selbst die Umzugsverwaltung übernehmen. Damit erleichtert BIM nicht nur die Gebäudeverwaltung, sondern eröffnet Planern neue Wege zu einem breiteren Leistungsangebot.

#### *BIM als Marketing-Instrument*

# Mit BIM erfolgreich an den Markt

Wer Leistung und Produktportfolio überzeugend präsentiert, hat am Markt die besten Chancen. Building Information Modeling und professionelle Visualisierung bilden hierfür ein unschlagbares Duo.



Seastar Hotel in Ataköy / Istanbul, Darstellung: Loebermann + Partner

Gutes Marketing ist Gold wert: Es erregt Aufmerksamkeit und bringt den Kunden zum Produkt. Auch für Makler und Bauträger wird es mit zunehmender Konkurrenz aus dem In- und Ausland immer wichtiger, ihr Angebot an Immobilien überzeugend darzustellen.

Gleiches gilt für Architekten und Ingenieure: Die Öffnung der Märkte und ein sich verschärfender Wettbewerb machen die überzeugende Kommunikation von Leistung und Portfolio zum Muss.

Ein Gebäude anhand von zweidimensionalen Zeichnungen wie Grundrissen, Ansichten und Schnitten als Ganzes zu begreifen, erfordert ausgeprägtes räumliches Denken – eine Fähigkeit, die bei Planern natürlich zu finden ist, bei Bauherr, Investor oder potenziellem Käufer aber keineswegs vorausgesetzt werden kann. Deshalb zeichnen Architekten früher Perspektiven am Reißbrett und bauten ein Modell, um die Form des Gebäudes, Materialwahl und Gestalt zu verdeutlichen. Das Fertigen dieser Unterlagen kostete jedoch Zeit.

Gängige 3D-CAD-Systeme erleichtern hier bereits die Arbeit, weil sich einfache

Perspektiven quasi auf Knopfdruck generieren lassen. Das Ausarbeiten einer solchen Darstellung zum fotoähnlichen Bild erfordert jedoch einen Mehraufwand, der im Architekturbüro nicht immer erbracht werden kann. Hier kommen deshalb spezielle Dienstleister zum Zuge, die eigens mit der Erstellung von Visualisierungen beauftragt sind. Das dauert allerdings und wird teuer, wenn sich im Laufe des Projekts Gebäudeform, Ausstattung oder Materialwahl öfter ändern. Denn jedes Mal muss die gesamte Darstellung neu erarbeitet werden – mit viel Aufwand, wenn Visualisierung und Bauplanung getrennt voneinander erfolgen.

**Vermarktung vor dem ersten Spatenstich**  
BIM-Lösungen wie Autodesk Revit vereinen alle Eigenschaften eines Bauwerks in einem einzigen Gebäudedatenmodell – das gilt auch für Eigenschaften, die Form und Oberflächen des Gebäudes bestimmen. Mit umfassenden

BIM-Lösungen vereinen alle Eigenschaften eines Bauwerks in einem einzigen Gebäudedatenmodell.

Visualisierungsfunktionen, wie sie Autodesk Revit ebenfalls enthält, lassen sich daher schnell überzeugende Renderings berechnen: beispielsweise Lichtquellen und Materialien definieren, eventuell weitere Farben ergänzen – und anhand der digitalen Daten entsteht quasi auf Knopfdruck ein anschauliches Bild des geplanten Gebäudes. Mit dem immensen Vorteil, dass sich Änderungen von Gestalt, Material oder Farbe sofort auch in der Visualisierung niederschlagen. Mit wenig Aufwand lassen sich so unterschiedliche Entwurfsoptionen anschaulich darstellen und bewerten.

**Mit wenig Aufwand lassen sich unterschiedliche Entwurfsoptionen anschaulich darstellen.**

Das wiederum schafft Vertrauen und erleichtert Entscheidungen: Zum einen, weil Bauherr oder Käufer das Gebäude als Ganzes begreifen, sich Form, Farbe und Materialien besser vorstellen können und ihnen verständliche Bilder von Alternativen zur Verfügung stehen. Zum anderen, weil ein Raumgefüge noch im Gespräch mit Auftraggeber oder Kunde an individuelle Wünsche und verschiedene



Universität in Innsbruck, Darstellung: din a4

Ausstattungen angepasst und in der farbigen Perspektive anschaulich dargestellt werden kann. Das gilt auch, wenn es um Belichtung und Verschattung geht: Durch detaillierte Analysen der Beleuchtungssituation bei Tag und bei Nacht zeigt sich am Modell sehr schnell, wie beispielsweise Tageslicht einen Raum beleuchtet. So lässt sich ein Gebäude schon vorab überzeugend darstellen und die Projektvermarktung kann beginnen, lange bevor der erste Spatenstich erfolgt.

#### **Das Bauwerk eindrucksvoll demonstrieren**

In Kombination von BIM-System und einer professionellen Visualisierungslösung wie 3ds Max Design entsteht darüber hinaus ein mächtiges Instrument zur Erzeugung von professionellen Bildern, die Präsentation und Marketing noch schlagkräftiger unterstützen. Für Architekten gilt es schließlich immer wieder, sich in Wettbewerben durch besonders eindrucksvolle Entwurfsdarstellungen von der Konkurrenz abzuheben. Das Gebäudedatenmodell in Autodesk Revit lässt sich nahtlos mit der Visualisierungslösung 3ds Max Design verbinden. So kann der Entwurfsprozess ohne Schnittstellen mit realistischen Darstellungen





Federazija-Turm in Moskau, Darstellung: nps tchoban voss

Im Verbund von Animation, Visualisierung und Gebäudedatenmodell entsteht ein überzeugendes Bild der Bauleistung als Ganzes.

begleitet werden – entweder vom Projekt als Ganzes oder von bestimmten Elementen, die sich in der Visualisierung bis ins kleinste Detail weiterentwickeln und präsentieren lassen. Dafür stehen nicht nur umfassende Modellierungs- und Texturierungswerkzeuge bereit, sondern auch Spezialeffekte und animierte Objekte sowie Bibliotheken mit branchenspezifischen Materialien.

**Die Visualisierung verhilft zu einer erheblichen Schlagkraft in der Akquise.**

Später stellen fotorealistische Bilder von Projekten das fachliche Können auf der büroeigenen Website unter Beweis. Projektentwickler wiederum bringen ihre Bauten nur dann schnell an den Mann, wenn Marketing und Darstellung besonders begeistern. Die Wirkung von Baustoffen wie Glas und Stahl, das Spiel von Licht und Schatten und die spätere Funktionalität von Räumen lassen sich mit 3ds Max Design täuschend echt simulieren. Die Visualisierung verhilft zu einer erheblichen Schlagkraft in der Akquise: Weil nicht nur der Entwurf besticht, sondern sich das Bauwerk auch mit

seinem gesamten Nutzungskonzept schon vorab darstellen lässt. Den Bauverlauf mitsamt Baustelleneinrichtung, Transport und Montage können etwa Generalplaner vorab als Animation simulieren und so die eigene Kompetenz eindrucksvoll demonstrieren. Darüber hinaus lassen sich Produktionsmethoden von Projektbeginn an durch bewegte Studien berücksichtigen und die Raumnutzung durch die Simulation von späteren Bewegungsabläufen optimieren.

Im Verbund von Animation, Visualisierung und Gebäudedatenmodell entsteht ein überzeugendes Bild der Bauleistung als Ganzes – mit dem Ergebnis, dass der Auftrag erteilt wird und ein Gebäude schon lange vor seiner Fertigstellung die nötigen Anhänger findet.

BIM in der Praxis

## Erfolgreiche Anwender berichten

Auftraggeber verlangen eine hochwertige Ausführung ihrer Projekte sowie deren nachhaltige, termin- und kostengerechte Abwicklung. Building Information Modeling wird diesen Anforderungen mühelos gerecht.





Behandlungseinheit, Darstellung: Kaltenbach &amp; Voigt GmbH

Durch den Einbau von rund 200 kompletten Behandlungseinheiten gehört die Zahnklinik der LMU München weltweit zu den modernsten ihrer Art.



JadeWeserPort Baustelle in Wilhelmshaven, Foto: Geo Ingenieur Team

Zahlreiche Unternehmen unterschiedlicher Größe nutzen die Potenziale von Building Information Modeling. Das gilt für nahezu alle Disziplinen der Bauwirtschaft. Obwohl in seinen Möglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft, verdeutlichen erfolgreiche Beispiele aus der Praxis bereits die Vorteile und Leistungsfähigkeit.

### KaVo

Projekt: Ludwig-Maximilians-Universität, München

#### Durchgängige Planung mit Biss

Kaltenbach & Voigt GmbH, kurz KaVo, ist ein internationaler Hersteller von Einrichtungen und Instrumenten für Zahnarztpraxen und Dentallabore und in diesem Bereich Marktführer. Sie entwickeln Bohrer, konstruieren Dentalstühle oder richten Zahnkliniken mit den entsprechenden Instrumenten ein. „Wir planen und gestalten die Inneneinrichtung für ganze Kliniken, etwa die Neueinrichtung der Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Ludwig-Maximilians-Universität München“, so Tobias Schulte-Derne, Bereichsleiter Projekteinrichtungen. Durch den Einbau von rund 200 kompletten Behandlungseinheiten gehört die Zahnklinik weltweit zu den modernsten ihrer Art. KaVo setzt bei

der Planung auf Durchgängigkeit dank BIM. Von den ersten Ideen über die Grundrisszeichnung, den 3D-Entwurf und die Visualisierung bis hin zur Stückliste: „Wir sind jetzt komplett durchgängig“, freut sich Schulte-Derne. Durch den Wechsel zur BIM-Strategie von Autodesk wurde auf Anhieb der Einsatz von zwei weiteren Programmen überflüssig. Musste früher neben dem Zeichenprogramm für die Installationsplanungen und einem weiteren Programm für Entwurfsskizzen auch noch ein eigenes Visualisierungstool eingesetzt werden, so geht das jetzt alles mit einer Software. Für die Entwurfsplanung bei KaVo bedeutet dies in erster Linie eine enorm gesteigerte Effizienz. Etwa ein Fünftel an Zeit spart der Dental-Spezialist durch den Umstieg auf die BIM-Lösung Autodesk Revit Architecture.

### Geo Ingenieur Team

Projekt: JadeWeserPort, Wilhelmshaven

#### Durchgängigkeit spart Zeit

Beim Bau von Deutschlands einzigem Tiefwasserhafen für zukünftige Großcontainerschiffe gilt es, den Seegrund der Jade im Aktionsradius der Schiffe so zu vertiefen, dass sie gezeitenunabhängig ein- und auslaufen können. Wie viel Bodenmaterial ausgebagert werden darf, bestimmen unter anderem die Spezialisten des Unternehmens Geo Ingenieur Team aus Wilhelmshaven mit Hilfe von Autodesk Civil 3D. Durch wöchentliches Scannen der Baufelder erhalten die Ingenieure Datenmodelle mit jeweils rund einer Millionen Datenpunkten. Die Autodesk-Lösung erstellt mit wenigen Klicks ein digitales 3D-Geländedatenmodell. Dank BIM lassen sich anschließend Höheninformationen darstellen und abrufen sowie die genaue Menge und Masse an Sand errechnen. „Dass wir umgehend Mengenermittlungen im REB-Format vornehmen können, erleichtert unsere Aufgabe sehr“, verdeutlicht Projektleiter Jörg Brunken. „Keine weitere Schnittstelle, kein Datentransfer – BIM bedeutet Durchgängigkeit und somit eine enorme Effizienzsteigerung, die uns Zeit und Geld spart.“

### Max Bögl

Projekt: Lia Manoliu-Arena, Bukarest

#### Zukunftsvision durchgängige digitale Prozesskette

In einer Branche, in der prozessorientiertes Arbeiten immer mehr zum Wettbewerbsvorteil wird, hat das Bauunternehmen Max Bögl mit BIM-Lösungen von Autodesk die Weichen hin zur geschlossenen digitalen Prozesskette gestellt. Bereits in mehreren Projekten entwickelte das Unternehmen ein 3D-Architekturmodell sowie integrierte 4D-Bauablaufsimulationen und ermöglichte damit eine nachhaltige und vorausschauende Bauplanung aus einem Guss. Diese Erfahrungen werden nun für das gesamte Unternehmen nutzbar gemacht. Für das mittel- und langfristige Ziel, die komplette Prozesskette im Unternehmen abzubilden, ist somit der erste Schritt getan und der Weg für weitere spannende Projekte, etwa das neue Stadion in Bukarest, geebnet.

Um die durchgängige digitale Prozesskette bei Max Bögl weiter zu komplettieren, setzen seit kurzem auch die Bauingenieure bei der Tragwerksplanung auf BIM. Der Vorteil: Sie bauen direkt auf den Daten des



Lia Manoliu-Arena in Bukarest, Darstellung: Max Bögl Bauservice GmbH



Federazija-Turm in Moskau, Darstellung: nps tchoban voss

Unweit des Kremls und in unmittelbarer Nähe zu Moskaus Zentrum entsteht derzeit der höchste Wolkenkratzer Europas.



Contec Betriebszentrum, Foto: din a4

Architekturmodells auf und beginnen fast zeitgleich die Ausführungsplanung für Schalung und Bewehrung. Ziel ist es, dieselbe parametrische BIM-Umgebung wie die Architekten zu nutzen, wodurch die zeitaufwendige Neuerfassung der Projekt- und Geometriedaten entfallen kann. Eine korrekte und stets aktuelle Informationsbasis für die eigenen Planungs- und Berechnungsaufgaben steht dann umgehend bereit. Abstimmungsfehler zwischen Gebäudegeometrie sowie Schalung und Bewehrung sind so praktisch ausgeschlossen und Änderungen in der Architekturplanung werden sich relativ einfach übernehmen lassen. Die Baudokumentation in Form von Positionsplänen oder Detailansichten kann weitgehend automatisch abgeleitet werden und ist stets korrekt sowie auf dem neuesten Stand. Zusätzlich stellt Revit Structure ein statisches 3D-Modell für die Tragwerksberechnung bereit – ohne manuelle Eingabe oder das aufwendige Verknüpfen der Elemente können diese Systeme an Berechnungsprogramme übergeben werden. Zukünftiges Ziel von Max Bögl ist es, weitere Kosten- und Zeitersparnisse mit Hilfe der Methode des Building Information Modelling (BIM) und mit Revit Structure zu erreichen.

nps tchoban voss

Projekt: Federazija-Turm, Moskau

#### Zuverlässigkeit und Spontaneität

„AutoCAD und AutoCAD Architecture sind zuverlässig und definieren einen internationalen Standard. Neben 3ds Max von Autodesk, das wir für den Wettbewerb und die Entscheidungsvorlagen nutzten, waren es bei diesem Projekt die einzigen Programme, die für uns in Frage kamen“, betonen die planenden Architekten des Büros. Gemeint ist der nach einem Entwurf von Sergei Tchoban und Professor Peter P. Schweger entstehende Federazija-Turm in Moskau. „Als Mitteleuropäer ist man vielleicht zu rational und sieht vieles durch die Brille des Ingenieurs. In Russland aber wird häufig einfach bestellt“, beschreibt Matthias Dahlmann, einer der Projektleiter des Architekturbüros nps tchoban voss, seine Erfahrungen. Spontane Änderungen sind daher nicht selten. So wünschte sich der Bauherr für die Besucherplattform des Turms – obwohl ursprünglich so nicht geplant – eine Aussichtsbühne mit Glasfußboden. Das bedeutet architektonische und planerische Höchstleistungen, die nps tchoban voss durchgehend mit der Planungssoftware von Autodesk leistet. Um dabei noch stärker

von den Vorteilen des Building Information Modeling zu profitieren, hat das Unternehmen mit der BIM-Strategie von Autodesk die Weichen in Richtung Zukunft gestellt.

#### Carpus+Partner

##### Innovativ dank Autodesk

Ein Blick genügt und schon ist alles klar: Bereits vor Baubeginn zeigt das Aachener Generalplanungsunternehmen und Architekturbüro Carpus+Partner mit der so genannten „CAVE“-Technologie alle möglichen und unmöglichen Planungsdetails. Ein Segen für Architekten, Ingenieure und Bauherren. Deren Arbeit zu erleichtern, ist das erklärte Ziel von Carpus+Partner. Zusammen mit Autodesk arbeitet das Unternehmen daran, neue arbeits-erleichternde Ideen umzusetzen. Dabei vertrauen die Aachener unter anderem auf BIM und Autodesk NavisWorks. „Für unsere interdisziplinären Teams ist die Durchgängigkeit bei Autodesk ein entscheidender Vorteil für die Zusammenarbeit. Die Programme sind wirklich gut aufeinander abgestimmt“, so Klaus Dederichs von Carpus+Partner.

din a4

#### BIM gewinnt

Mit Hilfe von Autodesk Revit Architecture überzeugen die drei Architekten Conrad Messner, Markus Prackwieser und Othmar Zobl Bauherren bereits in der Entwurfsphase durch gestalterisch durchdachte Lösungen. „Der BIM-Ansatz von Revit hat uns auf den ersten Blick beeindruckt“, erklärt Othmar Zobl und Conrad Messner ergänzt: „Da die Anwendung speziell für Architekten entwickelt wurde, ist sie optimal auf unsere Bedürfnisse zugeschnitten.“ So müssen sich die Drei nicht mehr mit einem Baukastensystem herumärgern, sondern können durchgängig mit einer Lösung arbeiten.

„Der BIM-Ansatz von Revit hat uns auf den ersten Blick beeindruckt.“  
Othmar Zobl, din a4

Auch für Markus Prackwieser hat sich der Umstieg auf Revit gelohnt: „Zeit ist heutzutage ein kaum zu überschätzender Erfolgsfaktor. Die zentrale Datenerfassung in Autodesk Revit Architecture entlastet uns von Routineaufgaben und macht schnelle Korrekturen möglich. Dadurch können

wir uns auf das konzentrieren, worum es eigentlich geht: die Planung von Gebäuden.“

Thomas Krämer

#### Die optimale dritte Dimension

Der Architekt Thomas Krämer ist auf historische Bausubstanz spezialisiert. Auch wenn er sich täglich mit jahrhundertealten Bauwerken beschäftigt – um alle Arbeitsabläufe optimal gestalten zu können, benötigt er modernste IT-Werkzeuge: Seit einem Pilotprojekt nutzt Thomas Krämer Autodesk Revit Architecture.

Präzision in jeder Phase des Planungsprozesses – ein Vorteil, der gerade kleinen Architekturbüros zu Gute kommt.

„Das war für mich die optimale dritte Dimension, nach der ich gesucht hatte“, so der Architekt. „Einfach zu erlernen, im täglichen Einsatz unkompliziert zu behandeln sowie die nach kurzer Zeit messbar steigende Produktivität veranlassten mich, noch vor Ablauf der Pilotphase Revit Architecture zu erwerben.“ Vor allem die Möglichkeit, im parametrischen Gebäudemodell jederzeit rasch Änderungen vornehmen und dabei alle Abhängigkeiten automatisch aktualisieren zu können, führt zu einer höheren Präzision in jeder Phase des Planungsprozesses – ein Vorteil, der gerade kleinen Architekturbüros zu Gute kommt.

#### Wieting Werknetz

Projekt: edeneins, Zürich

#### Wie Architekten denken

Vom Schweizer Architekten Philipp Wieting stammen Konzept und Entwurf der unkonventionellen Wohnanlage edeneins im Züricher Stadtteil Wiedikon – durchgängig geplant mit Autodesk Revit. „Das Faszinierende ist die

gesamte Denkart“, erklärt Philipp Wieting. „Man merkt, dass es weniger ein Zeichnungsprogramm, sondern vielmehr ein Architekturprogramm ist.“ Da Revit so arbeitet, wie Architekten denken, fiel ihm die Umstellung leicht. Von nun an wurde nicht mehr per Hand skizziert, sondern das gesamte Raumkonzept im Rechner entwickelt – unterstützt durch die einfache und flexible Handhabung: „Ich kann es mir aussuchen, ob ich konzeptionell in Geschossen oder im ganzen Gebäude arbeiten möchte“, lobt der Architekt. Das Programm gibt keine Arbeitsweise vor, sondern ist so flexibel wie die jeweiligen Projekte verschieden sind.

Ob Ein-Mann-Architekturbüro oder multinationaler Baukonzern – BIM-basierte Produkte eröffnen vielfältige Möglichkeiten, Bauprozesse durchgängig digital abzubilden, um somit Prozessoptimierungen im kompletten Bauablauf zu erreichen. Vom Entwurf über die Planung und Ausführung bis zu Um- und Rückbau ermöglicht Autodesk Anwendern seines BIM-Lösungsansatzes Zeit- und Kostenersparnisse, eine optimierte Planung, die Vermeidung von Fehlern und perfekte Visualisierungen, ohne dabei auf ein Höchstmaß an Kreativität verzichten zu müssen.

#### BIM-Software

# BIM, CAD und Co.

BIM trägt dazu bei, deutlich kostengünstiger zu planen, zu bauen und zu verwalten sowie den Bauprozess zu straffen. IT-Lösungen müssen daher modular und flexibel sein sowie das Bauen in seinem ganzheitlichen Ansatz unterstützen.





Mit Building Information Modeling verfügt die Bauwirtschaft über eine Lösung, mit dem weltweit der Bauprozess revolutioniert und verbessert werden kann.



Rendering mit freundlicher Genehmigung von SCA Consulting Engineers.

Mit seinen Lösungen für den Bereich Architektur und Bauwesen bietet Autodesk leistungsfähige Systeme für alle Planer, Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer – vom Freiberufler bis hin zum Großunternehmen – zu erschwinglichen Preisen.

Autodesk Softwarelösungen für Building Information Modeling ermöglichen eine neue Arbeitsweise mit schnelleren Entscheidungen, besserer Dokumentation und einem Ausblick auf die zukünftige Performance noch vor dem ersten Spatenstich. Ihre weltweite Verbreitung stellt sicher, dass Unternehmen, die global arbeiten, überall Mitarbeiter und Partner finden, die diese Systeme beherrschen. Autodesk-Software begleitet den Bauprozess in allen Entwicklungsstufen.

Autodesk Revit ist eine für das Building Information Modeling entwickelte Lösungs-Plattform. Derzeit arbeiten weltweit insgesamt 300.000 Architekten, Bauingenieure und Haustechniker mit Software, die auf dieser Plattform basiert.

#### Entwurf und Werkplanung

Revit Architecture wurde speziell für das Building Information Modeling entwickelt. Es ist eine Bausoftware für alle Projektphasen in der Gebäudeplanung und Baudokumentation. Von der Planung über den Bau bis hin zum Um- oder Rückbau. Gleichzeitig arbeitet Revit Architecture aber so wie Architekten denken und macht es deshalb zu einem der führenden Entwurfs- und Planungswerkzeuge am Markt. Von ersten konzeptionellen Studien bis hin zu detaillierten Plänen und Dokumenten erlaubt Revit Architecture alle Freiheiten zur Gestaltung eines Gebäudes, ohne dass die Software Grenzen setzt. Mit seinem digitalen Entwurf legt der Architekt den Grundstein für BIM. Sein Gebäudemodell wird im Laufe der Werkplanung und -ausführung mit weiteren Informationen anderer Gewerke gespeist und dient bis zum Rückbau als eine unerlässliche Informationsdrehscheibe.

#### Mengen- und Kostenermittlung

Die exakte Mengenermittlung ist für den Kostenrahmen eines Gebäudes besonders wichtig, da Ungenauigkeiten ein hohes wirtschaftliches Risiko bedeuten. Die Idealvorstellung, Mengen direkt aus der CAD-Planung an Ausschreibung und Kostenplanung zu übergeben, wird mit BIM Wirklichkeit. Entsprechende Werkzeuge für die Mengenermittlung wie Autodesk Quantity Takeoff integrieren die Kostenplanung von Anfang an in den Planungsprozess und sorgen so dafür, dass räumliche Struktur und beschreibende Eigenschaften stets übereinstimmen.

#### Datenaustausch und Zusammenarbeit

Wichtig für den Planungs- und Bauprozess ist die Integration unterschiedlichster Informationen in das Gebäudemodell. Um eine verlustfreie Kommunikation sicherzustellen, nutzen alle Autodesk Produkte das Standardformat DWG für den Datenaustausch. Darüber hinaus steht Anwendern von Revit Architecture auch die IFC-Schnittstelle zur Verfügung. Wenn es jedoch darum geht, 3D-Modelle oder Daten jeglicher Formate aus heterogenen Systemen in das Revit Gebäudemodell zu integrieren und zu synchronisieren, ist Autodesk NavisWorks

die richtige Lösung. Es ist das Herzstück des Building Information Modeling-Workflows, das auch Analysen über Zeit- und Kostenmanagement zulässt und das Projektmanagement lenkt.

#### Tragwerksplanung und Bauausführung

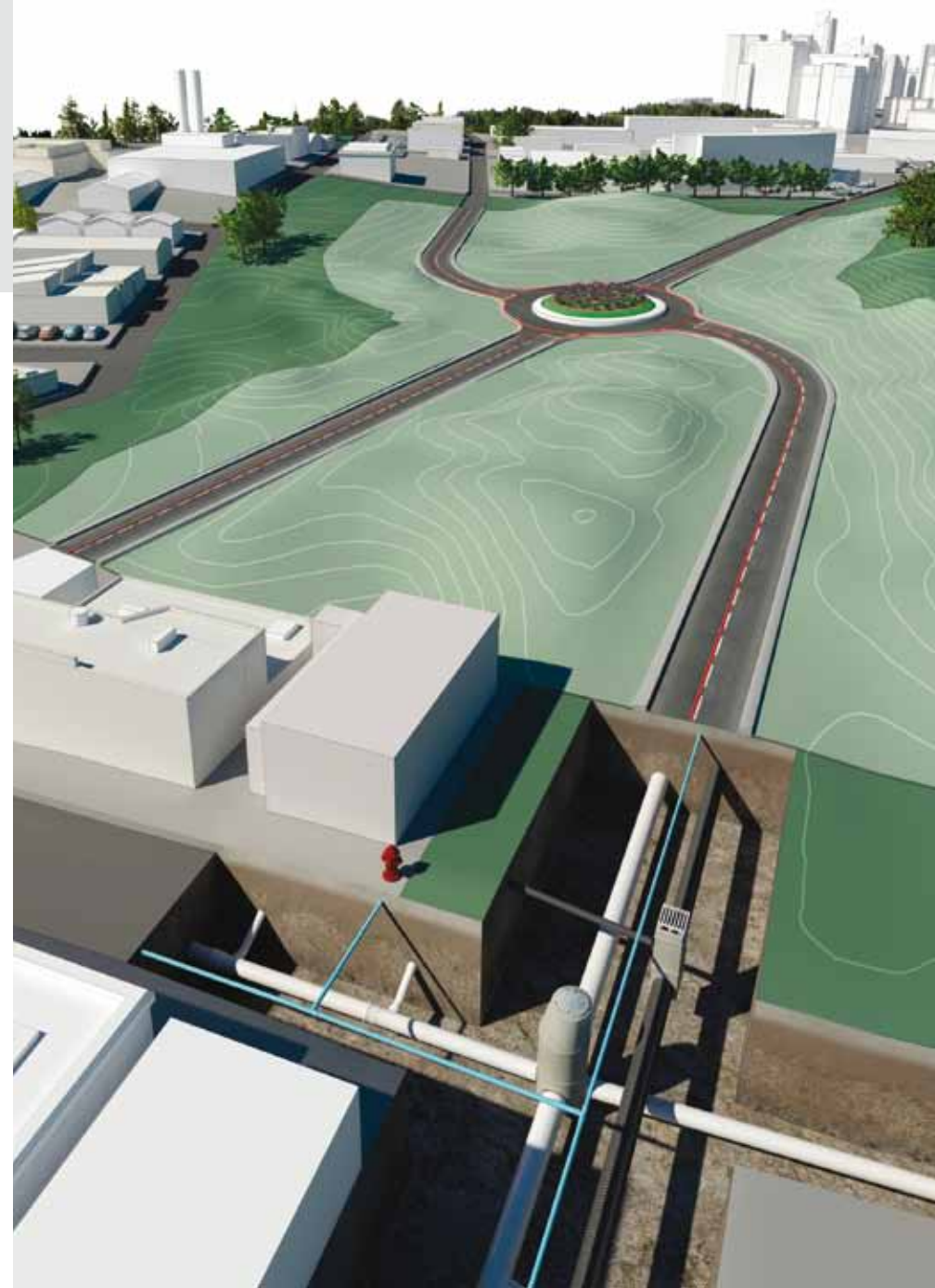
Nur mit der richtigen Statik wird aus einem Entwurf ein realisierbares Bauwerk. Ingenieure, Tragwerksplaner und Statiker können mit AutoCAD Revit Structure in einem Gebäudemodell die architektonischen Entwurfsdaten um statische Informationen erweitern. So entsteht ein statisches Tragwerksmodell unter anderem für die Tragwerksanalyse, zur Baudokumentation und zur Tragwerksbemessung. Letzteres wird durch die Übergabe an Spezialsoftware von Sofistik oder Dlubal abgedeckt.

#### Gebäudetechnik

Da die Gebäudetechniker die gleichen Informationen wie Bauingenieure und Architekten nutzen, ist auch die TGA-Planung in das virtuelle Gebäude integriert. Die Haustechnik-Lösung AutoCAD MEP sorgt zusammen mit Revit Architecture und Autodesk NavisWorks dafür, dass dies schnittstellenfrei funktioniert, auch wenn heterogene Lösungen im Einsatz



Für eine moderne und kosteneffiziente Bauplanung und -ausführung sind heutzutage keine kostspieligen Systeme mehr notwendig.



sind. AutoCAD MEP bietet hierzu bidirektionale Schnittstellen zu den führenden Anbietern, etwa für die Ermittlung der Norm Heizlast nach DIN/EN 12831, zur Luftkanalfertigung und Leuchtenberechnung. Mit Revit MEP, das derzeit noch nicht für den deutschsprachigen Raum verfügbar ist, können Gebäudetechniker im Kontext des Gebäudemodells arbeiten. Es ist eine weitere Lösung, die auf der Revit Plattformtechnologie aufbaut.

#### Tiefbau

Für die meisten Hoch- und Tiefbauprojekte ist es notwendig, Geländedaten frühzeitig in die Planung zu integrieren, um beispielsweise bei der Bauausführung die Baustelleneinrichtung minutiös organisieren zu können. Anhand des Geländemodells der Tiefbau-Lösung AutoCAD Civil 3D können Lagerflächen für den Aushub oder Standflächen für Baustellenwagen und Kran schon im BIM-Modell vergeben werden.

#### Visualisierung

Ein Bild sagt mehr über ein Gebäude aus als viele Pläne. Für professionelle Visualisierungen und Animationen im Bereich Architektur steht Autodesk 3ds Max. Das Programm bietet

unzählige Möglichkeiten, fotorealistische Bilder und Videos des Gebäudes zu erzeugen. Die Wirkung von Baustoffen wie Glas und Stahl, das Spiel von Licht und Schatten und die spätere Funktionalität von Räumen lassen sich mit 3ds Max täuschend echt simulieren. So entsteht nicht nur ein beinahe realistisches Bild des späteren Baus sondern das gesamte Nutzungskonzept lässt sich vorab darstellen und dadurch besser verkaufen.

Für eine moderne und kosteneffiziente Bauplanung und -ausführung sind heutzutage keine kostspieligen Systeme mehr notwendig. Mit Building Information Modeling verfügt die Bauwirtschaft über ein Konzept, mit dem weltweit der Bauprozess revolutioniert und verbessert werden kann. Moderne Herausforderungen wie Zeit- und Kostenmanagement, Teamarbeit und Projektsteuerung oder außergewöhnliche und nachhaltige Architektur werden mit Building Information Modeling effizient bewältigt.



# Impressum

Redaktionelle Leitung

Christian Frank

Autodesk, München

Idee, Konzept, Redaktion

Fortis PR, München

Text

Gesine Liskien-Penning, Heidelberg

Layout/Grafische Konzeption

XSPACE Corporate Communication, München

Titel

New Autodesk AEC Headquarters in Waltham, MA,  
mit freundlicher Genehmigung von KlingStubbins

Herausgeber

Autodesk Deutschland GmbH

Aidenbachstraße 56

81379 München

Tel. 01 80-5 22 59 59\*

\* 14 Cent pro Minute aus dem deutschen Festnetz,

42 Cent pro Minute aus deutschen Mobilfunknetzen.

Bei internationalen Gesprächen fallen die üblichen Auslandsgebühren an.

[www.autodesk.de/lessismore](http://www.autodesk.de/lessismore)

[infoline.muc@autodesk.com](mailto:infoline.muc@autodesk.com)