

Mark Baldwin

Der BIM-Manager

Praktische Anleitung für das
BIM-Projektmanagement



2., überarbeitete Auflage



Mark Baldwin

Der BIM-Manager

Praktische Anleitung für das BIM-Projektmanagement

2. überarbeitete Auflage 2019

Herausgeber:

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Mensch und Maschine Deutschland GmbH

Beuth Verlag GmbH · Berlin · Wien · Zürich

Übersetzung aus dem Englischen: Reimer Dietze

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Mensch und Maschine Deutschland GmbH

© 2019 Beuth Verlag GmbH
Berlin · Wien · Zürich
Saatwinkler Damm 42/43
13627 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0
Telefax: +49 30 2601-1260
Internet: www.beuth.de
E-Mail: kundenservice@beuth.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

Titelbild: © André Ringel
Illustrationen: Germar Wambach (www.g-wambach.de)
Satz: B & B Fachübersetzungsgesellschaft mbH, Berlin
Druck: COLONEL, Kraków

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706

ISBN 978-3-410-29440-5
ISBN (E-Book) 978-3-410-29441-2

Vorwort



Richard Petrie
CEO buildingSMART International

Wir leben in aufregenden Zeiten. Wir stehen am Anfang von Industrie 4.0, der vierten industriellen Revolution. Im Rekordtempo werden allenthalben Innovationen eingeführt; und ungeachtet aller Spekulation darüber, was die Zukunft wohl bringen mag, gibt es viel zu definieren. Das ruft ebenso viel Unsicherheit wie Enthusiasmus hervor. Erstere kann sowohl Widerstände als auch gesunde Skepsis auslösen, Letzterer bringt Innovationen voran.

Um die Implementierung von Industrie 4.0 zu unterstützen, sind vier Prinzipien festgelegt worden. Sie sollen der Verunsicherung entgegenwirken und Innovationen fördern. Es handelt sich um

- Interoperabilität
- Informationstransparenz
- technische Unterstützung
- dezentrale Entscheidungsstrukturen.¹

Die Parallelen zwischen diesen Prinzipien für Industrie 4.0 und dem, was wir speziell in der Digitalisierung der Baubranche anstreben, sind unübersehbar. Bei *buildingSMART* geht es uns im Kern um die **Transparenz** von Informationen und um **Interoperabilität** durch die Entwicklung offener Normen. D. h., es handelt sich um die Entwicklung **technischer Mechanismen**, die die **Dezentralisierung** (und intelligente Verknüpfung) von Informations- und Entscheidungsfindungsprozessen ermöglichen.

Natürlich stehen wir dabei vor mancherlei Herausforderungen, und man muss zugeben, dass die Digitalisierung die Bauindustrie – eine der ältesten Industrien überhaupt und vielleicht eine der widerständigsten – nur langsam erreicht hat. Doch der Prozess hat begonnen, und seit einigen Jahren sehen wir Vorboten dessen, was er mit sich bringen könnte.

Modell-basierte Planung ist heute ein festes Standbein der meisten großen Planungsbüros, ermöglicht sie doch komplexeres Planen und

Industrie 4.0

bezieht sich auf den aktuellen Trend zur digitalen Automatisierung und zum digitalen Datenaustausch in der Produktion. Hierzu gehören Konzepte wie das „Internet der Dinge“ und die cloudbasierte Datenverarbeitung.

buildingSMART

ist eine internationale Organisation, die die Entwicklung von Normen für openBIM (openBIM-Standards) vorantreibt.

BIM (Building Information Modelling)

– Bauinformationsmodellierung – ist der Einsatz digitaler Modelle für die Planung, Realisierung und betriebliche Nutzung baulicher Liegenschaften.

¹ Hermann / Pentek / Otto (2016): Design Principles for Industry 4.0 Scenarios, published in: 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2016.

ISO

(en: *International Organization for Standardization*) ist die Institution, die Internationale Normen entwickelt und herausgibt.

CEN

(fr: *Comité Européen de Normalisation*) ist das europäische Normungsinstitut – eine öffentliche Organisation, die europaweite Normen (ENs) entwickelt und veröffentlicht.

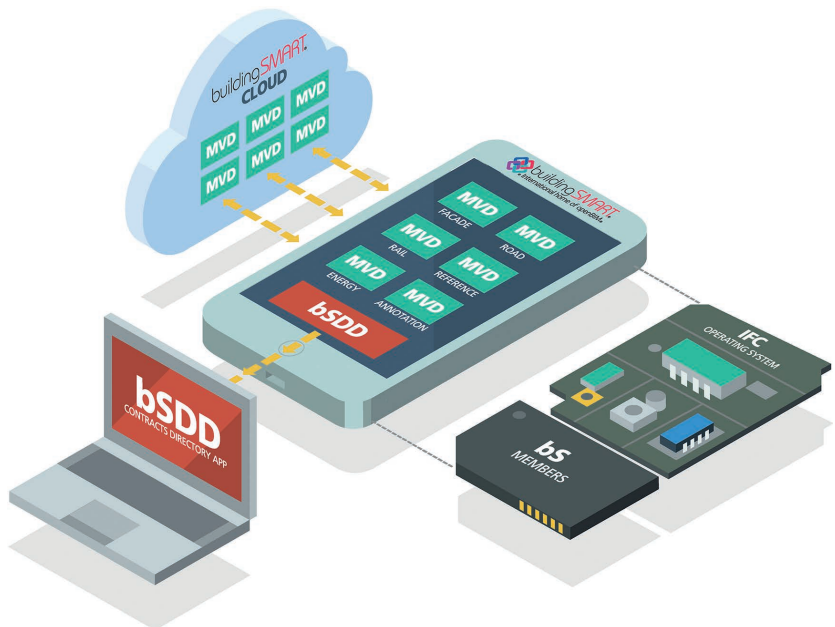
IFC

(en: *Industry Foundation Classes*) ist ein offener Standard zum Austausch von Modelldaten zwischen verschiedenen Softwarelösungen.

frühzeitigere wie exaktere Entwurfsprüfungen. Immer öfter sieht man auf Baustellen Laserscans, *BIM-to-Field*-Mobilgeräte und computergesteuerte Erdbewegungsmaschinen. Dies alles bringt Zugewinn an Sicherheit und Produktivität. Die betriebliche Nutzung von Bauwerken wird durch CAFM- (Computer-Aided Facility Management) und cloudbasierte Gebäudeautomationsysteme einfacher und lässt sich zugleich verantwortungsvoller und kosteneffizienter handhaben.

buildingSMART ist weltweit für *openBIM* zuständig; Aufgabe der Organisation ist die Entwicklung und Umsetzung von *openBIM*-Normen, von denen inzwischen einige durch ISO und CEN übernommen wurden. Ich nehme an, dass Ihnen die *Industry Foundation Classes* (IFC) geläufig sind. IFC (ISO 16739) ist die Norm für die Struktur von Datentransfers, die Grundnorm von *buildingSMART*, auf der alle anderen *buildingSMART*-Normen aufbauen, und zugleich eine Basis, von der sämtliche *openBIM*-Datenaustauschvorgänge ausgehen können.

Ich bezeichne IFC gern als das Betriebssystem von *buildingSMART*. So gesehen sind die anderen *buildingSMART*-Normen „Apps“, die die Funktionalität und Nutzbarkeit von IFC erweitern. Dazu gehören das *buildingSMART*-Daten-Wörterbuch (*BuildingSMART Data Dictionary* = bSDD), die Anleitung zur Informationsbereitstellung (*Information Delivery Manual* = IDM), Modellansichtsdefinitionen (*Model View Definitions* = MVDs) und das kollaborative BIM-Format BCF (*BIM Collaboration Format*).



Quelle: buildingSMART International

Abbildung 1: Die buildingSMART-„Smartphone-Analogie“

Diese Normen erwähne ich hier nur im Vorübergehen, werden sie doch im vorliegenden Buch detailliert dargestellt. Hier mag es genügen zu sagen, dass diese *buildingSMART*-„Apps“ dazu dienen, komplexe Datenaustauschprozesse so zu formatieren, dass sie den Mustern bestmöglicher digitaler Verfahrensweisen entsprechen. Sie stellen einen wichtigen Schritt zur Vereinfachung und Standardisierung künftiger Arbeitsabläufe und zur Ermöglichung digitaler Transfers und digitaler Zusammenarbeit innerhalb von Projektteams und über Landesgrenzen hinweg dar.

Auf die Initiativen von *buildingSMART* kommt es sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene an. Ich lade Sie ein, sich dieser Bewegung anzuschließen, *openBIM* zu unterstützen und bei der Beschleunigung von Industrie 4.0 innerhalb der Baubranche mitzuwirken.²

2 Weitere Informationen auf www.buildingsmart.org.

Vorwort des Herausgebers



Rainer Sailer
Geschäftsführer des Bereiches Bauwesen
Mensch und Maschine Deutschland GmbH

Dies ist ein Buch für BIM-Manager und Menschen, die mit der Implementierung der BIM-Methode in ihrem Unternehmen wie auch mit der Anwendung von BIM im Projektkontext befasst sind. Es möchte Ihnen die Kernprinzipien vorstellen, welche Sie in Ihrem Unternehmen direkt umsetzen können.

Dies ist kein theoretisches Buch und keine Zukunftsspekulation. Es geht darum Schlüsselkonzepte und -prinzipien des Building Information Modelling in ihrem Kontext zu erklären. Mehr als alles andere jedoch ist es ein praktischer Leitfaden zur Planung und Umsetzung von BIM-Projekten weltweit.

Der BIM-Manager stellt das Wissen und die Prinzipien dar, die hinter der Building Information Modelling bei Mensch und Maschine stehen. Das ist die Methodik, die wir in unserer Arbeit flächendeckend anwenden: in unserem *BIM-Ready*-Programm, in der Kundenbetreuung und der Projektbegleitung.

Das *BIM-Ready*-Trainingsprogramm ist ein Kernstück unserer Dienstleistung. Es deckt die praktischen Bedürfnisse von Planern, Koordinatoren und Managern in der Baubranche ab und wurde bislang mit über 4.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern in Deutschland, Österreich, der Schweiz und anderen Ländern durchgeführt. Das Programm ist abgestimmt auf das Programm zur professionellen Zertifizierung von *buildingSMART*, mit dem wir intensiv zusammenarbeiten.

Die Arbeit unserer Kunden, darunter einige der renommiertesten Liegenschaftsbetreiber, Bauunternehmen und Bauplaner im deutschsprachigen Raum, zeigt den Erfolg unserer Herangehensweise. Im vorliegenden Buch finden Sie sowohl Beiträge als auch Projektbeispiele der Firmen SBB Immobilien, Strabag, Implenia, Losinger Marazzi, Obermeyer, Herzog & de Meuron, Burkhardt & Partner, Boll & Partner, Hild & K und vieler anderer Unternehmen.

Mensch und Maschine

ist eine deutsche Technologie-Firma, die in der Bau-, Infrastruktur-, GIS- und Maschinenbaubranche tätig ist. Mit über 700 Mitarbeitern ist das Unternehmen europaweit vertreten.

BIM-Ready

ist ein von Mensch und Maschine entwickeltes Trainingskonzept, das die drei Kernbereiche von BIM abdeckt: Konstruktion, Koordination und BIM-Management.

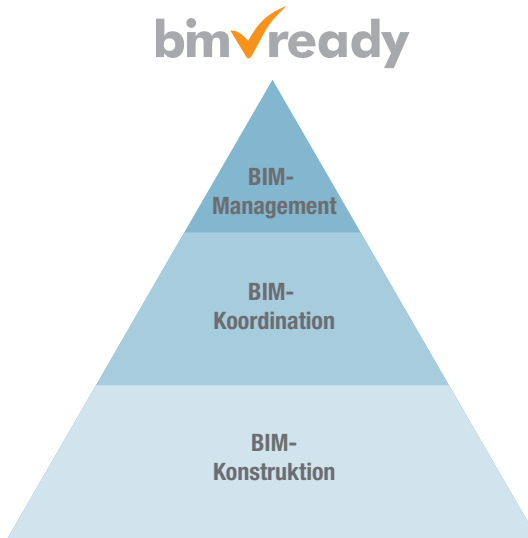


Abbildung 2: Das BIM-Ready-Schulungskonzept von Mensch und Maschine

Mark Baldwin hat vierzehn Jahre Erfahrung in der Planung, Durchführung und beratenden Begleitung von BIM-Projekten in Australien, dem Nahen Osten und Europa. Als Kombination seiner Projekterfahrung, technischen Kompetenz und tiefgreifenden konzeptionellen BIM-Expertise legt Baldwin mit diesem Buch einen wichtigen Beitrag für BIM-Praktiker vor. Er versteht es, Mythen und Missverständnisse beiseite zu räumen und eine klare, durchdachte Methodik der Implementierung von BIM und der BIM-gestützten Projektabwicklung zu präsentieren.

Ich bin überzeugt, dass *Der BIM-Manager* Ihnen die Ressourcen an die Hand gibt, die Sie brauchen, um BIM in Ihrem Unternehmen erfolgreich planen, implementieren und anwenden zu können.

Vorbemerkung des Verfassers



Mark Baldwin
Leiter BIM Management
Mensch und Maschine Schweiz AG

Natürlich ist *Building Information Modelling* nichts Neues. Während der letzten zehn Jahre ist BIM weltweit in tausenden Projekten erfolgreich eingesetzt worden. Unterstützende Technologien und Prozesse wurden entwickelt und verfeinert, reiches Wissen und vielfältigste Erfahrungen wurden gesammelt, aus denen wiederum konkrete Prinzipien und dokumentierte Verfahrensvorgaben abgeleitet wurden, die Planung, Umsetzung und Durchführung von BIM-Projekten zu unterstützen. Das vorliegende Buch möchte diese Prinzipien einfach und übersichtlich vermitteln.

Das kann selbstverständlich nicht erschöpfend geschehen. Innovation und Weiterentwicklung sind bei BIM an der Tagesordnung. Vieles, was initiativ unternommen wird, ist noch längst nicht abgeschlossen – das gilt auch für den „Eckstein“ *openBIM, IFC* (s. dazu Kap. 3). Nach wie vor ist vieles zu definieren und zu verbessern. Das kann eine gewisse Unsicherheit oder gar Verwirrung nach sich ziehen, sehen wir uns doch unaufhörlich mit unvollständigen, übertriebenen und zuweilen widersprüchlichen Aussagen konfrontiert.

Inmitten all der Verwirrung und der Missverständnisse im Hinblick darauf, was BIM ist und nicht ist, möchte dieses Buch ein stabiles Fundament legen. Es greift auf anerkannte Normen und erprobte, bestmögliche Verfahrensweisen zurück, um eine robuste Methode der Implementierung von BIM und des BIM-gestützten Projektmanagements aufzuzeigen.

Der Inhalt dieses Buches unterteilt sich in drei Abschnitte. Der erste bietet eine allgemeine Einführung in Konzeption und Kontext der Bauwerksinformationsmodellierung. Im zweiten wird eine Methodik der strategischen Planung und Implementierung von BIM innerhalb einer Organisation bzw. eines Unternehmens erläutert. Der dritte Abschnitt enthält eine Schilderung der Aktivitäten und Prozesse des BIM-gestützten Projektmanagements von der Projektdefinition über Planung und Bauausführung bis hin zur Übergabe an den Auftraggeber.

BIM ist ein weites Feld, zu dem vielfältige Branchen, Arbeitsbereiche, Phasen und Projektarten gehören. Sämtliche Bereiche mit einem breiten

Pinselstrich abdecken zu wollen, wäre unrealistisch. Deshalb beschränkt sich der Fokus des vorliegenden Buches auf die Planungs- und Ausführungsphasen im Hochbau. Diese werden grundsätzlich aus dem Blickwinkel von Unternehmen dargestellt, die planerisch tätig sind, d. h. aus der Sicht von Architekten und Fachplaner. Tiefbau wird in diesem Buch ebenso wenig im Detail behandelt wie Infrastrukturprojekte. Auch die BIM-Anwendungsbereiche betriebliche Nutzung und Liegenschaftsverwaltung kommen hier nicht zur Sprache. Nichtsdestoweniger sind die dargestellten Prinzipien allgemeingültig und gelten im Großen und Ganzen für alle Projektbeteiligten aus sämtlichen Bereichen der Bauwirtschaft.

Dank

Dieses Werk steht in keiner Hinsicht für sich allein. Es ist nur ein dünner Faden innerhalb eines globalen Gewebes, das immer noch im Entstehen begriffen ist. Ich habe mir alle Mühe gegeben, den Quellen und Urhebern der Gedanken gerecht zu werden, die in diesem Buch zur Sprache kommen. Da sich die BIM-Welt jedoch rapide weiterentwickelt, ist nicht immer klar, woher oder von wem bestimmte Überlegungen stammen. Ich bitte im Voraus um Entschuldigung, falls mir irgendein Irrtum unterlaufen sein sollte oder ich es versäumt habe, eine Quelle bzw. einen Urheber korrekt zu benennen.

Von vornherein möchte ich meine Hochachtung vor der jahrzehntelangen Pionierarbeit und dem innovativen Schaffen ausdrücken, die mein Verständnis der Building Information Modelling geprägt haben und die auch Grundlage meiner eigenen Beiträge auf diesem Gebiet sind. Jene bedeutenden Leistungen haben uns alle erst dahin gebracht, wo wir heute stehen, und geben uns das Privileg, von früheren Entwicklungen zu lernen und sie vielleicht auch hier und da zu kritisieren. Unser eigener Beitrag stellt nicht mehr als eine Momentaufnahme innerhalb einer sich immer weiter entrollenden Geschichte dar.

Deshalb möchte ich auch denen, die nach uns kommen werden, meine Anerkennung ausdrücken. Vielleicht wird die nächste Generation auf den hier präsentierten bescheidenen Beitrag zurückgreifen, ihn weiterentwickeln, vielleicht auch ihn in Frage stellen oder widerlegen. In jedem Falle ist zu hoffen, dass sie das hier weitergegebene Wissen beständig verbessern wird.

Wenn es ein Herzstück der weltweiten BIM-Bewegung gibt, so etwas wie eine sprudelnde Quelle des Wissens, dann ist das ohne Frage *buildingSMART*, die internationale gemeinnützige Organisation, die für die meisten wichtigen internationalen BIM-Normen verantwortlich zeichnet und so viele bedeutende Initiativen auf nationaler Ebene in Gang gesetzt hat. Mehr noch als die Ergebnisse der Arbeit von *buildingSMART* möchte ich an dieser Stelle jedoch die Menschen würdigen, die hinter dieser Organisation stehen, und zwar sowohl die weithin bekannten Persönlichkeiten, deren Namen Synonyme für bahnbrechende *openBIM*-Entwicklungen sind, als auch die weniger prominenten Frauen und Männer, die mit Entwicklungs- und Verwaltungstätigkeiten befasst sind. Bis heute ist die *buildingSMART*-Gemeinschaft meine wichtigste Plattform für den Erwerb von Wissen, die Erfahrung von Inspiration, den kollegialen Austausch und das Erleben von Kameradschaft in Sachen BIM.

Ich möchte auch denen meine Wertschätzung ausdrücken, die im Laufe meines Berufslebens meine BIM-Kenntnisse und -Fertigkeiten unmittelbar gefördert, inspiriert und auf die Probe gestellt haben, angefangen von meiner förmlichen Einführung in das Arbeiten mit BIM durch den Leiter Planungstechnologie bei Architectus Sydney, Rodd Perrey, im Jahre 2005.

Im Rückblick auf meine Zeit im Nahen Osten möchte ich ebenso meinem gelehrten Vorgesetzten bei Oger International Abu Dhabi, Gerard Couturier, danken wie meinen hervorragenden Kollegen und BIM-Managern Alexander Kolpakov und Lee Combs. Auch den Kollegen und guten Freunden bei Mensch und Maschine, mit denen ich heute zusammenarbeite, möchte ich Anerkennung und Dank aussprechen.

Ohne den Ansporn und die Unterstützung des Leiters Architektur, Ingenieur- und Bauwesen bei Mensch und Maschine, Rainer Sailer, wäre dieses Buch ebenso wenig entstanden wie ohne die Vision und kontinuierliche Ermutigung, die ich meinem Geschäftsführer Thomas J. Müller verdanke. Weiter danke ich Germar Wambach für die Erstellung der Abbildungen und Grafiken, Shawna Lessard für das englische Lektorat und Reimer Dietze für die Übertragung ins Deutsche. Dazu möchte ich mich beim Projektteam von Beuth Verlag bedanken, insbesondere Sarah Merz und Sven Bergander.

Schließlich möchte ich meiner entschiedensten Fürsprecherin und strengsten Kritikerin, meiner Teilzeit-Übersetzerin, bewährten Navigatorin und ständigen Gefährtin danken, meiner lieben Frau Maria-Luise – und mit ihr unserer entzückenden Tochter Mia-Sophie. Die beiden sind meine kontinuierliche Erinnerung an alles, was schön und wichtig ist außerhalb der BIM-Welt!

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Das Bauwesen im digitalen Umbruch	2
1.1.1	Die Begründung für BIM	3
1.1.2	Die Antwort	6
1.2	Was ist Building Information Modelling?	6
1.2.1	Die Bausteine von BIM	6
1.3	Umsetzung	8
1.3.1	Der BIM-Prozess	9
1.3.2	Die ersten Schritte	10
1.4	BIM-Kompetenz und Modellanwendung	11
1.4.1	little bim / BIG BIM	12
1.4.2	Transition BIM	13
1.5	Projektanforderungen und -abwicklungsplanung	14
1.6	Der BIM-Manager	15
1.6.1	Kompetenzen und Verantwortung	15
	Gastbeitrag: Anwendung und Alltag (<i>Michael Drobnik</i>)	17
	Fallstudie: BayWa Hochhaus	24
2	Grundlegende Konzepte und Prinzipien	26
2.1	BIM-Anwendungen (Use-Cases)	27
2.2	Phasen	28
2.2.1	Phasengerechte BIM-Anwendungen	29
2.3	Akteur	31
2.4	Definition der Objekteigenschaften	33
2.5	Detaillierungsgrad (LoD)	34
2.5.1	Informationsgrad (LoI)	36
2.5.2	Weitere Entwicklungen	38
2.5.3	Empfehlungen	38
	Gastbeitrag: 4D- / 5D-BIM (<i>Akos Hamar</i>)	40
2.6	Der BIM-Projektentwicklungsprozess	49
2.7	PAS 1192 / ISO 19650	49
2.7.1	Die ISO-19650-Normen im Überblick	50
2.8	Mythen und unerfüllte Versprechen	54
2.8.1	Der Ein-Modell-Mythos	55
	Gastbeitrag: Kostenermittlung im nativen Umfeld (<i>Hubert Schreiner</i>)	58
	Fallstudie: Krankenhaus Al Ain	60

3	openBIM und die buildingSMART-Standards	62
3.1	openBIM-Standards im Überblick	65
3.2	BIM im Kontext der Kommunikationstheorie	71
3.3	buildingSMART: das Zuhause von openBIM	73
3.3.1	Chapters (Die Gliederungen)	74
3.3.2	Die internationalen Programme von <i>buildingSMART</i>	75
3.4	Die professionelle Zertifizierung durch <i>buildingSMART</i>	76
3.4.1	Programm-Umfang	77
3.4.2	Die individuelle Qualifizierung	78
3.4.3	Die professionelle Zertifizierung	79
3.4.4	Programm-Management und Schulungsanbieter	79
	Fallstudie: Kantonsspital Baden	80
4	Die Anwendung der openBIM-Standards	82
4.1	IFC – Industry Foundation Classes	82
4.1.1	Das IFC-Schema	82
4.1.2	IFC für Infrastruktur-Projekte	84
4.1.3	IFC-Versionen (und Software-Zertifizierungen)	85
4.1.4	IFC: Funktionalität, Begrenzungen und bestmögliche Verfahrensweisen. Das Format kennenlernen	86
4.1.5	Was es leistet – und was nicht	87
4.1.6	Anwendung von IFC in der Praxis	88
4.2	Die IDM-Methodik	89
4.2.1	Die Prozessübersicht	89
4.2.2	Austauschanforderungen (Exchange Requirements)	90
4.2.3	Die technische Umsetzung (Technical Implementation)	90
4.3	Die Anwendung von MVDs	91
4.3.1	Modellansichtsdefinitionen für IFC2x3	91
4.3.2	Modellansichtsdefinitionen (MVDs) für IFC4	91
4.4	mvdXML	94
4.5	Information Exchanges (ie)	95
4.6	COBie (Construction-to-Operation Building information exchange)	97
4.7	Das bSDD im Einsatz	99
	Gastbeitrag: Arbeiten mit dem Datenwörterbuch von <i>buildingSMART</i> (<i>Håvard Bell</i>)	101
4.8	BCF im Einsatz	103
4.9	Über IFC hinaus	106
4.10	Der Technische Ablaufplan von <i>buildingSMART</i>	106
	Fallstudie: Büro- und Gewerbehäus Orion	110

5	BIM implementieren: Strategie und Anleitung	112
5.1	Orientierung und Erwartungen	112
5.1.1	Ist es der Mühe wert?	112
5.1.2	Produktivität	112
5.1.3	Kapitalrendite	113
5.1.4	Unterbrechung von Arbeitsabläufen	113
	Gastbeitrag: Change Management (<i>Thomas Schaper</i>)	115
5.2	Die Implementierungsmatrix	119
5.2.1	Geschäftsgrundsätze	120
5.2.2	Prozess	120
5.2.3	Menschen	120
5.2.4	Technologie	120
5.3	Die strategische Planung	123
5.3.1	Die BIM-Strategie und Roadmap	123
5.4	Die Strategie der BIM-Implementierung	124
5.4.1	Warum? (Bedarfsanalyse)	125
5.4.2	Was? (Zielsetzung)	128
5.4.3	Wie? (Vorgehensweise)	129
5.5	Von der Vision zur Implementierung	134
5.5.1	Richtlinien	135
5.5.2	Beizeiten anfangen	135
5.5.3	Pilotprojekte	136
5.6	Schlusswort	138
	Gastbeitrag: BIM in der Tragwerksplanung (<i>Hinrich Münzner</i>)	139
	Fallstudie: Vector Gebäude	156
6	Definition und Planung von Projekten	158
6.1	Vorgaben, Richtlinien und Anleitungsdokumente	158
6.1.1	Internationale Normen	159
6.1.2	Nationale Leitfäden	159
6.1.3	Die unternehmenseigene BIM-Strategie	160
6.1.4	Unternehmenseigene oder projektbezogene Richtlinien	160
6.1.5	Das projektbezogene BIM-Pflichtenheft	160
6.1.6	Der BIM-Abwicklungsplan (BAP)	160
6.2	Die Definition der Projektanforderungen	161
6.2.1	Anleitung für die Definition der Projektanforderungen	163
6.2.2	Der Lebenszyklus eines Bauwerks nach ISO 19650-1	164
6.3	Die Projekt-BIM-Vorgaben (auch BIM-Pflichtenheft)	165
6.3.1	Lol versus Attributierung	166
6.3.2	Inhalt und Struktur	167
6.4	Die Abwicklungsplanung	168
6.4.1	Die Festlegung von BIM-Anwendungen	168

6.4.2	Prozessplanung	170
6.4.3	Informationsaustausch	171
6.4.4	Infrastruktur	172
6.4.5	Inhalt und Struktur	173
6.5	Objektdefinition und Austauschforderungen	173
6.6	Digitale Werkzeuge	175
6.6.1	Das <i>NBS BIM Toolkit</i>	176
6.6.2	BIMQ	179
	Fallstudie: St. Claraspital Basel	182
7	Aufsetzen und Durchführen von Projekten	184
7.1	Das vereinigte Projektmodell	184
7.1.1	Eine Alternative: das native vereinigte Modell	187
7.2	Aktivitäten im Projektentwicklungskreislauf	187
7.2.1	Die fünf Gruppen von Aktivitäten	189
7.3	Modellstruktur und -entwicklung	191
7.3.1	Modellstruktur-Varianten	193
7.4	Modellkoordination und -Qualitätskontrolle	194
7.4.1	Planerinterne Qualitätskontrolle	194
7.4.5	Bericht und Vertagung von Koordinationsproblemen	196
7.5	Unterbrechung der Modellentwicklung	197
7.5.1	Weitere zweckgebundene Modelle	199
7.6	Modellintegration und Datenmanagement	201
7.6.1	Modell-Urheberschaft	202
7.7	Objektdefinition und -Klassifikation	203
7.7.1	Der Objekthalt	204
7.7.2	Die Identifikation eines Objekts	205
7.7.3	Die Objekt-Klassifikation	206
7.8	Objektbibliotheken	207
7.8.1	Generische oder herstellerepezifische Produkte?	207
7.8.2	Die Geometrie	208
7.8.3	Informationsinhalte	208
7.9	Produktdatenvorlagen	209
	Fallstudie: Gartenhochhaus	214
	Gastbeitrag: BIM in der technischen Gebäudeausrüstung (<i>Tim Hoffeller</i>)	216
7.9	Richtlinien	230
7.9.1	Einleitung	230
7.9.2	Implementierungsplanung	230
7.9.3	Kollaboratives Arbeiten in BIM	231
7.9.4	Die Modellstruktur	232
7.9.5	Die Methodik der Modellierung	234
7.9.6	Qualitätssicherung / -management und Qualitätskontrolle ..	236

7.9.7	Präsentationsstile	237
7.9.8	Interoperabilität	237
7.9.9	Bezeichnungsvorschriften, Ordnerstruktur und Modellserver	238
7.9.10	Ressourcen	239
	Fallstudie: Siemens Büro- und Produktionsgebäude	240
8	Rollen und Verantwortungsbereiche	242
8.1	Rollen in einer Unternehmensstruktur	242
8.1.1	Die Geschäftsleitung (strategisch)	243
8.1.2	Der BIM-Manager (taktisch)	244
8.1.3	Der IT-Manager (taktisch)	244
8.1.4	Architekten, Bauingenieure und Bauleiter (operativ)	244
8.2	Rollen in einer Projektstruktur	245
8.2.1	Der BIM-Champion (Bauherr)	247
8.2.2	Der BIM-QM (Berater)	247
8.2.3	Der BIM-Projektkoordinator (Generalunternehmer oder Generalplaner)	247
8.2.4	Der BIM-Koordinator (Fachkoordinator)	248
8.2.5	Der BIM-Manager (Architekten, Fachplaner usw.)	248
8.2.6	Die BIM-Modellierer / -Konstrukteure	248
8.3	Der BIM-Prozess im Projekt und die Festlegung von Rollen ...	249
8.3.1	BIM-Projektmanager und BIM-Projektkoordinator	250
8.4	Projektbezogene BIM-Rollen im Unternehmen	251
8.4.1	Das Schulungsprogramm <i>BIM Ready</i>	253
	Fallstudie: CNP Cery	256
9	BIM-Projektmanagement	258
9.1	Qualitätskontrolle	259
9.2	Management von Modellinhalten	264
9.2.1	Management von Raumdatenblättern und Ausstattungslisten	264
9.2.2	Vorgegebene Anforderungen vs. planerische Lösungen	265
9.2.3	Beiden Bereichen gerecht werden: Anforderungen und Lösungen	267
9.2.4	Das Projekt-Setup mittels MCM	268
9.2.5	Wesentliche Eigenschaften und Nutzeffekte	271
9.2.6	Interoperabilität und Übergabe	272
9.3	Kommunikation und Datenmanagement mittels der Gemeinsamen Datenumgebung (CDE)	272
9.3.1	Der CDE nach ISO 19650 und PAS 1192	274
9.3.2	Über das CDE hinaus: Projektdaten-Management	276
9.3.3	Wesentliche Eigenschaften und Nutzeffekte	278
9.4	Zusammenfassung	280
	Fallstudie: Andreasturm	282

10	Schlusswort	284
10.1	Fragmentierung und Digitalisierung	284
10.2	Der Entwicklungskreislauf von Neuerungen	286
10.3	Künftige Trends	288
10.3.1	Big Data	288
10.3.2	Datenanalyse	288
10.3.3	Cloud-Computing	289
10.3.4	Apps	290
	Definitionen	292
	Abbildungsverzeichnis	302

1 Einführung

Es gibt nichts so Unnützes, als wenn man mit großer Effizienz etwas tut, das überhaupt nicht getan werden sollte.

Peter Drucker

Building Information Modelling (oder BIM) ermöglicht uns, die Art, wie wir arbeiten, ganz neu zu denken. BIM versetzt uns in die Lage, integriert und unmittelbar zusammenzuarbeiten, unsere planerischen Entscheidungen ungeheuer schnell und genau zu validieren sowie die Beiträge sämtlicher Projektbeteiligter zugänglich zu machen, zu integrieren und zu analysieren.

BIM ist zugleich ein Kommunikationswerkzeug, mit dessen Hilfe wir unsere Planungsabsicht besser zum Ausdruck bringen können, ohne dass wir Gefahr laufen, dabei nicht präzise genug zu sein oder missverstanden zu werden. Nicht minder ins Gewicht fällt seine Qualität als Management-Tool, das die automatische Erkennung von Planungsfehlern, -konflikten oder -lücken erleichtert.

Vielleicht mehr als alles andere ist BIM ein Instrument des Projektmanagements, das Projektteams befähigt, mit großer Genauigkeit Kostenschätzungen vorzunehmen, den Materialausschuss zu reduzieren, die Terminplanung zu optimieren, konstruktive Aktivitäten zu simulieren und die betriebliche Nutzung von Bauten zu rationalisieren. Zugleich ist BIM ein Mechanismus, der die Verwaltung von Vertragswerken unterstützt, Aufgaben zuordnet und ihre Ausführung überwacht, Änderungen managt und den Projektfortschritt im Ganzen plant, überwacht und dokumentiert.

BIM ersetzt keine Fachkompetenz. Es bedroht nicht, wie viele befürchten, den Berufsstand der Architekten und Bauingenieure. Nach wie vor steht das Bauvorhaben als solches im Mittelpunkt, und der Erfolg eines Projekts hängt ebenso sehr von der Kompetenz der daran beteiligten Menschen ab wie von allen anderen relevanten Faktoren. Wie eh und je brauchen wir auch heute in der Baubranche gut ausgebildete und erfahrene Profis.

Allerdings verändert BIM unsere Art zu arbeiten. Manuelle und Routinetätigkeiten werden automatisiert werden. Die eine oder andere Tätigkeit wird überflüssig werden. Neue Berufsrollen treten in Erscheinung: der „Informationsmanager“, der „BIM-Koordinator“ oder der „BIM-Manager“. Althergebrachte Technologien werden ersetzt, und neue Normen und Leitlinien, die digitale Arbeitsprozesse unterstützen, sind in Entwicklung begriffen.

Es stimmt auch, dass die Vision von BIM weit über das hinausgeht, was heute den Großteil der Baubranche ausmacht. Vieles, was BIM verspricht, erscheint unrealistisch und womöglich unerreichbar.

Wie also können wir diese Vision mit unserem praktischen Alltagsgeschäft verbinden? Was müssen wir wirklich wissen, und welche konkreten Schritte können wir gehen, um diese Dinge von der Vision zur Realität werden zu lassen?

Das vorliegende Buch möchte diese Fragen beantworten. Es will konkret verständlich machen, was BIM ist und wie es in der praktischen Projektarbeit angewandt werden kann.

Treten wir also ein paar Schritte zurück und schauen uns den Kontext an, in den BIM eingebunden ist.

1.1 Das Bauwesen im digitalen Umbruch

Digitale Technologien verändern unser Leben. Das Internet ist für die meisten unserer Geschäftsvorgänge zum unersetzlichen Rückgrat geworden. Die allgemeine Verbreitung von Smartphones und anderen mobilen Kommunikationsgeräten bringt es mit sich, dass wir heute in so gut wie allen Bereichen unserer professionellen und privaten Interaktion *online* sein wollen und müssen. Digitale Technologien verändern unsere Kommunikation, die Art, wie wir Bankgeschäfte tätigen, einkaufen, unseren Urlaub planen, lernen, unsere Meinung kundtun und uns mit Freunden verabreden.

Innovationen und Neuentwicklungen kommen niemals zum Stillstand und verändern fortwährend die Spielregeln. Dank Google und Wikipedia wandeln sich die Regeln, die für Urheberchaft und Austausch von Informationen gelten (wodurch herkömmliche Enzyklopädien und andere statische Informationsquellen nahezu überflüssig werden). Amazon, eBay, Zalando und andere stellen den Einzelhandel auf den Kopf: Der Online-Kauf gewinnt gegenüber dem stationären Handel mehr und mehr Marktanteile. Denselben Effekt haben iTunes in der Musikbranche sowie booking.com, Tripadvisor und andere im Reisegeschäft. Digitale Technologien schaffen gleiche Rahmenbedingungen für kleine und große Anbieter und rücken den Kunden wieder in den Mittelpunkt. Die Erfahrungen und Bewertungen derer, die ihre Online-Dienste täglich nutzen, bestimmen die Geschäftsmodelle dieser Unternehmen.

Die Disparität zwischen kleinen und großen Anbietern (Unternehmern) hat sich verengt, aber noch deutlicher sitzt der Nutzer am Steuer. Es kommt auf die Wahl, die Einstellungen und Nutzergewohnheiten des Einzelnen an; und heute verfügen wir über Zugänge und Ressourcen, um diese Entscheidungen unmittelbare Aktionen auslösen zu lassen. Einkaufen, kommunizieren und Transaktionen ausführen – das alles erfordert nicht mehr als einen Mausklick. Ja, sogar die Maus ist überholt. Es genügt, den Bildschirm zu berühren.




Branche	Traditionelle Geschäfte	digitale Umwälzung
Reisen 	Reiseagentur	Booking.com, Expedia, Skyscanner
	Mietwagen	Rhina Car hire, Kayak
	Taxis	Uber
Einkauf 	Kleidung	Zalando, Outfittery
	Kaufhaus	eBay, Wayfair
	Buchhandlung	Amazon, Alibris
Medien 	Enzyklopädien	Google, Wikipedia
	Musik	iTunes, Spotify
	Kino	YouTube, Netflix

Abbildung 3: Branchen im digitalen Umbruch

1.1.1 Die Begründung für BIM

Nicht in allen Wirtschaftsbereichen greift die digitale Transformation durch. Anhaltenden Widerstand leistet eine der ältesten und ineffizientesten Industriebranchen: die Baubranche.

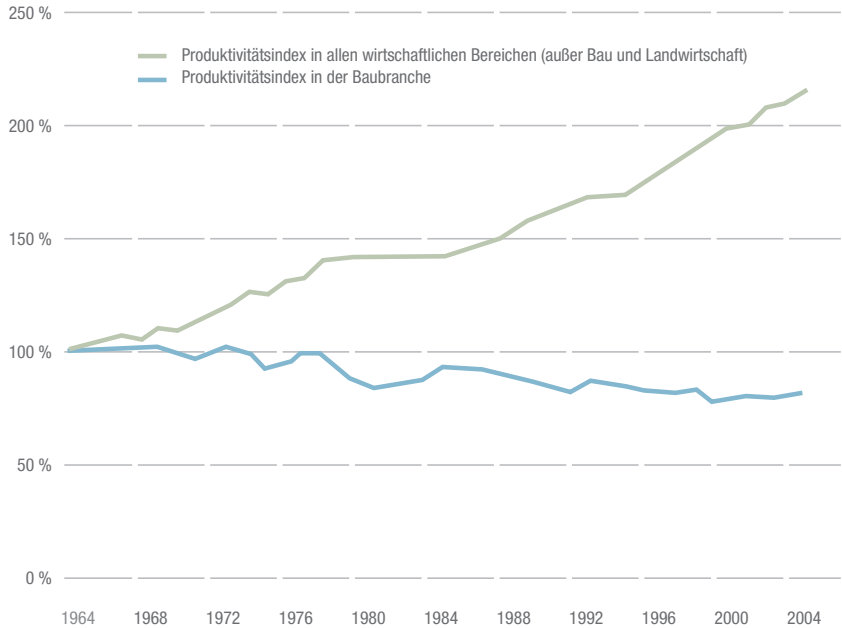
Historisch gesehen hat die Baubranche Innovationen nie rasch umgesetzt. Betrachten wir die letzten Jahrzehnte vor der „digitalen Revolution“, so sehen wir, dass die Produktivität in allen anderen wirtschaftlichen Sektoren schneller wuchs als in der Baubranche. Eine 2004 am *Center for Integrated Facility Engineering* (Zentrum für Integriertes Immobilien-Management) der Universität Stanford durchgeführte Studie zeigt, dass die Produktivität in der Baubranche im Zeitraum 1964–2004 um ca. 20 % gesunken ist, während alle anderen Branchen im selben Zeitraum ein mehr als hundertprozentiges Produktivitätswachstum verzeichneten.³

Eine ähnliche Studie wurde in Deutschland durchgeführt. Für einen Untersuchungszeitraum von 24 Jahren (1991–2015) wies die Studie nach, dass die Produktivität der deutschen Baubranche stagnierte, während andere wirtschaftliche Bereiche in Deutschland im selben Zeitraum ein durchschnittliches Produktivitätswachstum von 70 % verzeichneten.⁴

Könnte man nur sagen, die Produktivität sei nicht gewachsen, weil die Baubranche mit maximaler Effizienz arbeitete! Doch so liegen die Dinge natürlich nicht. Im Gegenteil, die Baubranche ist eine der am wenigsten effizienten Branchen überhaupt.

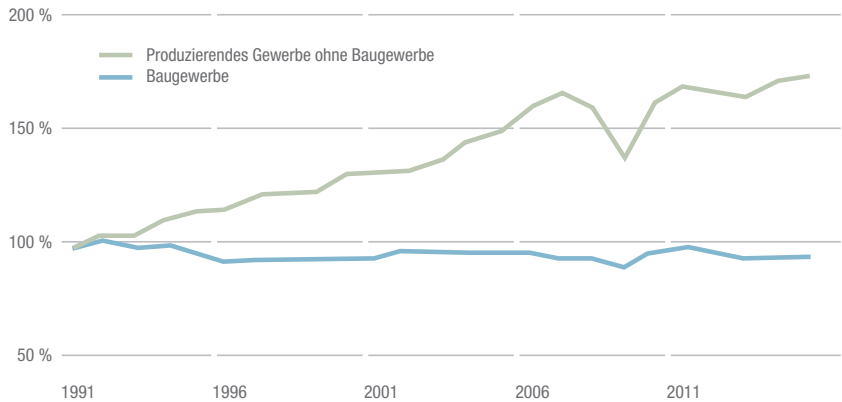
3 *Teicholz*, Prof. Dr. Paul, Abt. f. Bau- u. Umweltingenieurwesen, Universität Stanford. Zwar wurde die Agrarindustrie in dieser Studie nicht berücksichtigt, das US-Landwirtschaftsministerium vermeldet jedoch, dass auch in diesem Sektor die Produktivität im Untersuchungszeitraum um 100 % stieg. (Quelle: www.ers.usda.gov/data-products/agricultural-productivity-in-the-us/).

4 [www.ctb.de/wiki/ctb/BIM_\(CTB\).php](http://www.ctb.de/wiki/ctb/BIM_(CTB).php)



Quelle: Teicholz, Prof. em. Dr. Paul, Abt. f. Bau- und Umweltingenieurwesen, Universität Stanford

Abbildung 4: Produktivitätsentwicklung in der Baubranche verglichen mit anderen wirtschaftlichen Bereichen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Deutschland

Abbildung 5: Berechnung des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland – Lange Reihen ab 1970, Fachserie 18, Reihe 1.5 – 2015