

Kerstin Hausknecht, Thomas Liebich

BIM-Kompendium

Building Information Modeling
als neue Planungsmethode



Fraunhofer IRB Verlag

Kerstin Hausknecht, Thomas Liebich

BIM-Kompendium

Kerstin Hausknecht, Thomas Liebich

BIM-Kompendium

Building Information Modeling
als neue Planungsmethode

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9489-9

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9490-5

Lektorat: Sigune Meister

Satz und Herstellung: Angelika Schmid

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: BELTZ Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

3. Nachdruck, November 2017

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürfen. Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Rechtsausschluss: Dieses Buch enthält Verweise auf Webseiten Dritter. Diese Webseiten unterliegen der Haftung der jeweiligen Betreiber. Die Autoren haben beim Aufruf der externen Seiten die fremden Inhalte daraufhin überprüft, ob etwaige Rechtsverstöße bestehen. Zu dem Zeitpunkt waren keine Rechtsverstöße ersichtlich. Die Autoren haben keinerlei Einfluss auf die aktuelle und zukünftige Gestaltung und auf die Inhalte der genannten Seiten.

Deshalb distanzieren sie sich hiermit ausdrücklich von allen Inhalten der genannten Webseiten. Der Verweis auf externe Webseiten bedeutet nicht, dass sich die Autoren die hinter dem Verweis liegenden Inhalte zu eigen machen. Eine ständige Kontrolle der externen Seiten ist für die Autoren ohne konkrete Hinweise auf Rechtsverstöße nicht zumutbar.

Umschlag-Abbildungen: Koordinationsmodell und Fachmodelle des Wettbewerbsbeitrags zum Architekturwettbewerb »neues bauen am horn«, Weimar 1999

© Fraunhofer IRB Verlag, 2016

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 7 11 9 70-25 00

Telefax +49 7 11 9 70-25 08

irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Prolog

Vorwort eines wissenschaftlichen Vaters der Planungsmethode Foreword from a scientific father of the methodology

Roughly thirty years after the manufacturing and aerospace industries recognized that CAD/CAM with structured data models of the product were the future representational base for design, engineering, fabrication and operations, the construction industry has started its own similar transformation.

The opportunities of digital design and manufacturing are still being further developed; the future impacts of Building Information Modeling (BIM), alternatively Virtual Design and Construction (VDC), will also go on for multiple decades. BIM and VDC has as its first level the development of highly structured models and operations supporting the different design, engineering and production augmentation that is now possible.

Of equal and growing importance is the integration and collaboration needed to make the processes integrated and seamless. Many of its impacts are difficult to anticipate. What is known is that digital technology will become a fundamental aspect that will both integrate the participants in the AECO industries and also provide new levels of differentiation among project teams.

The authors have been innovators and leaders in the development of standards for building modeling. Their perspectives gained from developing data standards provide an important and insightful perspective of the field not widely available until the publishing of this book.

*Prof. Charles Eastman, Director
Digital Building Laboratory, College of Architecture
Georgia Institute of Technology
Atlanta, October 2015*

Vorwort eines Wegbereiters aus der Planung

Foreword from an industry champion

In 1994 a small group of building industry participants begin exploring ways to improve interoperability in the Building Industry. After a year of discussion and technical testing, the International Alliance for Interoperability (IAI) was formed with a bold mission to transform the world of building design and construction. It is important to remember that this was before the Internet, smart phones or what is today called »BIM«. The IAI quickly formed chapters around the world, including an active chapter in Germany where Thomas Liebich and Kerstin Hausknecht began to transform our ideas and goals into technical reality.

In 2008 the IAI was rebranded as buildingSMART International and broadened its mission to transform both buildings and infrastructure – the built environment. BIM has replaced CAD as the vehicle of choice for design and construction and the key requirement is open BIM – full sharing of information regardless of software platform or tool. Successful use of open BIM also requires full collaboration between all project participants, including the design team, construction team – and most importantly the building owner.

Today buildingSMART is the home of open BIM and our Industry Foundation Classes (IFC) have become the common language for sharing open BIM data. My term for IFC is International Friendship Club referring to friendships forged across the globe by members of the buildingSMART family. Thomas Liebich and Kerstin Hausknecht are an essential part of buildingSMART and major contributors to IFC development and a better future for our industry. We are privileged to have their participation in and dedication to buildingSMART International.

Patrick MacLeamy, FAIA

Chair, buildingSMART International

Chair and CEO, HOK Architects

San Francisco, October 2015

Inhaltsverzeichnis

Prolog	5
Einleitung	11
1 Status Quo	17
1.1 Problembeschreibung	18
1.1.1 Systemimmanentes Problem der technischen Zeichnung	26
1.2 Lösungsansätze	29
1.2.1 Situation in anderen Branchen	29
1.2.2 Situation in anderen Ländern	30
1.2.3 Situation in der deutschen Bauwirtschaft	32
1.3 BIM als Lösung	33
2 Hintergrundinformationen zu BIM	35
2.1 Geschichtliche Entwicklung	35
2.1.1 Vorgeschichte der Planung	36
2.1.2 Geschichte von BIM	40
2.1.3 Entwicklungsstufen von BIM	43
2.2 Begriffe und Definitionen	47
2.2.1 Erläuterung des Akryonyms BIM	48
2.2.2 Definition von BIM	49
2.2.3 Das »I« in BIM	51
2.3 Vorteile durch BIM	52
2.3.1 Motivationen für die verschiedenen Projektteilnehmer	54
2.3.2 Besondere Rolle der Bauherren und Betreiber	60
2.4 Standards und Richtlinien	62
3 BIM-Grundwissen – Software und Schnittstellen	67
3.1 3D-CAD- und BIM-Modellierungssoftware	68
3.2 Anforderungen an BIM-Modellierungssoftware	71
3.3 BIM-Software für die verschiedenen Einsatzbereiche	79
3.3.1 Software für das Anforderungsmanagement	81
3.3.2 Software für konzeptionelle Planung und generische Formfindung	82
3.3.3 BIM-Modellierungssoftware für die Architektur	84
3.3.4 BIM-Planungssoftware für die Haustechnik	86
3.3.5 BIM-Planungssoftware für die Tragwerksplanung	88
3.3.6 BIM-Software für Konstruktion und Detaillierung	88
3.3.7 BIM-basierte Energieberechnung und Simulation	90

3.3.8	BIM-basierte statische Berechnungssoftware	90
3.3.9	BIM-basierte Kosten- und Terminplanung (4D/5D)	91
3.3.10	BIM-Software zur Koordination und Kommunikation	92
3.3.11	Übergabe an das Facility Management (CAFM)	93
3.3.12	Model- und Dokumentenmanagement-Software	93
3.4	BIM-Datenaustausch	95
3.4.1	Hintergrund des CAD-Datenaustauschs	95
3.4.2	Industry Foundation Classes	98
3.4.3	Weitere Datenaustauschformate	110
4	BIM-Grundwissen – Modell	113
4.1	Das Modell	113
4.1.1	Das Modell in der Baukunst	114
4.2	Die BIM-Modelle	115
4.2.1	Modellierungsregeln für den Aufbau eines BIM-Modells	117
4.2.2	Die fachspezifischen Bauwerksmodelle der Projektbeteiligten	119
4.3	Die Modellelemente und ihre Detaillierungsgrade	132
4.3.1	Fertigstellungsgrad, Detaillierungsgrad, Informationsgrad	133
4.3.2	Geschichte der Definition von Detaillierungsgraden	134
4.3.3	LOD, LOG, LOI?	137
4.4	Datenbank für das BIM-Anforderungs- und Qualitätsmanagement BIM-Q	142
4.4.1	Das BIM-Anforderungsmanagement	142
4.4.2	Die Datenbank für das BIM-Anforderungs- und Qualitätsmanagement BIM-Q	144
5	BIM-Grundwissen – Prozesse und Anwendungsfälle	147
5.1	BIM-Prozesse	147
5.1.1	BIM-Referenzprozess	148
5.2	BIM-Workflows und BIM-Anwendungsfälle	152
5.2.1	Der Koordinationsworkflow	153
5.2.2	Der Referenzworkflow	156
5.2.3	Der Auswertungsworkflow	159
5.2.4	Der Übergabeworkflow	162
5.2.5	Spezielle BIM-Anwendungsfälle	164
5.3	Zuordnung der BIM-Anwendungsfälle zu den BIM-Zielen	165
6	BIM-Grundwissen – Einführung und Management	171
6.1	BIM-Informationsmanagement	171
6.1.1	BIM-Zieldefinitionen	173
6.1.2	Rollen und Verantwortlichkeiten	174

6.2	BIM-Einführung	175
6.2.1	Einführung von BIM im Unternehmen	177
6.2.2	Einführung von BIM im Projekt	179
6.2.3	Unterstützung bei der Einführung von BIM	180
6.3	BIM-Projektabwicklungsplan	181
7	Rahmenbedingungen bei der Einführung von BIM	191
7.1	Allgemeine Rahmenbedingungen	192
7.2	Auswirkungen von BIM auf die HOAI	194
7.3	Leistungsbeschreibungen für BIM	197
7.4	Vertragsgestaltung	198
8	Ausblick	201
8.1	Technologische Entwicklung und neue Anwendungsfelder	201
8.2	Anforderungen an Aus- und Weiterbildung	206
	Epilog	207
	Danksagung	208
9	Anhang	209
9.1	Glossar	209
9.2	Literaturverzeichnis	215
9.3	Softwareverzeichnis	219
9.4	Bildnachweis	221
9.5	Stichwortverzeichnis	223

