

Manfred Helmus, Anica Meins-Becker, Agnes Kelm
Matthias Kaufhold, Nahid Khorrami

Entwicklung einer idealtypischen Soll-Prozesskette zur Anwendung der BIM-Methode im Lebenszyklus von Bauwerken

F 3049

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2018

ISBN 978-3-7388-0113-2

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung



BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

Endbericht

Entwicklung einer idealtypischen Soll-Prozesskette zur Anwendung der BIM-Methode im Lebenszyklus von Bauwerken

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau
des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt und Raumforschung gefördert.

Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-15.21

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

**Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft**

Projektleitung: Manfred Helmus, Prof. Dr.-Ing.
Anica Meins-Becker, Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Agnes Kelm, M.Sc. Elektrotechnik

Bearbeitung: Matthias Kaufhold, M.A. Wirtsch.-Ing.
Nahid Khorrami, M. Sc. Bau.-Ing.

Unter Mitwirkung von: Jessica Heilemann, Dipl.-Ing. M.Sc.

Wuppertal, 29.09.2017

Inhaltsverzeichnis

Einführung

Teil I

Grundlagenbericht Building Information Modeling und Prozesse

Teil II

Entwicklung einer idealtypischen Soll-Prozesskette zur Anwendung der BIM-Methode im Lebenszyklus von Bauwerken



BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

Endbericht

Grundlagenbericht Building Information Modeling und Prozesse

Die in den Forschungsbericht eingeflossenen Forschungsprojekte wurden mit Mitteln der folgenden Fördermittelgeber gefördert:

BBSR, DBU, DGUV

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft

Projektleitung: Manfred Helmus, Prof. Dr.-Ing.
Anica Meins-Becker, Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Agnes Kelm, M.Sc. Elektrotechnik

Bearbeitung: Christoph Bodtländer, Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH), M.Eng.
Matthias Kaufhold, M.A. Wirtsch.-Ing.
Holger Kesting, Dipl.-Ing. Bauing.
Nahid Khorrami, M.Sc. Bauing.
Brian Klusmann, M.Sc. REM+CPM, M.Sc. Raumplanung
Carla Pütz, M.Eng. Bauing.
Pietro Scarpino Dipl.-Ing. Bauing., M.Sc. REM+CPM
Michael Zibell, M.Sc. Bauing.

Wuppertal, 29.09.2017

Inhalt

INHALT	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS	V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VI
1 ALLGEMEINE ANMERKUNGEN.....	1
2 ÜBERBLICK DER FORSCHUNGSPROJEKTE ZUM THEMA BIM UND PROZESSE	2
2.1 FORSCHUNGSVORHABEN „BIM – PROZESS – LEBENSZYKLUS“	2
2.2 FORSCHUNGSVORHABEN „BIM – PROZESS – REALISIERUNG“	3
2.3 FORSCHUNGSVORHABEN „BIM – PROZESS – ARBEITSPLANUNG“	3
2.4 FORSCHUNGSVORHABEN „BIM – PROZESS – RÜCKBAU“	4
2.5 FORSCHUNGSVORHABEN „BIM – PROZESS – ARBEITSSCHUTZ“	4
3 AUFBAU EINES PROZESSMODELLS.....	6
3.1 DEFINITION DER LEBENSZYKLUSPHASEN.....	6
3.1.1 ENTWICKLUNGSPHASE	7
3.1.2 PLANUNGSPHASE.....	8
3.1.3 REALISIERUNGSPHASE.....	8
3.1.4 BETRIEBSPHASE	9
3.1.5 ABBRUCHPHASE	9
3.1.6 ABGLEICH ZU BESTEHENDEN BEZUGSQUELLEN	10
3.2 DEFINITION DES BETRACHTUNGS-SZENARIOS/RANDBEDINGUNGEN.....	10
3.3 INFORMATIONEN IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT	13
3.4 PROZESSE	19
3.4.1 DEFINITION PROZESS.....	19
3.4.2 PROZESSINHALT.....	20
3.4.3 PROZESSMODELLE UND PROZESSFLUSS.....	23
4 BIM-BEGRIFFE UND VERSTÄNDNIS.....	25
4.1 BUILDING INFORMATION MODELING	25
4.2 BIM-ZIEL, BIM-ANWENDUNG, BIM-ANFORDERUNG	26
4.2.1 BIM-ZIELE	26

4.2.2	BIM-ANWENDUNGEN	27
4.2.3	BIM-ANFORDERUNGEN	28
4.2.4	SCHEMATISCHER ZUSAMMENHANG ZWISCHEN BIM-ZIEL, BIM-ANWENDUNG UND BIM-ANFORDERUNG	30
4.3	AUFTRAGGEBER-INFORMATIONEN-ANFORDERUNGEN	31
4.4	BIM-ABWICKLUNGSPLAN	32
4.5	INFORMATIONSAUSTAUSCH UND DATENMANAGEMENT	34
4.5.1	DATENHALTUNG	34
4.5.2	DATENNUTZUNG	35
4.6	MODELLBASIERTER INFORMATIONSAUSTAUSCH	35
4.6.1	MODEL-VIEW-DEFINITION	37
4.7	ARTEN VON BAUWERKSINFORMATIONSMODELLEN	37
4.7.1	FACHMODELL	37
4.7.2	GESAMTMODELL	38
4.7.3	ARCHITEKTURMODELL	39
4.7.4	TRAGWERKSMODELL	39
4.7.5	TGA-MODELL	39
4.7.6	FLÄCHENMODELL	40
4.7.7	VOLUMENMODELL	40
4.7.8	TEILMODELL	40
4.7.9	KOORDINIERUNGSMODELL	40
4.7.10	REVISIONSMODELL	40
4.7.11	AS-BUILT-MODELL	41
4.7.12	BESTANDSMODELL	41
4.7.13	REFERENZMODELL	41
4.8	MODELLIERUNGSRICHTLINIEN	41
4.9	DETAILLIERUNGSGRAD DER INFORMATIONEN	42
4.10	CONTENT	43
4.11	ORDNUNGSSYSTEME	44
4.12	BIM-WERKZEUGE	45
4.13	QUALIFIZIERUNG	46
5	<u>ANALYSIERTE LEITFÄDEN, RICHTLINIEN, NORMEN UND GESETZESTEXTE</u>	<u>47</u>
5.1	BESCHREIBUNG DER IM WESENTLICH BETRACHTETEN METHODENNEUTRALEN REGELWERKE/RICHTLINIEN/GESETZESTEXTE	47

5.1.1	AKTEURE, DEREN LEISTUNGEN UND IHRE ZUSAMMENARBEIT: DIE HOAI UND DIE LEISTUNGSBILDER DER AHO-HEFTE	47
5.1.2	VORGABEN AUS DER VERTRAGSSTRUKTUR EINES BAUPROJEKTES: EINFLUSS DER VOB UND DER VGV AUF DEN PROZESSABLAUF	47
5.1.3	DOKUMENTATIONSRICHTLINIEN (DRL) DES BUNDES.....	48
5.1.4	GLIEDERUNG DER BAUKOSTENSTRUKTUR: DIN 276	48
5.1.5	GLIEDERUNG UND BEMESSUNG VON FLÄCHEN: DIN 277 UND RICHTLINIEN DES GIF E.V.	49
5.1.6	FOKUS FACILITY MANAGEMENT: DIE RICHTLINIE GEFMA	49
5.2	BIM-LEITFÄDEN.....	49
5.2.1	BIM-NORMEN.....	50
5.2.2	BIM-RICHTLINIEN.....	51
5.2.3	STUFENPLAN.....	52
5.2.4	KOALITIONSVERTRAG FÜR NORD-RHEIN-WESTFALEN	53
5.2.5	BMUB-ERLASS	53
6	<u>BIM UND PROZESSE</u>	<u>54</u>
6.1	DER BIM-PROZESS.....	54
6.1.1	INFORMATIONSPROZESS	54
6.1.2	INFORMATIONSMANAGEMENTPROZESS	55
6.2	SCHEMA PROZESSMODELL BUW	55
6.2.1	SPHÄREN: VERANTWORTLICHKEITEN/ROLLEN/AKTEURE	56
6.2.2	BESCHREIBUNG DER PROZESSSTRUKTUR	62
6.2.3	GLIEDERUNGSEBENEN DER PROZESSE.....	63
6.2.4	UMSETZUNG IN PROZESSMODELLIERUNGS SOFTWARE	65
7	<u>LITERATURVERZEICHNIS.....</u>	<u>67</u>
	<u>GLOSSAR</u>	<u>69</u>
	<u>ANLAGE 1</u>	<u>79</u>



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

Endbericht

Entwicklung einer idealtypischen Soll-Prozesskette zur Anwendung der BIM-Methode im Lebenszyklus von Bauwerken

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau
des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt und Raumforschung gefördert.

Aktenzeichen: SWD- 10.08.18.7-15.21

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

**Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft**

Projektleitung: Manfred Helmus, Prof. Dr.-Ing.
Anica Meins-Becker, Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Agnes Kelm, M.Sc. Elektrotechnik

Bearbeitung: Matthias Kaufhold, M.A. Wirtsch.-Ing.
Nahid Khorrami, M. Sc. Bau.-Ing.

Unter Mitwirkung von: Dipl.-Ing. Jessica Heilemann M.Sc.

Wuppertal, 29.09.2017

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
<u>1 EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG</u>	<u>1</u>
1.1 AUSGANGSSITUATION	1
1.2 ZIELSETZUNG, PRAXISPARTNER UND ABGRENZUNG	2
<u>2 METHODISCHES VORGEHEN</u>	<u>4</u>
2.1 GLIEDERUNG DES FORSCHUNGSPROJEKTES	4
2.2 ARBEITSPAKET 1: HERLEITUNG DES PROZESS-SZENARIOS UND ENTWICKLUNG EINES METHODENUNABHÄNGIGEN STANDARDISIERTEN, IDEALTYPISCHEN PROZESSABLAUFES	5
2.2.1 HERLEITUNG DES PROZESS-SZENARIOS	6
2.2.2 ANALYSE VON REGELWERKEN, RICHTLINIEN UND GESETZESTEXTEN	7
2.2.3 DEFINITION DER BETRACHTETEN ROLLEN UND AKTEURE	7
2.2.4 DEFINITION DER ZU ANALYSIERENDEN LEBENSZYKLUSPHASEN UND DER DARIN ENTHALTENEN LEISTUNGEN DER EINZELNEN BETEILIGTEN	9
2.2.5 ANALYSE DER ZU ERFASSENDEN, ZU PFLEGENDEN UND AUSZUTAUSCHENDEN INFORMATIONEN	11
2.2.6 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE ANHAND VON PROZESSEN	12
2.3 ARBEITSPAKET 2: ENTWICKLUNG EINES IDEALTYPISCHEN BIM-PROZESSABLAUFES	15
2.3.1 ANALYSE VON BIM-LEITFÄDEN, -RICHTLINIEN, -NORMEN UND GREMIENARBEITEN	16
2.3.2 ERMITTLUNG VON BIM-ANWENDUNGEN IM INFORMATIONSPROZESS	16
2.3.3 ERSTELLUNG EINES INFORMATIONSMANAGEMENTPROZESSES	17
2.3.4 ZUSAMMENFÜHRUNG VON INFORMATIONSMANAGEMENTPROZESS	19
2.3.5 DURCHFÜHRUNG VON EXPERTEN-WORKSHOPS ZUR VERIFIZIERUNG DER FORSCHUNGSERGEBNISSE ..	20
2.3.6 DURCHFÜHRUNG EINER UMFRAGE ZUM STATUS QUO DER DIGITALISIERUNG IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT	23
<u>3 ERGEBNIS.....</u>	<u>31</u>
3.1 INFORMATIONSMANAGEMENTPROZESS ZUR ANWENDUNG DER METHODE BIM FÜR BAUHERREN (BAUHERREN-LEITFADEN)	31
3.1.1 (1) PROJEKTSTART – BEDARF FORMULIEREN	32
3.1.2 (2) AUSSCHREIBUNG DURCHFÜHREN	48
3.1.3 (3) ANGEBOT ERSTELLEN.....	51
3.1.4 (4) BEAUFTRAGUNG DURCHFÜHREN	53

3.1.5	(5) VORBEREITUNG UND MOBILISIERUNG DURCHFÜHREN	55
3.1.6	(6) INFORMATIONSLIEFERUNGEN ERZEUGEN	57
3.1.7	(7) INFORMATIONSLIEFERUNG FREIGEBEN	59
3.1.8	(8) PROJEKTABSCHLUSS	60
3.2	ZIELBEZOGENE PROZESSAUSWERTUNG	61
3.3	FACHLICHER PROZESS ZUR ANWENDUNG DER METHODE BIM.....	67
3.4	AUSWERTUNG DER UMFRAGE ZUM STATUS QUO DER DIGITALISIERUNG IN DER BAU- UND IMMOBILIENWIRTSCHAFT.....	67
3.4.1	RÜCKLAUF DER ERGEBNISSE	67
3.4.2	AUSWERTUNGSMETHODIK	68
3.4.3	REPRÄSENTATIVITÄT DER UMFRAGE.....	68
3.4.4	KLASSIFIZIERUNG DER BEFRAGTEN	68
3.4.5	FAZIT DER AUSWERTUNG	71
<u>ANLAGEN.....</u>		<u>73</u>
ANLAGE 1: FACHLICHER PROZESS ZUR ANWENDUNG DER METHODE BIM		73
ANLAGE 2: BIM-ANWENDUNGEN		73
ANLAGE 3: UMFRAGEERGEBNISSE – STATUS QUO.....		73