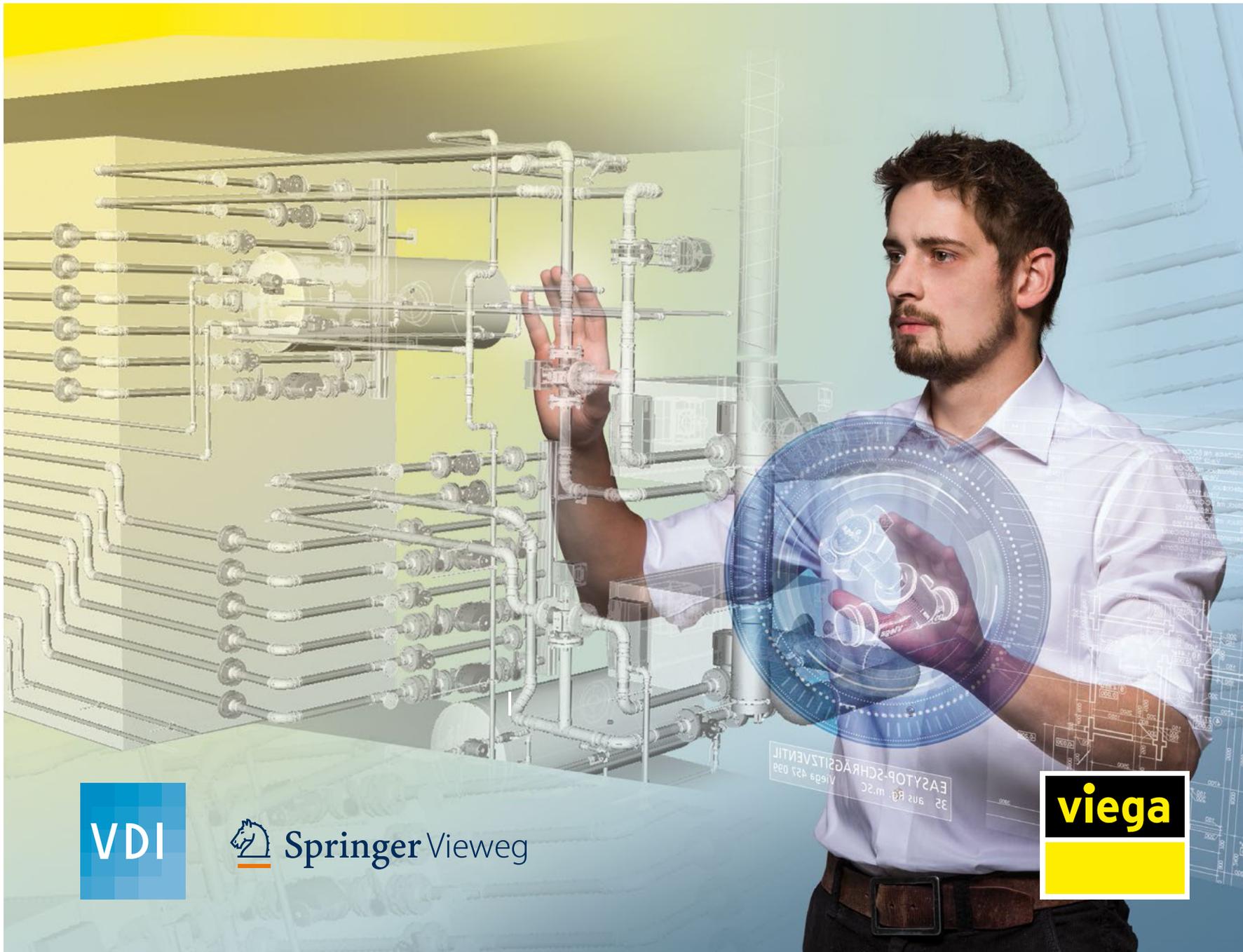


van Treeck, Elixmann, Rudat, Hiller, Herkel, Berger

Gebäude. Technik. Digital.

Building Information Modeling

BIM – Recht – Trinkwasser – Energiekonzepte – Brandschutz



Gebäude. Technik. Digital.

Christoph van Treeck • Robert Elixmann • Klaus Rudat
Sven Hiller • Sebastian Herkel • Markus Berger

Gebäude. Technik. Digital.

Building Information Modeling

Herausgeber

Viega GmbH & Co. KG Attendorf
Vertreten durch Herrn Claus Holst-Gydesen

Autoren

Prof. Dr. –Ing. habil. Christoph van Treeck (Kapitel 1)
Dr. jur. Robert Elixmann (Kapitel 2)
Prof. Dipl.-Ing. Klaus Rudat (Kapitel 3)
Dipl.-Ing. Sven Hiller (Kapitel 3)
Dipl.-Ing. Sebastian Herkel (Kapitel 4)
Markus Berger (Kapitel 5)

ISBN 978-3-662-52824-2

ISBN 978-3-662-52825-9 (eBook)

DOI 10.1007/ 978-3-662-52825-9

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist "Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg"

Vorwort



Die Digitalisierung hat in der letzten Dekade eine Vielzahl von Branchen grundlegend verändert. Berufsfelder haben sich geändert, neue Dienstleistungen sind entstanden und Arbeitsabläufe konnten erleichtert werden. Des Weiteren führten neue Technologien dazu, dass viele Arbeitnehmer flexibler und unabhängig vom Aufenthaltsort arbeiten können. In sehr vielen Branchen hat dies zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität bzw. Wertschöpfung geführt.

Die Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens von Bauwerken wird heutzutage unter dem Begriff Building Information Modeling (BIM) zusammengefasst. Nach der Definition des Stufenplans Digitales Planen und Bauen, welcher die Einführung moderner IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken definiert, wird Building Information Modeling als eine kooperative Arbeitsmethodik bezeichnet,

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

Der Stufenplan des BMVI definiert weiterhin, dass ab Ende 2020 bei neu zu planenden Verkehrsinfrastrukturprojekten BIM mit einem definierten Leistungsniveau angewendet werden soll. Somit liegt ein entsprechender Handlungsdruck bei Bauherrn, Planern und Betreibern vor, sich in den nächsten Jahren sehr intensiv mit der Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens zu beschäftigen.

Die BIM-Methode basiert auf der systematischen Erstellung und Weiternutzung von digitalen Informationen zum Bauwerk. In diesem Zusammenhang werden komplexe Bauwerksmodelle bzw. Fachmodelle erzeugt, die ein möglichst detailliertes virtuelles Abbild eines realen Gebäudes darstellen. Digitale Bauwerksmodelle sind prinzipiell nicht neu und entsprechende Softwaresysteme sind schon länger verfügbar. Jedoch erst in den letzten Jahren wurden entsprechende Standards und Richtlinien entwickelt, die eine Nutzung der digitalen Modelle durch verschiedene Beteiligte ermöglichen. Hier kann zum Beispiel der Datenaustauschstandard IFC (Industry Foundation Classes) genannt werden. Dadurch wurde eine stärkere Fokussierung auf die Prozesse des Planens, Bauens und Betriebens vorgenommen. Erst durch die Einbeziehung der Akteure und Betrachtung der Prozesse lassen sich die vielfach beschriebenen Vorteile von BIM, wie Steigerung von Planungssicherheit, Transparenz und Effizienz erreichen.

Die Bauwerksmodelle werden im Laufe der Planung, des Bauens und des Betriebs kontinuierlich ergänzt und können somit für verschiedene Aufgaben genutzt werden. Neben den typischen Anwendungen, wie beispielsweise der modellbasierten Mengenermittlung oder der 4D-Bauablaufsimulation, können auch die Bemessung von Trinkwasserleitungen, das Energiemanagement oder der Brandschutz von der Verfügbarkeit digitaler Modelle profitieren. Anwendungen und neue Erkenntnisse werden in diesem Fachbuch vorgestellt, erläutert und diskutiert. Hierbei werden natürlich bestehende Normen und Richtlinien sowie innovative Entwicklungen berücksichtigt.

Ganz wesentlich bei der Anwendung der BIM-Methode ist, dass bekannt sein muss, welche Informationen für welche Aufgaben in Abhängigkeit von der Projektphase bereitgestellt und welche Daten zurückgeführt werden. Dies schließt natürlich auch die Betriebsphase eines Bauwerks ein, d. h. erfasste Daten sind zu sammeln und abzulegen, um zum einen die Betriebsführung zu verbessern und zum anderen auch Erkenntnisse für die Planung neuer Bauwerke zu gewinnen. Im Kontext von BIM ist daher die Informationstiefe bzw. der Level of Development sehr entscheidend, welche teilweise projektspezifisch zu definieren sind. Entsprechende Vorgehensweisen, Anforderungen und Ansätze werden in diesem Fachbuch praxisnah vorgestellt.

Nicht zu vergessen sind die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt und die Projektentwicklung. Wie schon erwähnt entstehen aktuell durch die Einführung von Building Information Modeling neue Berufsfelder und Leistungsbilder. Es müssen Fragen, wie »Welche zusätzlichen Leistungen ergeben sich durch BIM?« und »Welche Aufgaben werden eventuell vereinfacht?«, beantwortet werden. Es hat sich gezeigt, dass eine Verschiebung von Planungsleistungen in frühe Phasen erfolgt, die entsprechend vergütet werden müssen. Rollen, Verantwortlichkeiten und Haftungsfragen ändern sich durch die Methode teilweise grundlegend und müssen in Verträgen eindeutig beschrieben werden. Auch hierzu bietet dieses Fachbuch einen sehr guten Einstieg.

Eine Vielzahl von wichtigen Grundlagen und Beispielen zum Thema Building Information Modeling werden im Rahmen des Buches vorgestellt. Des Weiteren wird erläutert und praxisnah gezeigt, wie digitale Informationen in den Bereichen Energieplanung, Bemessung von Trinkwasserleitungen und Planung von Brandschutzmaßnahmen verwendet werden können. Abschließend kann gesagt werden, dass die Digitalisierung im Bauwesen zwar erst begonnen hat, jedoch – wie in anderen Branchen – ein großes Potenzial besitzt. Jedoch müssen dafür noch weitere Standards und Richtlinien entwickelt werden sowie sinnvolle und erfolgreiche Beispiele – wie in diesem Fachbuch – anschaulich öffentlich werden, damit die noch zögerliche Baupraxis auf den Zug der Digitalisierung voll aufspringt.

Bochum, im Juni 2016



Prof. Dr.-Ing. Markus König
Leiter des Lehrstuhls für Informatik im Bauwesen der Ruhr-Universität Bochum
und Vorsitzender des Arbeitskreises Bauinformatik

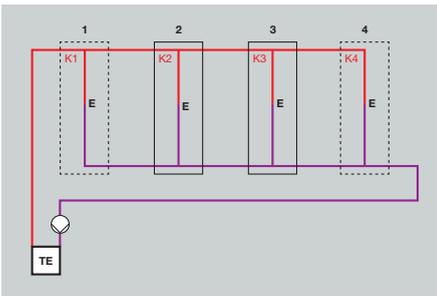
Buchkapitel



1 Building Information Modeling van Treeck



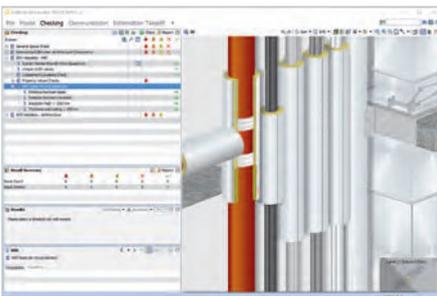
2 Recht Elixmann



3 Trinkwasser Rudat, Hiller



4 Energie Herkele, Köhler, Kalz



5 Brandschutz Berger

Aus dem Inhalt

Seite

Mehrwert des Building Information Modeling.

Stufenplan »Digitales Planen und Bauen« – Auftraggeber-
Informations-Anforderungen (AIA) – BIM-Abwicklungsplan (BAP).

7

Neue Rollenbilder und deren Aufgaben.

BIM-Methoden im Bauprozess für Planung und Ausführung.

Auswirkungen des Building Information Modeling auf das
vertragsrechtliche Gefüge der Planerbeauftragung.

93

Neuerungen bei Bemessungsverfahren von
Trinkwasser-Rohrsystemen.

135

Digitale Bemessung vermaschter Trinkwasser-Rohrsysteme.

Energiekonzepte im integralen Planungsprozess.

Technische Lösungen für hohe Gebäudeperformance.

243

Energiemanagement, Monitoring und Betriebsführung – BIM nutzen.

Rahmenbedingungen für die Umsetzung von

Brandschutzkonzepten – gewerkeübergreifende Lösungsansätze.

333

Index

451

1 Building Information Modeling

C. van Treeck

Dieses Kapitel führt in das Thema Digitales Planen, Bauausführen und Betreiben mit der Methode Building Information Modeling, kurz BIM, ein. Die Einführung erklärt Hintergründe und diskutiert Veränderungen und den Mehrwert für die Bau- und TGA-Branche im integralen Planungsprozess. Der Einsatz von BIM im Bauprozess hat weitreichende Konsequenzen und birgt für alle Beteiligten enorme Chancen und auch Risiken. Dies macht es erforderlich, sich seitens Planung und Ausführung frühzeitig mit diesem wichtigen Zukunftsthema auseinanderzusetzen, in Unternehmen entsprechende Weichen zu stellen und Wissen aufzubauen. Das Kapitel geht daher – ganz im Sinne der Forderungen des Stufenplans »Digitales Planen und Bauen« nach Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und einem BIM-Abwicklungsplan (BAP) – auf neue Rollenbilder und deren Aufgaben ein und informiert, in welchen Formen und mit welchen Methoden BIM im Bauprozess eingesetzt werden kann, wie in der Planung und Ausführung mit BIM zusammengearbeitet werden kann und welche konkreten Festlegungen und Vereinbarungen hierfür zu treffen sind.



Inhalt

1 Vorwort

2 Building Information Modeling – Einführung und Umsetzung

2.1 Was ist BIM? Definition, Ursprung und Hintergrund	15
2.2 Mehrwert durch BIM?	
Ein Paradigmenwechsel in vielerlei Hinsicht	17
2.2.1 »Erst digital, dann real bauen.«	17
2.2.2 Von der zeichnungs- zur modellbasierten Planung	19
2.2.3 Arbeiten mit BIM-Modellen	21
2.2.4 Informationsverlust vs. -gewinn im Planungsprozess	22
2.2.5 Bedeutung von Schnittstellen und Klassifikationssystemen	23
2.3 Veränderungen im integralen Planungsprozess	24
2.3.1 Dezentrale Planung und zentrale Koordination	24
2.3.2 Aufwandsverlagerung durch Arbeiten mit BIM	25
2.3.3 Veränderungen bei vertraglichen Vereinbarungen	26
2.4 Unterscheidung von BIM-Einsatzformen und Reifegraden	27
2.4.1 Einsatzform: Proprietäre Insellösung oder durchgängiger, offener Einsatz?	27
2.4.2 BIM-Reifegrade (Maturity-Level)	29
2.5 Notwendiges Zusammenspiel mit anderen Konzept-basierten Elementen	30

3 Nationales und internationales Umfeld, Richtlinien und Normen

3.1 BIM im nationalen und internationalen Umfeld	31
3.2 Standards für den Austausch von Produkt- und Herstellerdaten.	32
3.3 Modell-, Methoden und Managementstandards	34
3.4 Merkmalsdefinitionen und Klassifikationssysteme	35
3.5 Neue BIM-Richtlinienreihe VDI 2552	36
3.6 Zertifizierung von BIM-Software	36

4 Rollen, Zuständigkeiten, Aufgaben und Leistungsumfang in BIM-Projekten

4.1 Neufassung von BIM-Rollendefinitionen	37
4.1.1 Vorbemerkung	37
4.1.2 Rollendefinitionen	38
4.2 Zuordnung von Aufgaben und Leistungen zu den Rollen	38
4.2.1 Aufgabenbereich eines übergeordneten BIM-Qualitätsmanagements	38
4.2.2 Aufgabenbereich eines BIM-Modellierers	39
4.2.3 Aufgabenbereich eines BIM-Modellkoordinators	39
4.2.4 Aufgabenbereich eines BIM-Planers	40
4.2.5 Aufgabenbereich eines BIM-Managers	40
4.2.6 Aufgabenbereich eines BIM-Engineers	41
4.2.7 Aufgabenbereich eines BIM-Entwicklers	42

5 Einsatz von BIM im Bauprozess

5.1 Einführung und Einsatz von BIM in Unternehmen	43
5.2 Einsatz zur Koordination der Objekt- und Fachplanung	45
5.3 Einsatz in der Fachplanung	45
5.3.1 Einsatz in der Objektplanung und Gesamtplanungsintegration	45
5.3.2 Einsatz in der Technischen Gebäudeausrüstung	47
5.3.3 Einsatz in der Tragwerksplanung	50
5.3.4 Einsatz im Brandschutz	51
5.3.5 Einsatz in weiteren Feldern	52
5.4 Einsatz zur Mengen- und Kostenermittlung	53
5.5 Einsatz zur Termin- und Ablaufplanung	54
5.6 Einsatz in der Bauausführung	56
5.7 Weiterführender Einsatz in der Betriebs- und Nutzungsphase	56

6 Zusammenarbeit in der Fachplanung mit BIM

6.1	Notwendige Festlegungen für die Zusammenarbeit mit BIM	57
6.2	Neufassung von BIM-Modellentwicklungsgraden (Level of Development)	58
6.2.1	Modellentwicklungsgrade nach dem LoG-I-C-L-Modell	58
6.2.2	Geometrischer Detaillierungsgrad (LoG)	60
6.2.3	Informationsgehalt (LoI)	62
6.2.4	Abstimmungs- und Koordinationsgrad (LoC)	63
6.2.5	Logistischer Entwicklungsgrad (LoL)	64
6.3	Server oder Cloud? Kommunikation, Kooperation und Formen des Datenmanagements	65
6.4	BIM-Qualitätsprüfung	68
6.4.1	Stufen der Qualitätsprüfung und Modellaudits	68
6.4.2	Allgemeine Plausibilitätsprüfung	69
6.4.3	Qualitätsprüfung von Teilmodellen	70
6.4.4	Inhaltliche Prüfung	70
6.4.5	Mengenkonsistenzprüfung	71
6.4.6	Kollisionsprüfung	71
6.4.7	Unterscheidung von Kollisionsarten	72
6.5	Prozessbasierte Integration in die integrale Planung mittels IDM	75

7 Praktisches Arbeiten mit BIM: Konkrete Festlegungen in einem Projekt

7.1	Zieldefinition und Festlegungen	76
7.1.1	Konkrete Festlegung von Zielen und zum Anwendungsfall	76
7.1.2	Festlegung des Reifegrades der projektspezifischen BIM-Implementierung	77
7.1.3	Rollendefinitionen und Zuordnung von Aufgaben	77
7.1.4	Festlegungen zum Modellentwicklungsgrad	77
7.1.5	Prozessbasierte Integration ins Projekt	79
7.2	Software, Schnittstellen und Datenaustausch	82
7.2.1	Softwaretechnische Umsetzung	82
7.2.2	Schnittstellen und Datenaustausch	82
7.2.3	Festlegungen für die Arbeit in CAD	83
7.3	Organisatorische, technische und vertragliche Umsetzung eines BIM-Abwicklungsplans (BAP)	84
7.4	Zum Leistungsbild des BIM-Planers	85

8 Literatur- und Quellenangaben

9 Glossar

