

BIM-Leitfaden Stahlbau

Lorenz Erfurth,
Michael Huhn,
Mark Jäckel,
Billie Kaufman,
Ronald Kocker

Inhalt

Über den Leitfaden

I. Einführung in den BIM-Prozess

Einleitung
Der BIM-Prozess
Koordinations- und Fachmodelle
Die Rolle des BIM-Managers
BIM-Softwarelösungen
Schnittstellen

II. BIM im Stahlbau

Akteure und Rollenverteilung
BIM für den Projektsteuerer
BIM für Ingenieurbüros im Stahlbau
BIM für den Stahlbau-Nachauftragnehmer
BIM für den Stahlbau-Hauptauftragnehmer
BIM für den Lohnfertiger
BIM für Bauunternehmen mit Stahlbau

III. Fallbeispiele

Goldbeck-Gruppe (Bauunternehmen mit Stahlbau)
Züblin Stahlbau (Stahlbau-Haupt- oder Nachauftragnehmer)

Ausblick

Glossar

Ergänzende Literatur

Weiterführende Links

Über den Leitfaden

Mit dem zunehmenden Fokus der deutschen Baubranche auf das Thema Building Information Modeling (BIM) steigt auch die Zahl der Publikationen, Veranstaltungen und Weiterbildungsangebote. Schon heute gibt es, dank des Engagements von Branchenvorreitern, Initiativen und Verbänden, eine Vielzahl an hilfreichen Quellen, die in die Thematik der modellbasierten Planung einführen. Die vorliegende Publikation hat daher nicht zum Ziel, die Ausführungen vorangegangener Veröffentlichungen in ihrer Gesamtheit wiederzugeben oder neu zu erfinden. Warum also noch ein neuer Leitfaden?

Mit der frühen Einführung von 3D-Softwarelösungen für die Konstruktion, seiner industriellen Vorfertigung und elektronischen Begleitung der Montage gilt der Stahlbau als quasi prädestiniert für die Anwendung von BIM-Methoden. De-facto praktizieren zahlreiche Unternehmen BIM schon heute als Insellösung. Dennoch lässt sich unter den Akteuren des Stahlbaus noch immer eine starke Zurückhaltung feststellen. Viele Unternehmen sind unsicher, welche Rolle sie in einem BIM-Prozess einnehmen können und welche Verantwortlichkeiten sich daraus ergeben.

Ziel dieses Leitfadens ist es, Unternehmen der Stahlbaubranche praktische Ansatzpunkte an die Hand zu geben, welche neuen Aufgaben und Erwartungen der BIM Prozess mit sich bringt, wie die Einführung ihre Arbeitsweisen beeinflussen wird und wie sie sich erfolgreich in diesen Prozess einbringen können.

Der Leitfaden beleuchtet dabei fünf Zielgruppen im Stahlbau und den Einfluss von BIM auf ihre Arbeitsprozesse und Verantwortlichkeiten in Bauprojekten:

- Projektsteuerer
- Ingenieurbüros im Stahlbau
- Stahlbau-Nachauftragnehmer

- Stahlbau-Hauptauftragnehmer
- Lohnfertiger
- Bauunternehmen mit Stahlbau

Die folgenden Kapitel geben zunächst eine Einführung in die Grundlagen der BIM-basierten Planung. Neben der musterhaften Beschreibung des BIM-Prozesses beleuchtet der Leitfaden unter anderem Themen wie Koordination- und Fachmodelle, die Rolle des BIM-Managers und die gängigsten Schnittstellen als Grundlage des Datenaustauschs. Der Hauptteil des Leitfadens widmet sich dann der Behandlung der oben genannten Einsatzszenarien und ihrer Rolle im BIM-Prozess. Teil drei der Publikation beschreibt schließlich in zwei Fallbeispielen, wie die Thematik bereits heute in Unternehmen umgesetzt wird.

I. Einführung in den BIM-Prozess

Einleitung

Kaum ein anderes Thema beschäftigt die Baubranche in den vergangenen Jahren so sehr wie Building Information Modeling (BIM), die modellbasierte Planung und Ausführung. Der im Dezember 2015 durch das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) veröffentlichte BIM-Stufenplan definiert BIM als

„... eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“

Mit BIM wird ein Gebäude also digital und dreidimensional vorgeplant mit all seinen relevanten Informationen. Diese werden in einem kooperativen Planungsprozess über den gesamten Gebäudelebenszyklus von allen Beteiligten des Projekts systematisch angehäuft, geteilt und genutzt. Die Modelldaten bilden die Grundlage für die gesamte Planung und Ausführung, beinhalten alle verwendeten Bauteile mit ihren parametrischen Eigenschaften und dienen so auch als Basis für z. B. Massenermittlung, Kosten- und Zeitplanung oder Montage.

Warum BIM?

Die Vorteile von Building Information Modeling liegen klar auf der Hand. Anstatt wie in konventionellen Planungsmethoden Informationen während der Planung unterschiedlicher Gewerke jeweils neu anzusammeln, werden die Daten über den gesamten Projektzeitraum kontinuierlich aufgebaut. Fachplaner profitieren von den bereits akkumulierten Informationen ihrer Projektpartner, ohne diese neu oder doppelt eingeben zu müssen und manuelle Übertragungsfehler werden reduziert. Durch die zentrale Datenhaltung und die Verwendungen eines gemeinsamen Koordinationsmodells kann sichergestellt werden, dass diese exakt und konsistent sind. Kollisionskontrollen helfen, Gewerke übergreifend Fehler in der Planung zu identifizieren, noch bevor diese die Baustelle erreichen. Dies spart Zeit und Ressourcen und verhindert spätere Mehrarbeit. Mithilfe des Gebäudemodells kann auch die Montage im Voraus simuliert werden, um reibungslose Abläufe zu gewährleisten.

Die Grundsätze der BIM-Methode halten alle Projektbeteiligten zu einem konstanten Austausch an und verbessern so die Kommunikation im gesamten Projekt. Das digitale Gebäudemodell befindet sich stets auf dem aktuellen Planungsstand und ermöglicht den Projektbeteiligten informierte Entscheidungen basierend auf einer soliden Datengrundlage. Durch den ganzheitlichen Planungsansatz, der es ermöglicht, Informationen bis hin zum Facility Management oder gar späteren Rückbau des Gebäudes zu nutzen, kann frühzeitig festgestellt werden, ob das Projekt in Bezug auf Konstruktion, Zeit-, Material- und Kosten-

planung realistisch und effizient umgesetzt werden kann. Im Zentrum steht dabei stets ein zentrales Ziel: Bauprojekte durch integrale Planungsprozesse wirtschaftlich, ressourceneffizient und nachhaltig zu gestalten.

Der Stahlbau – prädestiniert für BIM?

Bis zur flächendeckenden Umsetzung von BIM in Deutschland ist es noch ein langer Weg. Wissensstand, Bereitschaft, technische und personelle Möglichkeiten liegen bei den Unternehmen der Branche noch weit auseinander. Unter den unterschiedlichen Disziplinen am Bau gilt der Stahlbau schon lange als eine, die für die BIM-basierte Planung quasi prädestiniert ist. Die Vernetzung zwischen Planung und industrieller Fertigung mit standardisierten Schnittstellen wird hier schon seit langem im Rahmen der industriellen Vorfertigung und just-in-time-Lieferung praktiziert. Die Nutzung von 3D-Modellen bei der CAD-Darstellung, die Übertragung von NC-Daten aus der Konstruktion an die Fertigung und die elektronische Begleitung der Montage sind inzwischen oft geübte Praxis. Die Entwicklung hin zu BIM ist ein logischer Schritt. In Wirklichkeit sind die Unterschiede aber auch hier noch groß. Auch im Stahlbau herrscht bei vielen Unternehmen noch Unsicherheit, wie die Thematik die eigenen Arbeitsprozesse beeinflussen wird. Welche Herausforderungen und Verantwortlichkeiten bringt BIM für den Planer, Ingenieur oder Fertiger im Stahlbau mit sich? Diese Fragen möchte der vorliegende Leitfaden beantworten, um Unternehmen konkrete Ansatzpunkte für den Einsatz von BIM an die Hand zu geben.

Denn fest steht, an BIM führt kein Weg vorbei. Das Thema ist in der deutschen Baubranche und mittlerweile auch in der Politik angekommen. Der eingangs genannte Stufenplan des BMVI beschreibt die schrittweise Anwendung des digitalen Planens und Bauens bis zum Jahr 2020. Nach einer Vorbereitungsphase soll ab 2017 in einer erweiterten Pilotphase das so genannte BIM-Leistungsniveau 1 systematisch angewendet werden. Ab 2020 erfolgt in einer dritten Stufe die breite Implementierung. Es kann davon ausgegangen werden, dass spätestens dann öffentliche Aufträge nur noch BIM-konform vergeben werden. Unternehmen, die sich schon heute auf die neuen Aufgaben vorbereiten, können sich einen entscheidenden strategischen Vorteil sichern.

Der BIM-Prozess

Das digitale, modellbasierte und kooperative Planen stellt neue Anforderungen an die Projektabwicklung. Das im BIM-Stufenplan festgelegte Leistungsniveau 1 beschreibt die Mindestanforderungen, die ab Mitte 2017 in der erweiterten Pilotphase und dann ab 2020 in allen neu zu planenden Projekten zumindest im Einflussbereich des BMVI mit BIM erfüllt werden sollen. Auftraggeber wie Auftragnehmer müssen insbesondere ihre Kommunikations- und Interaktionswege entsprechend erweitern und anpassen. Um eine grundlegende Planungssicherheit zu gewährleisten, müssen Ausschreibungen und Angebote von Planungsleistungen zwingend die Aspekte Daten, Prozesse und Qualifikation berücksichtigen.

Im Kontext der Daten sind die folgenden Punkte obligatorisch:

- die Formulierung der Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA), d.h. welche Daten werden wann, in welcher Detailtiefe und in welchem Format benötigt
- Planungsleistungen, welche ausschließlich aus 3D-Fachmodellen zu entwickeln und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen sind (z. B. TGA, Statik, Montage)
- ein Koordinationsmodell, das alle Fachmodelle zusammenführt und auf ihre Konsistenz hin überprüfen kann
- die Überprüfung auf Übereinstimmung der gelieferten Datenformate mit den AIA



Bild 1. BIM-Referenzprozess (© planen-bauen 4.0 GmbH)

- vertragliche Festlegungen über Nutzungsrechte und Verantwortlichkeiten an Fachmodellen (Haftungsfragen)

Der Prozess, in dem die geforderten Daten erstellt werden, ist in einem sogenannten BIM-Abwicklungsplan (BAP) festzulegen. Darin sind alle notwendigen Arbeitsabläufe mit der Angabe von Schnittstellen, Rollen und Funktionen der beteiligten Akteure zu definieren. Die Ausarbeitung eines solchen BAP liegt in der Verantwortlichkeit des Auftraggebers. Per vertraglicher Vereinbarung kann er diese Aufgabe dem Auftragnehmer übertragen.

Der BAP ist im gesamten BIM-Planungsprozess das zentrale Mittel und der Schlüssel für eine effektive Projektsteuerung. In ihm werden alle Projekttermine festgelegt, angefangen von den Planungs- und Baubesprechungen bis hin zu Vorgaben, wann welche Daten in welcher Form und von wem bereitgestellt werden müssen. Dazu gehört auch die zeitliche Einordnung der Zusammenführungen der Fachmodelle, einschließlich der Kollisionsprüfungen.

Basis für das kooperative Planen ist ein gemeinsamer digitaler Projekttraum, der so zu organisieren ist, dass alle Beteiligten jederzeit sicheren (ungehinderten) Zugriff auf den aktuellen Planungsstand erhalten. Seine Struktur muss einen verlustfreien Austausch aller im Planungs- und Bauprozess erzeugten Daten sicherstellen, die von Interesse sind. Einheitliche Regeln und Standards werden dafür in der ISO 19650 beschrieben, deren nationale Umsetzung wird mit der VDI-Richtlinie 2552 geregelt.

Die Erzeugung, Anforderung und Bereitstellung von Projektdaten sollte sich im Sinne einer schlanken, effizienten Planung an den Erfordernissen der späteren Nutzungsphase und nicht an den bestehenden technischen Möglichkeiten orientieren.

Anhand der traditionellen Abwicklung von Bauprojekten nach Leistungsphasen lässt sich ein BIM-affiner Referenzprozess ableiten (Bild 1). Er dient als Grobstruktur für die Entwicklung des projektbezogenen BAPs.

Neben den neun Leistungsphasen der HOAI gehören zum vollständigen Bau-Management-Prozess die Objektnutzung bis zum Rückbau und vor allem die Bedarfsermittlung und Vergabe der Planung, die hier als Leistungsphase 0 bezeichnet wird. Bereits seit Mitte der neunziger Jahre gibt es mit der DIN 18205 ein substantiell wichtiges Dokument, das Bauherren und Nutzer bei einer klaren Vermittlung ihrer Bedürfnisse und Anforderungen zur Formulierung der Bauaufgabe unterstützen soll. Daran anknüpfend liegt der Schlüssel für eine erfolgreiche, effi-

ziente BIM-gemäße Projektabwicklung in der adäquaten Vorbereitung der Planungsaufgabe. Dazu gehören die Festlegung der AIA, die sich daraus ergebenden Kompetenzabfragen der Auftragnehmer sowie die Erstellung eines BIM-Ablaufplans. Diese Leistungen sind berufsrechtlich nicht durch die HOAI geregelt. Die Verantwortlichkeiten dafür liegen beim Auftraggeber, der entsprechende Fachleute damit beauftragen kann. Damit ist eine Zuordnung zur Grundlagenermittlung der Planer ausgeschlossen. Die Informationsbereitstellung der Auftragnehmer erfolgt im Verlauf der Planung über Datenübergabepunkte. Für jede Leistungsphase sind vom Auftraggeber entsprechende Zeiträume anzugeben.

Nach abgeschlossener Planung ist die Vergabe der Ausführung vorzubereiten. Die konsequente Umsetzung des BIM-Prozesses führt an dieser Stelle wiederholt zur Festlegung von Auftraggeber-Informationen-Anforderungen. Es müssen ebenfalls die dafür notwendigen Kompetenzen abgefragt werden und auch für die Bauausführung muss ein entsprechender BAP erstellt werden. Es versteht sich von selbst, dass im Vergabeverfahren die Qualifikation der Auftragnehmer für eine BIM-konforme Projektabwicklung sichergestellt werden muss. Dazu zählt auch die Bereitschaft zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit.

Koordinations- und Fachmodelle

Zentrales Element der Gewerke übergreifenden Zusammenarbeit im BIM-Prozess sind die einzelnen Fachmodelle und das Koordinationsmodell. Die Funktion eines 3D-CAD-Programms oder einer BIM-Software besteht in diesem Kontext darin, den Planer, Ingenieur, Bauleiter usw. darin zu unterstützen, seine fachliche Arbeit zu erfüllen, vom Gebäudeentwurf über die statische Modellierung und Konstruktion bis hin zu Materialtransport, Montage usw. Nach der BIM-Philosophie wird hierfür ein sogenanntes Fachmodell entwickelt. Dieses repräsentiert einen (oder mehrere) Aspekt(e) des Bauvorhabens. Beispiele sind das Architekturmodell, das statische Modell, das konstruktive Modell, das Fertigungsmodell usw.

Die einzelnen Fachmodelle können untereinander Informationen über vorhandene Schnittstellen austauschen. Im BIM-Prozess liegt aber der entscheidende Gedanke darin, neben diesem direkten Austausch alle Informationen von allgemeinem Interesse in einem zentralen Koordinationsmodell zu sammeln.

Das Koordinationsmodell wächst mit dem Fortschritt der Planung bzw. des Baus, genauso wie das einzelne Fachmodell. Ein Fachmodell wird in der Regel nur in einem gewissen Zeitfenster des Baus verwendet bzw. ist einer Leistungsphase zuzurechnen. Das Koordinationsmodell dagegen existiert vom Beginn der Planung an und liefert am Ende beispielsweise auch die Daten für den Betreiber des Gebäudes.

In einem konkreten Planungsumfeld kommt mit BIM nun eine prinzipiell neue Aufgabe hinzu. Es muss nicht nur die übliche Arbeitsgemeinschaft entstehen, die ihre Werkzeuge in Form der Spezialprogramme mitbringt. Zusätzlich muss festgelegt werden,

- wer dabei welche Fachmodelle abbildet,
- welches Koordinationsmodell verwendet wird,
- wie die Kommunikation zwischen den Modellen aussieht.

Die Beantwortung dieser Fragen ist von zentraler Wichtigkeit für die erfolgreiche Abwicklung des BIM-Prozesses. Sie wird typischerweise der neuen Funktion des BIM-Managers zugeordnet, welche im folgenden Kapitel noch detailliert beschrieben wird.

Die Festlegung, welcher Projektpartner welches Fachmodell erstellt, ist auch ohne BIM notwendig. Heute ergibt sich diese häufig in der Praxis daraus, wer mit welchen Werkzeugen arbeitet. Denn oft erfolgt die Teambildung umgekehrt, z. B. werden

Büros gesucht, die mit demselben CAD-System arbeiten. Die Wahl des zu verwendenden Koordinationsmodells und die Festlegung der Kommunikation zwischen den Modellen sind hingegen absolut neu.

Das Koordinationsmodell sollte dabei idealerweise unabhängig von den Fachmodellen existieren. Das „Modell“ ist technisch natürlich an eine konkrete Software gebunden. Dabei kann es sich grundsätzlich um ein beliebiges CAD-System bzw. eine BIM-Software handeln, wobei ein Großteil der Funktionalitäten des Systems dann nichts mit der Verwendung als Koordinationsmodell zu tun haben. Insbesondere muss zudem der Versuchung widerstanden werden, im Koordinationsmodell selbst zu planen bzw. zu konstruieren oder das Modell anderweitig zu verändern. Alternativ kann die Software für das Koordinationsmodell auch eine reine Datenbanklösung mit Werkzeugen zur Visualisierung, zum Im- und Export, der Kollisionskontrolle usw. sein. Ebenso ist denkbar, dass das Koordinationsmodell nur als Cloud Service sichtbar ist, also nur als Summe von Schnittstellen.

Um die Kommunikation zwischen den Modellen zu regeln, sollte genau festgelegt werden, welcher Beteiligte wann welche Daten wie abgleichen muss. Diese Aufgabe ist vergleichbar der Definition eines Workflows in einem virtuellen Projektraum. Der Planungsfortschritt im Koordinationsmodell entsteht durch Import von Daten aus Fachmodellen. Natürlich ist jedes IT-System in der Lage, Daten zu importieren und zu exportieren. Ein BIM-Prozess kann aber eine Reihe prinzipiell neuer Anforderungen stellen.

Die CAD- und Statik-Systeme im Stahlbau erfüllen in der Regel die Grundforderungen: Die Stahlbaumodelle bestehen schon seit langem aus intelligenten Objekten, die mit ihren technischen Eigenschaften übergeben werden können. Es ist dann im Detail die Frage, ob die Daten auf der Gegenseite richtig interpretiert werden.

Schwieriger wird es, wenn es bei größeren oder länger laufenden Projekten mehrere „Design-Runden“ gibt, d. h. Daten mehrfach übergeben werden müssen. Idealerweise besitzen Datenobjekte schon im Fachmodell eine Identität, die vielleicht auch mit ausgegeben werden kann. Dann und nur dann kann man z. B. bei zwei Export-Dateien feststellen, dass dasselbe Objekt ausgegeben wurde. Umgekehrt ist die Frage, wie das Fachmodell bei mehrfachem Import von Daten aus dem Koordinationsmodell einen Abgleich vornehmen kann: Welche Daten sind neu, welche geändert, welche vielleicht gelöscht?

In der Praxis muss das einzelne Büro natürlich mit den ihm zur Verfügung stehenden Programmen und Schnittstellen auskommen. Umso wichtiger ist es, den Prozess des Datenaustausches mit dem BIM-Manager detailliert zu definieren. Es muss klar sein,

- welche Daten zu Beginn übergeben werden
- welche Daten vielleicht in der Folge mehrfach übergeben werden
- welcher zusätzliche Arbeitsaufwand daraus resultiert
- welche Daten man selbst weitergeben muss
- welche Daten man in der Folge weitergeben muss
- welcher Zusatzaufwand hier entsteht
- welche Daten direkt (aus einem anderen Fachmodell, d. h. nicht über das Koordinationsmodell) übergeben werden (dürfen)
- welche Daten ins Koordinationsmodell übergeben werden müssen.

Der Begriff „Daten“ meint tatsächlich Objektinformationen, die in der Regel über IFC-Elemente transportiert werden. Layer, Farben oder ähnliches aus dem Zeitalter des Zeichnens spielen endgültig keine Rolle mehr.

Grundsätzlich sollte weiterhin möglichst viel dezentral ablaufen: Wenn ein Stahlbauer etwa einen Teil der Konstruktion an ein externes Büro untervergißt, wird dies in der Regel direkt

erfolgen, d. h. ohne Umweg über das Koordinationsmodell. Allerdings muss der Stahlbauer dann auch in der Lage sein, am Ende alle relevanten Daten an das Koordinationsmodell zu übergeben.

Auch ohne BIM entstehen im Verlauf der Planung verschiedene, fachspezifische Datenmodelle. Seit vielen Jahren liegt hier Konfliktpotential an den Übergangsstellen, denn zum rein technischen Prozess der Weitergabe von Daten kommt der Prozess der Daten-Transformation: Ein Fachmodell muss in das andere transformiert werden. Standardbeispiel sind das statische und das konstruktive Modell, die beide ein Gebäude unterschiedlich beschreiben. In aller Regel muss ein Ingenieur bzw. Statiker die Umwandlung in die eine oder andere Richtung vornehmen. Diese Aufgabe wird durch BIM allein nicht erleichtert oder eliminiert. Es kann aber ein Vorteil sein, wenn im Rahmen der BIM-Prozessbeschreibung von vornherein festgelegt wird, wer die notwendigen Transformationen vornehmen soll. Unter anderem muss in diesem Zusammenhang auch geklärt werden, welche Teile beider Modelle im Koordinationsmodell gesammelt werden.

Die Rolle des BIM-Managers

Allen Beteiligten muss klar sein, dass die Abwicklung eines Projektes mit der BIM-Methode einen erweiterten Koordinationsaufwand bedeuten wird. Alle Partner, also alle Gewerke, steuern mit Hilfe von Fachmodellen ihren Teil dazu bei. Es wird schnell deutlich, dass dies nicht nebenher geschehen kann. Auch weil eine gewisse Konsistenz und Kontinuität für das gesamte Projekt von Nöten ist, wird eine neue Planstelle, der Einsatz eines BIM-Managers, unausweichlich sein. Sein Fachwissen über Technologien und Richtlinien, über Prozessabläufe und die darin eingebundenen Menschen sind ein entscheidender Faktor für den Erfolg eines Projektes.

Die Aufgabe

Die Aufgaben eines BIM-Managers können sehr vielfältig sein. In der Regel sollte er den Bauherren dabei unterstützen, die Projektziele zu definieren. Meist weiß der Bauherr, was er bauen will, weniger allerdings welche Fachmodelle z. B. benötigt werden, welche Informationen sie enthalten müssen usw. Auch bei der Entscheidungsfindung, ob denn ein Projekt mit der BIM-Methode angegangen werden sollte, ist sein Rat in der Regel unverzichtbar. Er legt also mit dem Bauherrn in der sogenannten Leistungsphase 0 die abwicklungstechnischen Grundsteine für das Projekt fest und begleitet es bis zum Schluss durchgehend.

Das heißt allerdings nicht, dass der BIM-Manager zwingend einen baufachlichen Hintergrund oder eine entsprechende Ausbildung haben muss. Er ist in der Regel ein IT-Experte. Das unterscheidet ihn z. B. von einem Projektsteuerer, der umgekehrt der Baufachmann ist und zur erfolgreichen Abwicklung eines BIM-Projektes in Sachen IT die Unterstützung des BIM-Managers benötigt. Natürlich spricht nichts dagegen, wenn diese Funktionen in Personalunion ausgeführt werden.

Ein BIM-Manager kann allerdings auch in einem Unternehmen, egal ob Ingenieurbüro oder Fertiger, dafür verantwortlich sein, die BIM-Strategie des Unternehmens zu formen. Das heißt, er ist der zentrale Ansprechpartner für die Umstrukturierung der Prozesse, Auswahl von Softwarekomponenten, Schulung der Kollegen, usw. In dieser Funktion arbeitet er eng mit der Geschäftsführung zusammen. Dies bedeutet in der Regel allerdings nicht, dass er ausschließlich in dieser Funktion tätig ist. Gerade in der Übergangs- oder Startphase ist der BIM-Manager häufig in einer Doppelrolle aktiv und bereits als Projektingenieur oder IT-Fachmann im Unternehmen tätig.

Ist die Entscheidung gefallen, ein Projekt mit Hilfe der BIM-Methode zu bearbeiten, wird mit seiner Hilfe ein BIM-Abwick-

lungsplan aufgestellt. Während der Ausführung des Projektes unterstützt der BIM-Manager das Team. In diesem Zusammenhang deckt er auch Lücken hinsichtlich BIM in der Qualifikation aller Beteiligten auf, schult gegebenenfalls das Team selbst oder organisiert entsprechende Schulungen.

Anforderungen

Wie bereits erwähnt, legt der BIM-Manager zusammen mit dem Bauherrn fest, welche Fachmodelle innerhalb des BIM-Abwicklungsplans bedient werden. Konkret trifft er die Auswahl, in welcher Software das Koordinationsmodell abgebildet wird. Dabei wird berücksichtigt, welche Aufgaben und Ziele mit diesem Modell verfolgt werden sollen.

Der BIM-Manager definiert die Fachmodelle und legt die Schnittstellen und Datenaustauschformate fest, die zur Übergabe an das Koordinationsmodell verwendet werden. Nicht alle Informationen der Fachmodelle sind für das Koordinationsmodell wichtig, also wird in diesem Zusammenhang auch der Informationsumfang festgelegt. Nicht selten wird auch die Verwendung bestimmter Software für die Fachmodelle festgeschrieben.

Während der Abwicklung des Projektes werden jeweils die Fachmodelle in vielerlei Hinsicht überprüft, bevor sie in das Koordinationsmodell übernommen werden:

- Es wird der Detailierungsgrad der Modelle für die jeweilige Phase des Projektes überprüft.
- Erfolgt der Datenaustausch über Schnittstellen, wird die Einhaltung des Informationsumfangs überprüft. Ist die verwendete Schnittstelle beispielsweise IFC, kann ein Prüfkriterium sein, dass z. B. für die Klasse IfcBeam alle geforderten Datenfelder (Namen, Querschnitt, Material, usw.) richtig gefüllt sind.
- Ist die verwendete Software für Koordinationsmodell und Fachmodell gleich, werden entsprechend des vorgenannten Punktes die Objekte auf Informationsgehalt geprüft.
- Die verschiedenen Fachmodelle werden auf Kollisionen gegeneinander geprüft.
- In Abhängigkeit mit dem Abwicklungsplan werden die Modelle auf die Einhaltung der darin definierten Richtlinien geprüft.
- Modellen, die als Grundlagen für weitere Planungsschritte verwendet werden, erteilt der BIM-Manager die Freigabe.

Kurz gesagt: Der BIM-Manager legt fest, welche Informationen, wann, in welcher Form (Datenaustauschformat), mit welcher Informationsdichte von allen Projektbeteiligten bereitgestellt werden müssen. Er kontrolliert die Ergebnisse und gibt Modelle zur weiteren Verwendung frei. In der Regel bedient er sich bei der Prüfung der Modelle spezialisierter BIM-Software. Eine Einführung in diese findet sich im folgenden Kapitel.

Ergänzend sei hier kurz der Begriff des BIM-Koordinators erwähnt. Anders als der BIM-Manager, der für das gesamte Projekt und alle Modelle, wie oben beschrieben, verantwortlich ist, stellt der BIM-Koordinator auf der Ebene eines einzelnen Fachgewerkes die Einhaltung der aufgestellten Anforderungen und Regeln seines spezifischen Fachmodells sicher.

Ausblick

Die Beschreibung des BIM-Managers hört sich zunächst so an, als gelte es, eine neu zu besetzende Funktion zu schaffen oder einen weiteren externen Mitstreiter im Projekt zu etablieren. Das muss nicht zwingend so sein. Viele Projektingenieure im Stahlbau besitzen bereits jahrelange Erfahrungen im Handling von Modellen, Schnittstellen und der Koordination. Es sind Baufachleute, die in der Regel auch hinsichtlich des Datenaustausches auf einen reichlichen Erfahrungsschatz zugreifen können. Dies kann ein entscheidender Vorteil sein, die zusätzliche Leistung eines BIM-Managers in das eigene Portfolio aufzunehmen und Gewinn bringend einzusetzen. Denn heute schon wer-

den solche Leistungen im Sinne des Projektes erbracht, ohne entsprechend vergütet zu werden.

BIM-Softwarelösungen

BIM führt zu einer Änderung der Arbeitsweise. Der gesamte Prozess der Planung, des Bauens und der Bewirtschaftung ändert sich, und zwar nicht nur hinsichtlich der Verteilung der Aufgaben, sondern auch durch Einführung neuer Prozesse. Nach und nach werden diese neuen Aufgaben auch durch Software unterstützt werden. Neben den verfügbaren konventionellen Programmen gibt es auch eine neue Klasse von Programmen. Beide Gruppen sollen hier unter dem Titel „BIM-Softwarelösungen“ besprochen werden.

Zunächst kann man feststellen, dass aktuell sehr viele Programme mit Attributen wie „BIM“, „BIM ready“ o. ä. werben. Das ist ohne weitere Erläuterung jedoch wenig aussagekräftig. Der Anwender muss für sich erst einmal definieren, an welcher Stelle im BIM-Prozess er steht oder stehen möchte, siehe die Unterkapitel in Teil „BIM im Stahlbau“. Daraus ergibt sich die Rolle der Software in der BIM-Landschaft. Dazu sollen hier folgende Fälle unterschieden werden:

- Software zur Bearbeitung des Koordinationsmodells
- Software zur Bearbeitung eines Fachmodells (siehe Kapitel „Koordinations- und Fachmodelle“)
- Software zur Auswertung des Koordinationsmodells
- Software für administrative oder kommunikative Aufgaben

Koordinationsmodell-Software

BIM verlangt die zentrale Abstimmung aller Gewerke anhand eines Koordinationsmodells. Aktuell wird hierfür in aller Regel eines der bereits bestehenden CAD-Systeme verwendet. Dies ist jedoch weder notwendig noch besonders sinnvoll. Ein CAD-System im Bauwesen dient – wie schon der Name sagt – der Konstruktion, Planung oder Berechnung. Es dient dem Anwender ursprünglich zur Aufstellung, Entwicklung oder Verfeinerung seines BIM-Fachmodells. Im Stahlbau wäre dies das Stahlbau-Konstruktions-Modell. Große CAD-Systeme erlauben sogar die Konstruktion in mehreren Gewerken, z. B. Stahlbau, Fertigteil-Massivbau und Holzbau. Sie sind in der Lage, diese Modelle zu speichern, gleichzeitig anzuzeigen usw., d. h. sie zeigen Merkmale eines BIM-Koordinationsmodells.

Die ideale Koordinationsmodell-Software, nennen wir sie BIM-Kern, besitzt aber keine Funktionalität, um das Modell im Sinne der Planung zu verfeinern. Es sollen keine neuen Bauelemente entstehen, es sollen keine Bauelemente verändert werden, die Elemente sollen keine besondere Parametrik besitzen usw.

Es kommt zunächst darauf an, Daten möglichst flexibel ein- und auszuchecken. Es sollte bekannt sein, wer Modell-Teile in Bearbeitung hat, wann sie ausgecheckt wurden und bis wann sie wieder synchronisiert werden. Man könnte sich wünschen, räumlich gleiche Teile vielleicht sogar parallel an verschiedene Planer zu geben, wenn sich die Gewerke nicht zu sehr überschneiden. Kommen Daten zurück, müssen Elemente anhand so genannter UIDs (unique identifier) eindeutig wiedererkannt werden. Es muss Hilfen geben, um Änderungen zu erkennen und zu konsolidieren.

Heutige CAD-Systeme bilden diese Mechanismen bereits durch Multi-User-Funktionen ab. Allerdings funktioniert dies in der Regel nur im eigenen System, d. h. drei Konstrukteure können mit dem gleichen CAD-System XY (möglichst auch noch in derselben Software-Version) an einem Modell arbeiten. Im BIM-Sprachgebrauch bedeutet dieses beispielsweise, dass das CAD-System XY sowohl als Koordinationsmodell-Software als auch als Fachmodell-Software eingesetzt wird. Dies kann man mit der entsprechend notwendigen Disziplin so organisieren und erfolgreich praktizieren.

Im kompletten Planungsprozess werden jedoch immer noch andere Fachmodelle hinzukommen. Es geht ja nicht nur um Konstruktion und CAD, sondern um Statik, um Berechnungen, Gebäudeausrüstung, Elektrik und vieles andere. Käme also eine andere Software für ein anderes Fachmodell in die oben skizzierte BIM-Konstellation hinein, wird der Workflow nicht mehr identisch funktionieren. Spätestens jetzt stellt sich die Frage nach der technischen Grundlage des Datenaustausches.

Beim Ein- und Auschecken von Fachmodellen sollte grundsätzlich die IFC-Schnittstelle verwendet werden, leider ist schon diese Anforderung noch zu allgemein. In den IFC sind vielmehr Views definiert bzw. für ein Projekt zu definieren: Es muss festgelegt werden, welche Elemente tatsächlich ausgetauscht werden sollen. Zudem muss der sogenannte LOD (Level of Development) definiert werden: Damit ist beispielsweise definiert, ob in einer bestimmte Leistungsphase die Angabe „Beton“ ausreicht, oder ob die Betongüte angegeben werden muss.

In der Praxis sind vielleicht weitere Schnittstellen notwendig. Am Ende muss der BIM-Kern die Voraussetzungen liefern, damit im konkreten Projekt alle Beteiligten andocken können. Neben dem Inhalt der Schnittstellen stellen sich dann auch rein technische Fragen: Werden Dateien ausgetauscht? Werden Daten in die Cloud geladen? Gibt es Programmier-Schnittstellen? usw. Neben dem genannten Ein- und Auschecken muss im Koordinationsmodell regelmäßig der Status quo gesichert werden, um den Planungs- und Bauverlauf zu dokumentieren. Bei einem herkömmlichen CAD-System bleibt da nur die Komplettsicherung. Ein BIM-Kern wird hier bessere Lösungen bieten müssen. Schließlich muss auch dokumentiert werden, wer wann welche Änderungen ausgeführt hat. Und es wird vielleicht der Wunsch entstehen, Versionen zu bilden und getrennt zu verfolgen.

Man sieht also, dass ein BIM-Kern viel mehr Anforderungen erfüllen muss, als CAD-Systeme heute können. Eine Visualisierung des Koordinationsmodells hilft mit Sicherheit bei der Lösung dieser Aufgaben, trotzdem hat der BIM-Kern nichts mit „CAD“ zu tun.

Fachmodell-Software

Wie bereits oben beschrieben hat die Fachmodell-Software die Aufgabe, das jeweilige Fachmodell zu entwickeln und zu verfeinern. Die Software für das Fachmodell „Statisches System“ ist die Statik-Software, die Software für die Stahlbau-Detaillierung ist das CAD-System, die Software für das Lüftungsmodell ist eine TGA-Software usw.

Diese Systeme müssen im BIM-Umfeld in der Lage sein, ihre „Aufgabenstellung“ in Form z. B. eines Koordinatennetzes oder eines CAD-Rohlings entgegenzunehmen. Im Stahlbau sind einige Schnittstellen sehr gut etabliert, wie z. B. zwischen Konstruktion und Statik. Weitergehende Logik wie die Übergabe von UIDs für die Bauelemente ist noch kein Allgemeingut, scheint in der Praxis auch nicht zwingend notwendig zu sein. Für die Akzeptanz im BIM-Umfeld wesentlich wird aber die Übergabe von IFC-Daten sein, genau wie im Koordinationsmodell wird es konkrete Anforderungen zum Inhalt der IFC geben. In der Regel ist die Software darauf noch nicht vorbereitet.

Im BIM-Umfeld stellt sich die Frage nach der Ermittlung des Planungs- und Baufortschritts neu, ganz allgemein ist das die Frage nach der Bewertung des Gesamtprojekts. Der Fortschritt steckt sowohl im Koordinationsmodell als auch in den Fachmodellen. Die Bewertung einer einzelnen fachlichen Aufgabe wie der Statik oder der Auslegung einer Klimaanlage wird sich vielleicht nicht wesentlich ändern: Die Detailprüfung kann nur im Fachmodell erfolgen, das Ergebnis der Prüfung hat zumindest heute noch nichts mit dem Koordinationsmodell zu tun.

Im Koordinationsmodell wiederum können Bewertungen erfolgen, die mehrere Fachmodelle übergreifen. Das übliche Beispiel ist stets der Kollisions-Check, das dürfte allerdings nur der allererste Anfang sein. Gängige Praxis ist mittlerweile mit-

hilfe so genannter „Model Checker“ die Versionsaktualität der Komponenten oder Datenkonsistenz und -syntax zu überprüfen.

„Reine“ BIM-Software

An dieser Stelle zeigt die Praxis viel Bewegung: Ein Kollisions-Check muss nicht unbedingt Teil des BIM-Kernsystems sein, sondern verschiedene Software-Produkte bieten genau diesen Check auf der Basis eines IFC-Modells, d.h. eines Auszugs aus dem Koordinationsmodell. Hier zeigt sich der Nutzen eines neutralen Datenmodells: Unabhängig von den vorhandenen CAD-Systemen bieten neue Softwarelösungen gezielt BIM-Funktionen an. Ein – für diesen Zweck überdimensioniertes – CAD-System ist nicht notwendig.

Eine verbreitete BIM-Software sind IFC-Viewer. Hier kann ein Modell angesehen und ausgewertet werden. Im einfachsten Fall ist das eine Einbahnstraße: Man navigiert durch das Modell und fragt die Eigenschaften von Teilen wie Profiltyp oder Positionsnummer ab. Eventuell kann man auch Abstände messen, Gewichte von Einzelteilen bzw. Teilegruppen ermitteln usw.

Eine wesentliche Erweiterung überträgt die aus der Zeichnungswelt kommende Idee des „Redlining“ auf IFC-Modelle. Beim Redlining kann man in einer 2D-CAD-Zeichnung Zeichnungs-Elemente „umwölken“ und beschriften, um dem – räumlich getrennten – Planungspartner konkrete Hinweise zu geben. Die Software zeigt dann auch dem Partner diese graphischen Elemente an, die Kommunikation nutzt die Zeichnung.

Bei der Planung im Modell stehen die Modell-Elemente an der Stelle der 2D-Graphik. Man betrachtet den Entwurf nicht nur, sondern wählt und kennzeichnet einzelne Elemente, fügt Hinweise oder Anweisungen hinzu und „schickt“ das Ganze als Datei an den Kollegen. Dieser öffnet die Datei und wird mehr oder weniger komfortabel an die Position respektive die Elemente geführt, die besprochen werden sollen. Für diese Kommunikation wurde das „BCF“, das BIM Collaboration Format, entwickelt.

Die Entwicklung der BIM-Software geht ständig weiter. Je ausgefeilter die IFC-Modelle sind, umso bessere Auswertungen sind möglich. Der Architekt denkt beim Entwurf in Funktionen und Räumen, aber die ausführenden Gewerke planen im CAD-Zeitalter eher element-orientiert. Es werden meist die raumbegrenzenden Elemente wie Decken und Wände erzeugt und detailliert. Der Stahlbau kennt typischerweise nur die Tragstruktur, hinzu kommen Dach- und Wandelemente. BIM soll alle Daten zusammenführen, alle Aspekte kommen nun im Koordinationsmodell zusammen. Für den Architekten ergibt sich die Gelegenheit, auf Basis exakter Daten genaue Berechnungen bzw. Simulationen auszuführen.

Stichwort sind auch hier „Model Checker“, welche die Einhaltung von Designregeln überprüfen. Das können z. B. Lichträume sein, Barrierefreiheit oder Wendekreise. Durch die Verknüpfung mit Auslastungsdaten können Raumgrößen oder auch Fluchtwege aus Gebäuden überprüft werden. Moderne Programme erlauben die Definition eigener Regeln, so dass im Idealfall projektspezifische Prüfungen automatisiert werden können.

Je nach Inhalt des Koordinationsmodells und des damit zur Verfügung stehenden IFC-Modells wird auch die AVA-Welt „wieder“ angebunden. Es sind alle denkbaren Mengenermittlungen möglich, durch Verknüpfung mit Preisspiegeln auch eine Preisermittlung.

Hier schließt sich der Kreis zu Programmen, die es auch „vor BIM“ gab. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass BIM eine Plattform bilden kann, auf der man wesentlich flexibler, effektiver und schneller allgemeine Planungsaufgaben lösen kann. Voraussetzung ist – das muss klar sein – die Verwendung offener Standards, und das bedeutet auf absehbare Zeit die Verwendung des IFC-Formates.

Schnittstellen

Der regelmäßige Austausch zwischen einzelnen Fachmodellen und die Weitergabe von Daten an das Koordinationsmodell sind, wie im vorangegangenen Kapitel deutlich wird, zentrales Element des BIM-Prozesses. Betrachtet man die Definition von BIM genauer, ist dort nicht festgeschrieben, in welchen Dateiformaten Modelle bzw. Daten übergeben werden sollten. In der Praxis werden hier verschiedene Standpunkte vertreten. Insbesondere um derzeit die flächendeckendere Einführung von BIM zu unterstützen, sollte hier jedoch keine generelle Maxime angewendet werden. Stattdessen müssen sich die geforderten Datenformate am Bedarf ausrichten. Ziel ist, den Projektablauf flüssiger zu gestalten und Daten nach Möglichkeit zu akkumulieren. Die folgende Aufstellung stellt eine Auswahl dar, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Es handelt sich um die Schnittstellen, mit denen der Stahlbauer im Tagesgeschäft konfrontiert wird.

IFC

Es gibt viele Vertreter, die einzig IFC (Industry Foundation Classes), als **das** Austauschformat für die Gebäudedatenmodellierung sehen. Das Format, das von buildingSMART International als offener Datenstandard für das Bauwesen entwickelt wurde, soll Informationen zum gesamten Gebäude abbilden. Dies bedeutet die Gebäudestruktur, z. B. Etagen oder Abschnitte, werden ebenso hinterlegt wie detaillierte Informationen zum jeweiligen Gewerk. Es werden zu allen Disziplinen (Stahlbau, Statik, Massivbau usw.) entsprechende Möglichkeiten zur vollständigen Teilebeschreibung bereitgestellt. Dies unterscheidet IFC z. B. von den im weiteren Verlauf beschriebenen Schnittstellen PSS oder CIS/2, die nur den Stahlbau beschreiben. Außerdem stellt IFC den Datenstamm eines Bauwerkes über den gesamten Lebenszyklus zur Verfügung. Die Unterstützung von IFC als hersteller- und softwareunabhängige Schnittstelle wird daher von immer mehr Anwendern und Auftraggebern gefordert. Diskutiert wird auch, inwiefern IFC verpflichtend für BIM-Projekte sein sollte. Der Austausch über das Datenformat bildet so auch die Grundlage eines offenen Datenaustauschs in Bauprojekten, bei denen jeder Beteiligte die für ihn besten Planungslösungen verwenden kann, also Open BIM. Die Entwicklung der IFC-Schnittstelle hat daher für die meisten Softwarehäuser eine hohe Priorität.

Die IAI (International Alliance for Interoperability, Vorgängerin von buildingSMART) hat einen Zertifizierungsprozess etabliert, welcher den inhaltlichen und organisatorischen Rahmen für eine IFC Implementierung auf hohem Niveau abbilden soll. Nur so können aus Sicht des buildingSMART die IFC-Schnittstellen mehrerer Programme durch die beteiligten Softwarehäuser intensiv gegeneinander getestet, auftretende Probleme diskutiert und effizient gelöst werden¹. Die Verantwortung für die Qualitätssicherung liegt bei den Softwarehäusern. Dementsprechend sind deren Bemühungen groß, ein hohes Qualitätsniveau in ihren IFC-Schnittstellen zu gewährleisten.

Der Prozess der IAI sieht eine Zertifizierung in zwei Stufen vor. Für die erste Stufe stehen mittlerweile mehr als 300 Testdateien zur Verfügung, welche auch die Modellierung zahlreicher Sondersituationen mit einschließt, die noch in früheren Testphasen Probleme bereitet hatten. Unterstützt eine Softwarelösung diese Testfälle, wird sie gemäß Stufe 1 zertifiziert. Stufe 2 sieht einen Test des Programms mit IFC-Daten ganzer Gebäude vor, welche aus der Praxis kommen und von Beta-Testern zur Verfügung gestellt werden. Erfüllt die Software auch diese Anforderungen, wird die endgültige IFC-Zertifizierung gemäß Stufe 2 zuerkannt.

¹ <http://www.buildingsmart.de/bim-know-how/software/ifc-zertifizierung>

BCF

BCF (BIM Collaboration Format) dient, wie der Name bereits andeutet, der zielgerichteten Kommunikation und Zusammenarbeit. Anstatt des Austauschs eines gesamten Fachmodells mit allen seinen Daten wird mittels BCF in einem (IFC-)Modell ein Element herausgegriffen, welches z. B. eine Kollision mit einem anderen Element erfährt. Es erhält Informationen zu Lage, Status, Anwender, Zeit, usw. im IFC-Modell und führt den Projektpartner direkt zur zu bearbeitenden Stelle im Modell. Auf diese Weise muss nicht immer das komplette (IFC-) Modell versendet werden.

Wenngleich IFC also unter den Schnittstellen sozusagen als der Inbegriff von BIM gilt, stehen dem Anwender eine Vielzahl weiterer Schnittstellen zur Verfügung. Sie werden ihre unterschiedlichen Stärken und Schwächen aufweisen, können aber je nach Bedarf das entsprechende Ziel erfüllen und den Weg für eine zunehmende BIM-basierte Planung ebnen.

Geometrie-Schnittstellen

DWG, DXF, und DGN sind sehr häufig anzutreffende Formate. Sie können in 2D und 3D vorliegen. In allen Fällen ist jeweils immer nur die Geometrie ohne jegliche Metadaten enthalten. Vor dem Hintergrund eines Workflows sollte man sich Gedanken machen, zu welcher Projektphase ein Modell, welches rein geometrische Daten bereitstellt, keine Behinderung darstellt. In frühen Phasen kann es durchaus Sinn machen, aus Mangel jeglicher 3D-Daten oder Modelle einen 2D-Bestandsplan als maßstabgetreue Klickhilfe zu verwenden, um daraus ein 3D-Modell zu entwickeln. Auch wenn „nur“ eine Kollisionskontrolle in einer Abstimmungsphase das Ziel ist, macht die Kombination von solchen Geometriemodellen Sinn. Letztendlich werden diese Formate aber natürlich nie der BIM-Methode vollständig gerecht, die ja gerade die Abbildung des Bauwerks mit allen seinen Daten zum Ziel hat.

Datenbehaftete DSTV Formate

Die DSTV-Statikschnittstelle (DSTV Statik) ist eine Modellschnittstelle, die eine Element- bzw. Knotenbeziehung bidirektional übertragen kann. Neben dem Schwerelinienmodell werden Querschnitte und Material übergeben. Für die Ansteuerung von Fertigungsmaschinen, wie z. B. NC-gesteuerten Sägeanlagen oder Blechtrennmaschinen wurde eine Standardbeschreibung für die NC-Steuerung vom Stahlbauverband definiert (DSTV NC). Auch für den Datenaustausch zwischen CAD- und CAM-Systemen liefert der DSTV eine Schnittstellenbeschreibung. Alle Stahlbauelemente einer Zeichnung oder eines Projektes werden in einer normierten Schreibweise ohne Information der räumlichen Lage in einer Datei gesammelt (DSTV Stückliste). Sie kann durch die NC-Beschreibung der jeweiligen, einzelnen Elemente ergänzt werden. Alle drei vorgenannten Schnittstellen waren und sind erfolgreich im Einsatz. Allerdings ermöglichen sie jeweils immer nur einen spezifischen Datenaustausch. Eine Ablage in einer Modelldatenbank ermöglichte dann die Definition der Produktschnittstelle Stahlbau (PSS). Die Grundidee folgt dabei dem Ansatz der Schnittstellenformate CIMSteel und IFC.

Datenbehaftete, allgemeine Formate

SDNF

SDNF (Steel Detailing Neutral Format) ist eine Definition, die dem Umfeld der Anwender von MicroStation Frameworks entstammt. Es geht dabei um den Datenaustausch zwischen zwei Programmen, weniger darum, ein datenreiches Modell eines Projektes aufzubauen. Es werden im Normalfall Bleche und Profile übergeben, Bearbeitungen und Kürzungen sind auf einem einfachen Niveau definiert, d. h. das Modell hat einen Bearbeitungsstand, das dem des Basic Engineering entspricht. SDNF findet sehr häufig im Bereich des Anlagenbaus Verwendung und wird von vielen Programmen unterstützt.

PML

PML (Programmable Macro Language) ist eine von Aveva entwickelte Interpretersprache. Exportierte Modelle können lediglich in PDMS importiert werden. PML findet folgerichtig nur im Anlagenbau Verwendung, wenn PDMS das Zielsystem ist.

STEP

STEP (Standard for the Exchange of Product model data) ist ein Standard zur Beschreibung von Produktdaten, der in der Iso-Norm 10303 definiert ist. Es gibt verschiedene Anwendungsbeispiele. Für den Stahlbau interessant sind Applikationsprotokolle 203 und AP214 für Maschinen- und Automobilbau. In diesen sind neben den Meta-Daten, also den Bauteile beschreibenden Daten, auch Boundary Representation (BREP) abgelegt. Dabei handelt es sich um die Darstellungsform eines Flächen- oder Volumenmodells, welches Objekte durch ihre begrenzenden Oberflächen beschreibt. In der Regel können Stahlbau-Systeme die Elemente des Maschinenbaus nicht weiterverarbeiten, allerdings kann die BREP als Kontrollmodell verwendet werden. Sie entspricht in ihrer Verwendung eher den oben genannten Geometrieschnittstellen.

ISM

ISM (Integrated Structural Modeling) ist eine Modellschnittstelle, die von Bentley Systems entwickelt wird. Ziel ist es, alle Systeme, die von Bentley im Laufe der Zeit in das eigene Portfolio aufgenommen wurden, über eine Modellbeschreibung miteinander zu verbinden.

CIMSteel Integration Standards

CIS ist eine Definition, die formal Mitte der 90er Jahre in London ins Leben gerufen wurde und kurze Zeit später durch den AISC (American Institute of Steel Construction) eingeführt wurde. CIS wird von der Leeds University entwickelt und ist gebräuchlich in der Version 2, auch CIS/2 genannt. Ähnlich ISM oder der PSS handelt es sich um eine Modellbeschreibung, die sämtlichen Angaben zu dreidimensionaler Struktur, Bauteilbeschreibungen, Materialien, Bauteilhierarchie, Verbindungsmitteln, Schweißnähten zur Verfügung stellt. Anders als ISM als proprietäre Schnittstelle, ist CIS/2 eine unabhängig von Herstellern entwickelte Schnittstelle, ähnlich PSS.

steelXML

Der AISC arbeitet an einem neuen Standard (steelXML), der das Einkufen von Stahl vereinfachen soll. Es wird auch unter dem Namen BIMsteel vermarktet.

II. BIM im Stahlbau

Akteure und Rollenverteilung

Nach der grundlegenden Einführung in den BIM-Prozess, widmen sich die folgenden Kapitel der Frage, welche konkreten Implikationen diese für die Akteure des Stahlbaus mit sich bringen. Welche Rolle können sie im BIM-Prozess einnehmen und welche neuen Aufgaben und Verantwortlichkeiten ergeben sich daraus? Sechs mögliche Einsatzszenarien lassen sich wie folgt ableiten und werden anschließend ausführlich behandelt:

- Projektsteuerer
- Ingenieurbüros im Stahlbau
- Stahlbau-Nachauftragnehmer
- Stahlbau-Hauptauftragnehmer
- Lohnfertiger
- Bauunternehmen mit Stahlbau

Die Unterteilung ist dabei in jeden Fall als beispielhaft anzusehen. In der Praxis kann sich die Aufgabenteilung je nach Projekt unterscheiden. Unterschiedliche Rollen können in Per-

sonalunion übernommen werden. Auch ist eine Untervergabe von Verantwortlichkeiten im eigenen Unternehmen denkbar. Dies gilt insbesondere für die Rolle des BIM-Managers. So können beispielsweise die Aufgaben einer Leistungsphase 0 sowohl durch den Projektsteuerer als auch durch den Hauptauftragnehmer oder das Bauunternehmen übernommen werden.

Insofern wird der Leser ermutigt, den Leitfaden je nach Bedarf zu Rate zu ziehen und Kapitel gezielt und nicht notwendigerweise in der vorgegebenen Reihenfolge zu lesen. Ebenso können die Texte aber auch Denkanstöße liefern, wie Akteure ihre Aktivitäten durch die Übernahme zusätzlicher Aufgaben gezielt weiterentwickeln und sich so neue Geschäftschancen erschließen können.

BIM für den Projektsteuerer

Der Begriff des Projektsteuerers erfährt unterschiedliche Interpretationen. Oftmals ergibt sich der Tätigkeitbereich durch Art und Größe des Projekts. Letztendlich soll er einen reibungslosen Ablauf des Projektes sicherstellen. Wie kann die BIM Methode diese Aufgabe unterstützen?

Traditionell wird ein Projekt in Themenbereiche untergliedert, um sie einzeln besser und zielgerichtet behandeln zu können:

- Organisationsplanung
- Qualität und Quantität
- Kosten
- Termine

Diese überschaubaren Teilbereiche dienen auch dazu, Entscheidungen des Bauherrn zu erleichtern und zu unterstützen. Ein Nachteil einer separaten Betrachtung der Teilgebiete liegt allerdings genau in dieser Isolation. Das reale Projekt bzw. all seine Bestandteile tragen diese Attribute in sich vereint. Die Verknüpfung muss daher virtuell gelingen. Hier kann bei komplexen Projekten spätestens der Bauherr überfordert sein. Entscheidungen, die sich später als falsch oder nicht im Sinne der späteren Projektnutzung erweisen, müssen revidiert werden und Teile der Planung oder schlimmer noch der Bauausführungen überarbeitet werden. Dies wiederum führt zu nicht geplanten Kostensteigerungen.

Ein BIM-Modell kann hier weitreichende Unterstützung liefern. Das Koordinationsmodell oder die verschiedenen Fachmodelle tragen neben geometrischen Informationen auch Eigenschaften zu Material, Ausführung, Kosten usw. Ein ansonsten isolierter Balkenplan kann mit dem Modell verknüpft werden. Tätigkeiten, wie z. B. die Montage von Stützen, erfahren so einen visuellen Eindruck und können auch von einem Laien sofort nachvollzogen werden.

Mitlaufende, BIM-fähige AVA-Systeme erstellen hieraus Kostenplanungen. Eine Kontrolle der Massen erfolgt über Modelle aus Laserscans, wobei Scan-Modell und Koordinationsmodell oft nur visuell übereinandergelegt werden müssen. Sind beide Modelle deckungsgleich oder weisen nur geringe Abweichungen auf, kann nach Fach- oder Koordinationsmodell abgerechnet werden.

Baubesprechungen sind in der Regel effizienter, da die Beteiligten anhand des Koordinationsmodells alle Zusammenhänge schneller erfassen können. Es gibt Beispiele, die belegen, dass Baubesprechungen um mehr als die Hälfte reduziert werden können.

Durch BIM wird die Arbeit eines Projektsteuerers überschaubarer. Zusammenhänge werden transparenter und ein maßgeblicher Faktor wird unterstützt: Entscheidungen des Bauherrn können mit einer besseren, weil verständlicheren, Grundlage herbeigeführt werden. Auch Missverständnisse können vermieden werden und damit zusätzliche Kosten.

BIM für Ingenieurbüros im Stahlbau

Ingenieurbüros für Stahlbauplanungsaufgaben gibt es als reine Statikbüros, als Konstruktionsbüros oder solche, die beide Aufgabenbereiche abdecken. Während sich dadurch Qualität und Umfang ihrer erbrachten Leistungen zum Teil erheblich unterscheiden, sind die typischen Bearbeitungsprozeduren im Kontext von BIM die gleichen.

In Abhängigkeit vom Projekt und der sich daraus ergebenden Aufgabenstellung für die Gesamtplanung dockt die Statik direkt am Koordinationsmodell an oder bedient sich als Teilstatik am Modell der Stahlbau-Fachplanung (z. B. Anschlussstatik, Bemessung von Sonderlösungen).

Um als Stahlbauplanungsbüro für den BIM-Prozess gerüstet zu sein, sind zwei Dinge zu überprüfen:

- Ist die Kompatibilität von Seiten der Software vorhanden – stehen also die passenden Schnittstellen für den optimalen Datenimport und -export zur Verfügung?
- Reicht die Softwareausstattung aus und sind die Mitarbeiter entsprechend geschult?

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, erfolgt die Abwicklung der Bemessungsaufgabe, indem alle notwendigen Informationen zu Standort, Geometrie, Nutzungsanforderungen usw. dem Koordinationsmodell entnommen werden. Die Zeitfenster für den Zugriff auf das Koordinationsmodell sind im BIM-Ablaufplan festgelegt. Damit sollte sichergestellt sein, dass für einen kontinuierlichen Workflow diese Informationen auch bereitstehen. Der Datenaustausch selbst muss über festgelegte Schnittstellen erfolgen. Vorzugsweise sollte dafür immer eine Open-BIM-Lösung gewählt werden, um damit die Teilnahme am BIM-Prozess in der maximalen Bandbreite zu ermöglichen.

Die Vorteile des Planungsbüros liegen zunächst in der Sicherheit und Zuverlässigkeit, bereits exakte digitale Daten bereitgestellt zu bekommen. Auf Basis dieser, häufig einem Architekturmodell entstammenden, Daten können passende Analysemodelle entwickelt und die Bemessung durchgeführt werden. Diese Prozedur unterscheidet sich in der BIM-Abwicklung nur dadurch, dass der Tragwerksplaner spätestens nach dem Import der Daten aus dem Koordinationsmodell in das jeweilige Statikprogramm entscheiden muss, welche Tragstruktur abgeleitet werden soll und wie viele Elemente am Lastabtrag beteiligt werden. In dem Zusammenhang sind auch alle sonst üblichen Entscheidungen hinreichender Modellgenauigkeit und Diskretisierung zu treffen. Damit kann einhergehen, dass mehrere Analysemodelle für verschiedene Bemessungssituationen herangezogen werden.

Der Weg zum Analysemodell ist immer durch Vereinfachungen, also Abweichungen vom exakten Architekturmodell, geprägt. Das heißt im Umkehrschluss, beide Modelle werden sich auch mehr oder minder unterscheiden. Was bedeutet das für das Einpflegen der Bemessungsergebnisse in das Koordinationsmodell? Für die IFC-Schnittstelle ist dafür ein sogenannter „Structural Analysis View“ entwickelt worden. Darüber ist geregelt, wie Analyse-Informationen vor allem unter Bemessungsprogrammen ausgetauscht werden. Innerhalb des BIM-Prozesses muss wiederum sichergestellt werden, dass diese Informationen richtig im Koordinationsmodell abgebildet werden einschließlich zugehöriger Zeitstempel und/oder Revisionsnummern.

Der BIM-Prozess verändert auch hier die bisherigen Arbeitsabläufe. Für den Tragwerksplaner wird es in der Regel nicht so sein, dass ihm bereits fertige statische Modelle als Bemessungsgrundlage bereitgestellt werden. Seine Prioritäten werden sich dahingehend verändern, zu filtern, welche Informationen für die Bemessung tatsächlich benötigt werden und über den Weg des Weglassens und Anpassens seine Analysemodelle zu entwickeln, statt wie bisher auf Basis von Rastern und 2D-Plänen

3D-Modelle selbst zu erstellen. Es ist naheliegend, dass mit der Etablierung des BIM-Prozesses in der Tragwerksplanung auch die räumlichen Bemessungsmodelle bevorzugt angewendet werden. Für denjenigen, der bisher wenig mit 3D-Analysen gearbeitet hat, ist es zweifellos die ungleich größere Herausforderung, sich mit diesen neuen Anforderungen auseinanderzusetzen, wemgleich 2D-Analysen gleichermaßen akzeptiert bleiben.

Trotz dieser neuen Herangehensweise, sind die Vorteile der BIM-basierten Planung für den Tragwerksplaner klar ersichtlich. Da es gewerkespezifisch oft mehrere Bemessungsaufgaben für unterschiedliche Tragwerksplaner gibt, kann der konsistente Datenaustausch des Analysemodells qualitätssichernde und zeitsparende Effekte unterstützen und damit vor allem kostensenkend wirken.

BIM für den Stahlbau-Nachauftragnehmer

In der überwiegenden Mehrzahl von Bauprojekten ist das Stahlbauunternehmen als Nach- bzw. Subauftragnehmer eingebunden. Die Vergabe der Bauleistung erfolgt durch den Hauptunternehmer, der damit auch für die BIM-konforme Projektentwicklung verantwortlich ist. Ihm obliegt es, entsprechende Anforderungen vertraglich mit dem Subunternehmen zu vereinbaren.

Grundvoraussetzung und Nachweis der Qualifikation des Subunternehmens ist die Fähigkeit, digitale Planungsdaten entgegen zu nehmen, zu verarbeiten und zu liefern. Will das Stahlbauunternehmen in der Rolle des Nachauftragnehmers am BIM-basierten Planungsprozess teilnehmen, muss es künftig in der Lage sein, alle dafür notwendigen Informationen, die ihm vom BIM-Manager aus dem Koordinationsmodell bereitgestellt werden zu verarbeiten. Wiederum müssen die gewerkespezifischen Fachplanungsleistungen zurückgespielt werden. Je nach Vereinbarung wird vom Nachauftragnehmer im Stahlbau die komplette Bearbeitung seines Gewerkes erwartet. Das betrifft sowohl den Planungs- als auch den Fertigungs- und Montageprozess.

Stahlbauplanung

Die Stahlbauplanung muss in der Lage sein, Geometriedaten und statische Modelle sowie deren Bemessungswerte aus dem Koordinationsmodell abzuleiten und zu verarbeiten. Wichtig ist, im Vorfeld zu prüfen, ob über Schnittstellen der im eigenen Unternehmen verwendeten Softwareprodukte der Datenaustausch abgewickelt werden kann und welche davon die besten Resultate liefern. In diesem Zusammenhang ist vor allem die Vollständigkeit und Qualität des Datenaustauschs im Verlauf der Projektbearbeitung regelmäßig zu kontrollieren. Möglich ist natürlich der Austausch über die bereits beschriebene IFC-Schnittstelle, die eigens für den Zweck des programmunabhängigen Datenaustausches von 3D-Modellen bzw. Objekten entwickelt wurde. Sie ist als offene Schnittstelle ausführlich dokumentiert und ermöglicht je nach Erfordernis über diverse sogenannte „Views“ den Zugriff auf beispielsweise statische Daten oder Fertigungsdaten.

Die Auswirkungen des BIM-Prozesses auf die Stahlbauplanung bestehen im Wesentlichen darin, dass alle Planungsdaten unmittelbar dem Koordinationsmodell zum Zeitpunkt „X“ entnommen und die Bearbeitungsergebnisse zum vereinbarten Zeitpunkt „Y“ zurückgespielt werden. Hier ist besonders wichtig, dass im Prozess der eigenen Fachplanung die digitale Planungskette möglichst nicht unterbrochen wird. Das bedeutet im Umkehrschluss, fehlende Informationen sind immer zuerst dem Koordinationsmodell zu entnehmen bzw. bereitzustellen.

Fertigung und Montage

Der Fertigungsprozess des Stahlbauers ist in der Regel durch Teilautomatisierung gekennzeichnet. Bohr-Sägestraßen kön-

nen über verschiedene Schnittstellen digital angesteuert und gleichzeitig Prozessdaten aufgezeichnet und zurückgegeben werden. Im Sinne eines durchgängigen BIM-Prozesses sollten die Steuerungsdaten zur Bearbeitung des Stahlbauteils unmittelbar durch den internen Planungsprozess digital bereitgestellt werden können. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass produktrelevante Objektdaten im Zuge der Qualitätssicherung und Leistungsbeschreibung hinreichend dokumentiert sowie im Fachplanungsmodell hinterlegt werden (Bauteilnummern, Materialzeugnisse, Werkszeugnisse, Prüfbescheinigungen usw.).

Neben dem eigentlichen Vorgang des Fertigen umfasst der Produktionsprozess außerdem die Materialbestellung, die Lagerhaltung, den Wareneingang und -ausgang sowie die Produktionsvorbereitung. Auch hier gibt es bestehende Schnittstellen, die im Rahmen der Stahlbau-Fachplanung intern z. B. in Echtzeit entsprechende Bestandsabfragen tätigen und die Koordination von Maßnahmen für einen reibungslosen Fertigungsprozess einleiten können. An den Arbeitsschritten der Stahlbaufertigung selbst wird sich mit BIM nichts ändern. Jedoch birgt auch hier die Digitalisierung und integrale Planung erhebliches Potential in der Prozessoptimierung und Qualitätssicherung.

Der Montageprozess des Gewerkes Stahlbau ist sowohl im Rahmen der Fachplanung als auch gesamtplanerisch (im Zusammenspiel mit den anderen Gewerken) BIM-gemäß abzustimmen. Entsprechende Randbedingungen für Simulationen der Montagereihenfolge und der damit einhergehenden Baustelleneinrichtung sind im Koordinationsmodell zu hinterlegen. Der Stahlbauer hat seine Montageplanung auf Grundlage dieser Daten auszuführen und dem Koordinationsmodell wiederum zur Verfügung zu stellen. Danach können dann u. a. über Kollisionsprüfungen kritische Situationen erkannt und minimiert werden.

Der BIM-Prozess eröffnet dem Stahlbauer als Nachauftragnehmer bei konsequenter Anwendung eine nahezu vollständige Kontrolle des gesamten eigenen Produktionsprozesses. Davon betroffen sind die detaillierte zeitliche Übersicht, die mengen- und kostenmäßige Absicherung und natürlich ein nachhaltiges Qualitätsmanagement.

BIM für den Stahlbau-Hauptauftragnehmer

Für das Unternehmen als Hauptauftragnehmer (HAN) im Stahlbau wird sich ein hoher Nutzen aus einer BIM-Planung ergeben. Wie bei allen anderen Projektbeteiligten profitiert auch der HAN von einem guten BIM-Abwicklungsplan.

In der Stahlbauplanung ist es auch heute schon üblich, Modelle aus einer vorhergehenden Planungsphase zu übernehmen. Allerdings wird häufig nicht hinreichend genau definiert, wie die Modelle beschaffen sein müssen und welchen Kriterien sie genügen müssen. Dies sind die Stellschrauben, die in Zukunft bei einer BIM-orientierten Arbeitsweise mehr Kosteneffizienz versprechen.

Vielfach wird heute zu Beginn der Projektphase ein CAD-System bestimmt, mit dem das Modell bearbeitet wird. Aus dem Konzeptmodell wird das Tragwerksmodell entwickelt, es wird detailliert, Daten für Materialwirtschaft und Fertigung werden ergänzt und Montagepläne werden entwickelt. Da das Datenformat immer dasselbe ist, erhofft man sich geringe Reibungsverluste. Leider zeigt die Praxis, dass dies aus unterschiedlichen Gründen nicht immer der Fall ist.

Auch Referenzmodelle in Fremdformaten werden heute sehr häufig genutzt. Vielfach ist die Lage von Tragwerkselementen zu Beginn der Projektierung noch sehr vage. Diese werden dann in Weiterbearbeitung, Stück für Stück, überprüft. Ein Nachmodellieren oder Wandeln der Elemente (z. B. aus IFC-Format in das native Format) mit der Referenz als Sicht- und Klickhilfe kann sehr effizient sein.

Kritiker der BIM-Methode bemängeln, dass noch zu wenig funktioniert, Daten (-felder) nicht im Zielsystem ankommen, zu viel nachgearbeitet werden muss. Analysiert man die Reibungspunkte, wird offensichtlich, dass vieles vermeidbar ist.

Ein BIM-Abwicklungsplan legt hier wichtige Parameter fest. Das Koordinationsmodell muss grundsätzlich strukturiert sein. Dazu gehören z. B. ein einheitliches Koordinatensystem und die Maßeinheiten. Es sollten Gliederungen in (Bau-)Abschnitte und Geschosse genutzt werden. Neben diesen allgemeinen Dingen sollten allerdings auch die Elemente an sich sauber sein. Eine Stütze, ein Träger, eine Platte müssen als solche modelliert sein (z. B. als IfcColumn, IfcBeam, IfcPlate usw.). Folgesysteme oder andere Projektpartner können diese Informationen so durchgehend nutzen. Der Modellierungsaufwand ist sehr überschaubar, da dies bei vielen CAD-Systemen für den Stahlbau bereits voreingestellt ist. Der daraus resultierende Nutzen ist allerdings um ein Vielfaches höher. Heutige Systeme kennen alle diese Elemente. Sie müssen nur konsequent angewendet und an den Datenübergabepunkten überprüft werden. Das IFC-Format kennt viele der Elementeneigenschaften, sodass nicht zwingend ein einheitliches CAD-System zur Projektbearbeitung herangezogen werden muss.

Der Stahlbau hat schon vor Jahren erkannt, worin die Vorteile eines 3D-Modells bestehen. Das spätere Bauwerk wird 1:1 am Rechner gebaut und simuliert. Klärungen von Details erfolgen schneller, weil man eine Struktur wesentlich schneller erfasst. Die Daten können für Fertigung und Materialwirtschaft verwendet werden.

Wie kann uns BIM dann weiter voranbringen? Im Prinzip muss das seit Jahren Praktizierte nur weiterentwickelt werden: So können Fachmodelle anderer Gewerke übernommen werden und mit dem eigenen abgeglichen werden. Auch hier gilt: Die Beteiligten erkennen schneller den Zusammenhang, Zwangspunkte und Fehler werden herausgefiltert. Auch können Gewerke übergreifend Bauabläufe simuliert werden. So werden Engpässe im Gesamtmodell lokalisiert, die eventuell vorher nicht vorhanden waren oder vorher an anderer Stelle lagen. Dies wiederum kann Einfluss auf Fertigungsreihenfolgen und Materialwirtschaft im Vorfeld haben. Erhöhte Aufwände, kurzfristige und teure Umplanungen oder Zeitverzögerungen durch Material-Lieferengpässe werden vermieden. Auf diese Weise hat der scheinbar höhere Aufwand einen sofortigen Nutzen für den Hauptauftragnehmer.

3D-Modelle haben in Vergangenheit bereits einen weiteren Nutzen offenbart. Subunternehmen nutzen CAD-Viewer, um einen schnelleren Überblick über das Projekt zu bekommen. Auch sprachliche Barrieren, die bei der konventionellen planbasierten Arbeitsweise auftreten, können umgangen werden. Von vielen Herstellern werden heute BIM-Viewer angeboten, teilweise kostenlos. Gute Viewer können mehrere Modelle öffnen und so den Stahlbau und andere beteiligte Gewerke darstellen. Alle Beteiligten können so im Vorfeld eine Abstimmung auf Grundlage des Modells vornehmen, die sonst üblicherweise auf der Baustelle passieren. Gerade bei Kollisionen oder aufgedeckten Koordinierungs- oder Planungsfehlern liegt der Kostenvorteil auf der Hand, denn Änderungen auf der Baustelle sind immer deutlich teurer und führen in der Regel zu Zeitverzug.

Für das Unternehmen werden die positiven Erfahrungen aus einer 3D-Modellierung mit der BIM-Methode gewinnbringend fortgeführt. Die Qualität der Planung wird weiter gesteigert. Daraus ergeben sich weitere Vorteile: Benötigte Materialien können frühzeitig zu günstigen Konditionen beschafft werden. Die Personalplanung steht auf gesicherten Erkenntnissen und es entstehen keine Engpässe. Weniger Änderungen auf der Baustelle stellen den hohen Qualitätsstandard sicher. Eine Reduzierung der Planungsfehler sorgt für bessere Termintreue. Insgesamt kann das Projekt so in der Regel mit einer größeren Kostensicherheit realisiert werden.

BIM für den Lohnfertiger

Der Stahlbauer kann auch in der Rolle des Lohnfertigers auftreten. In diesem Fall wird er auf der Basis von Zeichnungen und/oder NC-Daten sowie Stücklisten und/oder DSTV-CAM-Dateien die gewünschten Einzel- oder Versandteile fertigen und dem Auftraggeber übergeben.

Der Lohnfertiger wird dabei in den meisten Fällen nicht wesentlich von neuen Anforderungen einer BIM-basierten Planung betroffen sein. Er ist nicht in die Planung, wohl aber in die Umsetzung eingebunden. Im Zusammenhang mit der DIN EN 1090 muss er den Produktionsprozess dokumentieren und zunächst einmal allgemeine Nachweise wie Zertifikate, Schweißnachweis o. ä. erbringen. Aus heutiger Sicht können derartige Daten allgemein in einem Koordinationsmodell eingetragen werden, dies wird aber eher informell durch den Auftraggeber des Lohnfertigers erfolgen.

Der bisherige Datenaustausch wird durch die modellbasierte Planung nicht maßgeblich beeinflusst. Auch im BIM-Prozess wird der Fertiger vom Auftraggeber DSTV-NC-Daten und DSTV-CAM-Dateien erhalten. Nach heutigem Verständnis realisiert der Lohnfertiger hauptsächlich den Zuschnitt, und er besitzt keinen direkten Zugriff auf ein CAD-Modell. In diesem Sinne arbeitet er ohne Beteiligung am Koordinationsmodell. Die Rückgabe der Daten (wie der Teile) erfolgt wie heute an den Auftraggeber, dieser wird dann die vereinbarten Daten ans Koordinationsmodell geben.

Denkbar ist jedoch, dass sich durch die Möglichkeiten von BIM dauerhaft neue Prozesse und Rollenbilder entwickeln. So könnte beispielsweise künftig eine andere Qualität des Arbeitsablaufs etabliert werden, wenn der Lohnfertiger eben doch direkt an das Koordinationsmodell „andockt“ und alle notwendigen Informationen für die Fertigung bestimmter Teile selbst extrahiert. Bereits heute wird die Übergabe eines „Fertigungsmodells“ als „IFC Fabrication View“ abgewickelt. Darin werden mit den Mitteln der IFC alle z. B. für den Zuschnitt notwendigen Informationen übertragen, z. B. als Ersatz für DSTV-NC-Daten. Das bedeutet nicht, dass alle CNC-Maschinen dieses neue Format lesen können müssen, es geht zunächst nur um die Übergabe an den Fertiger. Dort muss dann das eigene PPS-System diese Daten lesen können (und z. B. am Ende wieder für die Maschine in NC umwandeln).

Sollte der Lohnfertiger direkt am Koordinationsmodell andocken, wird auch der Weg zurück interessant. Es gibt Daten aus der Fertigung, die für andere Baubeteiligte von Interesse sind. Das ist im einfachsten Fall die Information, ob bestimmte Teile fertig oder geliefert sind. Ein anderes Beispiel ist die Forderung, das Material nachzuverfolgen und für jedes Teil einer Stückliste nachzuweisen, welche Zeugnisse das entsprechende Halbzeug hatte. Diese und andere Informationen werden in einem Gebäudedatenmodell abgelegt werden. Der Lohnfertiger muss in diesem Fall also künftig in der Lage sein, die entsprechenden Schnittstellen datentechnisch zu bedienen. Der Lohnfertiger wird in diesem Szenario zum Anbieter einer höherwertigen Dienstleistung, er emanzipiert sich von der Rolle der verlängerten Werkbank eines Auftraggebers.

In seiner heutigen Rolle wird sich für den Lohnfertiger also grundgrundsätzlich nichts ändern. Allerdings eröffnet der BIM-Prozess neue Möglichkeiten. Tritt der Fertiger aus seiner bisherigen Funktion heraus und beteiligt sich direkt am BIM-Prozess, kann er sich entscheidende Wettbewerbsvorteile sichern. Der Lohnfertiger wird seine Leistung direkt in die BIM-Datenkette einspeisen und kann seine Dienstleistung beispielsweise direkt einem BIM-Konsortium anbieten, um unter Umständen so deutlich bessere Margen zu erzielen.

BIM für Bauunternehmen mit Stahlbau

Für das Bauunternehmen mit eigenem Stahlbau wird sich ein hoher Nutzen aus einer BIM-basierten Planung ergeben. Das

Bauunternehmen hat wenige Schnittstellen zu externen Projektbeteiligten (z. B. als Ressourcenerweiterung) im BIM-Abwicklungsplan.

Im Bauunternehmen ist der Gesamt-Planungsprozess mit allen Fachdisziplinen bereits definiert. Dafür wird ein Muster-Bauabwicklungsplan erstellt, der inhaltlich und terminlich die Übergabepunkte von einer Planungsprozessphase zur nächsten erstellt. Die technische Basis dafür bilden die Ein- und Ausgabemöglichkeiten, also die Schnittstellen der jeweils in den Fachbereichen genutzten CAD-Systeme und anderer Softwaresysteme. In Vergangenheit hat man bei der Auswahl der CAD-Systeme weniger auf die Funktionalität der Schnittstellen geachtet als auf die programminternen technischen Möglichkeiten zur Umsetzung der fachbereichsspezifischen Planungsaufgaben (Stichwort: Insellösung). Künftig wird dieser Aspekt stärker in den Vordergrund rücken.

In einem Bauunternehmen wird der gesamte Planungsprozess von der frühen Angebotsphase über die Abwicklungsphase bis zum „AsBuilt“-Modell und gegebenenfalls darüber hinaus in das Betreiben eines Gebäudes abgebildet. Die Herausforderung der Einführung der BIM-Methode besteht im Wesentlichen darin, dass sich damit Aufgaben und Verantwortungsbereiche verändern und diese deshalb neu strukturiert bzw. angepasst werden müssen. So könnte sich beispielsweise die Aufgabe eines Managers, der bisher die Planungsprozesse gesteuert hat, hinsichtlich geänderter BIM-Prozessbeschreibung mit ändern und möglicherweise erweitern.

Im Bauunternehmen werden Fachmodelle nach folgenden Aspekten definiert und beschrieben

- Inhalte
- Ziele und Aufgaben
- Bearbeitung (Prozesse, Workflows, „Content“ wie Bibliotheken, Vorlagen etc.)
- Bearbeiter
- „Referenzierer“ bzw. „Referenziertem“
- Datenschnittstellen

Fachmodelle und technische Interaktion

Die Fachmodelle liegen auf einem Server in einer definierten Struktur. Der jeweilige Fachbereich hat sein eigenes Fachmodell zur Bearbeitung und referenziert sich dauerhaft bzw. bedarfsgerecht andere Fachmodelle. Bild 2 und die Beschreibung erläutern dies am Beispiel des Fachbereichs Gebäudetechnik mit der BIM-Software Revit.

Inhalte

- Versorgungstechnik: Heizung, Lüftung, Sanitär
- Elektrotechnik: Leuchten, Kabeltrassen, Elektrobauteile

Ziele und Aufgaben

- Ausführungspläne als Basis für Montageplanung (Übergabe an externe häufig über das Datenformat DWG)

Bearbeitung (Prozesse, Workflows) – beispielhaft

- Erzeugen von Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärsystemen
- Erzeugen von Leuchten, Kabeltrassen und sonstigen Elektrobauteilen
- Durchbruchplanung TGA als Vorgabe zur Durchbruchplanung in der Architektur
- etc.

Bearbeiter

- Versorgungstechnik- oder Elektrotechnik-Designer

„Referenzierer“ bzw. „Referenziertem“

- Im TGA-Modell werden das Architektur- und Struktur-Modell referenziert, der Stahlbau bei Bedarf.
- Das TGA-Modell wird bei Bedarf im Architektur-, Struktur- oder Solar-Modell referenziert.

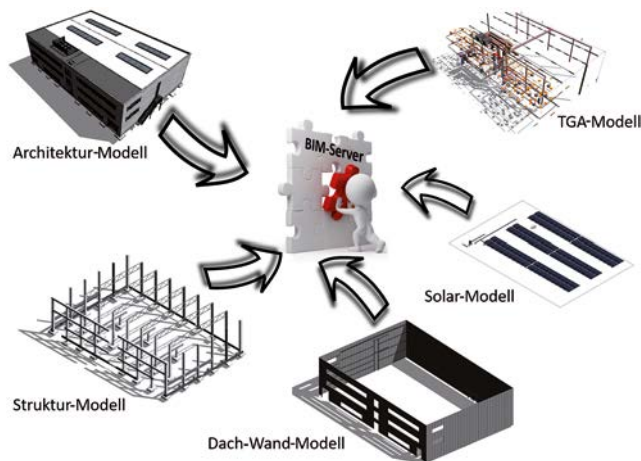


Bild 2. Referenzierung von Fachmodellen mit Hilfe von BIM-Servern

Datenschnittstellen

- DWG zur Bearbeitung von externen Ingenieurbüros zur Montageplanung
- etc.

Werden Fachmodelle in verschiedenen CAD-Systemen bearbeitet, muss auch bei intern abgebildeten Prozessen ein möglichst reibungsloser Open-BIM-Prozess gewährleistet werden. Das Stahlbau-Fachmodell wird in den meisten Fällen mit einem auf Stahlbau-Detaillierung spezialisierten CAD-System bearbeitet, das Architekturmodell eher mit einem auf flächige Bauteile, Bemusterung, Raumnutzung, etc. spezialisierten CAD-System. Im AEC-Bereich (Architecture, Engineering & Construction) hat sich hier IFC als Austauschplattform etabliert. Bisher wurde immer davon gesprochen, dass Fachmodelle, die nur der Information und nicht der Bearbeitung dienen, im Bearbeitungsmodell referenziert werden. Eine Herausforderung liegt allerdings noch darin, dass nicht jedes CAD-System diese Möglichkeit unterstützt und somit Fachmodelle in das Bearbeitungsfachmodell kopiert werden müssen. Hierbei erfordern vor allem das Änderungsmanagement und der Umfang der zu kopierenden Elemente eine besondere Beachtung.

Folgende Fragen müssen demzufolge im Vorfeld der technischen Umsetzung bzw. Dokumentation beantwortet werden:

Welche Elemente sollen in das Stahlbau-System importiert werden?

- nur Elemente aus dem Fachmodell „Struktur“
- ohne Stahlbauelemente, die im Stahlbau-System über automatisierte Komponenten erstellt werden (z. B. Fachwerkträger)

Welche geometrischen Informationen werden in dem Stahlbau-System benötigt?

- BFT-Stützen, -Fundamente, -Sockel
- deren Anschlüsse an die Stahlkonstruktion (Ankerschienen, Ankerplatten)

Welche Elemente sollen in dem Stahlbau-System weiterverwendet werden?

- C-Riegel
- Ankerplatten
- Raster

Das Fachmodell Stahlbau selbst wird wie folgt genutzt:

- im Planungsprozess: detaillierte Kollisionsprüfung und vor allem geometrische Abklärung der umliegenden Gewerke wie Erdarbeiten, Massivbau, BFT, Fassade, Dach, etc.

- Facility Management: häufig reicht allerdings der Detaillierungsgrad „Stahlbau“ im Architekturmodell aus. In diesen Fällen kommt das detaillierte Stahlbau-Modell nicht zum Tragen.
- Datenauswertung für ERP-Systeme im allgemeinen, Kalkulation, Bestellungen, Fertigungsprozesse, Montageabläufe und sonstige „stahlbau-spezifischen“ Prozesse im Speziellen

Wie kann BIM den aktuellen Prozess unterstützen? Sind die Herausforderungen einmal im Unternehmen bis zur Stahlbau-Detaillierung umgesetzt, werden im Gesamtplanungsprozess Fachmodelle abgeglichen. Auch hier gilt: Der Beteiligte erkennt schneller den Zusammenhang und filtert Zwangspunkte und Fehler heraus. Fachmodelle aus z. B. Architektur und Technischer Gebäudeausrüstung liegen schon in der Entwurfsphase vor und können für die ersten für den Stahlbau relevanten Planungsprozesse herangezogen werden. Dabei ist der Detaillierungsgrad der Modelle von entscheidender Bedeutung zur Einschätzung der Zusammenhänge und Informationen. Auch können Gewerke übergreifende Bauabläufe simuliert werden. So werden Engpässe im Gesamtmodell lokalisiert, die eventuell vorher nicht vorhanden waren oder vorher an anderer Stelle lagen. Dies wiederum kann Einfluss auf Fertigungsreihenfolgen und Materialwirtschaft im Vorfeld haben. Erhöhte Aufwände, kurzfristige und teure Umplanungen oder Zeitverzögerungen durch Material-Lieferengpässe werden vermieden. Das Bauunternehmen mit Stahlbau hat den entscheidenden Vorteil, alle BIM-Prozesse und Technologien selbst bestimmen zu können bzw. auch externen Zulieferern für die Konstruktion klare Vorgaben geben zu können.

Das Koordinationsmodell liefert für alle am Bau Beteiligten den Gesamtüberblick. Heutige intelligente CAD-Viewer unterstützen diesen Bedarf, der auch den nicht-CAD-Nutzern die BIM-Welt eröffnet. Performante 3D-CAD-Modelle unterstützen die Kommunikation, liefern Kollisionskontrollen quasi als „Abfallprodukt“ und bieten dem Nutzer die Möglichkeit, alle erdenklichen Modellinformationen wie Gewichte, Materialeigenschaften, Profil-Querschnitt, Abmessungen, diverse Kennzahlen aller Bauteile, Rauminformationen, m² Wandleche abzurufen – um nur einige Beispiele zu nennen. Werden Fertigungsabläufe bzw. Bauabläufe mittels BIM simuliert, können z. B. auch der Status der Fertigung oder Baustellentermine einzelner Stahlbauelemente visualisiert werden. Die Vorteile liegen auf der Hand und Visionen für weitere Anwendungen entstehen.

Das Bauunternehmen mit Stahlbau kannte die BIM-Methode im Bereich Stahlbau schon lange und setzt mit dieser Erfahrung und den weitestgehend definierten Planungsprozessen die Methode auch in allen anderen Bereichen sukzessive nach einem BIM-Masterplan um. Natürlich profitiert auch der Stahlbau davon, da nun fundierte geometrische und nicht-geometrische Informationen aus den anderen Fachbereichen zu immer früheren Zeitpunkten aber auch während des gesamten Planungsprozesses vorliegen und abrufbar sind. War der Stahlbau bisher als BIM-Insellösung im Unternehmen unterwegs, so wird er jetzt auch von den anderen Fachbereichen mittels der

BIM-Methode wahrgenommen und die an ihn gestellten Anforderungen steigen.

III. Fallbeispiele

Goldbeck Gruppe (Bauunternehmen mit Stahlbau)

Die Wurzeln der 1969 gegründeten Goldbeck Gruppe liegen im klassischen Stahlbau. Heute konzipiert, baut und betreut das Unternehmen Gewerbeobjekte mit dem Schwerpunkt Industrie- und Logistikhallen, Bürogebäude und Parkhäuser. Goldbeck baut auf Basis industriell gefertigter Systembauteile schnell, wirtschaftlich und schlüsselfertig. Die einzelnen Elemente der Goldbeck-Systeme sind dabei so flexibel aufeinander abgestimmt, dass sie ein hohes Maß an planerischer Freiheit gewähren.

Im konventionellen Planungsprozess beim Bauunternehmen mit Stahlbau kommt der Stahlbau erst in der Werkplanung zum Tragen. Beim Einsatz der BIM-Methodik kann ein flexibler Einsatz auch schon in früheren Planungsphasen von Interesse sein. Im vorliegenden Beispiel wird der Stahlbau mit Eintreten in die Werkplanung begonnen (Bild 3).

Beispiel: Halle

Von der Konzeptphase bis zur Ausführungsplanung wird das Architekturmodell kontinuierlich vorangetrieben. Mit Einstieg in die Ausführungsplanung wird das Struktur- oder auch Tragwerkplanungsmodell dann aus dem Architekturmodell herausgelöst. Das TGA-Modell wird häufig parallel zum Architekturmodell aufgebaut, kommt aber nicht in jedem Fall schon in der Konzeptphase zum Tragen. Das Struktur-Modell ist das Basismodell für den Stahlbau.

Vom Struktur-Modell ins Stahlbau-Modell: Open-BIM

Bauteile und Elemente, die für den Stahlbau entweder als geometrische Information (z. B. BFT-Elemente) oder als im Stahlbau weiter zu entwickelnde Elemente (z. B. C-Riegel) wichtig sind, werden mittels IFC-Schnittstelle des Stahlbau-Detaillierungssystems BOCAD-3D importiert (Bild 4):

- BFT-Stützen, -Fundamente, -Sockel
- deren Anschlüsse an die Stahlkonstruktion (Ankerschienen, Ankerplatten)
- Stahlbau-Unterkonstruktion für Dach und Wand (z. B. C-Riegel)
- Ankerplatten
- Raster

Eine Möglichkeit, ein Änderungsmanagement bei der Open-BIM-Methode durchzuführen, ist es, diese Elemente möglichst in einem gesonderten Bereich im Stahlmodell abzulegen. Dort kann man sie dann am einfachsten austauschen.

Das Stahlbau-Modell als BIM-Fachmodell

Wie bereits ausgeführt, unterscheidet sich aus heutiger Sicht das CAD-System für die Planungsphasen bis zur Werkplanung als



Bild 3. Planungsphase: Planungsprozess mit Einstieg der Stahlbaukonstruktion in die Planungsphase Werkplanung (Konstruktion)

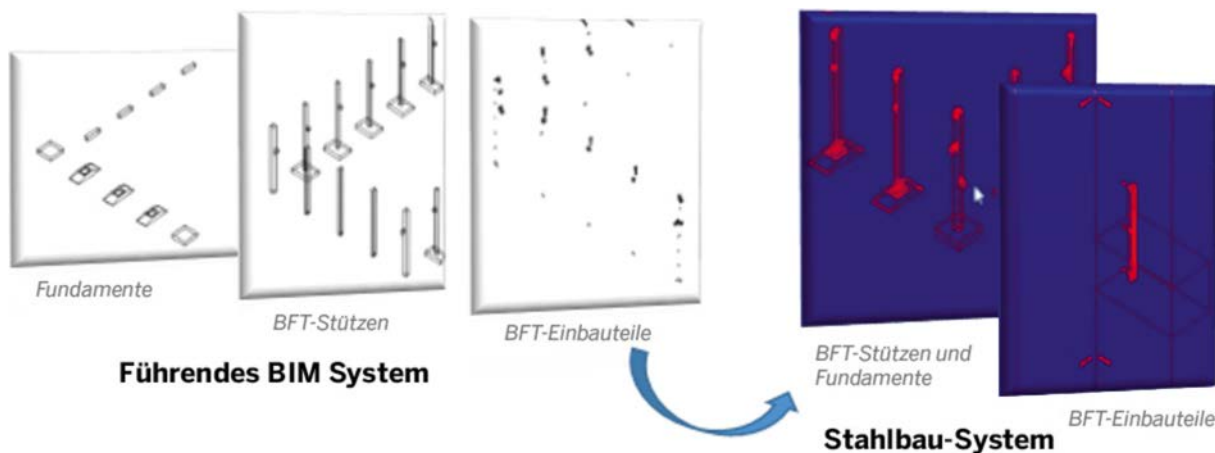


Bild 4. Objektaustausch zur weiteren Detaillierung von dem führenden BIM-System in das Stahlbau-Detaillierungssystem



Bild 5. Referenziertes Stahlbau-Fachmodell im Koordinationsmodell (Planungshilfe für andere Gewerke, Kollisionskontrolle, etc.)

führendes BIM-System, von dem CAD-System für die Stahlbau-Detaillierung. Aus diesem Grund wird das Stahlbaumodell als IFC-Modell aus BOCAD-3D exportiert und in ein bis dahin leeres Stahlbau-Modell der führenden BIM-Software, hier Revit, importiert. Dieses Fachmodell kann dann wie alle anderen Fachmodelle beliebig referenziert und auch im Koordinationsmodell genutzt werden (Bild 5).

Züblin Stahlbau (Stahlbau-Haupt- oder -Nachauftragnehmer)

Die Züblin Stahlbau GmbH mit Sitz in Hosena ist als Tochterunternehmen der Stuttgarter Ed. Züblin AG eine international aufgestellte Baudienstleisterin für anspruchsvolle Projekte im Stahl-, Stahlbrücken- und Fassadenbau. Im Falle des beschriebenen Bauvorhabens wurden Daten in einem „Roundtrip“-Szenario verwendet. Der Vergleich zum BIM-Prozess mit einem zentralen Koordinationsmodell liegt also nahe. Im nachfolgen-

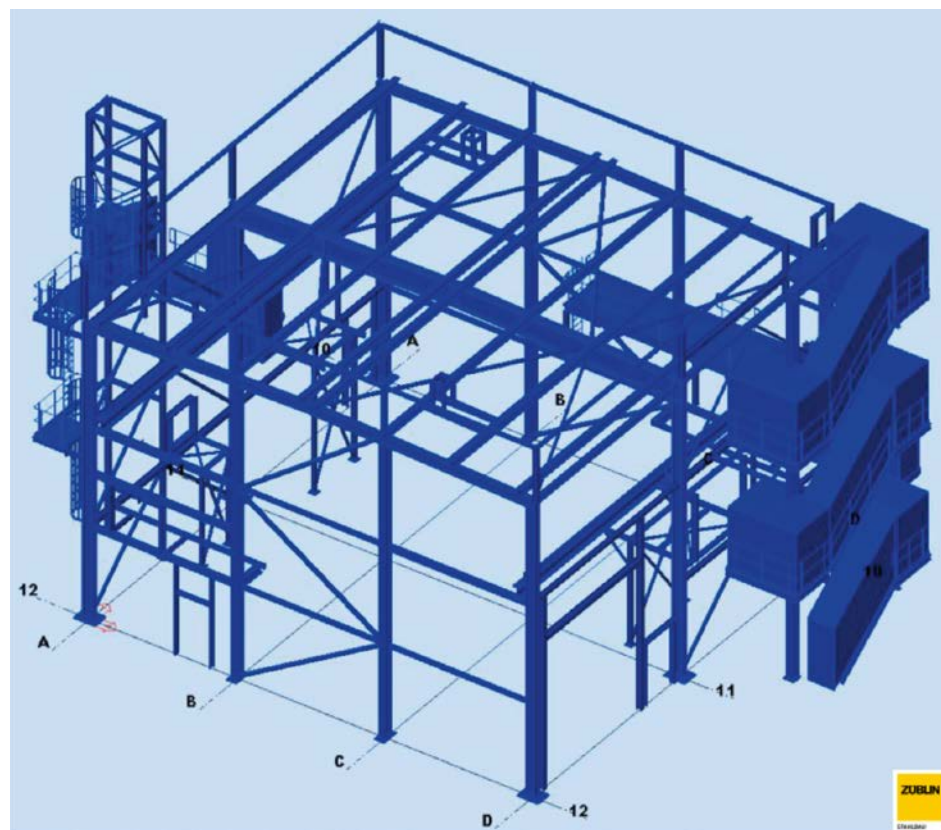


Bild 6. PDMS-Modell

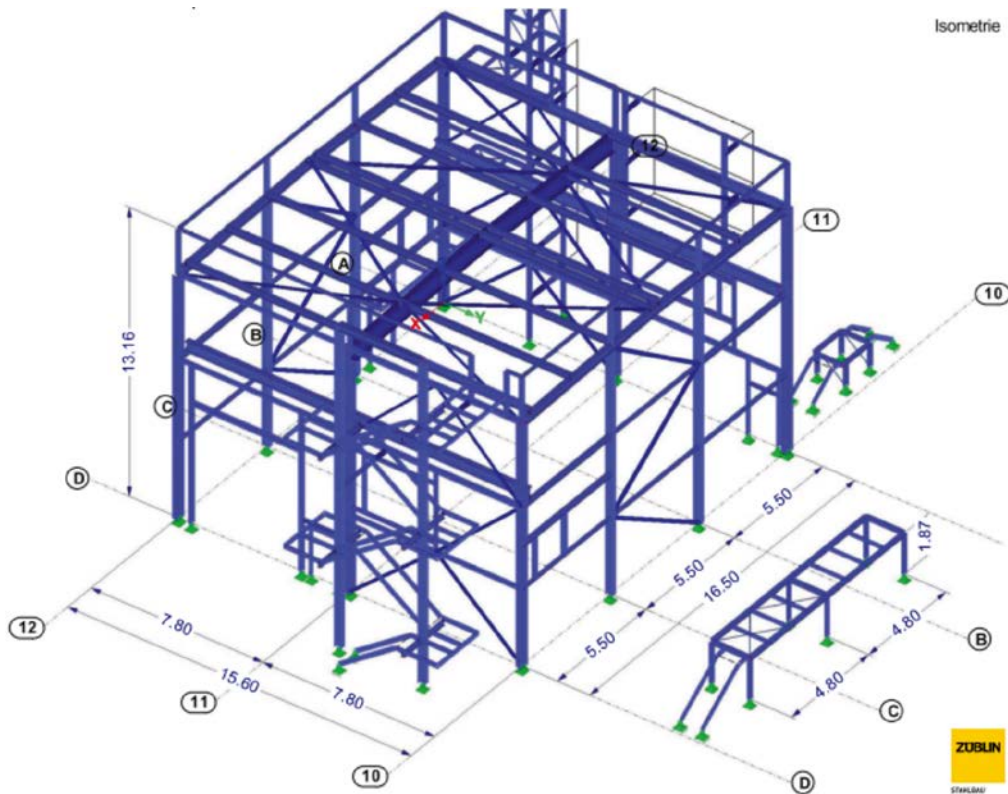


Bild 7. RSTAB-Modell

den Text wird der tatsächliche Arbeitsablauf beschrieben, aber auch jeweils ein Vergleich zu einem hypothetischen BIM-Prozess gezogen. Ausgangspunkt und Endpunkt war hier ein Modell im Plant Design Management System PDMS. Dazwischen liegen die statische und die konstruktive Detaillierung.

Zunächst wurde das Modell von PDMS (Bild 6) als DGN nach Tekla Structures und dann von Tekla über eine direkte Schnittstelle nach RSTAB (Dlubal) übertragen. Dieser Weg über eine Zwischenstation und zwei Schnittstellen zeigt die aktuell unbefriedigende Situation: Der Praktiker muss mit den Möglichkeiten auskommen, die in den aktuellen Software-Versionen vorliegen, ein problemloser Datenaustausch via IFC ist momentan noch Utopie. Immerhin liefert DGN die grundsätzliche Raumtopologie und die grobe Vorgabe der Tragstruktur. Die Schnittstelle zwischen Tekla Structures und RSTAB benutzt eine öffentlich dokumentierte API und kann prinzipiell alle vorhandenen Daten transportieren. Keine der beiden Schnittstellen stellt jedoch die Vorzugslösung für BIM dar.

Trotzdem wird so eine typische BIM-Aufgabe gelöst, nämlich die Vorgabe einer Aufgabenstellung für die stahlbautechnische Umsetzung einer Struktur. Auf dieser Grundlage wurde in RSTAB das statische Modell definiert. Nach den Gesichtspunkten der Modellbildung handelt es sich dabei um eine Modell-Transformation von einem Architekturmodell in ein statisches Modell. Eine vollautomatische Umsetzung ist natürlich nicht möglich, auch wenn Softwaresysteme wie RSTAB eine Vielzahl von Hilfen bei der Generierung anbieten. Das statische System, die Lasten, die Lastfälle usw. in RSTAB bilden jetzt das Fachmodell des Statikers (Bild 7).

Nach Berechnung der Gesamtstatik und Korrektur der Tragstruktur könnte ein BIM-Prozess jetzt so aufgesetzt sein, dass das Ergebnis der Statik in ein Koordinationsmodell zurückläuft. Übergeben werden könnte eine Art „CAD-Rohling“, d. h. die glatten Stäbe sowie vielleicht die Schnittgrößen. Beides könnte den Ausgangspunkt bilden für Detailstatik und Ausbildung der Knotenpunkte.

Im vorliegenden Fall wurde das statische System direkt an das Stahlbau-Konstruktionssystem Tekla Structures weitergege-

ben. Dabei erfolgte wiederum eine Modell-Transformation, diesmal vom statischen Modell in das Konstruktionsmodell. Auch hier wird auf absehbare Zeit kein Vollautomatismus möglich sein.

In Tekla Structures arbeitet der Konstrukteur in seinem Fachmodell, d. h. im Fachmodell für die stahlbautechnische Detaillierung. Das Modell enthält u. a. die physische Konstruktion, die tatsächliche Ausbildung aller Teile, die Verbindungsmittel, die Hauptteil-Struktur, die wesentlichen Ausgangsdaten für die Vorfertigung, d. h. für Zuschnitt und Zusammenbau zu Versandknoten (Bild 8).

Im hypothetischen BIM-Prozess könnte hier wieder ein Schnitt gemacht werden: Die ausgearbeitete Konstruktion könnte abgekoppelt werden von der Fertigung. Im anglo-amerikanischen Raum ist diese horizontale Arbeitsteilung recht häufig, der Konstrukteur weiß oft noch nicht, wer fertigen wird. Voraussetzung ist die Übergabe aller notwendigen Informationen in die Fertigung, im BIM-Kontext muss das Koordinationsmodell dann alle diese Informationen enthalten bzw. liefern können. Ob dies ein Vorteil ist, sei dahingestellt. Wer seine Fertigung kennt und direkt steuert, kann durch eine geschickte Konstruktion und entsprechende Planung Vorteile erlangen. „Zuviel BIM“ kann auch Möglichkeiten und Chancen vernichten.

Im realen Fall wurde bei Züblin selbst gefertigt, betrachtet man den Kreislauf der Daten, liegt die Fertigung „hinter“ dem Konstruktionsmodell. Die für die Fertigung notwendigen Daten (NC, Stücklisten, Zeichnungen, Abrufe usw.) werden aus dem Konstruktionsmodell abgeleitet. Das konstruktive Ergebnis der Detaillierung wurde wieder in PDMS übertragen. Das entsprechende PDMS-Modell wurde dabei neu aufgebaut.

Zusammenfassung

Bezogen auf den Stahlbau kann man sicher davon sprechen, dass PDMS als „Koordinationsmodell“ verwendet wurde, auch weitere Gewerke wurden aus dem PDMS heraus gesteuert. Insgesamt zeigt das mehrere Jahre alte Beispiel, dass im Stahlbau schon länger im Sinne des Building Information Modeling ge-

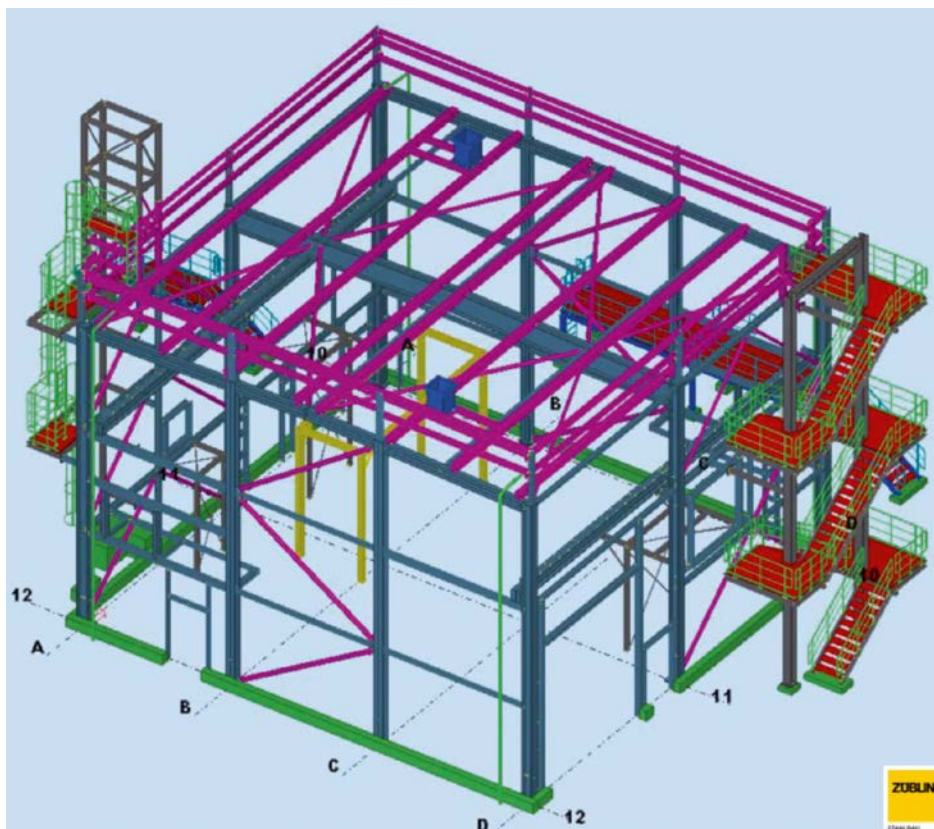


Bild 8. Tekla Structures-Modell

arbeitet wird. Natürlich kann man an einen BIM-Prozess heute weitergehende Fragen und Ansprüche stellen, etwa

- Wie hoch ist der Automatisierungsgrad bei der Datenübergabe?
 - Stehen PDMS-Ausgangs- und -Endmodell in Beziehung, werden Identifikatoren durchgereicht, um Gebäude-Strukturen wiederzuerkennen?
 - Werden wesentliche Ergebnisse der Statik ins Koordinationsmodell übertragen?
- usw.

Dabei sollte aber immer die Frage des Mehrwertes gestellt werden: Welche Informationen benötige ich tatsächlich im Koordinationsmodell? Und, wie kann man die entsprechenden Daten beschaffen? Müssen alle Informationen per Software durchgereicht werden oder reicht vielleicht auch einmal ein Telefonat usw.

Der Stahlbau bietet bereits heute gute Voraussetzungen für die ganzheitliche BIM-Betrachtung eines Bauvorhabens, die Unternehmen haben jahrelange Erfahrung mit der Modellbezogenen Planung. Dieser Vorsprung vor anderen Gewerken sollte genutzt werden, um BIM-Leistungen anzubieten bzw. um Planungen in Stahl zu akquirieren.

Ausblick

Die Einführung von Building Information Modeling (BIM) in Deutschland bringt Herausforderungen aber auch Chancen mit sich. Der vorliegende Leitfaden zeigt auf, wie unterschiedliche Akteure im Stahlbau von diesen Veränderungen betroffen sind und wie sie sich erfolgreich in einen BIM-Prozess einbringen können.

Wer künftig an diesem Prozess teilnehmen will, muss sich neuen Erwartungen stellen. Das Stahlbauunternehmen als Nachauftragnehmer muss so z. B. künftig in der Lage sein, alle notwendigen Projektinformationen dem Koordinationsmodell zu entnehmen und seine Gewerke spezifischen Fachplanungsleistungen wieder in dieses zurückzuspielen. Auch die Rolle des

Projektsteuerers wird im Rahmen der Leistungsphase 0 neue Aufgaben zur Koordination des BIM-Workflows umfassen. Zugleich kann das zentrale Koordinationsmodell aber auch bei den bereits bestehenden Anforderungen unterstützen, indem es Daten zentral zusammenzuführt und hilft, Fragestellungen und Abläufe für alle Beteiligten anschaulich darzustellen.

Deutlich wird dabei, dass die Unternehmen der Stahlbaubranche schon heute Vieles leisten oder leisten könnten was Auftraggeber oder Projektpartner als Teil eines BIM-Workflows von ihnen erwarten werden. In der Stahlbauplanung ist es heute schon üblich, Modelle vorangegangener Planungsphasen zu übernehmen. Durch eine klarere Erwartungshaltung, welchen Ansprüchen diese Modelle genügen müssen, lässt sich durch eine BIM-orientierte Arbeitsweise künftig kosteneffizienter arbeiten. Der Abgleich mit Modellen anderer Gewerke hilft, Fehler frühzeitig zu identifizieren und das Projekt als Ganzes zu betrachten.

Zweifelsohne gibt es neben den beschriebenen Herausforderungen noch weitere, die bestritten werden müssen. Existierende Planungsrichtlinien müssen in Bezug auf die neuen Anforderungen und Rollenbilder angepasst werden. So arbeitet der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) derzeit an einer neuen Richtlinie für Building Information Modeling. Ziel ist, die internationalen Entwicklungen mit den nationalen Standpunkten in Einklang zu bringen, um ein widerspruchsfreies Normenwerk zu entwickeln. Auch das gesamte Themenfeld der Ausbildung und Schulung von Mitarbeitern stellt eine nicht zu unterschätzende Aufgabe dar. Einer der begrenzenden Faktoren bei der Einführung von BIM-Prozessen und Softwarelösungen ist zweifelsohne noch ein Mangel an qualifizierten Fachkräften. Nicht umsonst nennt der BIM-Stufenplan des BMVI die entsprechende Weiterentwicklung der akademischen und beruflichen Ausbildung der am Bau Beteiligten als wichtiges Handlungsfeld.

Vor diesen Hürden, die stets die Weiterentwicklung einer Branche begleiten, sollten sich Unternehmen aber dennoch nicht abschrecken lassen. Das Potential für den Stahlbau, eine führende Rolle in diesem Wandel zu spielen, ist groß. Unternehmen, die heute aktiv voranschreiten, können sich einen entscheidenden strategischen Vorteil sichern.

Denn klar ist: Die Einführung von BIM ist alternativlos. Die Planungsmethode ist weltweit auf dem Vormarsch. In zahlreichen Ländern gibt es bereits Gesetze und Richtlinien zum Einsatz von BIM-Technologien, welche bereits jetzt zwingend beachtet werden müssen. Insbesondere in Großbritannien, Finnland, den skandinavischen Ländern, den USA und einigen südostasiatischen Ländern steht das Thema längst auf der politischen Agenda. Dieser Wandel macht auch vor der deutschen Baubranche nicht Halt. Denn auch hier ist BIM politisch gewollt. Entwicklungen wie die Formulierung des BIM-Stufenplans machen dies mehr als deutlich. Was der Bund vormacht, tun die Länder ihm gleich. Als erstes Bundesland vereinbarte die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen im Sommer 2017 die Einführung von BIM in den Landesbehörden bis 2020. Auch Kommunen sollen bei der Etablierung eines BIM-basierenden Bauantrags unterstützt werden. Insofern lautet die zentrale Frage nach einer erfolgreichen und flächendeckenden Einführung von BIM in Deutschland mit Sicherheit nicht ob, sondern wie. Mit ein wenig Mut und Tatendrang kann die deutsche Stahlbaubranche die Antwort mitgestalten.

Ergänzende Literatur

Stufenplan Digitales Planen und Bauen: Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 2015. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile Zugriff: 06.10.2017.

Egger, M., Hausknecht, K.; Liebich, T., Przybylo, J.: BIM Leitfaden für Deutschland: Information und Ratgeber – Endbericht. 2013 Online verfügbar unter http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2013/BIMLeitfaden/04_Veroeffentlichungen.html Zugriff: 06.10.2017

DIN 18205 „Bedarfsplanung im Bauwesen“

DIN EN 1090 „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken“

DIN EN ISO 19650 „Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM“ (Entwurf)

VDI Richtlinie 2552 “Building Information Modeling (BIM)“

Hauke, B., Kocker, R., Münzner, H., Wernik, S., Oltmanns, H-G., Rustler, W., Huhn, M., Jansen, U., Reichardt, J.: DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg): Gemeinschaftstagung – BIM im Stahlbau. Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2016.

Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J.: Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis (VDI Buch). Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2015.

Weiterführende Links

www.planen-bauen40.de

Planen bauen 4.0 ist eine Initiative aller relevanten Verbände und Kammerorganisationen der Wertschöpfungskette Planen, Bauen und Betreiben in Deutschland, zur Einführung von digitalen, den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken sowie Immobilienprojekten abbildenden Geschäftsprozessen.

www.bimid.de

Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Projekt „BIMiD – BIM-Referenzobjekt in Deutschland“ hat zum Ziel, die BIM-Methode anhand konkreter Bauprojekte beispielhaft zu demonstrieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu dienen, BIM insbesondere in der mittelständisch geprägten deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft zum Erfolg zu verhelfen.

www.buildingsmart.de

Das deutschsprachige Chapter von buildingSMART International (bSI) wurde 1995 gegründet, um die modellbasierten Planungsmethoden voranzubringen. Wesentliche Aufgabe des Verbands ist die Weiterentwicklung und Standardisierung von offenen Austauschstandards für den Software-unabhängigen Informationsaustausch in BIM-Projekten und die Definitionen und Standardisierung von entsprechenden Arbeitsprozessen.

www.bauforumstahl.de

bauforumstahl (BFS) fördert das Bauen mit Stahl und ist ein Forum rund um Architektur, das ressourceneffiziente und wirtschaftliche Planen und Bauen sowie das Normenwesen. Es repräsentiert rd. 500 Mitglieder entlang der gesamten Prozesskette: Stahlhersteller, Stahlhändler, Stahlbauer, Zulieferer, Feuerverzinkungsbetriebe, Rohstoffanbieter und Hersteller von Brandschutzbeschichtungen, Planer sowie Vertreter der Wissenschaft. Die Gemeinschaftsorganisation bietet unabhängige Beratung und Wissenstransfer und ist eine offene Plattform für vielfältigste Aktivitäten.

Autoren:

Lorenz Erfurth, Dipl.-Ing., Trimble, Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, lorenz.erfurth@trimble.com

Dr. Michael Huhn, Huhn EDV-Beratung, Karlsbaderstr. 22A, 76228 Karlsruhe, mh@huhn-edv-beratung.de

Mark Jäckel, Dipl. Math. (FH), Goldbeck GmbH, Ummelner Str. 4–6, 33649 Bielefeld

Billie Kaufman, M.A., Trimble, Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, billie.kaufman@trimble.com

Ronald Kocker, Dipl.-Ing., bauforumstahl, Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf, ronald.kocker@bauforumstahl.de

Wir bedanken uns bei Dr. Ursel Jansen für die intensive Unterstützung und Beratung bei der Erarbeitung dieses Leitfadens.