



BIMiD-Leitfaden

So kann der Einstieg in BIM gelingen

// Impressum

Herausgeber:

Fraunhofer IBP (BIMiD-Konsortialführer),
Standort Holzkirchen, Fraunhoferstraße 10, 83626 Valley
www.ibp.fraunhofer.de

BIMiD-Konsortium:

AEC3 Deutschland GmbH (AEC3), buildingSMART e. V. (bS), Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (IAO), Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP (IBP), Institut für Mittelstandsforschung der Universität Mannheim (ifm) und Jade Hochschule (JHS)

Namentlich gekennzeichnete Texte geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Für alle anderen Texte ist das BIMiD-Konsortium verantwortlich.

Autoren:

Moritz Bischof, ifm (Kap. 1, 2, 5)
Aude Bougain, IBP (Kap. 3)
Johannes Gantner, IBP (Kap. 7)
Kerstin Hausknecht, AEC3 (Kap. 4, 5)
Christian Heins, JHS (Kap. 8)
Thomas Kirmayr, IBP (Kap. 3)
Peter Noisten (Kap. 3)
Achim Oberg, ifm (Kap. 1, 2, 5)
Hans-Hermann Prüser, JHS (Kap. 8)
Günter Wenzel, IAO (Kap. 6)

Gestaltung: buildingSMART e. V. und
Tina von Wolffersdorff / www.besondersblond.de

Redaktion: Gunther Wölfler und
Yvonne Schubert / buildingSMART e. V.

Abbildungen:

Alle Grafiken unterliegen jeweils dem Urheberrecht der für das entsprechende Kapitel verantwortlichen Organisation.

Titelbild:

(c) Fraunhofer IAO / Ludmilla Parsyak Photography

Fotonachweise:

Kapitel 1: Uber Images sowie Rei and Motion Studio (beide: Shutterstock.com)
Kapitel 2: Khakimullin Aleksandr (Shutterstock.com)
Kapitel 3: Rawpixel.com (Shutterstock.com)
Kapitel 4: AEC3
Kapitel 5: pogonici sowie Ditty_about_summer (beide: Shutterstock.com)
Kapitel 6: IAO / Ludmilla Parsyak Photography
Kapitel 7: shutter_o (Shutterstock.com)
Kapitel 8: Jade Hochschule (JHS)

Icons: Tina von Wolffersdorff, thenounproject.com

2. Auflage (März 2018)

BIMiD

„BIMiD-Leitfaden –
So kann der Einstieg in BIM gelingen“
(c) BIMiD-Konsortium, 2017

www.BIMiD.de

Das Förderprojekt BIMiD ist Teil der Förderinitiative „eStandards: Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern“, die im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital – Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wird. Weitere Informationen unter www.mittelstand-digital.de

Mittelstand-
Digital



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

// Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

viele Unternehmen, gerade aus Mittelstand und Handwerk, haben in den letzten Jahren realisiert, dass die Digitalisierung ihrer Unternehmensprozesse ein essentieller Bestandteil der Zukunftsfähigkeit ist. Die Digitalisierung ermöglicht – richtig ausgeführt – die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und die Verfügbarkeit der richtigen Information, zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort.

Doch die Digitalisierung von Prozessen im Unternehmen funktioniert oft nach dem Prinzip „Ohne Fleiß kein Preis“. Es handelt sich dabei häufig um ein nicht ganz einfaches Vorhaben, das unter Umständen tief in das Innenleben von Unternehmen eingreift. Dazu kommt, dass viele Lösungen am Markt die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen aufgrund fehlender standardisierter Schnittstellen nicht unterstützen und dass die Prozessdigitalisierung nicht nur eine technische, sondern auch eine organisationale Frage ist. Um Unternehmen hierbei zu unterstützen, hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Förderinitiative „eStandards – Geschäftsprozesse standardisieren – Erfolg sichern“ mit 20 Projekten rund um die Digitalisierung im Mittelstand ins Leben gerufen. Als Bestandteil des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital“ wurden hier konkrete Lösungen und Hilfestellungen für konkrete Probleme und Fragen im Mittelstand entwickelt.

Der Leitfaden, den Sie in den Händen halten, ist ein Resultat eines dieser Förderprojekte. „BIMiD – BIM-Referenzobjekt in Deutschland“ ist eines von vier Projekten im Rahmen von eStandards, das sich mit der Digitalisierung der Bauwirtschaft befasst. Zusammen mit den anderen zahlreichen weiteren Projektergebnissen wurden hier die Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Begleitung zweier realer Bauvorhaben zusammengefasst und verständlich und praxisgerecht aufbereitet. Ich hoffe, dass Sie

anhand des Leitfadens Ihren Weg hin zu Building Information Modeling besser planen und beschreiben können.

Um Unternehmen auch bei konkreten Fragestellungen, die sich z. B. aus diesem Leitfaden ergeben können, zu unterstützen, fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren. Die derzeit elf und im weiteren Jahresverlauf bis zu 23 Kompetenzzentren bieten Unternehmen Anlaufstellen mit Anschauungsmöglichkeiten, Informations- und Qualifizierungsmöglichkeiten rund um alle möglichen Themen der Digitalisierung. Konkrete Antworten auf konkrete Fragen ist dabei das Leitmotiv. Damit wird der Transformationsprozess in Unternehmen mit Rat und Tat unterstützt.

Ich wünsche Ihnen eine produktive und erkenntnisreiche Lektüre.

Markus Ermert
DLR Projektträger

// Einleitung

> **Building Information Modeling (BIM)** ist in Deutschland angekommen. Fachverbände setzen sich mit der neuen Methode auseinander. Hochschulen integrieren BIM-Inhalte in ihre Lehrpläne. Allorts entstehen regionale Cluster und Anwendergruppen, um den Erfahrungsaustausch zwischen Praktikern zu fördern. Auch die Politik hat das Potential der Planungsmethode erkannt und fördert Forschung, Referenzobjekte und Initiativen zur Erprobung und Einführung digitaler Methoden im Bauwesen.

In den vergangenen Jahren sind verschiedene Leitfäden, Checklisten und Handreichungen entstanden, welche die Einführung und Verwendung von BIM für Bauherrn, Planer, ausführende Unternehmen und das Facility Management erleichtern.

Der vorliegende Leitfaden soll diese existierenden Dokumente ergänzen und um Erfahrungen aus den Referenzprojekten von > **BIMiD** anreichern. Ausgangsposition dieses Textes ist dabei nicht das „Soll“ aus einer wertenden Vogelperspektive, sondern das

„Kann“ aus der in den Praxisprojekten erlebten Perspektive des Anwenders, der oftmals irritiert sein mag, wenn abstrakte Empfehlungen einer Handreichung auf die Realität eines konkreten Bauprojektes treffen.

Der Leitfaden richtet sich dabei an alle, die damit anfangen, sich mit BIM zu beschäftigen. Dabei muss klar sein: Umfang und Absicht des vorliegenden Leitfadens können eine fundierte Auseinandersetzung mit einzelnen technischen und organisationalen Aspekten von BIM nicht ersetzen. Stattdessen ermöglicht dieser Leitfaden einen systematischen Einstieg in das Thema und zeigt aufgrund des fundierten Praxisbezugs auf, welche Spielarten und Anwendungsszenarien von BIM heute schon möglich sind.

Denn eines hat sich in den Praxisprojekten gezeigt: Es gibt nicht den einen, richtigen Zugang zu einer erfolgreichen BIM-Anwendung – ebenso wenig wie es das eine allumfassende BIM gibt. BIM kann bereits heute sehr kleinteilig und niederschwellig angewendet werden, um zentrale Projektziele wie

Kosten, Qualität und Realisierungszeit zu verbessern. Der Leitfaden will deswegen zu einer konkreten Handlungsalternativen vorstellen, zum anderen für die Themen sensibilisieren, die in jedem Fall zu beachten sind.

Um einen systematischen Überblick über die im Leitfaden behandelten Themen zu geben, arbeiten wir mit einem zweidimensionalen Raster (siehe *Abbildung 1*): Auf der horizontalen Achse finden sich die Phasen „BIM Aufsetzen“, „Planen“ und „Bauen“. Jede dieser Phasen hat ihre eigene Geschwindigkeit: Das Aufsetzen dauert wenige Wochen, die Planungsphase mehrere Monate oder Quartale und das Bauen mehrere Quartale. Auf der vertikalen Achse haben wir verschiedene Akteure angeordnet, die am Gelingen der jeweiligen Phase typischerweise beteiligt sind: Bauherrn, Architekten und Kommunen sind am Anfang zentral. Dann kommen Ingenieure im Planungsprozess hinzu. In der Bauphase erweitert sich die Akteursgruppe um Baufirmen und Handwerker.

Die Farbflächen in der *Abbildung 1* verdeutlichen, in welchen Phasen und für welche Akteure sich bestimmte Fragen stellen. Diesen Fragen widmen wir im Folgenden einzelne Abschnitte des Leitfadens.

// Kernfragen

Wir starten dabei mit folgenden Kernfragen, die sich in jedem einzelnen Bauprojekt stellen:

1 Wie motiviere ich andere zum Mitmachen?

Die Anwendung von BIM bedeutet die Veränderung gewohnter Kooperations- und Arbeitsprozesse. Bevor diese Veränderungen beginnen können, müssen Kooperationspartner und Mitarbeiter überzeugt werden, diesen Wandel konstruktiv zu unterstützen. Es bietet sich an, ein Projektteam für die BIM-Einführung zu initiieren.

2 Wie gestaltet man den Einführungsprozess?

Zu Beginn eines BIM-Projekts muss der Einführungsprozess geplant werden. Es gilt dabei, zentrale Fragen zu Zielen des Projekts, zur Konfiguration des Projektteams (Beteiligte und Verantwortlichkeiten), zum Wissens- und Ausbildungsstand und zur technischen Kooperationsbasis (Software und Standards) zu entscheiden.

3 Wie verändert sich der Planungsprozess?

Neben den Rollen verändert sich auch der Planungsprozess. So können zwar bisherige Planungsverfahren auch mit BIM umgesetzt werden, aber BIM bietet auch die Chance, die Prozesse neu zu überdenken. Zentrale Fragen sind dabei: Welche Veränderungen im Planungsprozess sind notwendig, um die gesetzten BIM-Ziele zu erreichen? Wie findet man heraus und legt man fest, welche Daten und Informationen wer, wann in welcher Form mit wem austauscht?

4 Heterogene oder homogene IT-Landschaft?

Schon in einer frühen Phase sollte das Projektteam überlegen, wie die IT-Landschaft ausgeprägt sein soll: Vorteil einer homogenen IT-Lösung auf Basis eines Softwareprodukts ist, dass sich Beteiligte leicht bei Fragen zur Software und zum Datenaustausch unterstützen können. Vorteil einer heterogenen Landschaft mittels Standard-Schnittstellen ist, dass die Beteiligten ihre bisherigen Softwareprodukte einsetzen können.

5 Wie koordiniert man ein BIM-Projekt?

Durch BIM ändern sich die Anforderungen an die Koordination: Einerseits verbessert sich die Vorauskoordination durch Pläne. So werden Kollisionen, die sonst erst bei der Bauausführung erkennbar werden, im Voraus erkannt und verhindert, so dass der Koordinationsbedarf bei der Bauausführung

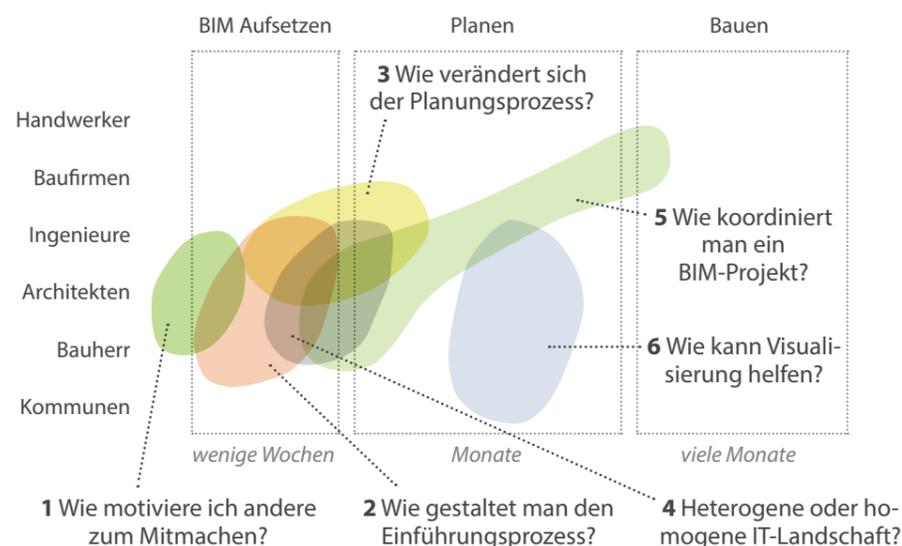


Abbildung 1: Kernfragen eines BIM-Projekts

sinkt. Andererseits entsteht während der Bauphase neuer Koordinationsbedarf, weil die BIM-Planungen kontinuierlich mit dem tatsächlichen Bau abgeglichen werden müssen.

6 Wie kann Visualisierung helfen?

Da mittels BIM mehrdimensionale digitale Gebäudemodelle erstellt werden, bieten sich neue Möglichkeiten der Visualisierung. Es existieren unterschiedlich komplexe Visualisierungstechnologien, um dreidimensionale Gebäudedatenmodelle nutzbar zu machen. Mögliche Anwendungen reichen hierbei von kostenfreien 3D-Viewern über 3D-Fernseher bis hin zu einer 1:1-Darstellung im Rahmen einer > **immersiven** Baubesprechung. Diese neuen Möglichkeiten erleichtern die Identifikation und Abstimmung von Planungs- und Ausführungsproblemen und verbessern die Entscheidungsqualität.

tifikation und Abstimmung von Planungs- und Ausführungsproblemen und verbessern die Entscheidungsqualität.

// Erweiterte BIMiD-Sicht

Nachdem wir die Kernfragen diskutiert haben, weiten wir den Blick auf weitere Akteure in vor- und nachgelagerte Phasen: So kommen spätere Eigner des Gebäudes, Betreiber und Bewohner in das Blickfeld, wenn wir die Nutzungsphase („Bewohnen & Betreiben“) des Gebäudes anhängen. Weitet man die Perspektive dann noch um vorgelagerte Prozesse, wird die Relevanz der Verankerung von BIM in Ausbildung und Lehre deutlich (siehe Abbildung 2).

// Fragen der erweiterten Sicht

Mit der Ausweitung um vor- und nachgelagerte Phasen kommen auch weitere Fragen rund um den Nutzen und die Voraussetzung von BIM hinzu. In der obigen Abbildung sind diese Fragen und die betroffenen Gruppen wieder entsprechend markiert.

7 Wie kann die Nachhaltigkeitszertifizierung von BIM profitieren?

Nimmt man Eigner, Betreiber und Bewohner hinzu, erkennt man, dass BIM nicht nur einen Nutzen in der Planungs- und Bauphase bietet, sondern auch die Nachhaltigkeitsbeurteilung und -zertifizierung erleichtert. Sind entsprechende Informationen und > **Attribute** im Gebäudemodell angelegt, kann die dafür sonst nötige aufwendige Datenerfassung wegfallen und durch eine direkte Datenübernahme in die Nachweis-Systeme ersetzt werden. Dies senkt nicht nur den Aufwand und die Kosten, es ermöglicht auch, schneller und leichter Lösungsvarianten zu vergleichen.

8 Wie wird BIM-Kompetenz vermittelt?

Derzeit ist der Regelfall, dass ein Teil der an der Planung beteiligten Akteure bisher nur wenig Erfahrung mit BIM hat. Entsprechend hoch sind die Lernkosten für die ersten Projekte. Mittelfristig wäre es wünschenswert, dass neue Studienabsolventen bereits BIM-Know-how mitbringen. Wenn dieses Wissen im Rahmen der Ausbildung bzw. des Studiums weit vor den ersten realen Bauprojekten vermittelt wird, entlastet es Tausende einzelner Bauprojekte. Die Integration von BIM-Inhalten in bestehende Curricula stellt dafür einen gangbaren Weg dar.

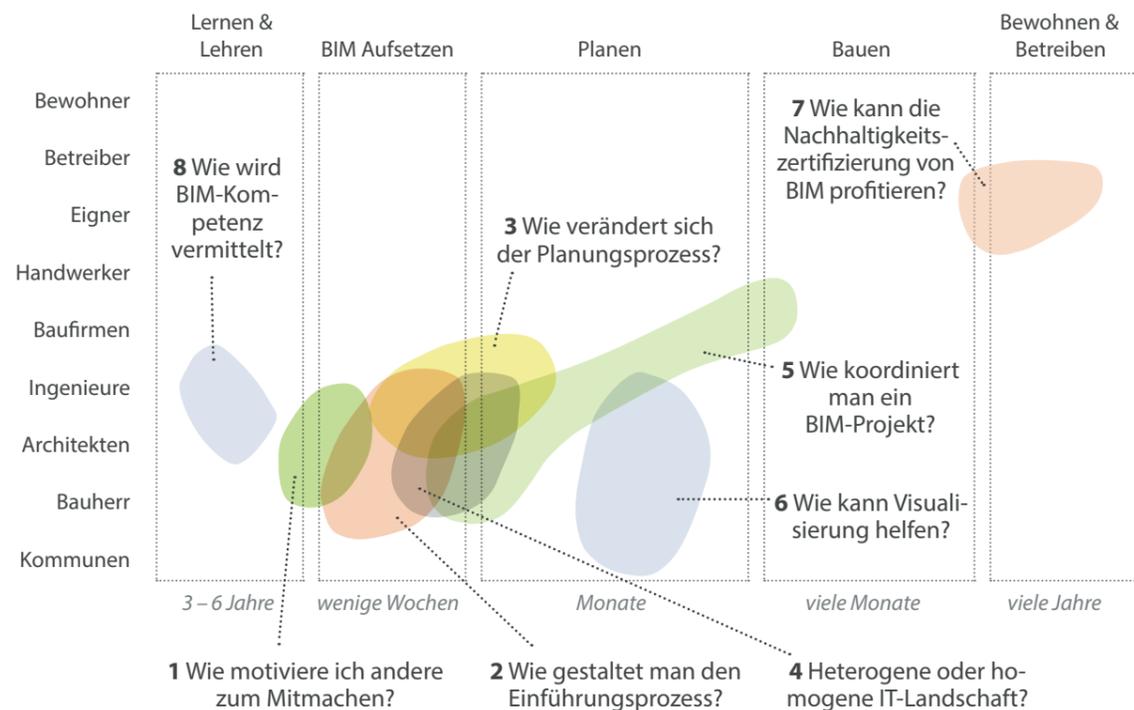


Abbildung 2: Erweiterte BIMiD-Sicht

Achten Sie auf diese Symbole!
 Sie kennzeichnen explizit für die jeweilige Rolle im BIM-Prozess aufgeführte Handlungsempfehlungen.

		
Bauherren Auftraggeber	Generalplaner Objektplaner Fachplaner	Bauprodukt- hersteller
		
Ausführende Firmen	Facility-Management Asset-Management	Lehre und Ausbildung
		
Auditor	BIM-Modellierer	Softwareunter- nehmen

Anmerkung: In diesem Leitfaden sind stets Personen männlichen und weiblichen Geschlechts gleichermaßen gemeint. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird aber nur die männliche Form verwendet.

Begrifflichkeiten, die im Glossar beschrieben sind, sind durch einen **> Pfeil und Hervorhebung in grün** kenntlich gemacht.

Vorwort 3
 Einleitung 4

Kapitel

1	// Wie motiviere ich andere zum Mitmachen? 10
2	// Wie gestaltet man den Einführungsprozess? 14
3	// Wie verändert sich der Planungsprozess? 18
4	// Heterogene oder homogene IT-Landschaft? 22
5	// Wie koordiniert man ein BIM-Projekt? 26
6	// BIM-Visualisierungen: Wie kann Visualisierung helfen? 30
7	// Wie kann die Nachhaltigkeitszertifizierung von BIM profitieren? 34
8	// Wie wird BIM-Kompetenz vermittelt? 38
	Weiße Flecken des BIMiD-Projekts 42
	Glossar 44



1

Wie motiviere ich andere zum Mitmachen?

// Ausgangssituation

Soll das nächste Projekt mit **> Building Information Modeling** abgewickelt werden? Diese Frage stellen sich derzeit einzelne Personen auf Seiten des Bauherrn oder der Planer bei jedem neuen Projekt. Bevor man die Frage mit einem klaren Ja beantworten kann, muss man prüfen, ob und wie man genug Verbündete findet, die dieses Ziel stützen: Bei zentralen Projektpartnern werden jeweils Personen benötigt, die bereit sind, das nächste Projekt mit Building Information Modeling anders abzuwickeln als die bisherigen Projekte.

Vor der Veränderung gewohnter Abläufe steht oftmals die Überzeugung einzelner, dass der Status Quo verbesserungswürdig ist. Dabei ist meist der Grund für die Begeisterung des einen der Vorbehalt des anderen. Wo der eine Chancen sieht, vermutet der andere vor allem Hindernisse und Probleme.

Die Einführung neuer Verfahren bedeutet in aller Regel Ungewissheit über die Erfolgswahrscheinlichkeit dieser neuen Praktiken und Technologien. Da Risiken oft leichter zu beschreiben sind als Vorteile, können sich schnell Widerstände aufbauen. Deswegen ist es wichtig, zunächst ein Bewusstsein dafür zu schaffen, warum ein Wandel der bisherigen Praxis notwendig ist. Ohne die Motivation und die Einbindung von Kollegen und Geschäftspartnern kann deswegen ein Wandlungsprozess nicht gelingen.

// Problembeschreibung

Wie lässt sich Akzeptanz und Zustimmung dafür erreichen, BIM in einem Projekt anzuwenden? Die Motivations- und Überzeugungserfordernisse sind hierbei bei zwei Gruppen angesiedelt:

Geschäftspartner: Wie können Bauherrn oder andere Planungsunternehmen überzeugt werden, sich den Herausforderungen der BIM-Einführung in einem Projekt zu stellen? Bei Bauherrn und Partnerunternehmen trifft man häufig auf Vorbehalte. Der Nutzen ist nicht klar, das nötige Anwendungswissen ist nicht vorhanden, nötige Investitionen in Kompetenzaufbau und Technik erscheinen zu hoch.

Kollegen: Wie können die eigenen Kollegen überzeugt werden, sich auf eine Umstellung der internen Prozesse einzulassen? Mitarbeiter mögen Vorbehalte hegen gegenüber der Veränderung etablierter Praktiken, das Erlernen neuer Technik mag abschrecken oder überfordern.

// Handlungsempfehlungen

Zur Vorbereitung eines BIM-Projekts sind drei Schritte hilfreich:

1. Schritt: Pilotteam initiieren

Treffen Sie sich mit möglichen Verbündeten sowohl auf Seiten von Geschäftspartnern als auch bei Ihren Kollegen. Sammeln Sie dann Informationsmaterial und Vergleichsbeispiele, um die Möglichkeiten für eine BIM-Anwendung zu diskutieren. Veröffentlichungen wie Leitfäden, Handreichungen und Praxisberichte bieten hier Orientierung. Regionale Praxistreffs bieten niederschwellige Austauschformate an. Kompetenzzentren zur Digitalisierung, Fachverbände und Wirtschaftsfördergesellschaften stellen entsprechende Informationsangebote bereit.

2. Schritt: Projektscope festlegen

Viele Vorbehalte basieren auf falschen Vorstellungen und Unkenntnis über den Umfang von BIM. Dabei gibt es nicht einen richtigen BIM-Weg: Man kann BIM in einzelnen Projektphasen oder auch über viele Phasen hinweg verwenden. Identifizieren



Eine BIM-Einführung braucht eine klare Zielstellung und einen klaren Fahrplan

Sie mit Ihrem Pilotteam die für das jeweilige Projekt passenden Anwendungen. Es geht hierbei zunächst noch um die Beschaffung von Wissen über mögliche BIM-Anwendungen und noch nicht um die Einführung der BIM-Anwendung an sich.

3. Schritt: Dringlichkeit vermitteln

Ohne Problemstellung existiert keine Notwendigkeit, Dinge zu verändern. Der Impuls zum Wandel bedarf der Einsicht bei vielen anderen außerhalb des Pilotteams, dass es für den längerfristigen Geschäftserfolg notwendig ist, dass Arbeitsabläufe verändert werden müssen. In der Identifikation von Möglichkeiten und Herausforderungen besteht der erste Schritt, um den notwendigen Rückhalt im Partner- und Kollegenkreis zu erlangen.

Um die anderen zu überzeugen, können Sie typische Probleme der Baubranche am Beispiel Ihrer Unternehmen herausarbeiten. Vermutlich wird es auch in Ihrem Unternehmen das eine oder andere Problem geben: Baubegleitende Planung und Nachträge aufgrund unzureichender Planung oder Ausschreibung führen zu Ineffizienzen. Intransparenz und mangelnde Detailtiefe der Planungsleistung führt zu Problemen der Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Gewerken. Eine Kultur der Nachträge führt zu einer Arbeitsform des Gegeneinanders statt des Miteinanders. Sammeln Sie entsprechende Beispiele und zeigen Sie auf, wie diese Probleme mit BIM hätten vermieden werden können.

4. Schritt: Möglichkeiten aufzeigen

Identifizieren Sie konkrete Tasks aus Ihrem Arbeitsalltag, die mit der Verwendung der BIM-Methode besser zu bearbeiten wären. Das können Planabstimmungen und Kollisionsprüfungen zwischen den Gewerken mittels Modellchecker sein. Das kann die transparente Kultur der Zusammenarbeit sein, die anhand einer 3D-Visualisierung entsteht. Das kann die mengenkorrekte Ableitung der Ausschreibungsunterlagen sein. Zeigen Sie

konkret, was am bisherigen Vorgehen suboptimal verläuft und worin genau die Verbesserung durch BIM bestehen könnte.

Lassen sich ein Bauherr, die anderen beteiligten Gewerke sowie die eigenen Mitarbeiter und Kollegen von den Argumenten des Pilotteams überzeugen, ist der erste Schritt für die BIM-Einführung getan. Aus dem Pilotteam kann das BIM-Projektteam werden.

ifm der Universität Mannheim



2

Wie gestaltet man den Einführungsprozess?

// Ausgangssituation

Die gegenwärtig etablierten Planungspraktiken unterscheiden sich hinsichtlich der Technikanwendung und der Erfordernisse an die Koordination vom Planungsansatz des > **Building Information Modeling (BIM)**. Deswegen steht die Einführung von BIM vor der Herausforderung, etablierte Praktiken und Koordinationsweisen zu verändern. Das Lernen neuer Technikanwendungen funktioniert dabei oftmals mittels „Learning by Doing“. Regeln und Prozessabsprachen müssen oftmals überarbeitet werden, wenn sie auf die Praxis treffen. Veränderungen dieser Art gehen mit der Zunahme von Unsicherheit bei allen Beteiligten einher. Unsicherheit kann schnell in Widerstand oder Überforderung umschlagen. Deswegen ist es wichtig, die entstehenden Herausforderungen bei organisationalen Wandlungsprozessen frühzeitig zu erkennen und Lösungsangebote zu machen.

// Problembeschreibung

Wird nun beabsichtigt, die Planungspraxis auf BIM umzustellen, müssen im Projektteam einige zentrale Entscheidungen zu Umsetzung und Einführung getroffen werden. Dies betrifft die Zielsetzung des BIM-Projekts, die Zusammenstellung des Projektteams und die Koordinationsstruktur, die Verwendung von Software und Standards sowie die Entwicklung von Anwendungskompetenzen.

Zuerst sollte das BIM-Projektteam ein möglichst konkretes und realistisches Einführungsziel diskutieren und festlegen. Soll das Projekt dezidiert als Lernprojekt für die beteiligten Unternehmen dienen, um längerfristig wettbewerbsfähig zu sein?

Oder geht es schon um die Optimierung von Zeit, Kosten und Qualität im anstehenden Projekt?

Dann sollte besprochen werden, welche Form der Koordination der BIM-Anwendung im Projektteam verwendet werden soll. Wird auf externe Expertise zurückgegriffen, um das Projekt zu koordinieren? Oder werden die Koordinationsrollen den beteiligten Planern zugeordnet?

Daran anschließend muss die Frage nach der technischen Umsetzung beantwortet werden: Kommt eine gemeinsame Softwarelösung zum Einsatz oder wird mit einer heterogenen Softwarelandschaft gearbeitet? Welche Datenaustauschformate sollen verwendet werden?

Neben der Ziel- und Umsetzungsdefinition sollten dann Rollen und Strukturen zur Wissensbeschaffung und -vermittlung festgelegt werden. Idealerweise wird eine Lernstrategie definiert, die auf folgende Fragen Antworten gibt: Welche Strategien bestehen, um BIM in den Geschäftsprozessen zu etablieren? Wie können BIM-Kompetenzen entwickelt werden?

Vor der Umsetzung eines BIM-Projekts müssen Entscheidungen zu Zielstellung, Koordination, IT und Lernstrategie getroffen werden.

// Handlungsempfehlungen

Ziel entwickeln:

Das Ziel der BIM-Anwendung in einem konkreten Projekt kann variieren. Unerfahrene Unternehmen können die Anwendung als Pilotprojekt verstehen, um sich mit der Methode vertraut zu machen. Ein solches Lernprojekt hat damit Investitionscharakter in die eigene Wettbewerbsfähigkeit. Deswegen müssen hier budgetär andere Freiheitsgrade herrschen als bei Anwendungsprojekten, die eine Optimierung von Zeit, Kosten und Qualität als primäre Zielstellung definiert haben. Je nach Entscheidung für eines dieser Ziele sind die Erwartungen an den Projekterfolg unterschiedlich. Steht bei erster Variante der Lernerfolg der beteiligten Organisationen im Vordergrund, sollte beim zweiten Ansatz eine Optimierung der Kriterien des Projektmanagements sichtbar werden. Aufgrund dieser sehr unterschiedlichen Erwartungen an das Projektergebnis ist eine klare Zieldefinition vor Beginn der Umsetzung von zentraler Bedeutung.

Koordinationsrollen:

Die Anwendung von BIM erfordert neue koordinative Aufgaben, um die Erstellung eines zentralen Gebäudedatenmodells zu gewährleisten. Hier bieten sich zwei Strategien an. Die BIM-Koordination kann als eigene Rolle ausgeführt werden. Damit erweitert sich das Planungsteam um einen weiteren Akteur, der zentral den BIM-Planungsprozess steuert und ein **> BIM-Koordinationsmodell** erstellt, anhand dessen die nötigen Ableitungen zur Abstimmung vorgenommen werden. Diese Variante empfiehlt sich insbesondere dann, wenn noch geringes BIM-Wissen im Projektteam vorhanden ist. Die BIM-Koordination kann aber auch dem zentralen Planer, wie beispielsweise im Hochbau dem Architekten, übertragen werden. Der Vorteil besteht in der Zentralisierung sämtlicher Steuerungsaufgaben hinsichtlich Planung und Modellerstellung an einer Stelle. Bei beiden Varianten bedarf es aufseiten der Fachplaner eines BIM-Koordinators, der für die Erstellung des jeweiligen **> BIM-Fachmodells**

verantwortlich ist und eng mit der BIM-Koordination zusammenarbeitet. Detaillierte Informationen zu den koordinativen Aufgaben finden sich im Kapitel 5.

Technische Umsetzung:

Die Entscheidung hinsichtlich der technischen Umsetzung betrifft die Themenbereiche der Softwareverwendung und der Standards zum Datenaustausch.

Bei der technischen Umsetzung bieten sich grundsätzlich zwei Strategien an. Bei der Verwendung des gleichen Softwareprodukts kann der Datenaustausch zwischen Objekt- und Fachplanern über proprietäre Schnittstellen vollzogen werden. Der Vorteil der Verwendung des gleichen Softwareprodukts besteht zum einen darin, dass sich die Planer bei der Entwicklung von Anwendungswissen unterstützen können. Zum anderen bedarf es zum Datenaustausch über proprietäre Schnittstellen keiner tieferen Expertise zu Übergabestandards. Der Einsatz unterschiedlicher Softwareprodukte hat den Vorteil, dass jeder Planer in seiner gewohnten Softwareumgebung arbeiten kann. Damit entfallen die Reibungsverluste, die durch das Erlernen einer neuen Software entstehen können. Offene Schnittstellen wie **> IFC** ermöglichen den Datenaustausch bei der Verwendung unterschiedlicher Softwareprodukte. Dies bedeutet für die einzelnen Planer, in Abhängigkeit der im Projekt verwendeten Softwareprodukte die nötigen Kompetenzen im Umgang mit IFC zu entwickeln, um anhand der offenen Standards untereinander Daten auszutauschen.

Umfassendere Informationen zu **> BIM-Software** und Schnittstellen finden sich im Kapitel 4.

Lernstrategie:

Je nach schon vorhandenem Wissen über die BIM-Anwendung bieten sich verschiedene Strategien an, um Wissen in einem Einführungsprojekt zu entwickeln und zu verankern.

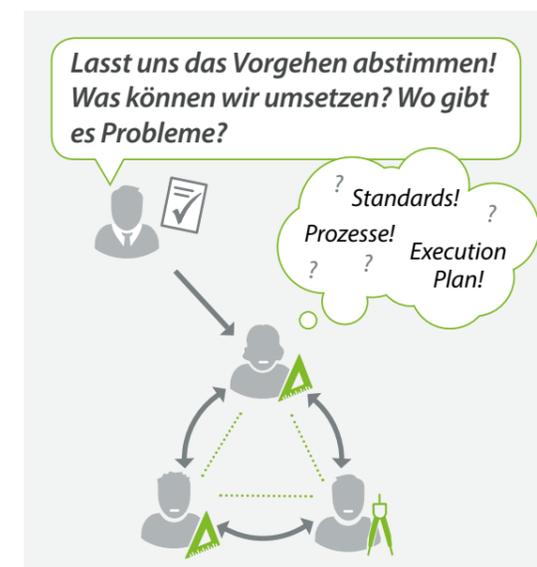
Besteht noch überhaupt kein Anwendungswissen im Projektteam, kann der Einbezug von externen Experten sinnvoll sein.

- **BIM-Berater:** Der BIM-Berater übernimmt die Koordination der BIM-Einführung und ist der zentrale Ansprechpartner für alle dahingehenden Belange. Insbesondere führt er Schulungen durch und berät die Planer bei der technischen Anwendung im laufenden Projekt.
- **Externe Weiterbildung:** Insbesondere im Hinblick auf die Software-Verwendung bietet es sich an, auf Weiterbildungsmöglichkeiten zurückzugreifen. Die Entwicklung entsprechender Kenntnisse ist ein zentraler Schritt zur BIM-Verwendung.

Existieren schon Kenntnisse zur BIM-Verwendung, muss nicht auf externe Berater zurückgegriffen werden.

- **BIM-Champion:** Die Rolle des BIM-Champions übernimmt der BIM-erfahrenste Planungsbeteiligte im Team. Er übernimmt maßgeblich die Rolle des Beraters bei auftretenden Problemen. Durch Mentoring-Angebote für die zentralen Akteure im Projektteam wird ein kontinuierlicher Lernprozess etabliert. Das übergeordnete Ziel besteht im Aufbau eines adäquaten Kenntnisstandes im Projektteam, der auch die Grundlage für eine längerfristige Zusammenarbeit darstellen kann.
- **Peer-Learning-Arbeitsgruppen:** Besteht eine Basis an BIM-Wissen, kann dessen Weiterentwicklung und Verbreitung im Projektteam über Peer-Learning-Arbeitsgruppen sichergestellt werden. In diesem Format werden gemeinsame Erfahrungen geteilt, Mitarbeiter ausgebildet und gemeinsam Lösungen für aufgetretene Probleme erarbeitet.

ifm der Universität Mannheim



Die Unsicherheiten des Change-Prozesses werden durch Feedbackkultur, offene Kommunikation, Qualifizierung und Mentoring abgebaut



Die gewählte BIM-Variante muss zum Unternehmen passen

3

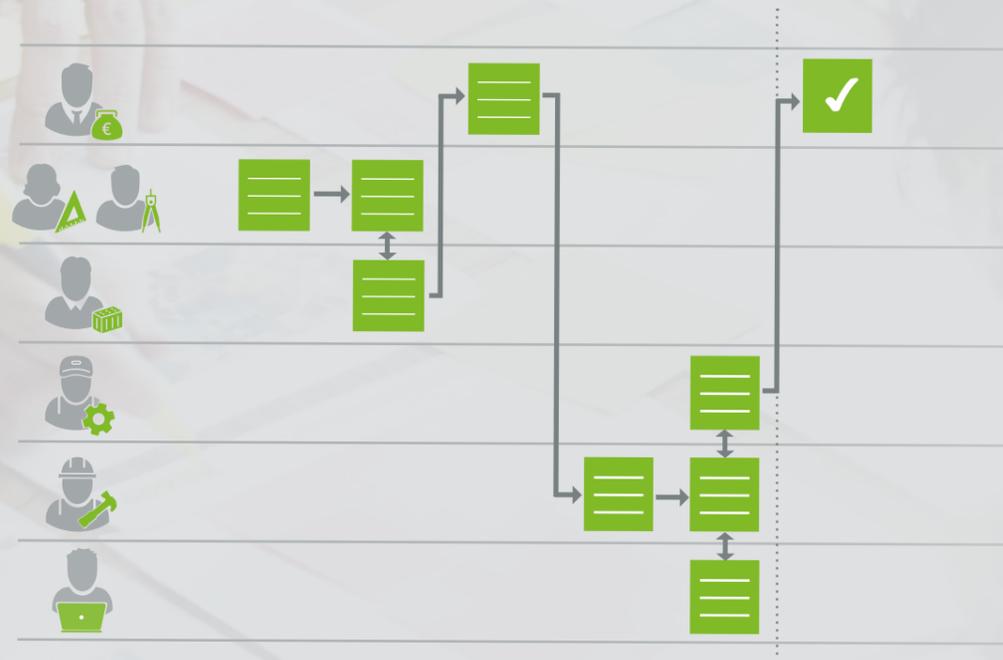
Wie verändert sich der Planungsprozess?

// Ausgangssituation

Die Anwendung von BIM hat die Verbesserung der Planungs- und Bauprozesse und damit eine höhere Produktivität der gesamten Wertschöpfungskette des Planens, Bauens und Betriebens von Gebäuden zum Ziel. Dies verändert sowohl Ablauf- wie auch Zusammenarbeitsprozesse und es stellt sich die Frage, wie dieser Wandel zielgerichtet gestaltet werden kann. Gegenwärtig sind die Prozesse des Planungs- und Bauablaufs maßgeblich an der Honorarordnung HOAI orientiert. BIM strebt an, bereits in den frühen Leistungsphasen mehr Details zu klären und kollidiert damit mit den heute üblichen Vergütungsvereinbarungen. Der Branche fehlt es darüber hinaus häufig an geeigneten Methoden und Werkzeugen, um diese Veränderungen systematisch zu erfassen, die Vorteile von BIM sichtbar zu machen und in die bestehenden Prozesse und Aufgabenfelder zu integrieren. Dies ist jedoch zwingend erforderlich, damit BIM praxisgerecht und wertschöpfend implementiert werden kann.

// Problembeschreibung

BIM bedeutet die Veränderung der Planungspraxis. Das heißt jedoch nicht, dass alle bestehenden und etablierten Arbeitsabläufe zur Gänze unbrauchbar geworden sind. Vielmehr müssen sie um die BIM-Erfordernisse erweitert und ergänzt werden. Dafür bedarf es eines klaren Prozessverständnisses. Welche Informationen werden von wem zu welchem Zeitpunkt benötigt? Ein Prozess, welcher die notwendige Information nicht zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Form bereithält, wird nur wenig Mehrwert generieren. Entweder ist er mit unnötigen Informationen überladen oder die benötigten Informationen stehen nicht bereit. In beiden Fällen geht ein großes Potenzial für die Wertschöpfung verloren. Ohne das Bewusstsein für die eigene Rolle und für die Beziehungen innerhalb der Prozesskette und ohne den Abgleich mit den interagierenden Beteiligten können weder Potenziale erkannt noch sinnvolle BIM-Anwendungen generiert werden. Dies spricht für die Verwendung geeigneter Prozessvisualisierungen, welche in strukturierten Workshops sowohl ein Bewusstsein über das heutige Arbeiten wie auch eine Methode zur Erfassung des zukünftigen Arbeitens mit BIM erlauben.



Es geht um Mehrwert, Produktivität und Wertschöpfung und nicht um eine Zwangs-Digitalisierung als Selbstzweck!

Die Wertschöpfung steckt in geschlossenen und optimierten Prozessketten und nicht im BIM-Modell!

// Handlungsempfehlungen

Die auf der HOAI beruhenden Prozesse haben sich entlang der notwendigen Planungspraxis entwickelt und bewährt. Für einen erfolgreichen Wandel ist es demnach sinnvoll, mit der heute üblichen Praxis zu starten und darin Stück für Stück die notwendigen Veränderungen durch BIM zu verankern. Der auf bimid.de zum Download verfügbare **> BIM-Referenzprozess** hilft zur Einordnung der eigenen Rolle und der Beziehungspunkte im Bauprozess. Die Datenbereitstellung wird darin zeitlich aufgelöst, eindeutig der betreffenden Rolle zugewiesen und sowohl nach Detaillierungsgrad (**> LOD – Level of Detail**) als auch nach Austauschformat zwischen Sender und Empfänger geklärt. Im Anschluss empfiehlt es sich, die Entwicklung von BIM aus dem Blickwinkel der Anwender der Information voranzutreiben. Hierbei hilft die Methode **> Reverse Process Design (RPD)**. Sie setzt beim Nutzer an, der das Ziel definiert. Im Anschluss wird entlang der Prozesskette vom Ende her der notwendige Datenbedarf zum richtigen Zeitpunkt und in der notwendigen Form definiert, um das Ziel zu sichern. Auf diese Weise werden nur Daten erhoben und gleich richtig strukturiert, die in der folgenden Prozesskette auch wirklich gebraucht werden.

Hieraus ergeben sich rollenspezifische **> Datenbedarfs- und -liefermodelle** für jeden einzelnen Beteiligten – vom Facility Manager über Bauprodukthersteller, Bauunternehmen, Behörden und Planer bis hin zum Bauherrn. Dies führt in der Summe zu intelligenten und schlanken Modellen im Sinne von **> Lean-Construction**.

Als allgemeine Handlungsempfehlung lassen sich folgende Punkte festhalten:

- Starten Sie, indem Sie gemeinsam mit allen relevanten Prozessbeteiligten die Rollen, Verantwortungen und Beziehungen diskutieren und erfassen. Nutzen Sie hierzu am einfachsten eine DIN-A0-Papierrolle, auf der Sie vertikal entsprechend der Reihenfolge ihres Auftretens die Rollen anordnen und durch horizontale Linien abgrenzen.

- Erfassen Sie die Prozessschritte auf Haftzetteln und ordnen Sie sie chronologisch als Prozesskette den Rollen zu. Zeichnen Sie zwischen den Prozessschritten Beziehungslinien ein.
- Im **> BIM-Referenzprozess** ist dieses Vorgehen für einen exemplarischen Bauprozess bereits durchgeführt worden. Sie können auch diesen als Grundlage der Prozessfassung nutzen, indem Sie ihn durch Hinzufügen bzw. Entfernen von Rollen / Prozessschritten auf Ihre Situation anpassen. **Auf diese Weise entsteht ein eigener „Referenzprozess“.**
- Fügen Sie eine Rolle „BIM“ hinzu, in die Sie Ihre geplanten BIM-Anwendungen eintragen. Im BIM-Referenzprozess finden sich auch hierzu schon erste Vorschläge.
- Identifizieren Sie nun in der gemeinsamen Diskussion und dem gewonnenen Prozessverständnis sinnvolle und machbare erste eigene BIM-Anwendungen.
- Anhand der Durchführung in ersten Bauprojekten kann die Praxistauglichkeit der erfassten Anwendungen überprüft werden.



Bauherr:

Der Bauherr sollte sich mit den dargestellten Methoden Klarheit über den aktuellen und zukünftigen Bauprozess sowie über die sinnvolle Anwendung von BIM verschaffen. Er muss den Informationsbedarf von allen Prozessbeteiligten verstehen und strukturiert den Leistungsphasen und Rollen zugeordnet in **> BIM-Lastenhefte** bzw. **> Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)** übersetzen. Hierzu gibt es bereits Software-Unterstützung. Gelingt die BIM-Anwendung nicht wie geplant, können im Prozess schnell die Ursachen ermittelt und mit **> Reverse-Process-Design** gelöst werden. Der Bauherr sollte zudem im Prozess sogenannte **> Gates**, also wichtige Entscheidungspunkte, anlegen.



Planer:

Für die Planer ist es wichtig, Klarheit über das mit dem Bauherrn abzustimmende BIM-Lastenheft zu schaffen. Der von **> BIMiD** erarbeitete Referenzprozess vereint zusätzliche BIM-Elemente mit den HOAI-Leistungsbildern und bildet für Leistung und Honorierung eine gute Grundlage. Darauf aufbauend sind die zu vereinbarenden Leistungen in einem gemeinsamen **> BIM-Pflichtenheft** oder **> BIM-Ausführungsplan (BAP)** auf Grundlage der AIAs sowie der Prozessauswertung zu formulieren.



Facility Management:

Die **> CAFM-Connect** Datenschnittstelle liefert für das FM bereits eine gute Grundlage für die Definition eines eigenen wertschöpfenden **> Datenbedarfsmodells**. Auf dieser Grundlage sollten FM-Praktiker ein individuelles Anforderungsprofil entwickeln. Dieses kann dann Bestandteil eines BIM-Lastenheftes werden. Eine zusätzliche Zuordnung der von der **> GEFMA** geforderten Nachweisdokumente zu den im **> BIM-Prozess** entstehenden Daten und Rollen sorgt für mehr Rechtssicherheit und Effizienz im Gebäudebetrieb.



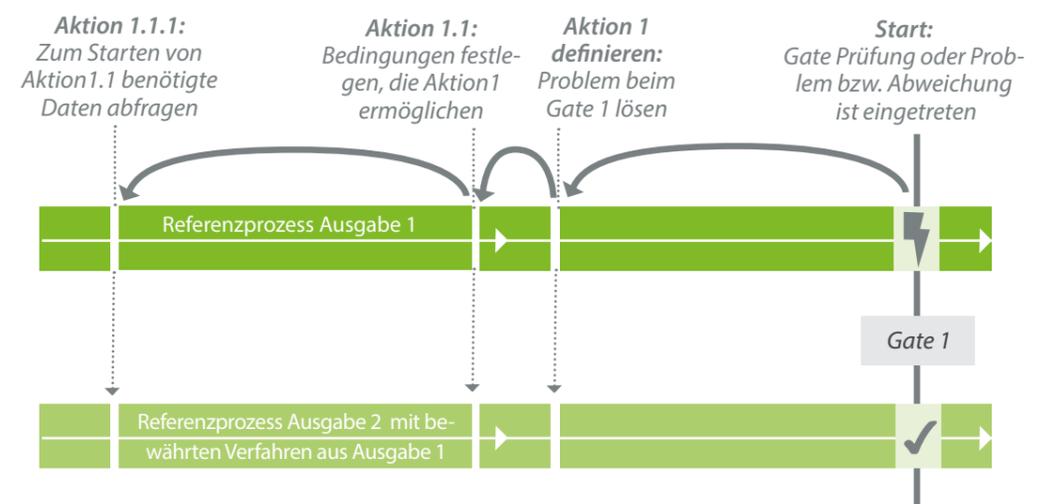
Bauprodukthersteller:

Wichtig für Hersteller von Bauprodukten ist die Identifikation des eigenen Informationsbedarfs. Dies bestimmt das eigene schon auf Mehrwert ausgelegte Datenmodell. Nun muss im vorgelagerten Prozess die „Lieferung“ dieser Daten gesichert werden. Dies gelingt am besten durch die Zuordnung des Informationsbedarfs zu den jeweiligen Rollen und Prozessschritten des Referenzprozesses. Über entsprechende Plugins kann das eigene Datenbedarfsmodell auch direkt in die Planungswerkzeuge eingefügt werden. Hierzu wurden von building-SMART die auf dem **> IFC-Standard** basierenden **> Model-View-Definitions (MVD)** entwickelt.

Im Abgleich mit nachfolgenden und vorgelagerten Prozessschritten muss noch ein intelligentes „Liefermodell“ für andere Prozessbeteiligte ermittelt werden. Dies gestaltet sich aktuell aufgrund der vielen IT-Anwendungswerkzeuge und deren unterschiedlicher Datenmodelle als schwierig, sobald die Dateninformation nicht über offene Datenformate wie z. B. IFC beschrieben werden kann.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Reverse Process Design



4

Heterogene oder homogene IT-Landschaft?



// Ausgangssituation

CAD-Software gehört in Deutschland zum Standardrepertoire der verwendeten Arbeitsmittel in Planungsbüros. Jedoch wird diese Software meist als reines Zeichentool verwendet, obwohl sie häufig bereits > BIM-fähig ist. Die konventionelle Planung basiert nach wie vor auf separaten 2D-Plänen, wodurch Inkonsistenzen zwischen den Grundrissen, Schnitten und Ansichten entstehen, die bei einer modellbasierten Planung durch Ableitung der Pläne aus den Modellen vermieden werden können. Die meisten Planungsbüros verfügen bereits über eine ausreichende Software-Ausstattung, um erste Erfahrungen in der Verwendung von > BIM-Software zu sammeln.

Eine Arbeitsweise mit offenen BIM-Standards ist vor allem auch für die Einbeziehung des Mittelstandes wichtig.

// Problembeschreibung

Ein einheitliches Umsetzungsverständnis der BIM-Methodik ist noch nicht Praxis und klare Vorgaben durch den Auftraggeber sind eher selten. So fehlt es auch an Wissen, wie die BIM-Methodik technisch sicher umgesetzt und welche Standards verwendet werden können, welche Ziele erreicht werden sollen und welche BIM-Anwendungsfälle dafür nötig sind. Eindeutige Beschreibungen der Anforderungen seitens der Bauherren an die Umsetzung einschließlich des notwendigen Detaillierungsgrades der

BIM-Modelle, also > Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA), fehlen häufig. Außerdem hat sich bei den > BIMID-Projekten gezeigt, dass sich die Leistung der BIM-Software und der BIM-Standards zukünftig noch weiter verbessern müssen.

Das Arbeiten mit > Bauwerksdatenmodellen ist ein wesentlicher Teil von BIM. Da bei einer Bauwerksplanung immer unterschiedliche Fachdisziplinen involviert sind, muss dafür gesorgt werden, dass die einzelnen Fachplanungen kompatibel sind. Es bedarf also einer Einigung, wann was wie in welcher Detaillierung modelliert wird. Zu Projektbeginn sollten daher die AIA mit genauen Beschreibungen der Ziele und BIM-Anwendungsfälle, Rollen und Leistungsbilder und der Definition von Datenübergabepunkten (> Gates) festgeschrieben werden.

Weiterhin bedarf es einer Einigung über die Form des Datenaustausches, um das Zusammenfügen der > BIM-Fachmodelle im > BIM-Koordinationsmodell sicher zu stellen. Hier bestehen zwei Möglichkeiten. Die Planung kann in einer geschlossenen Softwareumgebung durchgeführt werden oder mit verschiedenen Systemen. Bei Verwendung unterschiedlicher Softwarelösungen müssen die BIM-Fachmodelle mit > offenen Standards ausgetauscht und zusammengeführt werden, damit automatische, über die Fachdisziplinen hinausgehende Prüfungen und Informationsauswertungen möglich sind.

Die erfolgreiche Umsetzung von BIM erfordert eine fundierte Kenntnis der Standards für den Datenaustausch.

// Handlungsempfehlungen



Bauherr:

Der Bauherr ist derjenige, der die meisten Vorteile aus BIM ziehen kann. Daher ist er auch derjenige, der die Projektabwicklung mit der BIM-Methode fordern sollte. Voraussetzung ist der Aufbau einer eigenen BIM-Kompetenz, um BIM-Projekte aus-schreiben, vergeben, begleiten und die Planungs-leistungen prüfen zu können. Die Erstellung der AIA ist dabei von zentraler Bedeutung. Hier werden die Ziele und die daraus resultierenden BIM-An-wendungsfälle, die konkreten Modellinhalte, die zu erbringenden Leistungen der Planer und die Vor-gaben von Datenformaten für den Vergabeprozess formuliert. Der Auftraggeber sollte außerdem in der Lage sein, die BIM-Kompetenzen der Bieter bei der Vergabe beurteilen zu können.

Auf Basis der AIA wird später gemeinsam mit den Planern der **> BIM-Abwicklungsplan (BAP)** erstellt. Für eine exakte Definition von AIA und BAP sind momentan noch keine Vorlagen verfügbar. Eine grobe Unterscheidung ist folgende: In den AIA defi-niert der Auftraggeber die BIM-Abgabeleistungen, während im BAP die Prozesse der BIM-basierten Erstellung der BIM-Leistungen und die Zusammen-arbeit beschrieben werden. Ein wesentliches Ziel der Vorgaben in den AIA ist die Absprache zur Nutzung der digitalen Modelle als Grundlage für den Betrieb. Dadurch kann der derzeit noch übli-che Informationsverlust bei der Inbetriebnahme vermieden werden.

Offene Standards bieten die beste Möglichkeit weiterhin softwareneutral auszusprechen.

Idealerweise sollte der Bauherr, insbesondere der öffentliche Bauherr, keine Vorgaben bezüglich der zu verwendenden Software machen, um offen aus-schreiben zu können. Nach dem Aufbau eines BIM

Know-hows sollte der Bauherr BIM-Pilotprojekte zur Erprobung der Methode und zum Erfahrungs-aufbau initiieren.



Objekt- oder Fachplaner:

Auch die Planer müssen BIM-Kompetenzen aufbau-en. Sie sollten fähig sein, die durch den Bauherrn in den AIA formulierten Anforderungen zu verstehen und umzusetzen. Eine BIM-Planungssoftware zur Erstellung der BIM-Fachmodelle muss grundsätzlich folgende Funktionalitäten bieten:

- Erstellung von Bauteilen (**> Modellelemente**) als dreidimensionale **> parametrisierbare Objekte** sowie deren Verknüpfung mit alphanumerischen Informationen und ihre Zuordnung zu logischen Strukturen (z. B. Geschosse)
- Planableitungen und Bauteillisten zur Mengener-mittlung aus dem Modell
- Schnittstellen für den modellbasierten Datenaustausch.

Beim Erstellen der BIM-Fachmodelle ist darauf zu achten, dass die Modellelemente mit den Objekt-werkzeugen der BIM-Software geplant werden, also beispielsweise eine Wand mit dem Wandwerkzeug. Weitere Modellierungsregeln sind vor Projektbe-ginn detailliert im BIM-Abwicklungsplan festzu-legen; z. B. einheitlicher Koordinatenursprung, einheitliche Strukturierung der Modelle oder Maßeinheiten.

Für den Aufbau von BIM-Kompetenzen können Planer folgendermaßen vorgehen:

- In einem ersten Schritt können sie nach Prüfung der Software auf BIM-Fähigkeit in ihrem eigenen Planungsteam mit der Modellierung eines Bauwerkes beginnen. Die erforderlichen Pläne werden aus dem Modell abgeleitet.
- Im zweiten Schritt sollte eine Analyse der Zusammenarbeitsprozesse erfolgen, um

festzustellen, an welcher Stelle es noch Handlungsbedarf gibt wie z. B. Weiterbildung.

- Drittens erfolgt dann die Zusammenarbeit mit weiteren Disziplinen in einem BIM-Projekt.

Hier wird der Datenaustausch wichtig. Grundsätzlich existieren zwei Strategien des Datenaustausches: die offenen und die proprietären Schnittstellen.

Die Verwendung **proprietärer Lösungen** ist in einem homogenen Softwareumfeld sinnvoll. Hier können die beteiligten Planer problemlos Daten austauschen, ohne dass spezifisches Wissen im Hinblick auf die Verwendung von Standards aufge-baut werden muss. Der Nachteil liegt klar bei der Einschränkung, über Softwaregrenzen hinweg zu kommunizieren.

Deswegen ist der Idealfall die Verwendung einer heterogenen Softwareumgebung mit **offenen Schnittstellen**. Dies erleichtert auch weitere Anwendungen wie die Archivierung oder die Weitergabe der Planungsdaten zur Verwendung im Gebäudebetrieb. Für das Referenzieren eines BIM-Fachmodells in der Planungssoftware eines anderen Fachplaners funktioniert der offene Aus-tauschstandard **> IFC (Industry Foundation Clas-ses)** bereits sehr zuverlässig. So kann beispielsweise der Tragwerksplaner die tragenden Bauteile oder der Gebäudetechniker die Räume und ihre Anfor-derungen vom referenzierten Fachmodell des Archi-tekten übernehmen. Weitere offene Standards für den softwareneutralen Datenaustausch für spezielle Anwendungsfälle sind **> gbXML** für thermische Berechnungen, **> CIS/2** für Stahlbau und **> CityGML** für Stadtmodelle. Bei der Wahl der Software sollte auf eine IFC-Zertifizierung geachtet werden.

Planungsabstimmungen erfolgen nunmehr anhand eines BIM-Koordinationsmodells, in welchem die einzelnen BIM-Fachmodelle der Planer integriert werden. Der Objektplaner, der als BIM-Gesamt-koordinator agiert, hat somit die Chance, wieder

stärker seine Steuerungs- und Koordinierungsrolle während der Planung zu übernehmen. Bei hetero- genen Softwareumgebungen benötigt er dafür einen **> BIM-Checker**, der die Formate IFC und **> BCF (BIM Collaboration Format)** unterstützt. In einem homogenen Softwareumfeld wird die Koordination innerhalb der Softwarefamilie durch-geführt. Die in der Kollisionsprüfung festgestellten Mängel oder Änderungen werden als BCF-Datei an die verantwortlichen Planer übermittelt. Das BCF wurde speziell für diesen Workflow entwickelt. Im BIM-Checker werden nach Feststellen von Proble- men oder bei Änderungswünschen Kommentare erstellt. Diese BCF-Kommentare werden in die Software des verantwortlichen Planers eingelesen. Eine eindeutige ID gewährleistet, dass die Software eine vergleichbare Perspektive aufbaut und die Nachricht an dem betreffenden Modellelement erscheint. Die Änderung erfolgt somit stets im Fachmodell des dafür zuständigen Planers.



Facility Management:

Durch die Nutzung des konsistenten modellbasier- ten Informationsmanagements der BIM-Methode kann der Betrieb des Bauwerkes mit einer optimalen Datengrundlage versorgt werden. Dabei müssen aus den übergebenen **> As-Built-Modellen** die betriebsrelevanten **> CAFM-Modelle** abgeleitet werden. Ein Standard für Dateninhalte ist in Deutschland vor allem **> CAFM-Connect** für das Facility Management.

Die wichtigste Voraussetzung für ein effizientes Facility Management ist eine klare Definition der Anforderungen für den Betrieb bereits zu Beginn des Projektes. Diese Anforderungen werden in den AIA festgehalten. Im Planungsprozess werden sie sukzessive angelegt und geprüft. Vor der Übergabe an den Betrieb werden die FM-relevanten Herstel- leriinformationen hinzugefügt und das Modell mit dem gebauten Zustand abgeglichen.

AEC3 Deutschland GmbH

5

Wie koordiniert man ein BIM-Projekt?

// Ausgangssituation

Die Anwendung der > **BIM-Methode** bringt neue Herausforderungen hinsichtlich der Koordination des Projektteams mit sich. Es bedarf hierzu grundsätzlich zwei verschiedener Arten an Wissensständen:

1 Technisches Wissen über die Verwendung von > **BIM-Software**, > **BIM-Viewern**, Formaten für den Datenaustausch, Dokumentenmanagementsystemen etc.

2 Organisationales Wissen über Abstimmungsprozesse und Arbeitsabläufe, definierte Meilensteine der Planungstiefe, Umsetzungspläne, definierte Kommunikationsstandards, Indexführung, Änderungsmanagement etc.

Der Nutzen von BIM wird erst dann realisiert, wenn das Planungsteam über ein adäquates Maß an Anwendungswissen in sowohl technischer als auch organisationaler Hinsicht verfügt. Dies schlägt sich in einer neuen Rollenstruktur innerhalb des Planungsteams nieder.

// Problembeschreibung

Die Verwendung von BIM bedeutet die Anwendung innovativer Technologie und die Veränderung von Arbeitsprozessen. Dies setzt Fertigkeiten voraus, deren Vermittlung bisher noch nicht in einheitlicher und flächendeckender Form durch das bestehende Aus- und Weiterbildungssystem gewährleistet wird. Deswegen stellen die in der Realität sehr unterschiedlichen Kenntnisstände bei Bauherren, Planern und Ausführenden ein Hemmnis der konsequenten Anwendung von BIM dar.

Diese Herausforderungen können auf verschiedene Weise adressiert werden. Je nach der vorgefundenen Akteurskonstellation und deren Wissensständen können verschiedene Wege identifiziert werden, um ein BIM-Projekt zu koordinieren. Verschiedene Rollenkonstellationen können den jeweiligen Bedarf an Technikwissen und prozessuellem Fachwissen erfolgreich adressieren.

Ein BIM-Projekt bedarf verschiedener koordinativer Rollen, um die Prozesse zur Erstellung der Gebäudedatenmodelle zu gewährleisten.

// Handlungsempfehlungen



Bauherr:

Um den Bedarf an technischem und prozessuellem Wissen zu adressieren, existieren in einem BIM-Projekt vier zusätzliche Rollen, um den reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.

- a) Auf Bauherrenseite befähigt der BIM-Manager den Bauherrn, die notwendigen **> Auftraggeber- Informationsanforderungen (AIA)** zu definieren und frühzeitig alle wichtigen Akteure (wie beispielsweise das Facility Management) mit einzubeziehen.
- b) Der BIM-Gesamtkoordinator regelt die Erstellung und Verwendung des **> BIM-Koordinationsmodells**. Dessen zentrale Rolle besteht in der Koordination sämtlicher Prozesse, die die Erstellung des Koordinationsmodells aus den jeweiligen **> BIM-Fachmodellen** betreffen. Dazu wird die zu verwendende Technik wie beispielsweise Viewer und Model-Checker festgelegt und es werden Kommunikationsregeln für das Team definiert und klare Prozesse des Änderungsmanagements implementiert.
- c) Der BIM-Koordinator ist der jeweilige Ansprechpartner des BIM-Managers bei den Fachplanern und weiteren Partnerunternehmen.
- d) Der BIM-Konstrukteur schließlich verantwortet die Modellierung des jeweiligen Fachmodells.

Diese vier definierten Rollen sollten in einem idealen BIM-Team implementiert sein, um eine reibungslose BIM-Anwendung zu gewährleisten. Allerdings herrschen einige Freiheitsgrade im Hinblick darauf, bei welchen Akteuren die jeweiligen Rollen angesiedelt sind. Damit kann auf die jeweilig vorhandenen BIM-Kenntnisse flexibel reagiert werden, um ein funktionierendes Team zu formen.

Dem Bauherrn kommt bei der BIM-Verwendung die impulsgebende Rolle zu. Dazu braucht es zunächst eine klare Zieldefinition für die BIM-Anwendung. Beispielsweise kann sich die Anforderung an die Detailtiefe der Modelle durchaus unterscheiden in Abhängigkeit davon, ob beispielsweise das Modell nur zum Planen und Bauen oder auch zum Betreiben des Bauwerks verwendet werden soll. Das bedeutet, dass zuerst der Bauherr in der Pflicht steht, BIM-Kompetenz zu entwickeln, um realistische Anforderungen formulieren zu können und nicht die anderen Projektbeteiligten durch übertriebene oder wechselnde Erwartungen zu überfordern. Hier ist insbesondere der BIM-Manager gefragt. Der BIM-Manager auf Bauherrenseite kann extern als Spezialist hinzugezogen werden, wenn der Bauherr noch über keine eigene BIM-Strategie verfügt oder deren Aufbau nicht effizient wäre aufgrund zu geringer Skalierbarkeit. Sobald der Bauherr weitere Projekte regelmäßig mit BIM durchführen möchte, bietet sich der Aufbau eigener BIM-Kompetenz und damit eigener BIM-Manager an, die in allen Projekten intern die Beratungstätigkeit zu BIM übernehmen.

In erfahreneren Teams ist es zielführend, die Rolle des BIM-Gesamtkoordinators beim jeweiligen zentralen Planer anzusiedeln. Das bedeutet, dass im Anlagenbau der Anlagenbauer, im Hochbau der Architekt und im Brückenbau der verantwortliche Bauingenieur für die Erstellung und Abstimmung des Koordinationsmodells verantwortlich ist. Für den jeweiligen zentralen Planer ist diese Rollenkombination wichtig, da er nur so seine Fachkompetenz bezüglich der Planungs- und Koordination wahrnehmen kann. Somit kann sowohl die Verantwortung der Koordination der einzelnen Bereiche als auch die fachliche Verantwortung optimal wahrgenommen werden.

Der BIM-Gesamtkoordinator kann aber auch eine eigene Position im Projektteam einnehmen. Insbesondere in Teams ohne BIM-Erfahrung kann ein kompetenter BIM-Gesamtkoordinator als zentrale Koordinationsinstanz tätig werden, der den Erstellungsprozess des Koordinationsmodells eng steuert. Je nach Projekterfordernis kann die Rolle verschieden ausgefüllt werden. So kann der BIM-Gesamtkoordinator auch die Organisation und Auswahl von Weiterbildungsangeboten übernehmen, um für jedes Teammitglied das entsprechend passende Angebot zu finden.

Der BIM-Koordinator stellt in seiner Fachdisziplin die Umsetzung der vereinbarten BIM-Anwendungen sicher und prüft die eigenen BIM-Fachmodelle auf Anwendung der Modellierungsrichtlinien und Einhaltung der AIA. Die geprüften BIM-Fachmodelle stellt er dem BIM-Gesamtkoordinator zur Koordination zur Verfügung.

Der BIM-Konstrukteur erstellt die BIM-Fachmodelle nach den Modellierungsregeln und AIA in seiner Software und ist verantwortlich für die kontinuierliche Planableitung inklusive ergänzender Dokumente, wie z. B. Bauteillisten aus den Fachmodellen.

Institut für Mittelstandsforschung der Universität Mannheim (ifm) / AEC3 Deutschland GmbH



6

BIM-Visualisierungen: Wie kann Visualisierung helfen?

// Ausgangssituation

Die einzelnen Planungsleistungen und die Kommunikation zwischen den Planungs- und Baubeteiligten finden im Normalfall nach wie vor anhand von 2D-Plänen statt. Die Planung und Ausführung moderner Bauvorhaben beinhaltet aber immer komplexere Sachverhalte, die in heterogenen Teams mit sehr unterschiedlicher Expertise bearbeitet werden. Pläne werden spezifisch nach fachlichem Hintergrund verstanden, was ein übergreifendes Verständnis zwischen den Fachdisziplinen verhindern kann. Weithin wird die räumliche Vorstellungsfähigkeit auf Basis von 2D-Plänen überschätzt. Ein Verständnis für Herausforderungen der Planung kann meist nur in der Gesamtschau aller Fachplanungen entwickelt werden.

Die kommunikativen Erfordernisse eines Bauprojekts gehen heute über die Planungs- und Bauphase hinaus. Die wachsende Komplexität der Nutzungsprozesse macht es nötig, Nutzer frühzeitig und intensiv in die Planung einzubinden, um deren Bedürfnisse zu berücksichtigen und Akzeptanz zu schaffen. Und nicht zuletzt etabliert sich zunehmend eine breite kritische Öffentlichkeit, die stets aktuell und verständlich über große Bauvorhaben informiert werden will. Wird mit der **> BIM-Methode** geplant, stehen Datenmodelle zur Verfügung, mit denen neue Kommunikationstechniken im Sinne des **> Virtual Engineering (VE)** für die genannten Belange eingesetzt werden können.

Die Anforderungen an Kommunikation steigen.

// Problembeschreibung

In intensiven Planungsphasen wird Kommunikation oftmals als lästiger Zusatzaufwand empfunden. Aber gerade dann wäre ein gemeinsames und detailliertes Projektverständnis hilfreich. Gewerkeübergreifende Kommunikation ist eine Voraussetzung zur Optimierung der Gesamtplanung. Die äußert sich in der realistischen Prüfung verschiedener Varianten bis hin zur gemeinsamen Identifikation und Lösung von Planungsfehlern in einem Arbeitsschritt.

Um den Vorteil einer gewerkeübergreifenden Kommunikation anhand von 3D-Visualisierungen zu realisieren, müssen verschiedene Probleme gelöst werden. Erstens muss ein Kommunikationskonzept die Verwendung regeln und in den normalen Planungsprozess integrieren. Zudem muss die notwendige technische Infrastruktur vorhanden sein.

Gute Kommunikation ist das Tor zu Prozessverbesserung, Zeitgewinn, Effektivität, Planungsqualität und vor allem zu mehr gegenseitigem Verständnis.

// Handlungsempfehlungen

Für alle Beteiligten gleichermaßen wichtig ist die Entwicklung und Umsetzung eines **Kommunikationskonzeptes**, das fest in **> BIM-Prozesse** eingebunden ist und das beschreibt, welche Kommunikationsbedarfe zu welchem Zeitpunkt mit welchen Beteiligten bestehen. Daraus lässt sich ableiten, welche **Inhalte** (Datenart, -Umfang und -Qualität) mit welchen **Visualisierungstechnologien** präsentiert werden und welche **Software-Schnittstellen** dafür notwendig sind. Aus dem Kommunikationskonzept leiten sich die Beiträge der Projektpartner ab, die im **> BIM-Ausführungsplan (BAP)** dokumentiert werden.

Durch Übertragen der Methoden des Virtuellen Engineerings auf das Bauwesen sind „Virtuelle Prototypen“ zeitnah und mit geringem Aufwand für die Kommunikation verfügbar. In einem solchen, für Echtzeitvisualisierung aufbereiteten **> BIM-Koordinationsmodell** (Virtueller Prototyp), werden alle Fachmodelle mit Geometrien, **> Attributen**, Informationen und Abläufen integriert und abrufbar.

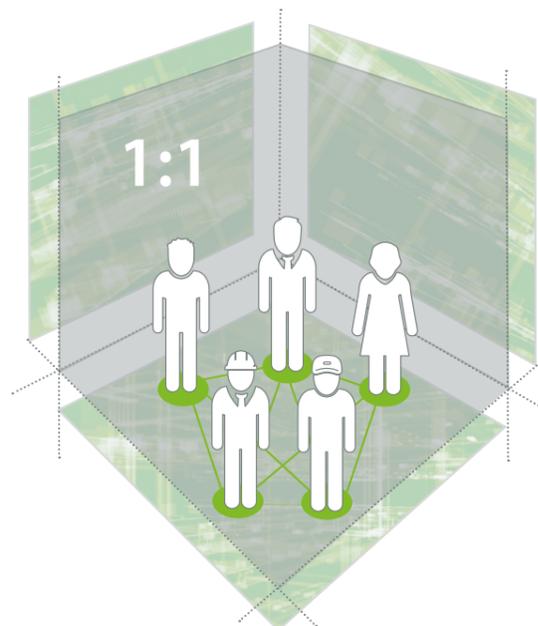
Es existieren unterschiedlich komplexe Visualisierungstechnologien, um dreidimensionale Gebäudedatenmodelle nutzbar zu machen. Die Palette reicht hierbei von der 1:1-Darstellung in einer **> CAVE** über 3D-Fernseher bis hin zu kostenfreien 3D-Viewern. Generell wichtig für die Visualisierung ist, dass nicht nur Informationen zur Geometrie ausgetauscht werden, sondern dass auch ein räumlicher Zugriff auf die Bauteil-Attribute möglich ist. Welche Technik letztendlich zum Einsatz kommt, sollte sich an den konkreten Abstimmungserfordernissen, aber natürlich auch an vorhandenen Kompetenzen und Budgets orientieren.

Für regelmäßige Abstimmungen beispielsweise im Rahmen wöchentlicher Planungsbesprechungen bieten sich 3D-Viewer an. Mittels der **> IFC-Schnittstelle** können hier mit wenig Aufwand dreidimensional erlebbare Gebäudemodelle erstellt werden. Die meisten Viewer verfügen über ein etabliertes Set an Funktionen, so dass problemlos Schnitte

gezogen werden können, das virtuelle Gebäude „begangen“ werden kann oder eine Kollisionsprüfung durchgeführt werden kann. Mithilfe eines großen Bildschirms oder der Projektion lässt sich diese Technik auch in größeren Planungsrunden anwenden.

Eine etwas elaboriertere Visualisierungstechnik stellen 3D-Fernseher dar. Mithilfe dieser Technik verbessert sich die Wahrnehmung des Raumgefühls, so dass Gebäude auch aus Sicht der Nutzer erlebbar werden.

Im Rahmen des Förderprojektes **> BIMiD** hat sich neben den konventionellen **> BIM-Viewern** für BIM-fähige Computerarbeitsplätze der Einsatz eines CAVE-Systems in „Immersiven Planungsbesprechungen“ bewährt. Dabei ist ein Gebäude in 1:1 erlebbar. Dank **> immersiver Umgebungen** können „Virtuelle Prototypen“ natürlich und selbst erklärend erlebt werden – langwierige Erläuterungen werden überflüssig. Die Effizienz steigt: Wenn man bislang zwei bis drei Baubesprechungen brauchte, gelingen Identifikation, Diskussion und Lösung derselben Probleme bei nur einem Treffen in der CAVE.



Bauherr:

Für Bauherren empfiehlt es sich, ggf. unter Einbeziehung externer Berater, bereits bei der Definition der BIM-Strategie das Kommunikationskonzept zu berücksichtigen und im Rahmen einer vorgelegten Analyse zu erarbeiten. Dieses Konzept beinhaltet sowohl die Kommunikation innerhalb des Projektteams während der Planungs- und Bauphase als auch die Kommunikation „nach außen“ etwa im Sinne eines Stakeholder-Managements (z. B. Bürgerbeteiligung). Die Grundlage dafür ist ein Informationsmanagement, das die Projektinformationen so verwaltet, dass diese über den Projektverlauf hinweg erhalten und verfügbar bleiben. Das Konzept definiert darüber hinaus die Visualisierungsstandards für die Objekt- und Fachplaner, nach denen die jeweiligen Fachmodelle für die Kommunikation zur Verfügung gestellt werden. Abstimmungen in großer Runde gelingen am besten mit großen „Immersiven Systemen“. Diese können fest im Planungsraum integriert sein oder bei seltener Nutzung angemietet werden.



Objekt- und Fachplaner:

Die Planungen der Objekt- und Fachplaner werden in 3D als Teilmodelle in das Koordinationsmodell integriert und dort evaluiert und besprochen. Dazu sind für jedes Bauvorhaben interne Anpassungen nötig, die die Software sowie Methoden und Prozesse betreffen. Diese müssen flexibel gestaltet sein, so dass eine Anpassung an projektspezifische Kommunikationskonzepte der Bauherrenseite möglich ist. Für die interne Kommunikation können z. B. kleine VR-Brillen **> Virtuelle Realität (VR)** kostengünstig eingesetzt werden.



Softwarehersteller und Visualisierungsdienstleister:

Softwarehersteller und Visualisierungsdienstleister sind gefordert, robuste Schnittstellen zwischen den Systemen der Planung und der Visualisierung über den gesamten Gebäudelebenszyklus anzubieten und auszubauen. Diese können über Standard-Datenaustauschformate, aber auch über direkte bi-direktionale und evtl. sogar projekt- oder kundenspezifische Schnittstellen realisiert werden. Dazu sind neue agile Geschäftsmodelle erforderlich, die flexibler auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden eingehen.



Bauunternehmer:

Für den Bauunternehmer wird der Einsatz von **> Augmented Reality (AR)**-Anwendungen auf der Baustelle interessant. Durch eine maßstäbliche und räumlich mit der Baustelle referenzierte Visualisierung von Planungsinformationen, die in die reale Sicht integriert werden, können Planung und Ausführung auf intuitive Weise abgeglichen, Abweichungen identifiziert und auch gleich digital dokumentiert werden.



Facility Management:

Im Facility Management erlauben es neue Kommunikationstechniken, sowohl die eigentlichen Nutzer als auch die Dienstleister im zukünftigen Gebäude (z. B. Wartungstechniker, Rettungsdienste) frühzeitig in die Planung einzubinden. Entsprechende Aufwände sollten berücksichtigt werden.

Gut geplant sind verständliche Visualisierungen fast ein Nebenprodukt von BIM.

7

Wie kann die Nachhaltigkeitszertifizierung von BIM profitieren?

// Ausgangssituation

Auch die Ermittlung der Lebenszykluskosten und die Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden stellen potenzielle Anwendungsgebiete der BIM-Methode dar. Lebenszykluskosten schätzen die Gesamtkosten eines Gebäudes von Bau über Betrieb bis hin zum Abbruch. Ihre effiziente Ermittlung gestaltet sich gegenwärtig schwierig, da meist die nötige Datenbasis nur unter großem Aufwand erstellt werden kann. Ähnlich verhält es sich mit der Nachhaltigkeitsbewertung, die immer mehr zur Anwendung kommt, um die Qualität des Gebäudes und des Bauprozesses zu dokumentieren und zu steigern. Diese höhere Gesamtqualität des Gebäudes spiegelt sich u. a. auch in einem höheren Immobilienwert wider.

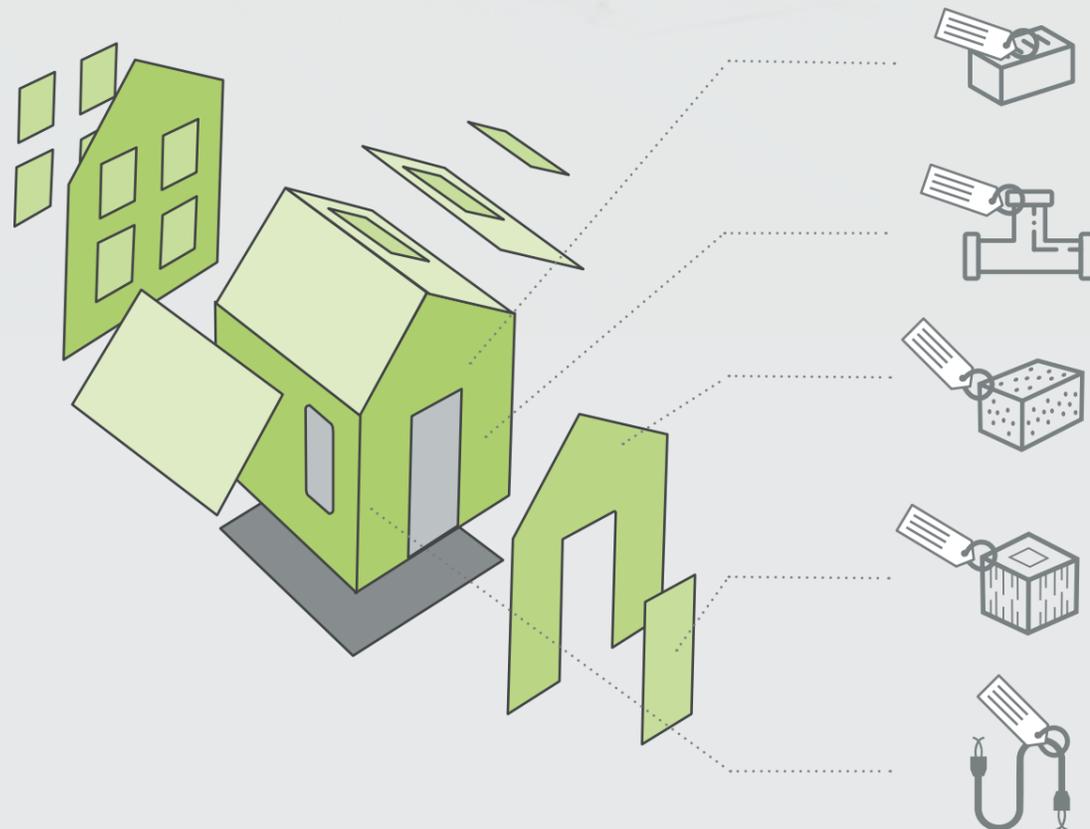
Um Umweltwirkungen und Ressourcenbeanspruchung im Baubereich zu minimieren und weitere Aspekte der Nachhaltigkeit wie den visuellen, thermischen und akustischen Komfort zu berücksichtigen, werden Nachhaltigkeitsbewertungssysteme verwendet. Dafür werden eine Vielzahl von Informationen von Planungs- und Ausführungsbeteiligten benötigt. Diese werden momentan „händisch“ aus Planunterlagen oder Fotos abgeleitet und teilweise mehrfach erfasst.

Insgesamt kann eine Verfügbarkeit von digitalen Gebäudeinformationen für Lebenszyklusbetrachtung und Zertifizierung große Vorteile bieten. Mit der Nutzung von BIM können die bisher teilweise nicht ausgeschöpften Potenziale einer Integralen

Planung erschlossen werden. Dies könnte eine Verringerung der Kosten und Zeitaufwände bei der Zertifizierung nach sich ziehen, sie aus ihrem Nischendasein hinausführen und zu einem weit hin akzeptierten und angewandten Instrument machen. BIM könnte somit als Brandbeschleuniger für die zukunftsträchtigen Themenfelder Integrales Planen und Nachhaltigkeitsbewertung wirken.

// Problembeschreibung

Aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes findet eine Nachhaltigkeitsbewertung meist erst für das fertige Gebäude statt. Das schließt aber eine wirkliche Optimierung hinsichtlich der Nachhaltigkeit schon während der Planungsphase aus. Außerdem werden die im Zertifizierungsprozess erhobenen Daten lediglich in Papierform abgelegt und stehen somit für eine spätere digitale Weiterverwendung nicht zur Verfügung. Eine konsequente Integration der Informationen in die BIM-Datenbank würde sowohl die Rückkopplung während des Planungsprozesses erleichtern als auch eine Doppeleingabe der Daten vermeiden.



// Handlungsempfehlungen

Da bisher zwar standardisierte Nachhaltigkeitsbewertungssysteme vorhanden sind, diese aber keine standardisierte Erfassung von Daten in BIM vorsehen, sollten sich die Projektbeteiligten früh darauf einigen, welche Informationen für eine Nachhaltigkeitsbewertung benötigt und im Modell hinterlegt werden müssen. Besonders der Datenaufwand für die Lebenszyklusanalyse und die Risikostoffbewertung sind erheblich. Für die automatische Erstellung der Ökobilanz müssen Informationen wie Art der Konstruktionen, Materialien und der Energiebedarf des Gebäudes im Modell einheitlich und vollständig hinterlegt sein. Die bislang uneinheitliche Materialbezeichnung stellt für alle Prozessbeteiligte eine Herausforderung dar und sollte somit bei Projektbeginn von den Beteiligten definiert werden. Damit wäre es möglich, eine Vielzahl von Nachhaltigkeitsindikatoren automatisch zu erfassen und auszuwerten und würde damit den Prozess der Zertifizierung vereinfachen.

Im Nutzungsprofil „Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude (NBV)“ der > **Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)** „Büro Neubau“ können Informationen aus 3D- Modellen automatisch entnommen und damit Nachhaltigkeitsindikatoren erfüllt werden, die ca. 18 % aller zu erreichender Punkte umfassen. Mit hinterlegten Materialinformationen können bis zu 55 % direkt oder indirekt erfüllt werden. Werden zukünftig auch Bauprozess- und Bauablaufinformationen aufgenommen, können annähernd 100 % abgebildet werden.

BIM als Kommunikationsinstrument für integrales Planen und nachhaltiges Bauen

Grundsätzlich sollten als erster Schritt die Punkte Energieberechnung, Lebenszykluskostenrechnung und Ökobilanz direkt an BIM gekoppelt werden. In einem zweiten Schritt sollten allgemeine Materialinformationen, die für die Nachhaltigkeitszertifizierung

wichtig sind, in > **IFC** integriert werden. Als dritter Schritt für eine automatische Zertifizierung müssten weitere Informationen eingebunden und von den Projektbeteiligten hinterlegt werden, die auf den Prozess der Projektplanung, die Bauausführung bzw. den Bauprozess abzielen.

Materialinformationen – der Schlüssel zur Gebäudenachhaltigkeitsbewertung



Bauherr:

Nachhaltigkeitsaspekte bestimmen mehr und mehr über die Qualität eines Gebäudes und definieren letztlich den Wert einer Immobilie. Daher ist es für Bauherren entscheidend, Nachhaltigkeitsziele festzulegen und bereits in frühen Planungsphasen eine erste Einschätzung über das zu erreichende Ergebnis und die Dokumentation der dafür erforderlichen Informationen in BIM einzufordern.



Integrale Planer, Objekt- und Fachplaner:

Für Planer bietet BIM die Möglichkeit, Gebäude schon in frühen Planungsphasen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu optimieren. Ferner kann das Einpflegen von Informationen aus Gebäudezertifizierungen und Materialdaten in das IFC-Gebäudemodell ein zukünftiges Geschäftsmodell darstellen.



Auditoren:

Die Arbeitsschwerpunkte „Datenerfassung“ und „Dokumentation“ stellen bisher im Nachhaltigkeitszertifizierungsprozess einen großen Zeitaufwand dar. Durch das Hinterlegen von Nachhaltigkeitsinformationen in BIM wird eine automatische Datenerfassung und Dokumentation ermöglicht. Für Auditoren bieten die zusätzlichen im Modell enthaltenen Informationen die Möglichkeit, Änderungen der Planung und Ausführung hinsichtlich

ihrer Auswirkungen auf das Nachhaltigkeitsergebnis direkt nachzuvollziehen und mehrere Entwurfs- und Ausführungsvarianten zu berechnen. Aufgrund der Transparenz der Eingaben und Ergebnisse sinken der Dokumentations- und Prüfaufwand erheblich. Da eine Standardisierung von notwendigen Nachhaltigkeitsinformationen in IFC noch fehlt, sollte der Auditor frühzeitig mit den anderen Planern die zu erfassenden Informationen projektspezifisch definieren, damit diese in den BIM-Modellen eingepflegt werden können. Damit reduziert sich insgesamt nicht nur das Risiko eines nicht erreichten Zertifizierungsergebnisses, sondern der Auditor wird in die Lage versetzt, die gewonnenen Freiheiten für eine intensivere Beratung zu nutzen.



Software-Hersteller:

Software-Hersteller und Dienstleister müssen zukünftig selbst Datenbanken mit Nachhaltigkeitsinformationen bereitstellen oder eine Schnittstelle zu Datenbanken Dritter schaffen. Grundlage dafür sollte eine einheitliche Material- und Produktklassifikation bieten.



Bauunternehmer:

Für die Nachhaltigkeitsbewertung spielen auch Baustellen- und Bauprozessinformationen eine Rolle. Zukünftig müssen diese Informationen strukturiert erfasst und dokumentiert werden.

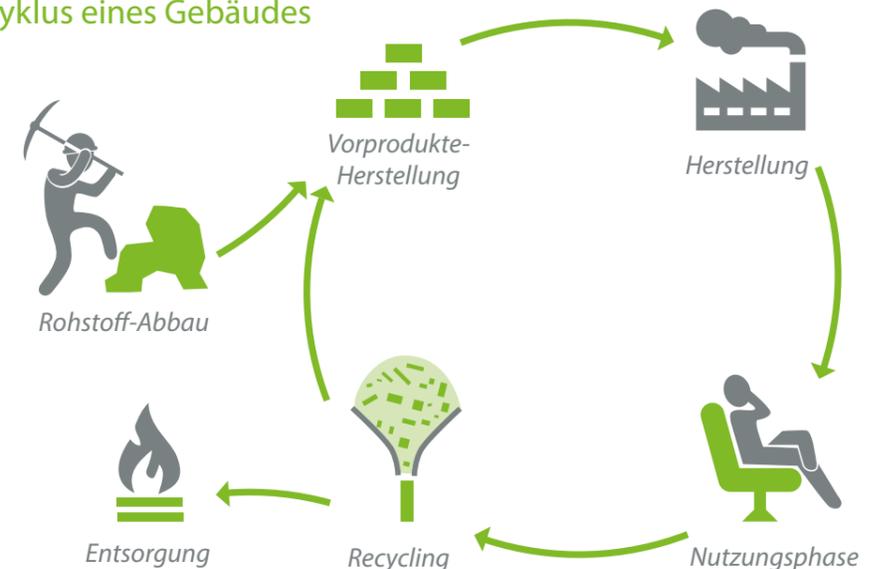


Facility Management:

Für Facility Manager sind Informationen aus der Gebäudezertifizierung besonders interessant. Die Forderung nach strukturierten, digitalen Materialdatenbanken in BIM können als Informationen für die Instandsetzungsplanung dienen. Die geometrischen Daten und Ergebnisse der Energiesimulation können zur Fehlersuche im laufenden Betrieb eingesetzt werden. Dazu können die simulierten Werte mit gemessenen Werten abgeglichen und bei Abweichungen Maßnahmen abgeleitet werden. Ferner kann aus fortgeschriebenen Informationen aus dem laufenden Gebäudebetrieb ohne größeren Aufwand eine Gebäudezertifizierung „Bestand“ nach Regeln der DGNB und des > **Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB)** generiert werden.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Lebenszyklus eines Gebäudes





8 Wie wird BIM-Kompetenz vermittelt?

// Ausgangssituation

Die derzeit praktizierte Ausbildung im Bauwesen spiegelt die aktuellen, tradierten Arbeitsabläufe wider. Sie vermittelt das notwendige branchenspezifische Fachwissen und strukturiert den Projektablauf als eine sequenzielle Abfolge der in der HOAI definierten Leistungsphasen. Abstimmungen und Variantenentscheide erfolgen anhand von Planunterlagen, die individuell von den Fachplanern erstellt sind und im Projektteam zusammengetragen werden.

Die Digitalisierung wird zukünftig die Berufsbilder und die Prozesse im Bauwesen nachhaltig verändern. So werden sich digitale Gebäudemodelle zur zentralen Ordnungs- und Abstimmungsplattform für die Abwicklung eines Projektes entwickeln. Die Beteiligten arbeiten zeitlich parallel mit diesen Gebäudemodellen und generieren daraus ihre Fachmodelle. Es werden > Gates definiert, an denen sicherzustellen ist, dass alle Fachmodelle kollisionsfrei miteinander interagieren. Die in der HOAI aufgelisteten Leistungen sind zwar weiterhin erforderlich, jedoch wird ihre zeitliche Abfolge projektbezogen im > BIM-Prozess optimiert. Die Erbringung von Leistung erfolgt zukünftig in einer BIM-konformen Arbeitsumgebung und erfordert zusätzliche Kompetenzen.

// Problembeschreibung

Die Baupraxis in den > BIMid-Referenzprojekten zeigt, dass verstärkt neue Inhalte aus den Bereichen IT, Kommunikation und Prozessorganisation vermittelt werden müssen. Innerhalb der Hochschulen muss Überzeugungsarbeit geleistet werden, um BIM-Inhalte in der Lehre umzusetzen. Zurzeit gibt es kaum Architekten- und Ingenieurstudiengänge, in deren Curricula fachtechnische Inhalte in einem schlüssigen Konzept mit den Anforderungen der Digitalisierung zusammengeführt werden.

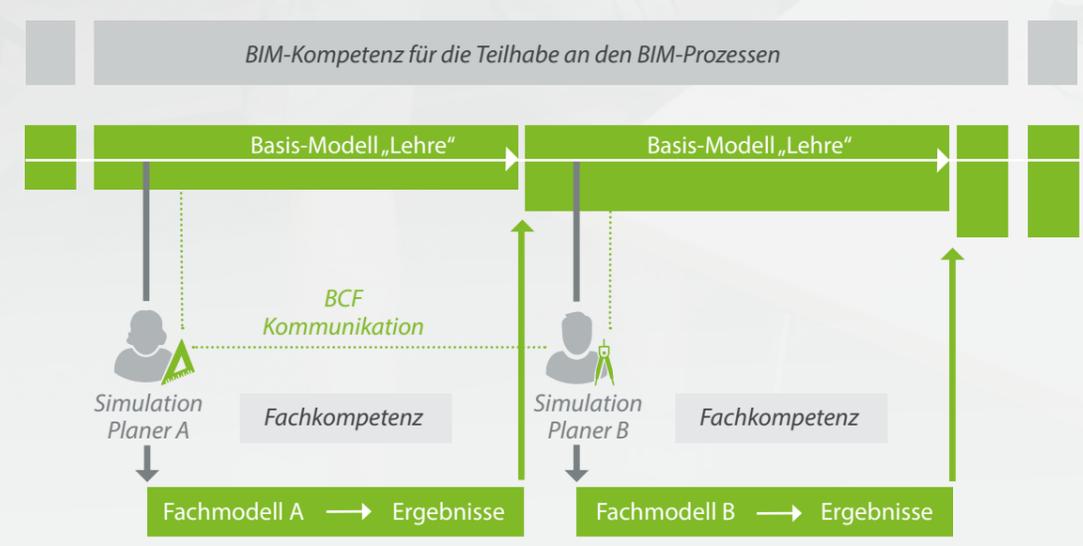
Es gibt derzeit keine standardisierten BIM-Curricula an den Hochschulen!

BIM-Inhalte sind nur unzureichend integriert. Es fehlt das digitale Gebäudemodell in seiner Funktionalität als Plattform für das verlässliche Ordnen von Informationen, für die Simulation technischer Abläufe sowie für die Kommunikation zwischen den Beteiligten. Die Akkreditierung von Studiengängen dauert in aller Regel mehrere Jahre.

Gleichzeitig steigt der Bedarf aus der Praxis nach Absolventen mit BIM-Kompetenzen. Da die meisten Praktiker im Rahmen ihrer Ausbildung keine BIM-Qualifikationen gesammelt haben, hat sich in den vergangenen Jahren ein kaum zu überschauender Markt an Weiterbildungsmöglichkeiten etabliert. Die Fülle erschwert es Interessenten, geeignete Angebote zu identifizieren und ihre Qualität zu bewerten.

Das digitale Gebäudemodell wird die zentrale Plattform zur Abwicklung von Projekten!

BIM-konforme Arbeitsumgebung in der Lehre



// Handlungsempfehlungen

Um die Nachfrage der Baubranche nach qualifizierten Fachkräften zu adressieren, müssen keine neuen Studiengänge konzipiert werden. Es ist zielführender, wenn BIM-Inhalte strukturiert und standardisiert in die existierenden Studiengänge integriert werden.

BIM-Kompetenz bedeutet nicht nur die Beherrschung der Werkzeuge, sondern auch das Prozesswissen mit der kollaborativen Art der Leistungserbringung. Die folgenden Schlüsselkompetenzen müssen vermittelt werden, um erfolgreich Bauprojekte mit BIM durchzuführen:

- Ein breit angelegtes Basiswissen über das Bauwesen für ein gewerkeübergreifendes Rollen- und Projektverständnis
- Der sichere Umgang mit dem digitalen Gebäudemodell und den darin abgebildeten Informationen
- Das individuelle Fachwissen für die eigene, wertschöpfende Leistung

Es sind keine grundsätzlich neuen Ingenieurstudiengänge erforderlich, um „BIM-fit“ zu werden.

BIM bedeutet Kollaboration und Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten am digitalen Gebäudemodell. Damit dies gelingt, müssen die Studiengänge sicherstellen, dass neben einer individuellen Kompetenz als Fachplaner auch gleichermaßen ein breit angelegtes gewerkeübergreifendes Basiswissen im Bauwesen vermittelt wird. Ansonsten ist das gegenseitige Austauschen und Verstehen von Informationen und das Erkennen von Optimierungspotenzial nicht möglich. Deshalb werden keine neuen BIM-Studiengänge erforderlich, sondern es können bestehende Curricula „BIM-fit“ gemacht werden.

„BIM-Lernen muss auf der Ebene ansetzen, auf der sich die zu Unterrichtenden gerade befinden.“



Bachelor- oder Masterstudierende sind in einer sich digitalisierenden Welt aufgewachsen und haben deshalb keine Berührungspunkte mit digitalen Anwendungen. Die Vermittlung eines ausreichenden Maßes an Basiswissen im Bauwesen hat hier zunächst Priorität. Die Studenten müssen – unabhängig von BIM – grundsätzlich erlernen, wie ein Gebäude geplant, gebaut und betrieben wird. Erst daran anschließend wird im Studium das Arbeiten in der BIM-konformen Arbeitsumgebung behandelt.



In den Veranstaltungen der Weiterbildung bringen die Teilnehmer ihre Praxiserfahrung mit ein. Es wird demonstriert, wie die aus der Praxis bekannten Arbeitsschritte in einer BIM-konformen Arbeitsumgebung funktionieren. Dabei muss die Weiterbildung konkret auf eine auszufüllende Rolle hin ausgerichtet sein, um die neuen Werkzeuge und Abläufe nah am beruflichen Alltag vermitteln zu können. Das betrifft insbesondere den Umgang mit dem digitalen Gebäudemodell und den dazu gehörenden Softwareprodukten.



Ein „Training on the Project“ ist auf die BIM-konforme Abwicklung eines konkreten Projektes ausgerichtet. Dies bedarf der Implementierung einer zentralen Beraterrolle, die für alle Fragestellungen zur Verfügung steht. Vor Beginn des Projektes müssen zentrale Entscheidungen wie Softwareverwendung und Anwendungsziele getroffen sein (vgl. Kapitel Aufsetzen eines BIM-Projekts). Anschließend werden projektnah im erforderlichen Umfang Schulungen der anzuwendenden > **BIM-Software** durchgeführt. Danach sollte ein geeigneter Ablaufplan und Prozess definiert werden, um die Anwendung vorzuhalten und Lernen zu ermöglichen (vgl. Kapitel BIM-Prozess). Ein kompetenter Berater stellt über die gesamte Projektlaufzeit den zentralen Ansprechpartner dar, um flexibel auf mögliche Fragen und Probleme reagieren zu können.



BIM in der grundständigen Lehre – ein Entwurf

Im Studium der Architekten und Ingenieure muss die zukünftige BIM-konforme Arbeitsumgebung im Bauwesen möglichst praxisnah abgebildet werden. Hierfür sind entsprechend ausgearbeitete digitale Gebäudemodelle bereitzustellen. Diese > **Basis-Modelle „Lehre“** beinhalten alle notwendigen und verbindlichen Informationen, um darauf aufbauend unterschiedliche Fachmodelle zu erstellen. Der Einsatz entsprechender > **BIM-Software** ist obligat, ihre Bedienung ist fester Bestandteil der Lehre.

In vertiefenden BIM-Anwendungen wird der Austausch und die Abstimmung mit anderen Fachmodellen gelehrt und es wird eine generalisierte Perspektive auf eine integrierte Gesamtplanung gelegt. Innerhalb dieser Prozesse werden die Möglichkeiten der modellbasierten Kommunikation – z. B. > **BIM Collaboration Format (BCF)** – und Kollisionsprüfungen unterschiedlichster Art demonstriert. **„BIM-Lernen“ vermittelt im Studium Fach- und BIM-Kompetenzen in Modulen, die strukturiert aufeinander aufbauen.“**

Eine mögliche Herangehensweise wird nachfolgend dargestellt.

1. Die klassischen CAD-Module werden inhaltlich in ein 3-dimensionales, bauteilorientiertes Konstruieren von Gebäuden überführt. Die Studierenden generieren dabei ein erstes Basis-Modell „Lehre“. Die Geometrie und die Funktionalität des Gebäudes setzen sich damit aus der Summe seiner Bauteile zusammen. Der Bauablauf ergibt sich nach der zeitlichen Abfolge der Herstellung bzw. des Einbaus der Bauteile. Diese Module sind im zweiten bis dritten Fachsemester eines Bachelor-Studiengangs verortet.

2. In einem neuen Modul des vierten Fachsemesters wird auf die erweiterte Funktionalität des Basis-Modells „Lehre“ eingegangen. Zum einen werden Informationen unterschiedlichster Art über

> **Attribute** mit den Bauteilen verknüpft, um sie nachfolgenden Bearbeitungsschritten zur Verfügung zu stellen. Zum anderen werden die Prozesse selbst plausibilisiert. Obwohl Abläufe vergleichbar sind, gibt es nicht den einen BIM-Prozess, der universell einsetzbar ist. Es ergibt sich aus den Anforderungen des Bauwerkes selbst, wer welche Informationen wann und von wem in welchem Detaillierungsgrad benötigt. Außerdem muss berücksichtigt werden, an welcher Stelle im Prozess die zu erbringende Leistung verortet ist. Ist sie Bestandteil der Planung, der Realisierung oder des Betriebs eines Gebäudes? Die Berücksichtigung des Managementaspekts ist zentral in diesem Schritt der Wissensvermittlung.

3. Das Basis-Modell „Lehre“ kann vielfältig unterstützend in Fachvorlesungen von Bachelor- oder Master-Studiengängen eingesetzt werden. So lassen sich z. B. im Konstruktiven Ingenieurbau die teilweise sehr komplexen Sachverhalte der Tragwerksplanung prägnant und einfach am digitalen > **Bauwerksmodell** darstellen. Hierfür werden IFC- oder > **BIM-Viewer** eingesetzt und deren Anwendung geschult.

4. Im fünften und sechsten Fachsemester wird anhand von Beispielen die konkrete Interaktion zwischen dem Basis-Modell „Lehre“ und einem ausgewählten Fachmodell demonstriert. Das beinhaltet zunächst die Verortung der zu erbringenden Leistung, die Erzeugung des Fachmodells und die Durchführung technischer Simulationen. Anschließend erfolgt die Optimierung der Leistung mit der Kommunikation der Ergebnisse und dem Model-Checking. Diese Fachplaner- und BIM-Kompetenzen lassen sich ebenfalls in bereits bestehenden Modulen schulen.

Jade Hochschule

„BIM-Lernen“ findet in der zukünftigen, BIM-konformen Arbeitsumgebung statt.

// Weiße Flecken des BIMiD-Projekts

Auf den vorherigen Seiten haben wir zuerst auf Fragen fokussiert, die während der Wochen des BIM-Aufsetzens und während der Planung aufkommen. Danach haben wir dann die Perspektive geweitet und einzelne Aspekte des Bauens, Bewohnens und Betriebens und der Ausbildung

diskutiert. Diese Ausweitung der Perspektive um vor- und nachgelagerte Phasen und um weitere Akteursgruppen lässt weiße Flecken erkennen, die im Rahmen der BIMiD-Referenzprojekte nicht detaillierter untersucht werden konnten.

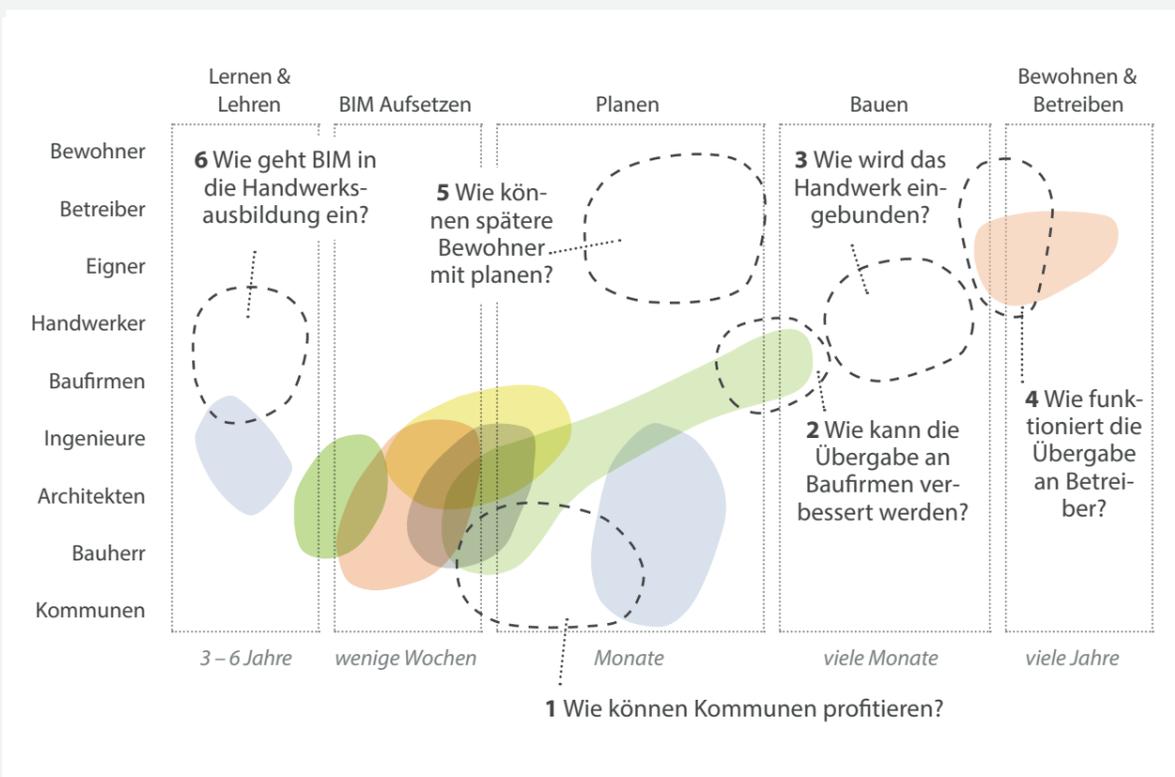


Abbildung: Themen außerhalb des BIMiD-Projekts

So werden unbearbeitete Bereiche in der Matrix aus Phasen und Akteursgruppen sichtbar, die in den nächsten Jahren weitergehend untersucht werden müssten:

1 Wie können Kommunen profitieren?

Im Prinzip verspricht die Verwendung von BIM-Modellen im Prozess der Baugenehmigung eine deutliche Effizienzsteigerung. Die Abgabe eines detailliert geplanten Gebäudemodells ermöglicht die profunde Prüfung des Bauvorhabens. Daneben

kann über den Abgleich mit Stadtplanungs- und Infrastrukturdaten eine realistische Abschätzung des städtebaulichen Effekts der Planung vorgenommen werden. Ob und wie diese positiven Effekte realisiert werden können, ist bisher weitgehend unerprobt.

2 Wie kann die Übergabe an Baufirmen verbessert werden?

In unseren Referenzprojekten lag der Schwerpunkt auf der Planungsphase. In den Projekten hat sich aber gezeigt, dass die beteiligten Baufirmen

durchaus Interesse an der Weiterverwendung der Daten hatten. Gleichzeitig wurde deutlich, dass das Zurückspielen von Ausführungsdokumentationen noch recht aufwendig ist. Weiterhin wurde beobachtet, dass es für Bauprodukthersteller nicht leicht ist, passende digitale Produktbibliotheken bereitzustellen, da sie hier mit unterschiedlichen Anforderungen konfrontiert sind. Einerseits sollen die Produktangaben möglichst detailliert sein, andererseits können die verschiedenen Planungstools nicht die gleichen detaillierten Produkt-Attribute einlesen. Eine Harmonisierung von Klassifizierungen und inhaltlich aufgeladenen Datenaustauschformaten steht noch aus. Als weiteres Problem zeigt sich, dass noch kaum Schnittstellen zwischen Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP) und CAD-Programmen von Planern bestehen. Der beidseitige Austausch von Daten zwischen BIM und ERP-Systemen ist noch kaum etabliert, was die Zusammenarbeit zwischen Planern, Baufirmen und Bauproduktherstellern erschwert.

3 Wie wird das Handwerk eingebunden?

Es gibt schon beeindruckende Lösungen, um die Auftragsabwicklung und das Customer-Relationship-Management (CRM) von Handwerksbetrieben zu verbessern. In unseren Referenzprojekten sind diese Lösungen noch nicht zum Einsatz gekommen. Hier wäre es interessant zu sehen, welche Potentiale noch in der Verknüpfung der BIM-Modelle mit CRM-Systemen von Handwerkern liegen.

4 Wie funktioniert die Übergabe an Betreiber?

Insbesondere wenn der Bauherr nicht der spätere Eigner oder Betreiber ist, stellt sich die Frage, welche Vorteile Eigner und Betreiber vom BIM-Modell haben. Entscheidend wird hierbei sein, wie leicht das BIM-Modell inklusive der Bestandsdaten zum tatsächlich realisierten Gebäude in die Gebäudemanagementsysteme (Facility Management) des Betreibers übernommen werden können.

5 Wie können spätere Bewohner mit planen?

Die bisherigen Schilderungen und auch die einzelnen Kapitel des vorliegenden Leitfadens gehen davon aus, dass spätere Bewohner kaum in den Planungsprozess eingebunden werden. Tatsächlich bieten aber insbesondere die Visualisierungstools die Möglichkeit, potentielle spätere Nutzer frühzeitig in den Planungsprozess einzubeziehen. Diese Möglichkeiten könnten insbesondere dort genutzt werden, wo Großprojekte die Lebens- und Arbeitsbedingungen vieler späterer Bewohner und Anwohner maßgeblich beeinflussen werden. Hier könnten BIM-basierte Visualisierungen und Animationen von Planungsvarianten helfen, die Debatten sachlich und detailliert zu führen.

6 Wie geht BIM in die Handwerksausbildung ein?

Während wir die Ausbildung an Hochschulen berücksichtigt haben, konnte die Handwerksausbildung im BIMiD-Projekt und in diesem Leitfaden nicht vertieft betrachtet werden. Aus BIM-Perspektive ist aber der Rückfluss von Ausführungsdaten von Handwerkern in das BIM-Modell wichtig für die weitere Qualität des Modells. Aus Handwerker-sicht bieten gezielt abgeleitete BIM-Sichten die Möglichkeit, die eigene Angebotserstellung zu beschleunigen und die Arbeitsplanung zu optimieren.

Wir würden uns freuen, wenn diese – und andere – weiße Flecken in den nächsten Jahren mit Untersuchungen und Veröffentlichungen geschlossen werden könnten. Vielleicht gelingt es uns ja auch, Antworten auf einen Teil dieser Fragen in einer neuen Ausgabe des Leitfadens zu beantworten. Falls Sie an einem Update des Leitfadens Interesse haben, können Sie sich auf der Website www.bimid.de für ein Update vormerken lassen.

// Glossar

As-Built-Modell

Das As-Built-Modell stellt das Bauwerk so dar, wie es tatsächlich gebaut wurde.

Attribute

Attribute sind die nicht-geometrischen, alphanumerischen Eigenschaften der Modellelemente eines BIM-Modells.

Auftraggeber-Informationsanforderungen, AIA

Informationsbedarf des Auftraggebers, der als Anforderung an den Auftragnehmer beschrieben wird. Die Auftraggeber-Informationsanforderungen definieren, wann, in welchem geometrischen und alphanumerischen Detaillierungsgrad, in welchem Format, für welchen BIM-Anwendungsfall und von welchem Planer die geforderten Daten geliefert werden sollen, um die Ziele des Auftraggebers zu erreichen.

Augmented Reality, AR

Augmented Reality (dt.: Erweiterte Realität) bezeichnet die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung. Dabei wird Information in Form von Text, Bild oder digitalem Raum direkt mit dem realen Raum überlagert.

Basis-Modell „Lehre“

Das Basis-Modell übernimmt eine zentrale Rolle in der Organisation der Lehre an Hochschulen. Es ist bauteilorientiert aufgebaut und beinhaltet geometrische und nicht-geometrische Bauwerksinformationen, die notwendig sind, um im Lehrbetrieb Fachmodelle zu entwickeln. Die Ergebnisse der Fachmodelle werden nach (Kollisions-) Prüfung als ergänzende Informationen in das Basis-Modell „Lehre“ mit aufgenommen.

Bauwerksmodell, BIM-Modell

Bauwerksmodelle sind objektbasierte digitale Abbildungen der Bauteile eines Bauwerkes und ihrer Eigenschaften. Dabei wird nicht von einem monolithischen Gesamtmodell ausgegangen, sondern jeder Fachplaner erstellt in seinem Anwendungsprogramm sein fachspezifisches Bauwerksmodell. Die Bauwerksmodelle ermöglichen ein effektives Informationsmanagement während des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes, von der Entwurfsidee bis zu Rückbau und Recycling.

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen, BNB

Das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ hat die ganzheitliche quantitative Bewertung von Bundesbauten, insbesondere von Büro- und Verwaltungsbauten zum Ziel. (www.bnb-nachhaltigesbauen.de)

BIM, Building Information Modeling

(alternativ: Building Information Management)

Der Begriff (dt.: Bauwerksdatenmodellierung bzw. Bauwerksdatenmanagement) ist etwas problematisch, da es keine verlässliche, abgestimmte Definition davon gibt.

Im Prinzip hat jeder Anwender (und Nicht-Anwender) ein anderes Verständnis davon. Es ist wichtig, sich immer das „I“ als zentrales Element von BIM zu vergegenwärtigen.

Auch der Teilaspekt „Modeling“ (bzw. „Modell“) stammt aus der IT und impliziert den Umgang mit großen Daten- und Informationsmengen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass es sich bei BIM vorrangig um eine Methode zum Managen von „Big Data“ in der Baubranche und nicht etwa um Softwarelösungen zum Erzeugen von 3D-Modellen handelt. Viele Anwender dürften sich auf folgende Definition einigen können: BIM ist eine Managementmethode für modellbasierte, digitale und interdisziplinäre Planungs- und Kollaborationsprozesse in Bau- und Immobilienprojekten.

BIM-Abwicklungsplan, BAP oder BIM-Projektplan (engl.: BIM Execution Plan)

Der BIM-Projektplan bildet die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit, definiert BIM-Ziele, organisatorische Strukturen und Verantwortlichkeiten und legt die geforderten BIM-Leistungen sowie die Software- und Austauschforderungen fest. Der BIM-Abwicklungsplan wird auf Basis der > AIA entwickelt und sollte Vertragsbestandteil zwischen Bauherrn und Projektteilnehmern werden.

BIM Collaboration Format, BCF

Das Austauschformat BCF ist ein offenes Datenformat, welches den Austausch von Nachrichten und Änderungsanforderungen zwischen Softwareprogrammen wie BIM-Checker und > BIM-Viewer sowie BIM-Modellierungssoftware unterstützt.

BIM-Fachmodell, Fachmodell

BIM-Fachmodelle werden durch die Fachplaner in ihren BIM-Modellierungsprogrammen erstellt. Sie werden im > BIM-Koordinationsmodell u. a. zur Kollisionsprüfung oder zum Erstellen von Gesamtansichten zusammengeführt.

BIMiD, BIM-Referenzobjekt in Deutschland

Förderprojekt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi); Laufzeit: 11/2013 bis 02/2017. BIMiD ist Teil der Förderinitiative „eStandards: Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern“ im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital-Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“. Ziel von BIMiD war es, die Methode BIM anhand zweier konkreter Bauprojekte beispielhaft zu demonstrieren und zu evaluieren. Der vorliegende Leitfaden ist ein Ergebnis von BIMiD. (www.BIMiD.de)

BIM-Koordinationsmodell

Das BIM-Koordinationsmodell ist ein Gesamtbauwerksmodell, das für die Koordination temporär aus den fachspezifischen Bauwerksmodellen (> Fachmodell) zusammengestellt wird. Es dient der Koordinierung der beteiligten Fachdisziplinen und Gewerke, insbesondere der Kollisionsprüfung und der Erstellung von Gesamtansichten und Auswertungen.

BIM-Lastenheft, BIM-Pflichtenheft

Das BIM-Lastenheft, auch > Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) bezeichnet, enthält die noch nicht verhandelten BIM-Vorlagen, bestehend aus den Informationsanforderungen des Auftraggebers sowie Prozesse, Rollen und Verantwortlichkeiten, die spezifisch für die Anwendung der BIM-Methode sind. Das BIM-Pflichtenheft, auch > BIM-Abwicklungsplan (BAP) bezeichnet, enthält die entsprechenden vereinbarten BIM-Vorlagen für das Projekt.

BIM-Lernen

Die Aneignung von BIM-Kompetenzen ist eine komplexe Aufgabe, die in diesem Leitfaden unter dem Begriff „BIM-Lernen“ zusammengefasst wird. Die zu vermittelnden Inhalte ergeben sich aus Wechselwirkungen unterschiedlicher Aspekte. Die wesentlichsten sind dabei der Vorkenntnisstand der zu Schulenden und deren einzunehmende Rolle im BIM-Prozess, die Art der zu erbringenden Leistung und ihre Verortung in Planung, Realisierung oder Betrieb sowie die Erfordernisse des Projektes selbst.

BIM-LV-Container

Der „BIM-LV-Container“ nach DIN SPEC 91350 dient dem Datenaustausch eines BIM-Modells mit dem dazugehörigen Leistungsverzeichnis. Die Daten werden in einer komprimierten Archivdatei ausgetauscht. Darin enthalten sind das BIM-Modell als IFC-Datei, das Leistungsverzeichnis als > GAEB-Datei, ein Linkmodell als XML-Datei sowie eine Metadatendatei.

BIM-Prozess

Ein Prozess beschreibt einen Ablauf, der sich in verschiedene Schritte unterteilt, die für sich genommen immer aus einem Input, dem eigentlichen Prozessschritt und einem Output bestehen. „BIM-Prozess“ steht für Prozesse in der Bau- und Immobilienbranche, bei denen bei Planung, Bauausführung und Betrieb digitale Methoden angewandt und insbesondere BIM-Modelle genutzt werden.

BIM-Referenzprozess

Ein Prozess beschreibt einen Ablauf, der sich in verschiedene Schritte unterteilt, die für sich genommen immer aus einem Input, dem eigentlichen Prozessschritt und einem Output bestehen. Auf einer Prozesslandkarte werden Prozesse als „Schwimmbahnen“ dargestellt, d. h. als

Zeilen mit spezifischen Rollenzuweisungen. Diese Bahnen beschreiben, wer wann, was und in welcher Detailtiefe macht. „BIM-Prozess“ steht für Prozesse in der Bau- und Immobilienbranche, bei denen bei Planung, Bauausführung und Betrieb digitale Methoden angewandt und BIM-Modelle genutzt werden. Der BIM-Prozess weist auf der entsprechenden Prozesslandkarte eine spezifische „Schwimmbahn“ für das BIM-Management aus, in der u. a. Informationen zum Datenaustausch erläutert werden.

BIM-Software, BIM-Planungssoftware, BIM-Modellierungssoftware

Der Begriff BIM-Software wird für alle Anwenderprogramme genutzt, die der parametrischen 3(++)-dimensionalen und bauteilorientierten Erstellung, Veränderung und Auswertung von BIM-Modellen dienen. Die Begriffe BIM-Software, BIM-Planungssoftware und BIM-Modellierungssoftware werden synonym verwendet.

BIM-Viewer, BIM-Checker

Ein BIM-Viewer ist eine Software. Sie ermöglicht die Betrachtung und Auswertung von einzelnen Fachmodellen oder einem integrierten Koordinationsmodell. Änderungen am Modell können damit nicht vorgenommen werden.

Ein BIM-Checker ist ebenfalls eine Software zur Betrachtung und Auswertung von Bauwerksmodellen; gegenüber BIM-Viewern allerdings mit erweiterten Funktionalitäten. Es können mehrere BIM-Fachmodelle eingelesen, koordiniert und auf Kollisionen geprüft werden. Auch unterstützen sie ein Änderungsmanagement. Auch BIM-Checker besitzen nicht die Funktionalität, um BIM-Modelle zu ändern.

CAFM, Computer-Aided Facility Management

CAFM ist der Überbegriff für Softwarelösungen, die das Facility-Management unterstützen. Dabei stehen die Bereitstellung von Informationen über die Bauwerke und Anlagen sowie die Unterstützung von Managementprozessen im Vordergrund. CAFM-Programme ermöglichen über eine Benutzeroberfläche die Verwaltung von Datenbanken, in denen die für das Facility Management notwendigen Informationen gesammelt werden.

CAFM-Connect

CAFM-Connect ist eine Softwarelösung für die Facility-Management-Branche zur Gewährleistung der Interoperabilität von Softwareprodukten, die entlang des Lebenszyklus von Gebäudedaten zum Einsatz kommen. Es handelt sich um eine Standardschnittstelle auf Basis des international anerkannten und weit verbreiteten > IFC-Standards. Über diese Schnittstelle können relevante Gebäudedaten so ausgetauscht werden, dass sie in Inhalt und Struktur beim absprachelosen Datenaustausch

erhalten bleiben. CAFM-Connect wird vom CAFM-Ring Branchenverband e. V. entwickelt. (www.cafmring.de)

CAVE

Die CAVE („Cave Automatic Virtual Environment“) ist eine > immersive virtuelle Umgebung; in der Regel ein mehrseitiges Stereo-Display-System mit 3D-Interaktionstechniken, das den realen Bewegungsraum des Betrachters im Maßstab 1:1 mit dem virtuellen Raum überlagert. Die CAVE vermittelt dem Benutzer den Eindruck, direkt in der > Virtual Reality zu sein und nicht nur durch ein Fenster in sie hinein zu blicken (wie z. B. bei kleinen 3D-Displays).

CIS/2

CIS/2 ist ein spezieller Standard zum Datenaustausch im Stahlbau. Dieser wird schrittweise durch IFC ersetzt.

CityGML – City Geography Markup Language

CityGML ist ein offenes Austauschformat für virtuelle 3D-Stadtmodelle. Es basiert auf dem Basisstandard GML.

Closed BIM

Closed BIM (oder: geschlossene BIM-Lösung) bezeichnet eine Arbeitsweise mit BIM in einer einheitlichen proprietären Softwarelandschaft.

Datenbedarfsmodell / Datenbedarfsbaustein

In einem Datenbedarfsmodell definiert ein Projektbeteiligter in einem BIM-Prozess den Bedarf an maschinenlesbaren Daten, die er für seine eigene Arbeit und zur Erschließung seiner eigenen Wertschöpfung im Prozessverlauf benötigt. Beispielsweise definiert ein Betreiber in seinem Datenbedarfsmodell, welche Daten er für den späteren Betrieb benötigt. Datenbedarfsbausteine sind einzelne Unterelemente in diesem Modell.

DGNB, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V.

Die DGNB ist eine regierungsunabhängige Non-Profit-Organisation, die 2007 gegründet wurde und ihren Sitz in Stuttgart hat. Gemäß ihrer Satzung verpflichtet sie sich der Förderung von Umweltschutz, Gesundheitsschutz und soziokultureller Ziele. Zu ihren Geschäftsbereichen gehören die Akademie, das Nachhaltigkeitszertifizierungssystem und eine Online-Datenbank mit umfangreichen Bauproduktinformationen. (www.dgnb.de)

GAEB-Dateien

Der Gemeinsame Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB) fördert die Rationalisierung im Bauwesen mittels Datenverarbeitung. Seit 1997 veröffentlicht der GAEB die Leistungsbeschreibungen des „Standardleistungsbuch Bau“ in digitaler Form (STLB-Bau) und definiert ein Austauschformat für diese Leistungsbeschreibungen. Diese „GAEB-Dateien“ können von Unternehmen in einschlägiger Software beispielsweise zur Angebotskalkulation genutzt werden.

Gate (Pl.: Gates; dt.: Tor, Pforte, Schranke)

„Gates“ sind wichtige Punkte für Entscheidungen in einem Prozessverlauf. Sie treten immer dort auf, wo nachfolgende Prozesse auf diesen Entscheidungen aufbauen und wo es, wenn an diesen Punkten keine Entscheidungen getroffen werden, zu Prozesseffizienzen und letztlich zu Kostensteigerungen kommt.

gbXML – green building XML

gbXML ist eine Schnittstelle, die speziell zur Übertragung von thermischen Modellen zwischen BIM-Software und energetischer Berechnungs- und Simulationssoftware verwendet wird.

GEFMA, Deutscher Verband für Facility Management e.V. (engl.: German Facility Management Association)

Fachverband, 1989 gegründet mit Sitz in Bonn, der sich als deutsches Netzwerk der Entscheider im Facility Management versteht. (www.gefma.de)

IFC, Industry Foundation Classes

Das Austauschformat IFC ist eine hersteller- und länderübergreifende Schnittstelle für den modellbasierten BIM-Datenaustausch. Teilmengen der IFC werden als > Model View Definitionen in Softwareschnittstellen umgesetzt. buildingSMART International entwickelt und etabliert IFC als > offenen Standard für das Bauwesen seit 1995. IFC ist als EN ISO 16739 registriert. Derzeit wird die zertifizierte Version IFC2x3 genutzt. Gleichzeitig erfolgt die Implementierung der Version IFC4.

Immersion, immersiv

Immersion („Eintauchen“) beschreibt den Effekt von illusorischen Stimuli, der bewirkt, dass virtuelle Umgebungen als real empfunden werden. Ein hoher Grad an Immersion wird auch als Empfindung von „Präsenz“ bezeichnet. Man spricht von einer immersiven virtuellen Umgebung (> Virtual Reality), wenn es dem Benutzer ermöglicht wird, direkt mit dieser zu interagieren. Die Bandbreite der technischen Mittel erstreckt sich von VR-Brillen oder 3D-Displays über Powerwalls bis hin zu großen immersiven Stereo-Projektionsräumen (> CAVE). Im Gegensatz dazu steht die nicht-immersive virtuelle Realität (z. B. ein 3D-CAD-System) (> BIM-Viewer), welche auf einem 2D-Display dargestellt wird.

Immersive Engineering Lab (IELab)

Das IELab ist ein > CAVE-artiges Visualisierungssystem am Fraunhofer IAO in Stuttgart, in dem die immersiven Baubesprechungen im Rahmen des Förderprojektes BIMiD durchgeführt wurden. Eine Besonderheit dort ist die Kombination aus VR-Visualisierungssystem und einem Besprechungsraum für Gruppen bis zu 15 Personen.

Lean Construction

Lean Construction bedeutet die Übertragung der aus dem Produktionssystem des japanischen Autoherstellers

Toyota stammenden „Lean-Prinzipien“ auf den Baubereich. „Lean“ (dt.: schlank) bezeichnet die Gesamtheit der Denkprinzipien, Methoden und Verfahrensweisen zur effizienten Gestaltung der gesamten Wertschöpfungskette industrieller Güter. (Nach: Werner Pfeiffer, Enno Weiß: Lean-Management, 1991).

LOD – Level of Detail (oder: Level of Development)

LOD bezeichnet den Detaillierungsgrad der > Modellelemente; das Kürzel wird häufig auch als „Level of Development“ (dt.: Fertigstellungsgrad) interpretiert. Beide Begriffe werden praktisch synonym verwendet. Da die Unterscheidung zwischen geometrischen und alphanumerischen Detaillierungsgraden zunehmend an Bedeutung gewinnt, wird immer häufiger zwischen LOG = Level of Geometrie (dt.: Geometrischer Detaillierungsgrad) und LOI = Level of Information (dt.: Alphanumerischer Detaillierungsgrad) unterschieden (> LOG und > LOI). Als Überbegriff für alle unterschiedlichen Detaillierungsgrade hat sich der Ausdruck „LOX“ etabliert.

LOG – Level of Geometry (dt.: Geometrischer Detaillierungsgrad)

Der LOG ist der Grad der geometrischen Detaillierung der > Modellelemente. Geometrische Parameter sind Länge, Höhe und Breite des Modellelements, Flächen und Volumen sind geometrische Auswertungsinformationen. Je nach Leistungsphase werden die Modellelemente unterschiedlich exakt modelliert.

LOI – Level of Information (dt.: Alphanumerischer Detaillierungsgrad)

Der LOI ist der Grad der Detaillierung der alphanumerischen Informationen von > Modellelementen. Die Attribuierung der Modellelemente erfolgt in Übereinstimmung mit den vereinbarten BIM-Anwendungsfällen innerhalb der entsprechenden Leistungsphasen. Alphanumerische Elementeigenschaften sind beispielsweise Material- und Konstruktionsangaben, Tragverhalten, Klassifikationen, Herstellerangaben.

Modellelement

Das Modellelement ist die digitale Abbildung eines realen Bauelements im BIM-Modell. Weitere Informationen wie Ausprägung, Material oder Kosten können dem Modellelement hinzugefügt werden. Der Detaillierungsgrad und der Informationsgrad beschreiben Grad und Umfang der geometrischen und alphanumerischen Beschreibung des Modellelements.

Model View Definition, MVD

Eine Model View Definition (oder: „IFC View Definition“) ist der Teil des IFC-Schemas, welcher die Untermenge der Informationen, die für konkrete Anwendungsfälle erforderlich sind, definiert und durch die Softwarehersteller implementiert werden muss. Offizielle Model-View-Definitionen werden von buildingSMART mit dem neutralen

mvdXML-Format veröffentlicht. Die Methode zur Definition der Anforderungen für den Datenaustausch im konkreten Anwendungsfall (engl.: Exchange-Requirements) ist das von buildingSMART entwickelte „Information Delivery Manual“ (kurz: IDM), das als ISO 29481 vorliegt.

Offene Standards, Proprietäre Standards (Datenaustauschstandards)

Offene Standards ermöglichen den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Softwareprodukten. Der bekannteste offene Austauschstandard ist > IFC (Industry Foundation Classes) von buildingSMART. Dagegen ermöglichen proprietäre (oder: „herstellerspezifische“) Standards den Datenaustausch lediglich innerhalb einer einheitlichen proprietären Softwarelandschaft.

Open BIM

Open BIM (oder „offene BIM-Lösung“) bezeichnet eine Arbeitsweise in einer heterogenen, aber offenen Softwarelandschaft mit offenen BIM-Standards, die den Datenaustausch zwischen den unterschiedlichen BIM-Softwareprodukten ermöglichen.

Parametrische Objekte, Parametrisierbare Objekte

Parametrisierbare Objekte sind > Modellelemente, deren Geometrie durch Parameter (Länge, Höhe, Breite, Durchmesser, Aufschlagrichtung etc.) und deren Abhängigkeiten beschrieben wird. Änderungen an diesen Objekten können einfach durch die Eingabe von neuen Maßen durchgeführt werden. Besonders effizient wird das Arbeiten mit diesen Objekten, wenn sie mit eigener Intelligenz und Konstruktionslogik versehen sind.

Reverse Process Design, RPD

Reverse Process Design wurde am Fraunhofer IBP entwickelt, um in Bauprozessen auftretende Probleme strukturiert zu lösen. Die Besonderheit liegt in einem schrittweise rückwärtsgerichteten Vorgehen. Der Empfänger bzw. Nutzer einer Information beschreibt seinen Bedarf. Die Methode löst diesen Bedarf konsequent in den vorgelagerten Prozessschritten und Rollen auf, um die „Lieferung“ der Information für die Zukunft zu sichern. Die Methode gewinnt im Kontext des Building Information Modeling zur Sicherung durchgängiger Prozessketten besondere Bedeutung.

Virtuelle Realität, VR

Eine in Echtzeit vom Computer generierte Umgebung, die mit 3D-Displays und 3D-Interaktion erlebbar wird.

Virtuelles Engineering, VE

Virtuelles Engineering („Virtuelle Entwicklung technischer Systeme“) bezeichnet die Unterstützung von Entwicklungsprozessen mit digitalen dreidimensionalen Modellen (Virtuelle Prototypen). Einsatz findet die Methode in Produktentwicklungsprozessen aber auch in Entwicklungsprozessen jeglicher anderen technischen Objekte, beispielsweise von Bauwerken.

