

2.4.2 Building Information Modeling (BIM)



■ **Stichwörter:** Bauvorhaben, Baustelle, gewerkeübergreifendes Arbeiten, Produktivitätssteigerung, E-Vergabe

› Warum ist das Thema wichtig?

Building Information Modeling (deutsch: Bauwerksdatenmodellierung, BIM) hat in Teilen des Baugewerbes für große Produktivitätssteigerungen gesorgt.¹ Mit diesem durch intelligente Software² gesteuerten Werkzeug können Bauprojekte und wesentliche Teile der Wertschöpfungskette Bau komplett abgebildet und abgewickelt

werden, die Planung und Bauausführung, aber auch die Nutzung, Bewirtschaftung und der Rückbau der Bauwerke kann effizienter gestaltet und, richtig eingesetzt, können die Beschäftigten entlastet werden. Für kleine und mittlere Betriebe sowie Handwerk kann die Nutzung von BIM (als cyber-physisches System – CPS³) die

Wettbewerbsfähigkeit erhalten. Auf der anderen Seite geraten die, die sich der neuen Technologie verschließen, in Gefahr, technologisch abgehängt zu werden. Für die Zukunft wird eine verpflichtende Einführung des Building Information Modeling im Rahmen öffentlicher Bauvergaben diskutiert.

› Worum geht es bei dem Thema?

Begriff: Building Information Modeling (BIM)

BIM ist eine Arbeits- und Projektsteuerungsmethode zur Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken. BIM erfasst, kombiniert und vernetzt in seiner Software alle relevanten Bauwerksdaten digital. Durch die umfassend verfügbaren Daten können alle ein Bauprojekt betreffenden Daten über den kompletten Lebenszyklus eines Bauprojekts zentral abgebildet werden und für alle Projektbeteiligten zugänglich sein. Beispielsweise können im dreidimensionalen Modell eines Einfamilienhauses aktuelle Informationen

über Architektur, Materialien, Mengen, Termine, Sicherheitsanforderungen, Lieferanten und Kosten eingesehen werden. Erstellt wird ein solches Modell mithilfe dreidimensionaler, bauteilorientierter Softwaresysteme (entwickelter CAD-Systeme). Das Gesamtmodell setzt sich zusammen aus den Zielvorstellungen des Bauherrn, den Modellen des beteiligten Planers (zum Beispiel Architektur-BIM, Tragwerk-BIM, Haustechnik-BIM) sowie den Planungen der Bauunternehmen. So betten Elektriker die Struktur der Verkabelung ein, der Sanitär-Heizung-Klimabetrieb speist die Verrohrung und notwendigen Anschlüsse ein, Bodenleger mit den

unterschiedlichen Aufbauhöhen betten ihre Daten in die 3-D-Sicht ein. Anforderungen und Prozesse der Sicherheit und der Koordination sind integriert. Auch Materialien und Arbeitsstoffe, beispielsweise für den Trockenbau, Bestellmengen für Putze und Beschichtungsstoffe für Innenräume und Fassaden lassen sich mittels der computererrechneten Quadratmeterzahl feststellen und werden durch die skizzierte Raumaufteilung berechnet. Auch werden weitere Informationen zum Beispiel zu Kosten, Abläufen oder Lieferstatus als Plan- und Ist-Daten hinterlegt.

Das Konzept des BIM existiert in seinen Grundzügen schon seit den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts.⁴ Jedoch ermöglichen erst die 4.0-Technologien⁵ den am Projekt beteiligten Akteuren, auf dieselben und aktuellen Planungsdaten zuzugreifen. Da die Dinge selbst die Daten teilweise einbringen können und verbunden mit Cloudtechnologie kann die Widerspruchsfreiheit zu den verschiedenen Arbeitsschritten erhöht werden: Die Da-

ten von gewerkbezogenen Teilprojekten, Materialien, Arbeitsstoffen und Werkzeugen sowie die am Projekt beteiligten Akteure können miteinander vernetzt sein. Sie gelangen zu einer zentralen objektbasierten Verwaltung von Informationen, die logische Planungsfehler eher vermeiden hilft.⁶ So können mittels dieser Informationen automatisch Mengenermittlungen für Baustoffe und Materialien inklusive ihrer Sicherheitsanforderungen

erfolgen und Kostenauswirkungen sowie Terminabläufe dargestellt werden. Das bringt eine fundamentale Veränderung der bisherigen Arbeitslogik mit sich.⁷

Im virtuellen 3-D-Modell des Bauwerkes wird jede Änderung, wie Bauabschnitte, durchgeführte Arbeitspakete, stetig in das Modell eingespeist. So wird bei BIM die 3-D-Darstellung des Bauwerkes mit Informationen zum zeitlichen Ablauf durch einen Terminplan (4-D) und den Kosten

Diese Umsetzungshilfe gibt Experten und Interessierten Anregungen, wie Arbeit 4.0 zu gestalten ist. Die Empfehlungen sollten an die jeweilige konkrete betriebliche Situation angepasst werden.

¹ Bormann et al. 2015

² Intelligente Software steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Intelligente Software nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data-Mining. Intelligente Software ist autonom und selbstlernend.

³ Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen beinahe in Echtzeit. Die komplette oder teilweise Steuerung übernimmt Intelligente Software auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.

⁴ Eastman et al. 2011

⁵ 4.0-Technologie bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel/Smartphones, Sensoren/Aktoren in smarten Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Produkten, Räumen usw., smarte Dienstleistungen, Apps), die von intelligenter Software (inkl. KI) ganz oder teilweise gesteuert werden.

⁶ Ludewig & Rahm 2017, S. 69

⁷ Ludewig & Rahm 2017, S. 70

⁸ Ludewig & Rahm 2017, S. 69

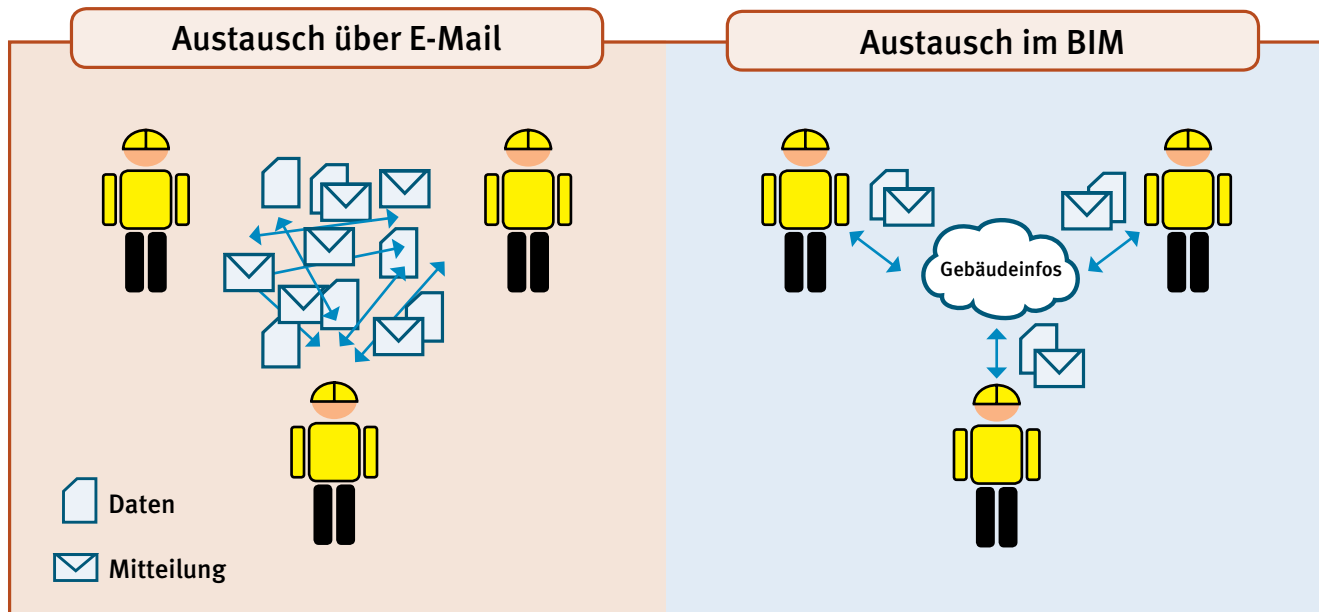


Abbildung 1: Zentralisierung der Kommunikation (eigene Darstellung)

(5-D) verknüpft.⁸ Anhand der Abhängigkeiten berechnet die intelligente Software (inkl. KI) automatisch, wie die Änderungen sich auf die benötigten Materialien, Zeitplanung und Kosten auswirken. Alle Beteiligten (Bauherr, Planer, Handwerker, Dienstleister) können dies jederzeit mit dem BIM-Viewer einsehen und mit einem BIM-Filter die für sie wichtigen Informationen herauslesen, da die Datenbasis zentral abgelegt wird – siehe Abbildung 1.

Ziel ist eine integrierte, partnerschaftliche Arbeitsweise aller am Bau Beteiligten über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken hinweg. So kommt BIM im Rahmen der Entwurfs-, Planungs-, Ausführungs- und Betriebsphase (Facility Management) sowie beim Um- und Rückbau zum Einsatz.

BIM funktioniert für alle Beteiligten allerdings nur dann reibungslos, wenn Datentransparenz (die Open-BIM-Methode) den leichten Zugang und den Einblick in die Projektinformationen ermöglicht, auch wenn diese nicht direkt bearbeitet werden können. Dazu sind offene Schnittstellen und Standards erforderlich, wie sie mit dem IFC (Industry Foundation Classes)⁹ vorliegen (unter ISO 16739 als internationaler Standard registriert).⁹ In diesem Zusammenhang kann es passieren, dass ein Unternehmen, aber auch ein Planer als Subunternehmer abhän-

gig von Softwareanwendungen seines Auftraggebers wird. Dies lässt sich dann kaum vermeiden, der Problematik sollte sich der Betrieb allerdings bewusst sein und eventuelle Alternativen vorbereiten beziehungsweise parat haben (wie zum Beispiel alternative Softwarelösungen, die genutzt werden können).

Auf Unternehmensebene erfordert die Einführung von BIM eine Ausrichtung auf eine neue Arbeitsweise in der Projektentwicklung. Folgende neue Anforderungen wurden beispielsweise identifiziert:¹¹

- Für die Menschen: Die beteiligten Personen und Beschäftigten müssen kontinuierlich diszipliniert und strukturiert mit der BIM-Software arbeiten und sie entsprechend mit Daten füttern. Gefordert wird ein höheres Fachwissen bei gleichzeitig höherer Aufgeschlossenheit gegenüber der neuen Technik. Dies stellt Anforderungen an Erfahrungen, Wissen und Qualifizierung der Beteiligten mit der neuen Technologie sowie an die neuen Formen der Zusammenarbeit und Kommunikation, an der verstärkt die technischen Systeme beteiligt sind.
- An die Organisation:¹² Im BIM-Prozess entstehen neue Aufgabenbereiche sowie neue Verantwortlichkeiten und Haftungsfragen. Von übergreifender und organisatorischer Bedeutung ist

die Rolle eines BIM-Verantwortlichen im Bauprojekt (BIM-Manager). Er erstellt und vereinbart die BIM-Strategie mit dem Bauherrn und dem Planer, definiert die vertraglichen Anforderungen und gewährleistet die Einhaltung und ständige Weiterentwicklung der BIM-Projektstandards an die momentane Leistungsphase. Zusätzlich ist ein BIM-Koordinator zu empfehlen, der den Arbeitsablauf zum Austausch von (Modell-)Daten und Informationen beschreibt. Dieser koordinierte Ablauf ist unerlässlich für eine effiziente gemeinsame Nutzung von Daten während der Zusammenarbeit im Projekt. Hierbei sollten auch die Planer und der Baustellenkoordinator (SiGeKo) eingebunden werden, um die inhaltlichen Anforderungen an die Arbeitsablaufplanung berücksichtigen zu können.

- An die Technologie: Die Softwareanforderungen werden höher. Zu bewältigen sind Aspekte der offenen Schnittstellen und der Koordinationsprozesse, des Datenaustauschs, des Datenmanagements, der Datenqualität, des BIM-Controllings (4-D [Zeit], 5-D [Kosten], Leistungsmeldung, Nachtragsmanagement) oder auch der Art der Visualisierung.
- Für die Prozesse: Durch die zentrale BIM-Verwaltung von Informationen

⁹ DIN SPEC 91400

¹⁰ www.buildingsmart.de/bim-knowhow/standardisierung

¹¹ Egger et al. 2013, S. 22

¹² Egger et al. 2013, S. 30f.

verändern sich die Prozesse vor allem in der Kommunikation und Zusammenarbeit. Enge Koordinationskorsetts werden im Rahmen des Informationsmanagements definiert. Sie dienen dazu, die vorhandene Qualität der eingegebenen Informationen zu untersuchen und die Koordination untereinander regelmäßig zu prüfen. Die Anforderung nach Integration von Sicherheit und Gesundheit in die Prozesse von Beginn an bleibt auch bei BIM eine Aufgabe.

- Für Vereinbarungen untereinander: Für eine Zusammenarbeit sind gemeinsame Ziele und die Regeln für die Zusammenarbeit zu vereinbaren. Dazu zählen die Klärung des (geistigen) Eigentums der zentral verfügbaren Informationen und die Haftung für die Richtigkeit der jeweiligen Modelle vor deren Weitergabe. All diese Punkte sind vor Beginn des Projektes zu klären und vertraglich zu verankern.
 - Für die Dokumentation: Es sollte zu Beginn des Bauprojektes festgelegt werden, welche Prozesse wie dokumentiert werden müssen (unter anderem wegen Controlling, Verbesserungsprozess, Schnittstellen, Kommunikationswegen, Übergabe/Haftung). Außerdem sollten die Anforderungen an die Bauwerksdokumentationen festgelegt werden (Planungsunterlagen, technische Nachweise, Instandhaltungsplan, Unterlage für spätere Arbeiten [RAB 32], Hausakte/Gebäudepass).
- Die BIM-Arbeitsmethode definiert einen Kulturwandel im Bauwesen, der einen Kontrast zur traditionellen Herangehensweise bildet. Hierbei fällt das „Wir“ zunehmend ins Gewicht. Folgende Aspekte beschreiben diesen Wandel:¹³
- BIM fordert und fördert die Zusammenarbeit und Partnerschaft aller am Bau Beteiligten, wenn diese einen für sie einfachen Zugang zur BIM-Plattform haben.
 - Die über Daten dokumentierte BIM-Lebenszyklusbetrachtung von Projektbeginn an gewinnt an Bedeutung und bietet die Chancen, Aspekte der Sicherheit und Gesundheit von Beginn an berücksichtigen zu können und die Daten für erforderliche Planungen und spätere Dokumentationen zu nutzen (zum Beispiel für den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan – SiGePlan [nach RAB 31] oder für die „Unterlage für spätere Arbeiten“ [nach RAB 32]).
 - Eine gemeinsam vertraglich geregelte Zieldefinition und eine abgestimmte Vorstellung über die Bauqualität und Bauabläufe können über BIM kontinuierlich besser gemeinsam kontrolliert werden.
 - Der offene, transparente Umgang mit Problemen und Schwächen kann gefördert werden, wenn die Beteiligten in der Lage sind, mit dem BIM umzugehen und die Möglichkeiten des BIM nutzen.
 - Strategische Projektvorbereitung sowie ausführliche Planung der Bau-

durchführung, wenn alle am Bau Beteiligten die Möglichkeiten des BIM systematisch nutzen.

Gelingt es, die Aspekte der sicheren und gesundheitsgerechten Arbeitsgestaltung und Instrumente des Arbeitsschutzes früh einzuplanen und ins BIM zu integrieren, ermöglicht das BIM die prozessbezogene Integration von Sicherheit und Gesundheit in die Abläufe, ohne dass kontinuierlich daran erinnert und darauf geachtet werden muss. So können beispielsweise die von der BG BAU entwickelten Muster zur Gefährdungsbeurteilung¹⁴ genutzt werden oder die von der Offensive Gutes Bauen konzipierten Praxishilfen wie der „Gutes Bauen: Unternehmenscheck“¹⁵ für Betriebe, „KOMKO-bauen“¹⁶ zur Kommunikation der am Bau Beteiligten oder der GDA-ORGcheck¹⁷ zum Arbeitsschutz. Hilfreich sind auch die umfassenden Hilfen des Gefahrstoff-Informationssystems der BG BAU (GISBAU)¹⁸, das seine Daten in einem 4.0-kompatiblen Format anbietet und so beispielsweise Informationen zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen beinahe in Echtzeit zur Verfügung stellen kann.

Ein noch weitgehend unerschlossener Markt in Bezug auf eine Durchführung von Bauvorhaben unter Anwendung der BIM-Methode sind private Bauherren. Dies stellt Anforderungen an die Software.

› Welche Chancen und Gefahren gibt es?

Chancen bei der Nutzung von BIM können unter anderem sein:

Bei der Durchführung von Bauprojekten gibt es die zentralen Angelpunkte Kosten, Zeit, Sicherheit und Qualität. BIM ermöglicht die Überwachung und Dokumentation der Qualität und Sicherheit und damit die Reduktion von Fehlern. Es führt zu detaillierterer Vorplanung und Anpassung der Planung beinahe in Echtzeit, damit zu Kosteneinsparung sowie besserer Terminkalkulation und -einhal-

tung. Die Verwendung von BIM führt dazu, dass in einem früheren Stadium als vorher klare Entscheidungen getroffen werden (sollen) und systematischer geplant wird.¹⁹

Die digital vernetzte Sicht auf 3-D (Bauwerk), 4-D (Zeit) und 5-D (Kosten) ermöglicht den Beteiligten einen kontinuierlichen Aufbau von Informationen. Potenzielle Konflikte und Risiken können einfacher, früher und präziser erkannt werden.²⁰ Jede Änderung der Planung

wird in ihrer Konsequenz für das gesamte Vorhaben dargestellt, dabei erhöht sich die Informationsqualität und sorgt für Transparenz und verbesserte Koordination aller Beteiligten.²¹

Mit BIM können die autonomen und selbstlernenden Softwaresysteme (inkl. KI) zu wichtigen Werkzeugen werden. Durch Fortschreibung, Pflege und Synchronisation der Daten können im Rahmen von BIM Datenkonsistenz gesichert und so Medienbrüche beim Datenaustausch vermieden werden. Auch Mehrfacheingaben von Daten können reduziert und eine redundante und fehleranfällige Datenhaltung vermieden werden.

BIM kann eine Hilfe bei der Koordination von Sicherheit und Gesundheit auf der Baustelle sein, durch eine abgestimmte Ablaufplanung (SiGi-Plan)²² die gegensei-

¹³ Egger et al. 2013, S. 23

¹⁴ www.bgbau-medien.de/handlungshilfen_gb/

¹⁵ www.offensive-gutes-bauen.de/check-gutes-bauen

¹⁶ www.komko-bauen.de/

¹⁷ www.gda-orgacheck.de/

¹⁸ www.bgbau.de/gisbau

¹⁹ Ludewig und Rahm 2017, S. 69f.

²⁰ vgl. Ludewig & Rahm 2017, S. 69; Egger et al. 2013, S. 39

²¹ vgl. Ludewig & Rahm 2017, S. 69f.; Borrmann et al. 2015

²² siehe RAB 31. Der SiGePlan ist der Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan, der der Bauherr unter bestimmten Bedingungen erstellen lassen muss.

tigen Gefährdungen wirkungsvoll reduziert und zur Information aller Beteiligten – teilweise sogar beinahe in Echtzeit – auch über sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten beitragen.

Gefahren bei der Nutzung von BIM können unter anderem sein:

An erster Stelle ist hier die Frage der Kompatibilität der von den einzelnen Beteiligten verwendeten intelligenten Software (inkl. KI) zu nennen. Hier ergeben sich oft verschiedene Formate. Unzureichend aufeinander abgestimmte Schnittstellen führen zu Medienbrüchen und Verzögerungen im Bauablauf beziehungsweise einem unterschiedlichen Informationsstand.

Ein reibungsloser und vollständiger Austausch von Informationen ist nur bei einer genauen Definition der Software-Schnittstellen der Beteiligten möglich. Hier stellt sich die Frage nach einer Standardisierung und Homogenisierung der verwendeten intelligenten Software (inkl. KI).

Die Nutzung von BIM erfordert Wissen im Umgang mit Softwaresystemen. Fehlt dieses Wissen, kann dies schnell zur Desinformation, zur Verunsicherung und zur Beeinträchtigung der Leistungsbereitschaft der Führungskräfte und Beschäftigten führen.

Die Nutzung von BIM kann mit der Notwendigkeit zur Prüfung betrieblicher Prozesse einhergehen: Die betriebsinter-

nen Prozesse sowie Schnittstellen nach außen müssen klar strukturiert und auch dokumentiert sein, um so jede Phase des Bauprojektes nachvollziehbar abbilden zu können. Als Risiko ist vor diesem Hintergrund auch die Unterschätzung der Aufwandsvorverlagerung zu nennen.

Die Sicherheit und Gesundheit der beteiligten Personen können gefährdet werden, wenn das Thema Arbeitsschutz sowie Sicherheits- und Gesundheits-Koordination nicht von Beginn an in die BIM-Prozesse integriert wird. Dies kann zu Unfällen, Fehlzeiten, Störungen und zusätzlichen Kosten führen und die Motivation der Führungskräfte und Beschäftigten negativ beeinflussen.

› Welche Maßnahmen sind zu empfehlen?

Einführung des BIM

Bei der Einführung von BIM ist unter anderem zu beachten:

- Es wird empfohlen, dass sich die Führungskräfte **Zeit nehmen und sich informieren**, welche Möglichkeiten des BIM es für ihren Betrieb gibt (sich von mehreren unterschiedlichen Quellen beraten lassen bei Kammern, Verbänden, Herstellern; Seminare und Messen besuchen).
- Mit der Einführung von BIM (und dem Profitieren von dessen Vorteilen) ist eine neue Arbeitsweise notwendig. Dabei sollten vor allem die Auswirkungen der technisch zentrierten BIM-Prozessplanung auf Management- und Führungsaufgaben sowie Anforderungen an Beteiligte, Planungsprozesse und -abläufe, Kommunikation und Koordination oder Änderungen von Verantwortlichkeiten beachtet werden. Abstraktion und Komplexität nehmen zu. Die Führungskräfte sollten überlegen und festlegen, wie sich die **Planungs- und Arbeitsabläufe mit BIM verändern** und welche Maßnahmen dies im Betrieb zur Folge hat (zum Beispiel kontinuierlich diszipliniertes und strukturiertes Arbeiten, Verlagerung von Arbeitsplanung in frühere Planungsphasen, um Abläufe effizienter und sicherer zu gestalten und Risiken zu reduzieren).²³
- Es wird empfohlen zu klären und festzulegen, in welchen Bereichen das BIM-Programm und in welchen die Füh-

rungskräfte/Beschäftigten Entscheidungen im Bauprozess treffen können. Auch die Möglichkeiten der Intervention von Führungskräften/Beschäftigten in das BIM-Programm sollten festgelegt werden. Zusätzlich sollte geklärt werden, wie eine mögliche Übergabe von Entscheidungen vom BIM-Programm an die Führungskräfte/Beschäftigten stattfindet, damit diese die Möglichkeit haben, angemessen zu reagieren.

- Es ist zu empfehlen, eine **Gefährdungsbeurteilung** durchzuführen, um zu überprüfen, welche Gefährdungen durch die Einführung von BIM entstehen. Darauf basierend können systematisch Maßnahmen festgelegt werden, um Gefährdungen und Störungen durch die Einführung von BIM so gering wie möglich zu halten (zum Beispiel Integration von Arbeitsschutz in die Planungsphase von BIM, Qualifizierung von Führungskräften und Beschäftigten, Einbindung von Führungskräften und Beschäftigten in die Einführungsphase).
- Für eine erfolgreiche Einführung ist die **Akzeptanz der Führungskräfte und Beschäftigten** elementar. Es ist sinnvoll festzulegen, wie die Führungskräfte und Beschäftigten zukünftig ihr Wissen in die technisch verwalteten BIM-Prozesse einbringen können, welche Tätigkeiten sie zukünftig ausführen werden und welche Möglichkeiten die BIM-Nutzung bringt.²⁴ Führungskräfte und Beschäftigte im Umgang

mit den BIM-Systemen qualifizieren, trainieren und unterweisen.

- Betriebe können durch BIM nicht unmittelbar und sofort profitieren. Vielmehr sollten zuerst die Planungsinformationen bereitgestellt und Erfahrungen im Umgang mit dem System gesammelt werden. Daher **erfordern der Einstieg und die Umsetzung von BIM Zeit**. Vor diesem Hintergrund ist für den Betrieb wichtig, nicht gleich zu viel zu erwarten, sondern sich die BIM-Anwendung Schritt für Schritt anzueignen. Ist das nicht möglich, weil der Auftraggeber einen direkten Einstieg fordert, sollte ein Zeitfenster vereinbart werden, in dem sich alle Beteiligten im Betrieb mit der neuen Anwendung vertraut machen können. Auch ist es sinnvoll, entsprechende Qualifizierungen und Trainings einzuplanen. Dies sollte mit dem Auftraggeber vereinbart werden.
- Um BIM erfolgreich zu implementieren, ist die **Datenkompatibilität** elementar: Vorab sollte in Erfahrung gebracht werden, wie Daten erstellt und welche Dateiformate zum Austausch genutzt werden.²⁵ Grundlage für eine funktionierende und einheitliche „Sprache“ der vernetzten Komponenten ist die **Standardisierung** digitaler Prozesse (IFC Standard). Schnittstellen müssen passen, Formate der Daten kompatibel sein.
- Kriterien für die **Qualität der verwendeten Daten** formulieren und festle-

²³ vgl. Ludewig & Rahm 2017, S. 70; Egger et al. 2013

²⁴ Ludewig & Rahm 2017, S. 70

²⁵ Ludewig & Rahm 2017, S. 70

gen, wie diese Qualität erreicht werden kann.

- Überprüfen, ob auch **personenbezogene Daten** von BIM verwendet werden. Wenn dies der Fall ist, sollten die Beschäftigten darüber informiert werden und mit ihnen vereinbart werden, wie mit diesen Daten umgegangen wird.
- Vom Hersteller kurze und verständliche Informationen einfordern, welche Daten das BIM-System erfasst, wie und wo sie gespeichert und verarbeitet werden und wer Zugriff auf die Daten hat. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 1.1.7 Informationsblatt smartes Produkt.*
- Für eine reibungslose Einführung und einen sicheren Betrieb von BIM ist ein **BIM-Verantwortlicher**²⁶ (BIM-Manager) für das Bauprojekt (oder im Betrieb generell) zu benennen. Die Aufgaben sind zum Beispiel: BIM-Strategie mit Beteiligten abstimmen (wie Ziel der Nutzung von BIM, was soll damit erreicht werden, Standards, Kommunikation im Projekt), Einhaltung und ständige Weiterentwicklung der BIM-Projektstandards an die momentane Leistungsphase, Kompatibilität und Konformität der generierten Daten sicherstellen. Außerdem sollte ein **BIM-Koordinator** für das Bauprojekt benannt werden (kann in kleinen Betrieben die/der BIM-Verantwortliche sein); die Aufgaben sind zum Beispiel: Detaillierte Festlegung und Überwachung der Informationsflüsse und Schnittstellen, Koordination und Anpassung der Abläufe, Einbindung des SiGeKo.

- Um die Software- und Datenkompatibilität im BIM-Prozess und innerhalb des Einzelbetriebes zu erleichtern, bieten sich angepasste **Cloud-Lösungen und Cloud-Services** an. Dabei wird Betrieben auch geraten, sich nicht von einem Software-Produkt abhängig zu machen, hieraus können Beeinträchtigungen erwachsen, wenn dieses für ein folgendes Vorhaben nicht kompatibel ist.²⁷ Nur sichere und zertifizierte Clouds nutzen (zum Beispiel solche mit einem Trusted-Cloud-Zertifikat).

Nutzung des BIM

Bei der Nutzung vom BIM ist unter anderem zu beachten:

- Die BIM-Software liegt meist bei der koordinierenden Instanz (zum Beispiel Architekt, Planer) oder bei dem Bauherrn (bei großen Bauherren). Es sollte möglichst früh in Erfahrung gebracht werden, welche Daten, vor allem betriebs- und personenbezogene, erhoben und wie sie verwendet werden. Bei der Anschaffung der intelligenten Software (inkl. KI) sollen bereits Inhalte der präventiven Arbeitsgestaltung integriert werden (etwa die baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung).²⁸
- Die **Zusammenarbeit** zwischen Unternehmen und Gewerken verändert sich mit BIM. Dies macht für eine Zusammenarbeit unter anderem die **Definition gemeinsamer Ziele und Regeln** erforderlich (Eigentumsklärung zentral verfügbarer Daten, die Richtigkeitshaftung für die jeweiligen Modelle vor deren Weitergabe). Es wird empfohlen, dies vor Beginn eines Bauprojektes zu

klären und vertraglich zu dokumentieren.²⁹

- Zu Beginn des Bauprojektes wird empfohlen festzulegen, welche Prozesse wie **dokumentiert** werden müssen (unter anderem wegen Controlling, Verbesserungsprozess, Schnittstellen zwischen Gewerken, Kommunikationswegen, Entscheidungsbefugnis intelligente Software (inkl. KI) – Mensch – Übergabe/Haftung, Bauwerksdokumentationen).
- Die **Zuständigkeiten** aller am Bau Beteiligten klar regeln und die Arbeit immer lückenlos dokumentieren, damit für alle ein einheitlicher aktueller Stand verfügbar ist. Dies erfordert Disziplin, für den Bauverlauf ist dies aber von elementarer Bedeutung.³⁰ Auch hier sollte der Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo) hinzugezogen werden.
- Es wird empfohlen, Führungskräfte und Beschäftigte beim ersten Einführungs- und Nutzungsprozess von BIM zu begleiten und sie zu unterstützen (wie Trainings, Coachings, Mentoring). Außerdem sollten ihre Erfahrungen und Ideen für den wirkungsvollen Einsatz oder auch ihre Vorbehalte erfragt und berücksichtigt werden. Im gemeinsamen Auswerten der Erfahrungen und im gemeinsamen **Verbessern der Prozesse** entsteht eine Akzeptanz für die neue Technologie und die mit ihr verbundenen neuen Form der sequenziellen und parzellierten Bearbeitung von Projekten. Nur so entsteht Schritt für Schritt ein Umgang mit BIM (eine neue BIM-Kultur), der die Potenziale der neuen Technologie nutzt.

Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten:

Borrmann, A., König, M., Koch, C. & Beetz, J. (Hrsg.). (2015). *Building Information Modeling – Technologische Grundlagen und industrielle Praxis*. Wiesbaden: Springer Verlag.

DIN SPEC 91400:2017-02 *Building Information Modeling (BIM) – Klassifikation nach STLB-Bau*.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and*

Contractors. Hoboken, New Jersey: Wiley.

Egger, M., Hausknecht, K., Liebich, R., & Przybylo, J. (2013). *BIM-Leitfaden für Deutschland – Information und Ratgeber*. http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 23.07.2018.

Handwerkskammer Dresden (2016). *Building Information Modeling (BIM)*. <http://www.hwk-dresden.de/Portals/0/PDF/BIT/BUILDING%20Information%20Modeling.pdf>. Zugegriffen: 23.07.2018.

Liebich, T., Borrmann, A., Elixmann, R., Eschenbruch, K., Hausknecht, K., Häußler, M., Hochmuth, M., & König, M. (2018). *Wissenschaftliche Begleitung der BMVI Pilotprojekte zur Anwendung von BIM im Infrastrukturbau – Handlungsempfehlungen*. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/wissenschaftliche-begleitung-anwendung-bim-infrastrukturbau-2018.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 23.07.2018.

²⁶ vgl. Ludewig & Rahm 2017, S. 70; Egger et al. 2013, S. 31

²⁷ Die IFC ist das primäre Datenmodell für Bauwerksmodelle und offizieller ISO-Standard (ISO 16739:2013) sowie eine Lösung, um die Schnittstellenproblematik zu umgehen.

²⁸ Schröter 2015d

²⁹ Schröter 2015d

³⁰ Ludewig & Rahm 2017, S. 70f.

- Ludewig, J., & Rahm, N. (2017). *Gemeinsam bauen – Building Information Modeling BIM verändert die Baubranche*. Organisationsentwicklung, Nr. 2, S. 69–73.
- RAB 31 – *Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen „Sicherheits- und Gesundheitschutzplan – SiGePlan“* vom 12.11.2003
- Schröter, W. (2015a). *Entscheidungshilfe Arbeit 4.0. Building Information Modeling (BIM)*. https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/mittelstand_40/Entscheidungshilfe_12_1911.pdf. Zugriffen: 23.07.2018.
- Schröter, W. (2015b). *Entscheidungshilfe Arbeit 4.0. Building Information Modeling als Dienstleistung*. https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/mittelstand_40/Entscheidungshilfe_13_0604.pdf. Zugriffen: 23.07.2018.
- Schröter, W. (2015c). *Entscheidungshilfe Arbeit 4.0. Building Information Modeling in der Planung – Orientierung für Bauherren*. https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/mittelstand_40/Entscheidungshilfe_14_0604.pdf. Zugriffen: 23.07.2018.
- Schröter, W. (2015d). *Entscheidungshilfe Arbeit 4.0. Prozesse der Arbeitsgestaltung durch Building Information Modeling*. https://www.offensive-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/pdf/mittelstand_40/Entscheidungshilfe_15_0604.pdf. Zugriffen: 23.07.2018.
- VDI (2017). *Building Information Modeling VDI-Richtlinien zur Zielerreichung*. https://www.vdi.de/fileadmin/user_upload/VDI-Agenda_BIM_01-2017.pdf. Zugriffen: 23.07.2018.
- von Both, P., Koch, V., & Kindsvater, A. (2013). *BIM – Potentiale, Hemmnisse und Handlungsplan*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag. <http://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/PDF/bim-potentiale-hemmnisse-und-handlungsplan,property=pdf,bereich=md,sprache=de,rwb=true.pdf>. Zugriffen: 23. Jul. 2018.

Zu diesem Thema könnten Sie auch folgende weitere Umsetzungshilfen interessieren:

- 1.1.7 Informationsblatt smartes Produkt
- 1.2.1 Führung und 4.0-Prozesse
- 2.1.5 Beschaffung digitaler Produkte
- 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen
- 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen
- 2.5.1 Anforderungen an eine Cloud
- 2.5.2 Cloud-Modelle der Bereitstellung und Dienstleistungen



**OFFENSIVE
MITTELSTAND**
GUT FÜR DEUTSCHLAND

Herausgeber: „Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ – Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg, E-Mail: info@offensive-mittelstand.de; Heidelberg 2019

© Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, 2019 Heidelberg. Gemeinsam erstellt von Verbundprojekt Prävention 4.0 durch BC GmbH Forschung, Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung BGF GmbH, Forum Soziale Technikgestaltung, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. – ifaa, Institut für Mittelstandsforschung Bonn – IfM Bonn, itb – Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V., Sozialforschungsstelle Dortmund – sfs Technische Universität Dortmund, VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. – gefördert vom BMBF – Projektträger Karlsruhe