



BIM-Handlungsempfehlung

für die kommunalen Bauverwaltungen
und die kommunale Gebäudewirtschaft
in Nordrhein-Westfalen

BIM-Handlungsempfehlung

für die kommunalen Bauverwaltungen
und die kommunale Gebäudewirtschaft
in Nordrhein-Westfalen

Auftraggeber:	Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen
Auftragnehmerin:	Bergische Universität Wuppertal
Erstellt von:	Institut für das Management digitaler Prozesse in der Bau- und Immobilienwirtschaft (BIM-Institut) Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Anica Meins-Becker Matthias Kaufhold, M.A. Wirt.-Ing.
Beteiligte Partnerinnen und Partner:	DEUBIM GmbH List Digital GmbH & Co. KG Gobar Consulting Group OBERMEYER Project Management GmbH Bauwens GmbH & Co. KG Bau- und Liegenschaftsbetrieb Nordrhein-Westfalen – Zentrale, Geschäftsbereich Baumanagement Kreis Viersen – Amt für Personal und Organisation Gebäudemanagement Landeshauptstadt Düsseldorf – Amt für Gebäudemanagement, AG-BIM Stadt Duisburg – Stabsstelle Digitalisierung, Immobilien-Management Stadt Köln – Gebäudewirtschaft der Stadt Köln Stadt Willich – Objekt- und Wohnungsbau Stadt Wuppertal – Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal
Weitere Mitwirkende:	Baker & McKenzie Partnerschaft von Rechtsanwälten und Steuerberatern mbB (Prof. Dr. Susanne Mertens) Bergische Universität Wuppertal – BIM Institut (Agnes Kelm, John Daiki Feller) franz + partner rechtsanwälte mbB (Dr. Andreas Bahner) KNH Rechtsanwälte (Eduard Dischke)

BIM-Handlungsempfehlung

für die kommunalen Bauverwaltungen
und die kommunale Gebäudewirtschaft
in Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis		6
Tabellenverzeichnis		6
Prolog		7
1	Einführung	8
1.1	Zielsetzung	8
1.2	Abgrenzung	10
1.3	Definition der Methode BIM	11
2	Status Quo: Die Anwendung der Methode BIM bei den kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen	12
3	BIM-Strategie	14
3.1	Handlungsfelder und Aufgaben	16
3.1.1	Strategisches Informationsmanagement	16
3.1.2	Operatives Informationsmanagement	16
3.1.3	BIM-Management	18
3.1.4	BIM-Gesamtkoordination	18
3.1.5	BIM-Koordination	18
3.1.6	BIM-Autorinnen, BIM-Autoren	19
3.1.7	Aufgabenmatrix	19
3.2	BIM-Ziel (Mehrwerte), BIM-Anwendung, BIM-Anforderung	24
3.2.1	BIM-Ziel (Mehrwerte)	25
3.2.2	BIM-Anwendung	27
3.2.3	BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix	31
3.2.4	BIM-Anforderung	32

3.3	Datenumgebung und Software-Tools	34
3.3.1	Open- und Closed-BIM	34
3.3.2	Datenumgebung	35
3.3.3	Soft- und Hardwaresysteme	36
3.3.4	Soft- und Hardwarebeschaffungsvarianten	37
3.4	BIM-Managementdokumente	38
3.4.1	Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)	38
3.4.2	BIM-Abwicklungsplan (BAP)	39
3.5	BIM-Vergabe und Projektaufbauorganisation	40
3.5.1	BIM-Vergabevarianten	40
3.5.2	Anpassung der Vergabe- und Vertragsdokumente	41
3.5.3	BIM bei Einzelvergaben	42
3.5.4	BIM bei Generalplaner- / Generalunternehmervergaben	44
3.6	Risiken	45
3.6.1	Einführungsphase	45
3.6.2	Öffentliche Vergabe	46
3.6.3	Planungs- und Ausführungs- und Betriebsphase	47
3.7	BIM-Bauprojektumsetzung	49
4	Projekterfahrungen	52
4.1	Gebäudewirtschaft der Stadt Köln	53
4.2	Gebäudemanagement Kreis Viersen	59
5	Checkliste	65
6	Bestehende Normen und Regelwerke	68
7	Glossar	71
Literaturverzeichnis		75
Anlage 1: Steckbriefe BIM-Anwendungen		76
Anlage 2: BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix		134

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Abgrenzung BIM-Handlungsempfehlung und BIM-Qualifizierungsleitfaden	10
Abbildung 2, 3	Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen	12
Abbildung 4, 5, 6:	Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen	13
Abbildung 7:	Schematische Darstellung BIM-Strategie, AIA und BAP	15
Abbildung 8:	Organigramm – bestehende und BIM-spezifische Handlungsfelder	17
Abbildung 9:	Verantwortlichkeiten für Organisations- und Projekt-Ziele	25
Abbildung 10:	Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen	29
Abbildung 11, 12:	Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen	30
Abbildung 13:	Zusammenhang BIM-Ziel und BIM-Anwendungen	31
Abbildung 14:	Informationsanforderungen und Bauwerksinformationsmodelle	33
Abbildung 15:	BIM-Prinzipien - Anwendung der Methode BIM	34
Abbildung 16:	Exemplarische IT-Infrastruktur einer verwaltungsinternen Datenumgebung und einer Projektdatenumgebung	35
Abbildung 17:	BIM-Vergabevarianten	40
Abbildung 18:	Beispielhafte Projektorganisation zur Einzelvergabe	43
Abbildung 19:	Beispielhafte Projektorganisation bei Generalplaner- / Generalunternehmervergaben	44
Abbildung 20:	Schritte zur BIM-Umsetzung im Bauprojekt	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aufgabenmatrix	19
Tabelle 2:	BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix	136
Tabelle 3:	Statusübersicht VDI 2552 Rahmenrichtlinie Building Information Modeling	69
Tabelle 4:	Statusübersicht internationaler Richtlinien zu Building Information Modeling - Auswahl	70

Prolog



Die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft können der Implementierung von BIM einen großen Schub verleihen.

Die Zukunft des Planens, Bauens und Bewirtschaftens von Gebäuden liegt in der Digitalisierung. Mit ihrer Hilfe lassen sich die einzelnen Prozesse im Lebenszyklus eines

Gebäudes optimieren, sie können transparenter und nachhaltiger gestaltet werden. Diese Potentiale können wir mit der Implementierung von Building Information Modeling (BIM) auch für den kommunalen Hochbau nutzen.

Nordrhein-Westfalen ist bundesweit BIM-Vorreiter. Wir wollen BIM als Methode etablieren, die es unseren Kommunen – unter Einhaltung von Nachhaltigkeits- und Qualitätsansprüchen – ermöglicht, ihre bau- und wohnungspolitischen Ziele zügig umzusetzen. Die flächendeckende Anwendung von BIM wird Arbeitsprozesse vereinheitlichen und beschleunigen. So kann mehr bezahlbarer Wohnungsbau geschaffen und der Bestand fachgerecht saniert werden.

Unser BIM-Competence-Center (BIM-CC) unterstützt die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft bei der BIM-Implementierung. Im BIM-Competence-Center verbinden sich neueste wissenschaftliche Erkenntnisse mit dem exzellenten Wissen „aus der Praxis für die Praxis“.

Ich werbe dafür, die Methode BIM schrittweise im öffentlichen, kommunalen Hochbau in Nordrhein-Westfalen einzusetzen. Der Informationsbedarf zu BIM ist groß. Mit unserer Handlungsempfehlung erhalten Sie ein erstes Handwerkszeug für die schrittweise Einführung. Unser BIM-Competence-Center wird Sie gerne weiter unterstützen, Ihre Fragen beantworten und Ihre Anregungen aufnehmen. Ihre Rückmeldungen dienen der erfolgreichen Implementierung von BIM.

Ich bedanke mich bei der Bergischen Universität Wuppertal, den nordrhein-westfälischen Kommunen und allen Mitwirkenden, deren Expertise in die Handlungsempfehlung eingeflossen ist. Viel praktische Erfahrung und eine hohe Fachkompetenz sind hier zusammengekommen. Diese enge Zusammenarbeit steht beispielhaft für die Methode BIM.

Für die Umsetzung wünsche ich Ihnen viel Erfolg.

Ina Scharrenbach

Ministerin für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen

1

Einführung

1.1 Zielsetzung

BIM-Handlungsempfehlung für die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Building Information Modeling (BIM), die digitale Methode des Planens, Bauens, Bewirtschaftens und Rückbaus von Immobilien, ist aktuell eine der größten Innovationen im Baubereich und gleichzeitig eine der größten Herausforderungen für die gesamte Branche.

Bei der Einführung des Building Information Modeling und anderer digitaler Innovationen im Baubereich nimmt Nordrhein-Westfalen eine Vorreiterrolle ein. Als erstes Bundesland hat es die Implementierung der BIM-Methode bereits im Jahr 2017 zum Ziel erklärt, um die Chancen der Digitalisierung auch im Baubereich zu nutzen.

Die größte Hebelwirkung bei der BIM-Implementierung wird mittel- bis langfristig die Beauftragung von BIM-(Pilot-)Projekten entfalten. Bisher planen einige wenige nordrhein-westfälische Kommunen vereinzelte Projekte unter der Anwendung der BIM-Methode oder entwickeln Strategien zur BIM-Einführung. Die überwiegende

Zahl der Kommunen reagiert noch abwartend. Oft ist fehlendes Wissen der Grund für ihre Zurückhaltung. Hinzu kommt, dass bestehende Informationen und Beispielprojekte nur selten und unzureichend die spezifischen Bedürfnisse öffentlicher Bauherrinnen und Bauherren abbilden.

Dabei ist es entscheidend, dass die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft bei der Initiierung von BIM-Bauprojekten über grundlegendes Wissen verfügen, um bestimmen zu können, welche Zielsetzung mit der Anwendung der BIM-Methode im jeweiligen Projekt erreicht werden soll und wie dies umzusetzen sei. Da die öffentlichen Bauherrinnen und Bauherren und deren Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer oft unterschiedliche BIM-Projektziele verfolgen, muss die öffentliche Hand dazu befähigt werden, ihre eigenen Ziele frühzeitig zu definieren und vorzugeben sowie deren Umsetzung begleiten und kontrollieren zu können. Die BIM-Ziele stehen im engen Zusammenhang zu den Mehrwerten, die durch die BIM-Anwendung in einem Projekt erzielt werden können.



Die Auseinandersetzung mit den BIM-Zielen ist deshalb richtungsweisend, denn ein BIM-Projekt kann nur dann erfolgreich abgewickelt werden, wenn alle an der Planung, der Ausführung und der Bewirtschaftung Beteiligten die Motivation der anderen nachvollziehen können, um auch das eigene Handeln danach auszurichten.

Die BIM-Handlungsempfehlung bildet den Informationsbedarf zur Einführung und Umsetzung der Methode BIM für den öffentlichen kommunalen Hochbau in

Nordrhein-Westfalen zusammenfassend ab. Damit wird ein gemeinsames Verständnis zur BIM-Anwendung geschaffen und eine strukturierte Vorgehensweise in Form einer BIM-Strategie bei dem Aufsetzen von kommunalen BIM-Projekten dargestellt. Unter Berücksichtigung der grundlegenden BIM-Faktoren – Prozesse, Mensch, Technik und Standards – beschreibt die Handlungsempfehlung die konkreten Erwartungen an die BIM-Anwendung sowie den Weg zur Umsetzung.

„Den 427 nordrhein-westfälischen Kommunen, 396 Städten und Gemeinden und 31 Kreisen bieten sich mit dem Einsatz neuer digitaler Methoden große Chancen. Mit dieser BIM-Handlungsempfehlung möchten wir die besondere Rolle kommunaler Bauherrinnen und Bauherren bei der BIM-Implementierung herausstellen und sie dabei unterstützen, künftig BIM-basierte Projekte vergeben und bestenfalls eigenständig umsetzen zu können.“

Dipl.-Ing. (FH) Architektin Margo Mlotzek, BIM-Competence-Center im Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen

1.2 Abgrenzung

Die BIM-Handlungsempfehlung soll die öffentlichen Bauherren und Gebäudebewirtschaftlerinnen und -bewirtschaftler bei der Einführung und Umsetzung der Methode BIM unterstützen. Hierzu beschreibt sie ein gemeinsames Verständnis, Rahmenbedingungen und eine mögliche Vorgehensweise.

Parallel zu der BIM-Handlungsempfehlung gibt das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (MHKBG) den BIM-Qualifizierungsleitfaden heraus. Der BIM-Qualifizierungsleitfaden setzt zum Zeitpunkt der Orientierung (1. Stufe) der Einführung der Methode BIM an. Die BIM-Handlungsempfehlung berücksichtigt die Erkenntnisse und startet bei der bereits gefällten Entscheidung zur Einführung (2. Stufe) von BIM innerhalb einer Kommune.

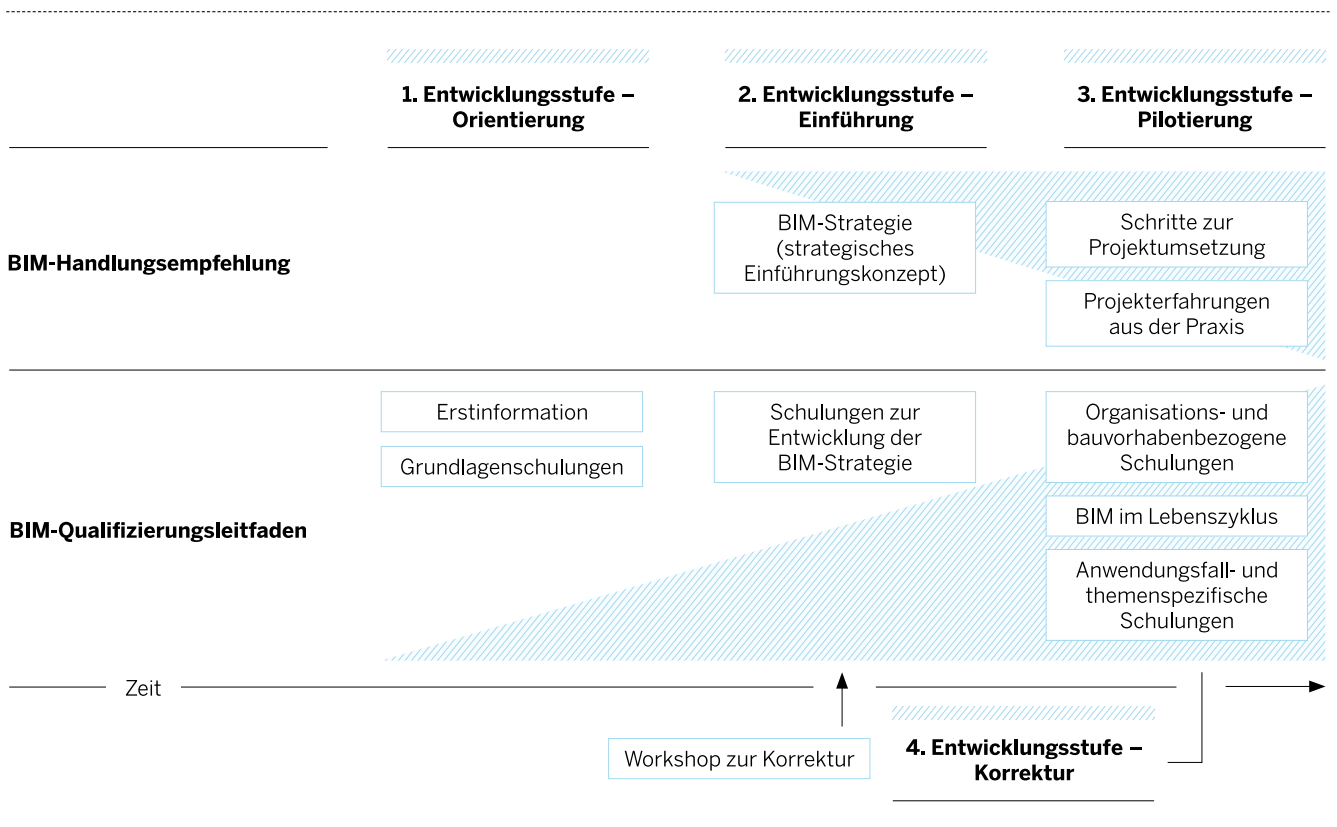


Abbildung 1: Abgrenzung BIM-Handlungsempfehlung und BIM-Qualifizierungsleitfaden

Die Methode BIM entwickelt sich im nationalen als auch im internationalen Raum stetig weiter. Die BIM-Handlungsempfehlung spiegelt den nationalen Ent-

wicklungsstand mit dem Fokus auf Hochbauimmobilien für kommunale Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen wider.

1.3 Definition der Methode BIM

Aktuell existieren in Deutschland sowie international verschiedene Definitionen zu der Methode BIM.

Das BIM-Competence-Center (BIM-CC) im Ministerium für Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalens (MHKBG) beschreibt folgendes BIM-Verständnis:

BIM ist eine ganzheitliche Methode des Planens, Bauens und Betreibens u.a. von Bauwerken. Sie vernetzt alle relevanten Bauwerksdaten digital, die für Planung, Realisierung und Betrieb eines Gebäudes notwendig sind. Mit BIM können Fachmodelle unterschiedlicher Gewerke in einem gemeinsamen virtuellen Bauwerksdatenmodell zusammengeführt werden. Die Verzahnung der digitalen Modelle und die effiziente Nutzung der entstandenen Informationen unterstützen Prozesse rund um die Projektabwicklung, erhöhen deren Transparenz für alle Projektbeteiligten und fördern zudem die fachübergreifende Kommunikation (BIMmanagement).

Definition:

„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, 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.“

(Zitat Stufenplan Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur)

Daneben werden alle am Bau Beteiligten über BIM digital vernetzt. So wird eine umfassende, weitsichtige und integrierte Arbeitsweise ermöglicht.

Im Rahmen von Bauabläufen helfen planungsbegleitende Simulationen dabei, Kosten und Termine realistischer zu bewerten und mögliche Fehlplanungen noch vor der Umsetzung zu beseitigen. Beim Einsatz im Gebäudebestand kann ein digitales Gebäudemodell auf der Basis eines bereits vorhandenen Gebäudes erstellt werden. Mit diesen Daten ist es möglich, die Gebäudebewirtschaftung aber auch Modernisierungen und Instandsetzungen digital durchzuführen. BIM hilft, Klarheit über Umbau- oder Modernisierungskosten und die dafür notwendige Zeit zu schaffen.

Weitere Definitionen finden sich in der deutschen Übersetzung der DIN EN ISO 19650-1¹ und der VDI 2552 Blatt 2².

¹ DIN EN ISO 19650-1:2019-08

² VDI 2552 Blatt 2, Stand 2018-06

2

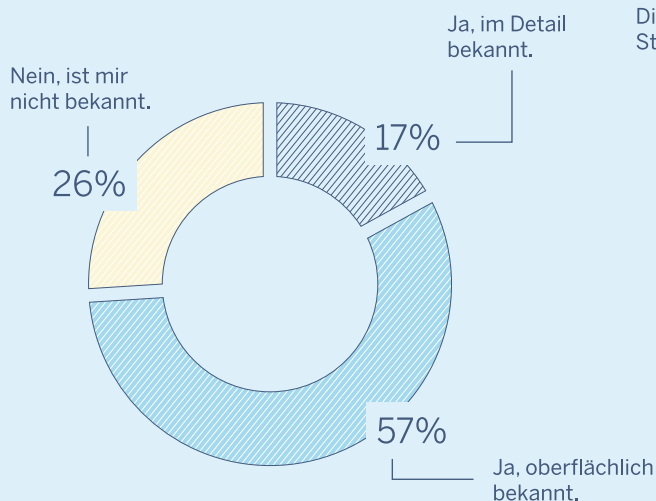
Status Quo

Die Anwendung der Methode BIM bei den kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Zur Ermittlung des Status Quo der Anwendung der Methode BIM bei den kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen erfolgte im August und September 2020 eine Umfrage unter allen nordrhein-westfälischen Kommunen. 197 meldeten sich zurück. Dies zeigt das große Interesse und die Offenheit in diesem Themenbereich.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Thema BIM bei vielen Kommunen bereits bekannt ist. 17 % aller Befragten ist die Methode BIM im Detail bekannt, 57 % kennen sie oberflächlich. Weiteren 26 % ist die Methode nicht bekannt.

Ist Ihnen die Methode Building Information Modelling (BIM) bekannt? (N=89)

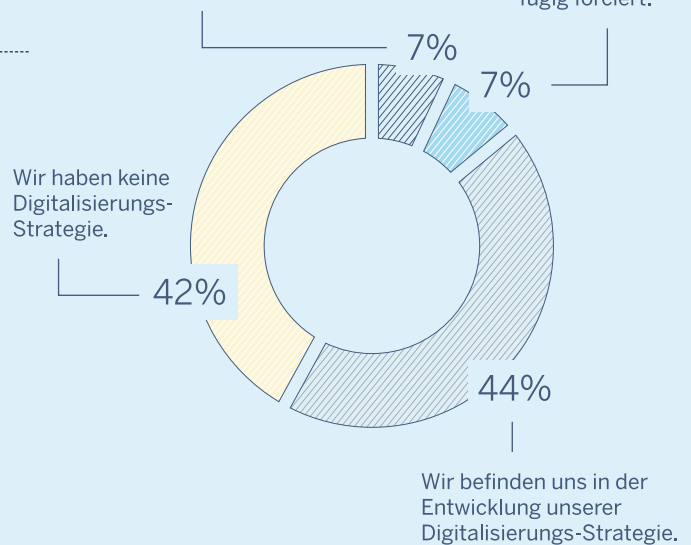


Erste Kommunen haben das Potenzial der Methode BIM erkannt und bereiten ihre Organisationen durch interne Digitalisierungs-/BIM-Strategien darauf vor.

Besitzt Ihre Organisation eine Digitalisierungs-/BIM-Strategie für den Bereich der Gebäudewirtschaft? (N=89)

Ja, wir haben eine Digitalisierungs-Strategie, die aktiv umgesetzt und „gelebt“ wird.

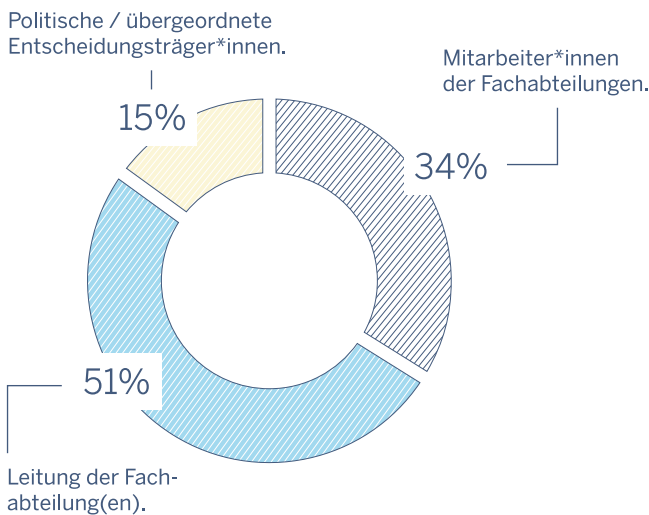
Ja, wir haben eine Digitalisierungs-Strategie, deren Umsetzung wird jedoch nur geringfügig forciert.



Abbildungen 2 und 3: Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Die Umfrage zeigt, dass vor allem die Leitungen der Fachabteilungen der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft (51 %) Digitalisierung und die Einführung der Methode BIM fördern.

Wer sind die Förderer im Bereich Digitalisierung und BIM? (N=86)

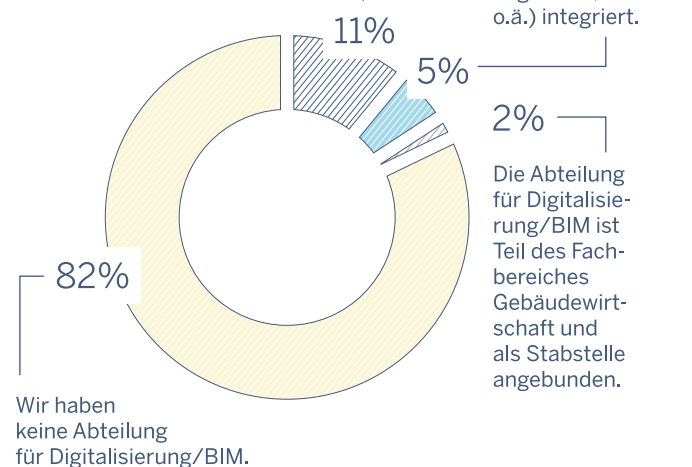


Die Umfrage zeigt ebenfalls, dass eigenen Abteilungen zur Implementierung und Umsetzung der Digitalisierung und der Methode BIM gegenwärtig mehrheitlich nicht bestehen (82 %). 11 % der befragten kommunalen Bauverwaltungen weisen Abteilungen für Digitalisierung und BIM als übergeordnete Dienststelle auf Stadt- / Kreis-Ebene aus. In weiteren 5 % der kommunalen Bauverwaltungen in Nordrhein-Westfalen wird das Thema Digitalisierung und BIM in der Linienorganisation der Fachbereiche der Gebäudewirtschaft sowie in 2 % als Stabstelle in den Fachbereichen der Gebäudewirtschaft wahrgenommen.

Abbildungen 4, 5 und 6: Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen

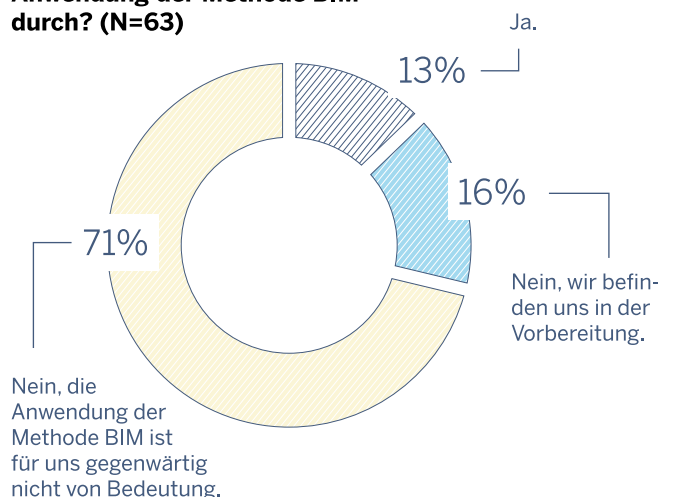
Besitzt Ihre Organisation eine eigene Abteilung für Digitalisierung und BIM? (N=89)

Die Abteilung für Digitalisierung/ BIM ist eine Dienststelle auf Stadt-/Kreis-Ebene und somit fachbereichsübergreifend tätig.



13 % der befragten kommunalen Bauverwaltungen führen bereits BIM-Projekte durch, 16 % befinden sich in der Vorbereitung. Für 71 % der kommunalen Bauverwaltungen ist die Methode BIM gegenwärtig (noch) nicht von Bedeutung. Hier setzt die vorliegende BIM-Handlungsempfehlung an und kann eine Hilfestellung zur Initiierung und Umsetzung bieten.

Führen Sie bereits Projekte unter Anwendung der Methode BIM durch? (N=63)



3

BIM-Strategie

Zur Initiierung der Methode BIM innerhalb einer kommunalen Bauverwaltung oder Gebäudewirtschaft wird von den Verfasserinnen und Verfassern der vorliegenden BIM-Handlungsempfehlung die Erstellung einer BIM-Strategie empfohlen. Die BIM-Strategie dient als internes Dokument und Leitbild der kommunalen Bauverwaltung. Sie beschreibt, welche Mehrwerte mit der Methode BIM erzielt werden sollen und welche Rahmenbedingungen für die Einführung innerhalb der Organisation der kommunalen Bauverwaltung und die Anwendung in Bauprojekten zu schaffen sind. Hierzu definiert die BIM-Strategie verschiedene Aufgaben, um das Thema Digitalisierung und BIM innerhalb der kommunalen Bauverwaltung zu leiten und zu steuern. Ebenfalls enthält sie projektspezifische Aufgabenbeschreibungen, die bei der Umsetzung von BIM-Bauprojekten verwendet werden. In Abhängigkeit beabsichtigter Mehrwerte, die eine kommunale Bauverwaltung mit BIM erreichen möchte, ergeben sich verschiedene Rahmenbedingungen und unterschiedliche interne Voraussetzungen. Möchte eine kommunale Bauverwaltung Bauwerksinformationsmodelle und die darin enthaltenen Detailinformationen eines Bauwerks in ihre Portfolio-, Asset- oder Facility Management-Softwaresysteme überführen, ist dies mit der bestehenden IT-Infrastruktur in Einklang zu bringen. Nicht immer werden hierbei bereits alle Rahmenbedingungen vorliegen, um sämtliche beabsichtigten Mehrwerte ad hoc umzusetzen. Daher kann sie durchaus eine stufenweise Einführung der beabsichtigten Mehrwerte mit zu schaffenden Voraussetzungen beinhalten. Im Ergebnis hat die Kommune vorzudenken, welche Mehrwerte und hiermit einzufordernden Leistungen sie mit BIM zu

welchem Zeitpunkt erreichen möchte. Die potenziellen Mehrwerte erstrecken sich von der Entwicklung, der Planung, der Bauausführung und dem Betrieb, bis hin zum Rückbau über den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie.

Hat eine Kommune definiert, welche Mehrwerte sie erreichen möchte, beschreibt sie diese im Rahmen der Ausschreibung für ein konkretes Bauprojekt in einem gesonderten Dokument, den sogenannten Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) (Erläuterung s. Ziff. 3.4.1). Die AIA sind Bestandteil der Vergabeunterlagen und bilden das Leistungs-Soll im Hinblick auf das Informationsmanagement, d.h. es wird u.a. definiert, welche Informationen die Kommune (ggf. auch Projektbeteiligte) zu welchem Zeitpunkt über das Bauwerk erhalten möchten. Im Anschluss an die AIA definiert der BIM-Abwicklungsplan (BAP) (Erläuterung s. Ziff. 3.4.2) die Konkretisierung der Projektumsetzung durch den Auftragnehmer oder die Auftragnehmerin.

Hierzu hat die kommunale Bauverwaltung als Auftraggeberin die korrekte Umsetzung der Vergabe sicherzustellen. In Hinblick auf die damit verbundenen regulatorischen Anforderungen hat die BIM-Strategie etwaige Vorteile und Nachteile von Vergabestrategien zu beinhalten. Dies gilt ebenso für die Wahl der Projektorganisationsform.

Die folgende Abbildung liefert einen Überblick über die Verantwortlichkeiten und den Zeitpunkt zur Erstellung der BIM-Managementdokumente BIM-Strategie, AIA und BAP.

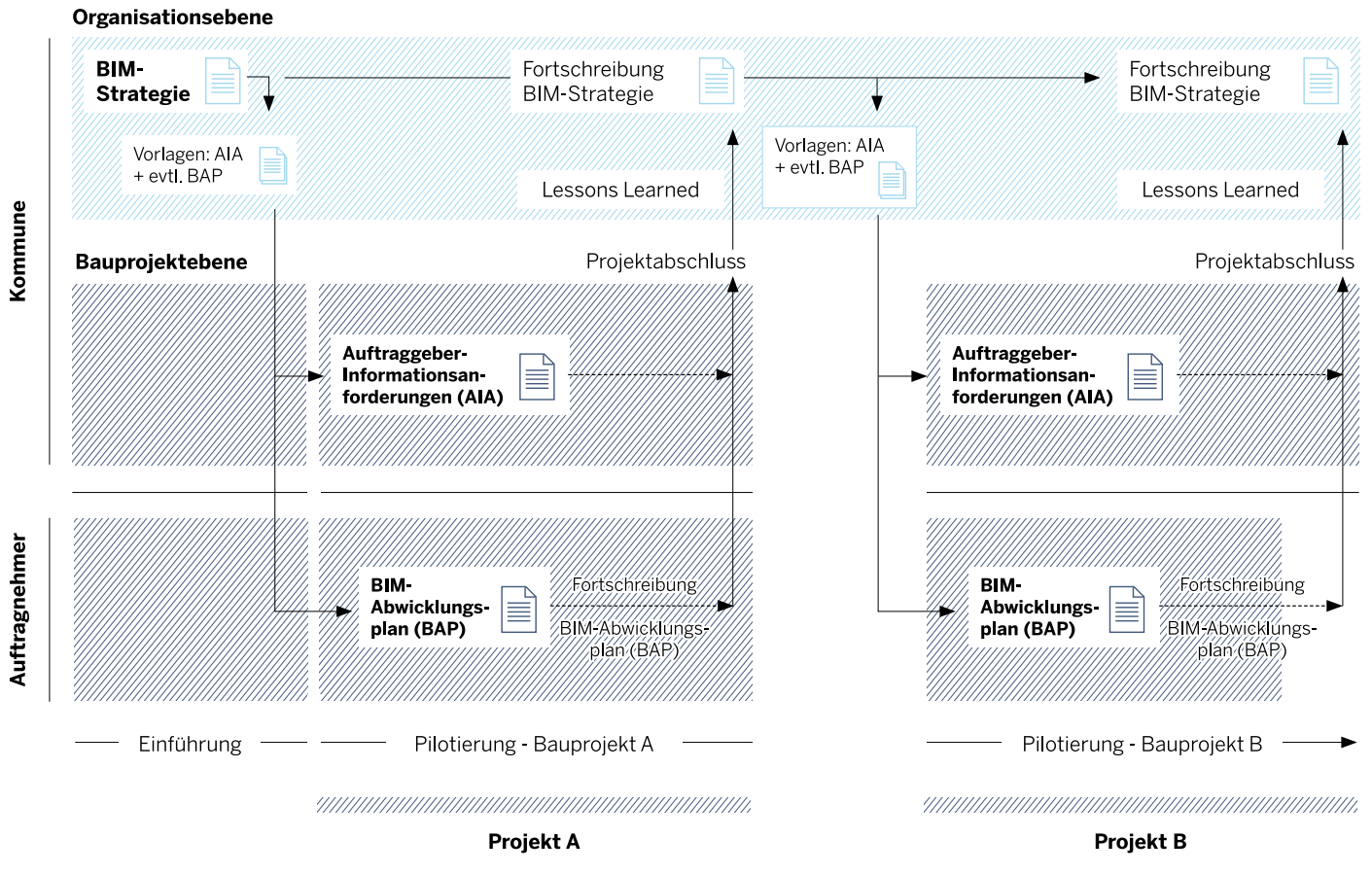


Abbildung 7: Schematische Darstellung BIM-Strategie, AIA und BAP

Im Ergebnis beschreibt die BIM-Strategie als internes Dokument auf organisatorischer Ebene der kommunalen Bauverwaltung das projektübergreifende Vorgehen, eine Auflistung der beabsichtigten Mehrwerte und relevanten Rahmenbedingungen. Sie sollte innerhalb der kommunalen Bauverwaltung als Voraussetzung für die Einführung und Durchführung von BIM-Bauprojekten

vor Projektbeginn vorliegen. Gleichzeitig soll sie um Lessons Learned aus BIM-Bauprojekten erweitert und innerhalb der Organisation fortgeschrieben werden. Sofern kommunale Bauverwaltungen nicht intern über die erforderlichen Kenntnisse verfügen, kann die Erstellung einer BIM-Strategie durch externe Unternehmen erfolgen.

3.1 Handlungsfelder und Aufgaben

Zur Wahrnehmung erforderlicher Aufgaben zur Einführung und Umsetzung der Methode BIM innerhalb der Organisation einer kommunalen Bauverwaltung und innerhalb von BIM-Bauprojekten wird die Erstellung einer Aufgabenmatrix empfohlen. Die Abbildung auf Seite 17 zeigt ein beispielhaftes Organigramm mit bestehenden und BIM-spezifischen Handlungsfeldern.

Die Aufgaben des strategischen und des operativen Informationsmanagements sind dauerhafte Aufgaben innerhalb der Organisation einer kommunalen Bauverwaltung. Aufgaben können von vorhandenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern übernommen werden. Eine allgemeingültige Aufbauorganisation für Kommunen und kommunale Bauverwaltungen besteht nicht. Ebenso wird es individuelle Varianten zur Anordnung der Aufgaben innerhalb einer Kommune geben. In einer exemplarischen kommunalen Organisation besteht die Organisationsebene aus der Dezernats- sowie der Amts- oder Betriebsebene. Hierin finden sich die Handlungsfelder einer kommunalen Bauverwaltung und / oder Gebäudewirtschaft mit ihren politischen und fachlichen Entscheidungsträgern (Amtsleitung, Betriebsleitung), Kämmerei und Finanzen, Asset- und Portfoliomanagement, Objektmanagement, Bauprojektmanagement, Vertragswesen, Planungsabteilungen oder das IT-Ressort wieder. Eine Integration des strategischen und des operativen Informationsmanagements kann z. B. als (1) gesonderter Handlungsbereich für Digitalisierung, als (2) gesonderte Stabstelle für Digitalisierung oder auch unterteilt in verschiedenen Handlungsfeldern erfolgen.

Bei der Umsetzung der Methode BIM in Planungs- und Bauprojekten werden neben den Aufgaben des strategischen und des operativen Informationsmanagements innerhalb einer Kommune projektspezifische BIM-Aufgaben übernommen. BIM-Projektaufgaben können in Aufgaben des BIM-Managements, der BIM-Gesamtkoordination, der BIM-Koordination und der BIM-Autorinnen und BIM-Autoren unterschieden werden. Im Folgenden werden die Aufgaben auszugsweise beschrieben. Eine exemplarische Aufgabenmatrix enthält Ziff 3.1.7.

3.1.1 Strategisches Informationsmanagement

Das *strategische Informationsmanagement* verantwortet als dauerhafte Aufgabe die Projektleitung der BIM-Einführung und Umsetzung innerhalb einer Kommune. Es ist verantwortlich für die Erstellung der BIM-Strategie sowie der Schaffung erforderlicher Rahmenbedingungen. Hierzu zählen u.a. die Identifikation der für die Kommune relevanten Mehrwerte, sogenannte BIM-Ziele. Das strategische Informationsmanagement ist zudem verantwortlich für die Auswahl und Beschaffung einer verwaltungsinternen Datenumgebung und für die Erstellung und Pflege projektneutraler Vorlagendateien zu BIM-Managementdokumenten, wie z. B. AIA und BAP. Prozesse zur Verwaltung der im Rahmen von BIM-Bauprojekten erstellten Bauwerksinformationsmodellen werden durch das strategische Informationsmanagement definiert. Erfahrungen aus der Umsetzung, sog. Lessons Learned, konkreter BIM-Bauprojekte hat das strategische Informationsmanagement in die Organisationsebene der kommunalen Bauverwaltung zu übertragen und die BIM-Strategie fortzuschreiben. In Bezug auf die konkrete BIM-Bauprojektumsetzung ist das strategische Informationsmanagement für die Gestaltung des Vergabeverfahrens und für die Beschreibung des Leistungsbildes des BIM-Managements verantwortlich. Auch die Freigaben zu projektspezifischen BIM-Zielen, der AIA und einer Vorlage für den BAP (sofern vorhanden) liegen in der Verantwortung des strategischen Informationsmanagements.

3.1.2 Operatives Informationsmanagement

Das *operative Informationsmanagement* verantwortet technisch ausgerichtete Aufgaben der BIM-Einführung und -Umsetzung. Hierzu zählen das Betreiben und Verwalten der verwaltungsinternen Datenumgebung, das Durchführen der verwaltungsinternen Daten- und Schnittstellenabstimmungen zum Thema BIM und die Beschreibung der Datenimport- und -export-Anforderungen an die verwaltungsinterne Datenumgebung.

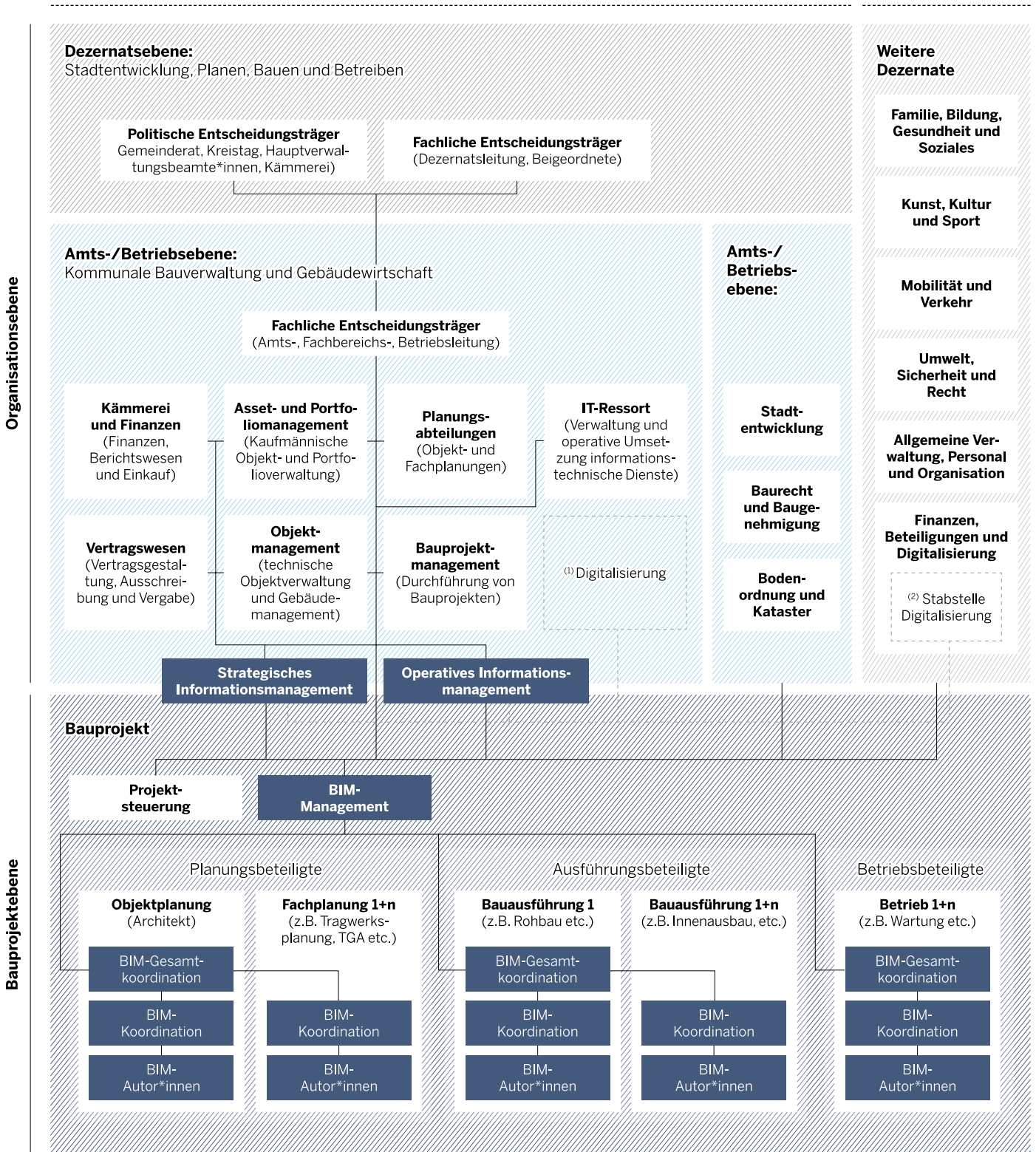


Abbildung 8: Organigramm – bestehende (weiß) und BIM-spezifische (blau) Handlungsfelder

Zum Zeitpunkt des BIM-Bauprojektabschlusses (oder Teilabschlusses) ist das operative Informationsmanagement für die Archivierung, die Verwaltung und Pflege (Änderung / Ergänzungen) der Bauwerksinformationsmodelle innerhalb der kommunalen Bauverwaltung verantwortlich.

3.1.3 BIM-Management

In einem Bauprojekt verantwortet das *BIM-Management* (In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 7) definierende, steuernde und überwachende Aufgaben zur organisatorischen Abwicklung der Methode BIM. Hierzu zählt die Festlegung projektbezogener BIM-Ziele unter Berücksichtigung der Organisations- und Liegenschaftsziele (vgl. Ziff. 3.2.1) und der zugehörigen BIM-Anwendungen (vgl. Ziff. 3.2.2.). Ferner verantwortet das BIM-Management die Erstellung der AIA und eventueller Muster- oder Vor-BAPs. Für die Beauftragung von Planungs- und Baubeteiligten definiert es BIM-spezifische Leistungsbilder sowie Eignungs- und Wertungskriterien der Vergaben. In der Projektumsetzung ist es verantwortlich für die Kontrolle, Prüfung und Freigabe der bereitgestellten Informationslieferungen gemäß den Vorgaben aus dem AIA und des BAP. Die Projektumsetzung hat es anhand von Statusberichten zu dokumentieren und in einem Projektabschlussbericht zusammenzufassen. Gewonnene Erfahrungen hat das BIM-Management dem strategischen Informationsmanagement mitzuteilen, um Erkenntnisse auf der Organisationsebene der Kommune für zukünftige Projekte zu berücksichtigen.

Gegenwärtig werden Aufgaben des BIM-Managements (noch) häufig von einem eigenständigen externen Projektbeteiligten wahrgenommen. Perspektivisch ist es denkbar, dass bereits Beteiligte, wie beispielsweise die Projektsteuerung oder die kommunale Bauverwaltung selbst, Aufgaben des BIM-Managements wahrnehmen. Im Ergebnis ist das BIM-Management für die Interessen der Auftraggeberinnen und Auftraggeber des Informationsmanagements und den Umgang mit Bauwerksinformationsmodellen bei einem konkreten Bauprojekt verantwortlich.

3.1.4 BIM-Gesamtkoordination

Die *BIM-Gesamtkoordination* (In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 7) ist für die Erstellung und Fortschreibung des eigenen BAPs, die Einrichtung der Projektdatenumgebung und die Erstellung einer damit verbundenen Nutzungsrichtlinie in Abstimmung mit dem BIM-Management zuständig. Sofern keine Modellierungsrichtlinie⁴ in den AIA mitgeliefert wird, hat die BIM-Gesamtkoordination diese zu erstellen. Ferner ist sie für die Gesamtkoordination der vertraglich vereinbarten Anforderungen (Lieferzeitpunkte und Inhalte) sowie die Prüfung und die Zusammenführung von Bauwerksinformationsmodelle (Fachmodellen) zu einem Koordinierungsmodell verantwortlich. Geprüfte Bauwerksinformationsmodelle (Fach- und Koordinationsmodelle) hat sie an das BIM-Management zu übergeben. Ebenfalls ist die BIM-Gesamtkoordination für die Dokumentation der Zusammenführungen von Bauwerksinformationsmodellen, von Änderungen und der Übergaben des Koordinationsmodells an das BIM-Management verantwortlich. Aufgaben der BIM-Gesamtkoordination können von bestehenden Beteiligten wahrgenommen werden. Häufig wird die BIM-Gesamtkoordination von der Objektplanung (Architektur) übernommen.

3.1.5 BIM-Koordination

Aufgaben der BIM-Koordination (In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 7) sind in jedem fachlichen Aufgabenbereich (z.B. der Objektplanung, Tragwerksplanung etc.) die im Zusammenhang mit der Methode BIM stehen, enthalten. Sie verantworten die Prüfung ihrer Bauwerksinformationsmodelle und die Einhaltung der vertraglichen Vereinbarung in Zusammenarbeit mit BIM-Autorinnen und BIM-Autoren. Sie stellen der BIM-Gesamtkoordination ihre Bauwerksinformationsmodelle bereit und sind für die Nutzung der gemeinsamen Datenumgebung innerhalb ihres fachlichen Aufgabenbereiches verantwortlich. Für die Erstellung und ggf. die Fortschreibung ihres fachlichen BAPs sind sie verantwortlich.

⁴ Modellierungsrichtlinien dokumentieren Festlegungen für die Erstellung von Bauwerksinformationsmodellen im Hinblick auf die Projektorganisation und Modellstruktur.

3.1.6 BIM-Autorinnen, BIM-Autoren

Aufgaben der BIM-Autorinnen und BIM-Autoren (In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 7) sind in jedem fachlichen Aufgabenbereich (z. B. der Objektplanung, Tragwerksplanung etc.) der im Zusammenhang mit der Methode BIM steht, vorhanden. BIM-Autorinnen und BIM-Autoren sind für die Erzeugung der Informationen im Bauwerksinformationsmodell (Fachmodell) gemäß ihren

fachlichen Aufgabenbereichen und der vertraglichen Vereinbarungen verantwortlich. An der Erstellung und ggf. Fortschreibung des BAPs sind sie beteiligt.

3.1.7 Aufgabenmatrix

Im Folgenden werden die Aufgaben der verschiedenen BIM-Handlungsfelder in einer exemplarischen Aufgabenmatrix dargestellt.

Tabelle 1: Aufgabenmatrix

		Strategisches Informationsmanagement	Operatives Informationsmanagement	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination	BIM-Autor*innen
Organisationsebene (projektübergreifend)							
Interne Verantwortlichkeit	Einführung und Umsetzung der Methode BIM innerhalb einer Kommune.	V	M				
BIM-Strategie	Erstellung einer BIM Strategie inkl. Risikobewertung	V	M				
BIM-Ziele	Definition von BIM-Zielen aus Organisationssicht, in Abstimmung mit relevanten Beteiligungsgruppen	V	M				
Datenumgebung	Auswahl und Beschaffung einer verwaltungsinternen Datenumgebung (CDE) auf Organisationsebene	V	M				
	Betreiben und Verwalten der verwaltungsinternen Datenumgebung (CDE)		V				
	Kommuneninterne Daten- und Schnittstellenabstimmungen zum Thema BIM		V				

V = verantwortlich, M = mitwirkend, T = teilnehmend

		Strategisches Informationsmanagement	Operatives Informationsmanagement	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination	BIM-Autor*innen
	Beschreibung der Datenimport- und -export -Anforderungen an die verwaltungsinterne Datenumgebung (CDE)		V				
BIM-Management-dokumente	Erstellung und Pflege von projektneutralen Vorlage-dateien zu AIA und BAP (i.d.R. nach Durchführung erster BIM-Projekte)	V	M				
	Erstellung einer kommunen-internen Modellierungsrichtlinie ⁵ (inkl. LOG + LOI)		V				
Modellverwaltung	Definition des Prozesses zur Verwaltung der Bauwerks-informationsmodelle	V	M				
	Verwaltung / Pflege (Änderung / Ergänzungen) der Bauwerks-informationsmodelle ab dem Zeitpunkt der Archivierung innerhalb der Kommune		V				

Bauprojektebene (projektspezifisch)

Vergabe	Gestaltung und Begleitung des Vergabeverfahrens des BIM-Managements ⁶	V	M				
	Beschreibung des Leistungs-bildes des BIM-Managements	V	M				
BIM-Ziele / -Anwendungen / und -Informations-anforderungen	Festlegung projektbezogener BIM-Ziele, unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen ⁷	M	M	V			
	Freigabe projektbezogener BIM-Ziele	V					
BIM-Management-dokumente	Erstellung der projektspezifischen AIA	M	M	V			

V = verantwortlich, M = mitwirkend, T = teilnehmend

⁵ Anmerkung: Häufig werden BIM-Modellierungsrichtlinien gegenwärtig in den Bereich der BIM-Gesamtkoordination verlagert, da es noch wenige Modellierungsrichtlinien auf Seiten der Auftraggeberinnen und Auftraggeber gibt.

⁶ Anmerkung: Das BIM-Management kann ebenfalls durch die kommunale Bauverwaltung selbst durchgeführt werden. In diesem Fall findet keine Vergabe statt.

⁷ Anmerkung: Ziel ist die Erstellung interner BIM-Zielkataloge, sodass Kommunen zukünftig selbst in der Lage sind Projektziele festzulegen.

		Strategisches Informationsmanagement	Operatives Informationsmanagement	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination	BIM-Autor*innen
	Freigabe der projektspezifischen AIA	V	M				
	Erstellung eines projektspezifischen Muster-BAPs (sofern vorhanden)	M	M	V			
	Freigabe des projektspezifischen Muster-BAPs (sofern vorhanden)	V					
Vergabe	Beschreibung des Leistungsbildes weiterer zu beauftragender Projektbeteiligter in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM, Formulierung von Eignungskriterien, Wertungskriterien und deren Bewertung im Vergabeverfahren	M	M	V			
	Prüfung und Bewertung von Bieterunterlagen im Hinblick auf die Methode BIM	M	M	V			
BIM-Managementdokumente	Erstellung und Fortschreibung des BAP unter Berücksichtigung der AIA je fachlichem Aufgabenbereich				V	V	M
	Prüfung der BAPs je fachlichem Aufgabenbereich, unter Berücksichtigung der AIA.			V			
Projektsetup	Einrichtung der Projektdatei-umgebung und Erstellung einer Nutzungsrichtlinie (u.a. Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)		M	M	V		
	Nutzung der gemeinsamen Projektdatei-umgebung je fachlicher Aufgabe					V	
	Erstellung einer Modellierungsrichtlinie (sofern in den AIA nicht bereits vorgegeben)		M	M	V		
BIM-Kick-off	Durchführung eines BIM-Kick-off und Organisation einer BIM-Testphase		T	V	T	T	T
Informationserzeugung	Erzeugung der Informationen im Bauwerksinformationsmodell gemäß fachlichen Aufgaben und vertraglicher Vereinbarungen						V

V = verantwortlich, M = mitwirkend, T = teilnehmend

		Strategisches Informationsmanagement	Operatives Informationsmanagement	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination	BIM-Autor*innen
	Prüfung der Bauwerksinformationsmodelle gemäß vertraglicher Vereinbarung					V	
	Gesamtkoordination der vertraglich vereinbarten Anforderungen (z. B. Lieferzeitpunkte und Inhalte je Bauwerksinformationsmodell)				V		
Informations-zusammenführung	Bereitstellung der BauwerksInformationsmodelle gegenüber der BIM-Gesamtkoordination					V	
	Zusammenführung von BauwerksInformationsmodellen zu einem Koordinationsmodell				V		
Informationsprüfung, Abnahmen und Freigaben	Prüfung des BauwerksInformationsmodells auf Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen (z. B. Lieferzeitpunkte, Inhalte)				V		
	Übergabe von geprüften BauwerksInformationsmodellen (Koordinations- und Fachmodelle) an das BIM-Management				V		
	Kontrolle, Prüfung und Freigabe der bereitgestellten Informationsinhalte und Weitergabe an das operative Informationsmanagement			V			
	Integration projektspezifischer Informationen in die verwaltungsinterne Datenumgebung und Abnahme von Informationslieferungen		V				
Projektüberwachung	Erstellung einer Dokumentation über das Zusammenführen von BauwerksInformationsmodellen, Änderungen sowie der Übergabe an das BIM-Management				V		
	Definition, Einhaltung und Dokumentation der Projektumsetzung in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM			V			
	Erstellung von BIM-Statusberichten mit z. B. Angaben zur Einhaltung von Qualitäten und Lieferzeitpunkten			V			

V = verantwortlich, M = mitwirkend, T = teilnehmend

		Strategisches Informationsmanagement	Operatives Informationsmanagement	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination	BIM-Autor*innen
Projektabschluss	Erstellung einer Abschlussdokumentation über das Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen, Änderungen und Übergabe an das BIM-Management				V		
	Erstellung eines Projektabschlussberichtes unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit z. B. Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten			V			
	Archivierung des Projektabschlussberichtes		V				
	Archivierung von Bauwerksinformationsmodellen (z. B. Koordinationsmodell, Fachmodelle)		V				
Anpassung BIM-Strategie	Lessons Learned (z.B. Anpassungen von Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen) auf Organisationsebene der Kommune	V	M				
	Fortschreibung BIM-Strategie	V	M				

Hinweis:

Aufgaben können von einer oder mehreren Personen übernommen werden.

Hinweis:

Gegenwärtig werden Aufgaben des BIM-Managements (noch) häufig von einem eigenständigen externen Projektbeteiligten wahrgenommen. Perspektivisch ist es denkbar, dass bestehende Beteiligte, wie beispielsweise die Projektsteuerung oder die kommunale Bauverwaltung selbst, Aufgaben des BIM-Managements wahrnehmen. Dies gilt auch für weitere Aufgaben der Methode BIM.

3.2 BIM-Ziel (Mehrwerte), BIM-Anwendung, BIM-Anforderung

Ein wesentlicher Teil der BIM-Strategie beinhaltet die Hintergründe und die Motivation der kommunalen Bauherrin oder des kommunalen Bauherrn und der kommunalen Gebäudebewirtschafterin oder des kommunalen Gebäudebewirtschafters zur Initiierung und Durchführung eines BIM-Bauprojektes zur Erreichung von Mehrwerten in Form sog. BIM-Ziele, BIM-Anwendungen und ggf. BIM-Anforderungen.

„Die Landeshauptstadt Düsseldorf will Building Information Modeling einführen, um die Aufgaben Planen, Bauen und Betrieb der städtischen Infrastruktureinrichtungen ganzheitlich, effizient und zukunftsfähig in den Fachbereichen Straßen-, Tunnel- und Brückenbau, Abwasserbeseitigung und Gebäudemanagement sicherzustellen. Die kooperative und digitale Arbeitsweise mit der BIM-Methode leistet dabei einen hohen Mehrwert an Transparenz und Qualität der Informationen.“

Landeshauptstadt Düsseldorf - Amt für Gebäudemanagement, AG-BIM

„Wir als Immobilien-Management der Stadt Duisburg werden uns mit der BIM-Methode zu einer modernen und zukunftssicheren Verwaltung für vorbildliches, gemeinschaftliches und nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben entwickeln.“

Immobilien-Management Duisburg - Geschäftsführung Thomas Krützberg und Winand Schneider, BIM-Mitarbeiterin Eva Wickl

„BIM wird uns dabei helfen, zukunftsfähige Gebäude ressourcenschonend, klimaneutral und wirtschaftlich zu errichten, zu erhalten und zu betreiben und so auch übergeordnete politische Ziele zu erreichen. Die digitale und integrale Arbeitsmethode wird es uns erleichtern, alle maßgeblichen Aspekte der Nutzung und Bewirtschaftung von Gebäuden zusammenzuführen, aufeinander abzustimmen und nachzuhalten.“

Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal, Betriebsleitung Mirja Montag

3.2.1 BIM-Ziel (Mehrwerte)

Über die Definition von sog. BIM-Zielen können bei der Realisierung kommunaler Bauvorhaben zahlreiche Mehrwerte für die kommunalen Bauverwaltungen und die Projektbeteiligten durch den Einsatz der Methode BIM generiert werden. In der internationalen Literatur werden BIM-Ziele auch im Rahmen der englischen Übersetzung als BIM-Goals bezeichnet.

*Definition BIM-Ziel⁸:
Erwartetes Ergebnis, das mittels Durchführung eines Prozesses unter Anwendung der BIM-Methode innerhalb einer Organisation oder eines Projekts erreicht werden soll.*

Ein BIM-Ziel entsteht aus der Absicht heraus, einen größtmöglichen Mehrwert für die Organisation und das jeweilige Projekt zu erreichen. Die BIM-Ziele sind als Bestandteil in den AIA (Ziff. 3.4.1) durch die Kommune festzulegen. BIM-Ziele können unterschiedliche Detailtiefen haben und sollten durch die Verantwortlichen innerhalb der Kommune oder ihrer Vertreterinnen oder Vertreter so konkret wie möglich beschrieben werden. Sie können wie folgt in die Bereiche der Organisations- und Bauprojektebene unterteilt werden (siehe Abbildung 9).

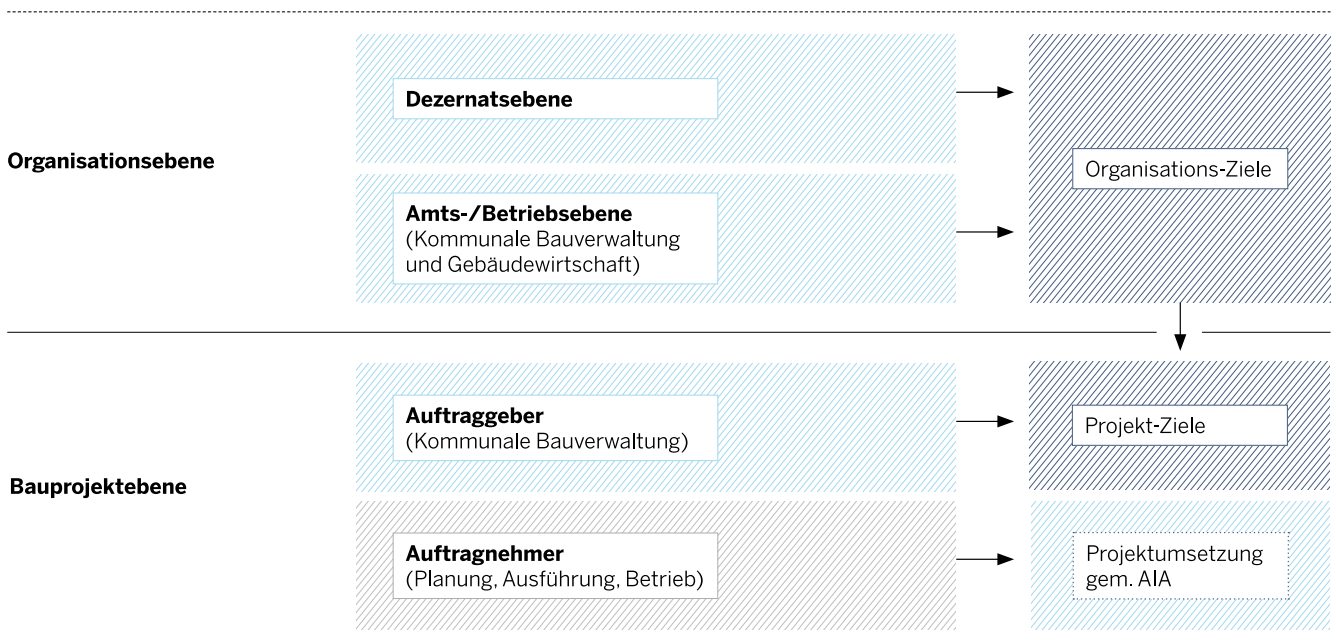


Abbildung 9: Verantwortlichkeiten für Organisations- und Projekt-Ziele

⁸ In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 2, Stand 2018-06

Organisationsziele beschreiben BIM-Ziele der Bauherrenschaft projektübergreifend, die somit die gesamte Organisation betreffen.

Organisationsziele (Beispiele):

- › Verbesserte Öffentlichkeitsarbeit und besseres Image für öffentliche Auftraggeberinnen und Auftraggeber
- › Verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik oder den Bürgerinnen und Bürgern)
- › Berücksichtigung des Changemanagements
- › Förderung der Arbeitsmotivation
- › Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse)
- › Verbessertes Portfolio / Asset Management
- › Verbesserter Arbeitsschutz
- › Verbesserung der Nachhaltigkeit / Ressourceneffizienz

Projektziele beschreiben BIM-Ziele der Bauherrenschaft, die das konkrete Bauvorhaben betreffen. Diese BIM-Ziele werden entsprechend der Lebenszyklusphasen eines Bauprojektes unterteilt.

Projektziele (Beispiel):

Planung

- › Verbesserte Öffentlichkeitsarbeit in der Planungsphase
- › Verbesserte Entscheidungsfindung zur Vergabe der Planungsleistung
- › Verständlichere Planung für alle Projektbeteiligten und Interessensvertreterinnen und -vertreter
- › Frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung
- › Verbesserte Variantenvergleiche / schnelle Entscheidungsfindung in der Planung

- › Verbesserte Möglichkeiten zur Kontrolle bestehender Projektvorhaben
- › Verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben
- › Verbesserte Kommunikation zwischen Projektbeteiligten während der Planung
- › Verbesserte Kommunikation innerhalb der Organisation (Kommune) während der Planung
- › Verbesserte Planungsfortschreibung und Dokumentation / Rückverfolgbarkeit der Planungsänderungen
- › Verbesserte Koordination und Verantwortungsregelung der Planerinnen und Planer
- › Verbesserte Durchführung der Erstellung von Leistungsbeschreibungen für die Beauftragung der Bauausführung
- › Verbesserte Plausibilisierungskontrollen auf Seiten der Auftraggeberinnen und Auftraggeber / Schaffung von Transparenz
- › Verbesserte Kostenüberprüfung der Kostenschätzung / Kostenermittlung / Kostenberechnung
- › Verbesserte Kontrolle und Steuerung der Terminplanung

Bauausführung

- › Verbesserte Kostenüberprüfung der Angebotskalkulation der Bauausführung
- › Verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung
- › Verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung
- › Verbesserte Kontrolle und Steuerung der Baulogistik
- › Verbesserte und transparente Dokumentation der eingebauten Bauprodukte

Betrieb

- > Verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis geometrischer und nicht geometrischer Informationen im BIM-Modell
- > Verbesserte Planung für die Nutzerinnen und Nutzer sowie die Betreiberinnen und Betreiber nach Fertigstellung bei Instandhaltung-, Instandsetzung-, Umbau- oder Abbruchmaßnahmen
- > Verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs
- > Verbesserte Datenverfügbarkeit (z. B. Überführung in Betriebszeitsysteme) und Pflege der Betriebsdaten

Rückbau

- > Bereitstellung einer Datengrundlage für das Ende des Bauwerks-Lebenszyklus⁹
- > Außerbetriebnahmemanagement

Empfehlung:

In der BIM-Strategie definiert die Kommune ihre individuellen BIM-Ziele. Sämtliche relevante Handlungsbereiche sollten hierzu einbezogen werden.

3.2.2 BIM-Anwendung

Die Erreichung eines BIM-Ziels erfolgt anhand der Durchführung einer Leistung mittels der Methode BIM, der sog. BIM-Anwendung.

*Definition BIM-Anwendung⁹:*

Durchführung eines oder mehrerer spezifischen Prozesse oder Arbeitsschritte unter Anwendung der BIM-Methode.

In der internationalen Literatur werden BIM-Anwendungen auch als BIM-Uses oder BIM-Use Cases bezeichnet.

Im Rahmen der BIM-Handlungsempfehlung wurde eine Auswahl an relevanten BIM-Anwendungen identifiziert. Die BIM-Anwendungen sind als Steckbriefe der Anlage 1 zu entnehmen. Nachstehend wird exemplarisch der Steckbrief der BIM-Anwendung (Nr. 8) „Koordination und Integration der Planung“ dargestellt.

⁹ In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 2, Stand 2018-06

Nr. 8 Koordination und Integration der Planung

Beschreibung:	Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen (Objekt- und/oder Fachplanungsmodelle) zu einem gemeinsamen Bauwerksinformationsmodell (Koordinationsmodell) und ggf. Durchführen von Regelprüfungen (z.B. Kollisionsprüfung) sowie modellbasierter Kommunikation zur Konfliktbehebung und Dokumentation.
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Rückbau <input checked="" type="radio"/> Planung <input type="radio"/> Betrieb
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix Ziff. 3.2.3 sowie Anlage 2)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Variantenvergleiche / schnelle Entscheidungsfindung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: #d4edda; padding: 5px; border: 1px solid #c3e6cb; border-radius: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar </div> <div style="background-color: #fff3cd; padding: 5px; border: 1px solid #ffeeba; border-radius: 5px;">umsetzbar mit Einschränkungen</div> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 5px; border: 1px solid #f5c6cb; border-radius: 5px;">keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele</div> </div>
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung für die BIM-Anwendung benötigter Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Kollaboration</p> <p>Bauwerksinformationsmodelle werden zu einem Kollaborationsmodell zusammengeführt.</p> <p>Werkzeug: Kollaborationssoftware zur Zusammenführung von Fach- und /oder Teilmodellen zu einem Kollaborationsmodell. Z. B. Modell-Checker, Modell-Viewer, objektorientierte Modellierungssoftware</p>
2. Schritt	<p>Regelprüfung (Optional)</p> <p>Auf Basis definierter Regeln werden Informationen (Geometrie und (attribuierte) Merkmale) aus Bauwerksinformationsmodellen geprüft (Kollisionsprüfung).</p> <p>Werkzeug: Model-Checker zur Ansicht und inhaltlichen, visuellen und regelbasierten Prüfung von Bauwerksinformationsmodellen.</p>

3. Schritt	<p>Kommunikation (Optional)</p> <p>Auf Basis des Bauwerksinformationsmodells wird eine modellreferenzierte Kommunikation durchgeführt.</p> <p>Werkzeug: Software die eine Kommunikation mit Referenzierung zu Inhalten von Bauwerksinformationsmodellen ermöglicht. Z.B. Model-Checker, BCF-fähige Model-Viewer, BCF-fähige Modellierungsware oder Kollaborationsplattformen.</p>
------------	--

Laut Umfrage zum Status Quo der Anwendung der Methode BIM bei den kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen (vgl. Kap. 2) sehen die daran Beteiligten nachfolgende BIM-Anwendungen als besonders relevant an.

Welche Leistungen haben Sie unter Anwendung der Methode BIM bereits umgesetzt bzw. planen Sie zukünftig umzusetzen? (N=18)



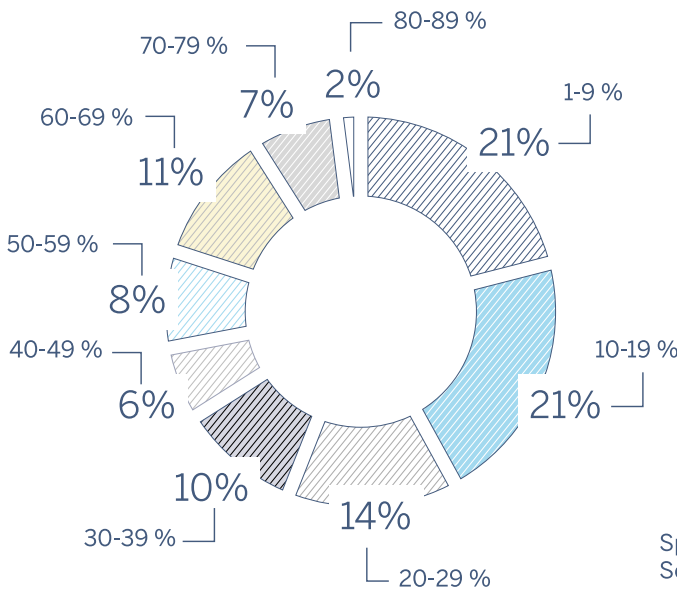
Abbildung 10: Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der kommunalen Bauverwaltungen und der kommunalen Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Ergänzend zeigt die Umfrage, dass das monetäre Bauvolumen für Umbauten größer als das von Neubauten ist. 21 % der kommunalen Bauverwaltungen wenden lediglich 1 bis 9 % des Gesamtbauvolumens¹⁰ für Neubauten auf. Bei weiteren 21 % der kommunalen Bauverwaltungen entfallen 10 bis 19 % des gesamten Bauvolumens auf Neubauten. In weiteren 14 % der kommunalen Bauverwaltungen entspricht der monetäre Anteil von Neubauten 20 bis 29 %.

Hinweis:

Bei der Auswahl von potenziellen BIM-Anwendungen erscheinen solche mit Anwendungsbezug auf Bestandsgebäude und somit auf Modernisierungs-, Renovierungs- und Umbaumaßnahmen daher als besonders relevant.

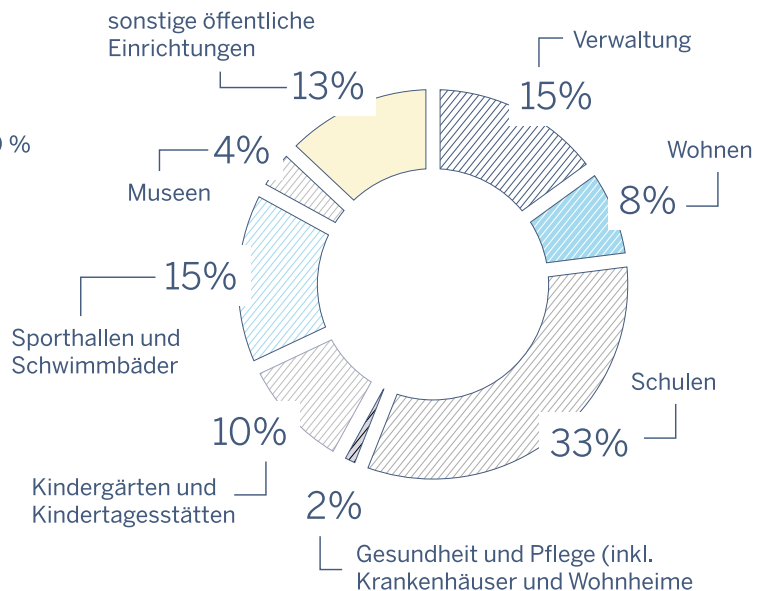
Wieviel Prozent Ihres Bauvolumens entfällt auf Neubauten?



Abbildungen 11 und 12: Auszug der Umfrage Status Quo zur BIM-Implementierung der Kommunen in Nordrhein-Westfalen

Weiter zeigt die Umfrage, dass der Immobilienbestand der kommunalen Gebäudewirtschaft der folgenden Aufteilung der Nutzungsformen entspricht.

Geben Sie die Verteilung Ihrer Immobilien nach der Nutzungsform an. (Gewichten Sie anteilig in Prozent, nehmen Sie ggf. circa-Angaben vor. (N=91))



Hinweis:

Eine Konkretisierung für BIM-Anwendungen mit Bezug auf Bestandsgebäude und Umbauten sowie der Nutzungsformen von Schulen, Verwaltungsgebäuden sowie Sporthallen und Schwimmbäder erscheint daher besonders relevant.

¹⁰ Das Gesamtbauvolumen setzt sich aus Neu- und Umbauten zusammen.

3.2.3 BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix

Der Zusammenhang zwischen BIM-Zielen und BIM-Anwendungen wird nachfolgend anhand eines Beispiels erläutert.

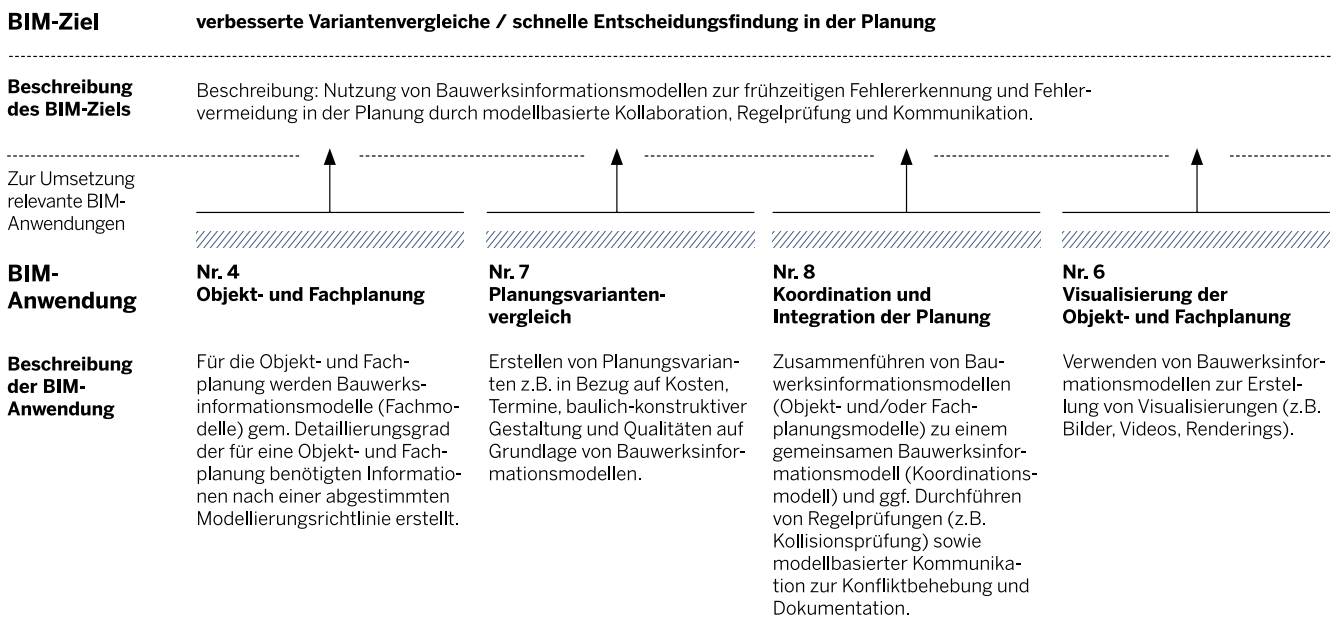


Abbildung 13: Zusammenhang BIM-Ziel und BIM-Anwendungen

Für die Erreichung des BIM-Ziels „verbesserte Variantenvergleiche / schnelle Entscheidungsfindung in der Planung“ wird die Umsetzung der folgenden BIM-Anwendungen empfohlen:

Als Voraussetzung dient die Erstellung von Bauwerksinformationsmodellen im Rahmen der BIM-Anwendung Objekt- und Fachplanung (Nr. 4). Hierauf aufbauend werden mit der BIM-Anwendung Planungsvariantenvergleich (Nr. 7), verschiedene Planungsvarianten z. B. in Hinblick auf Kosten, Termine, baulich-konstruktive Gestaltung und Qualitäten erzeugt. Die Bauwerksinformationsmodelle können durch die Umsetzung der BIM-Anwendung der Koordination und Integration der Planung (Nr. 8) zu einem gemeinsamen Bauwerksinformationsmodell zusammengeführt und im Hinblick auf Unterschiede der Varianten geprüft werden. Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung kann ebenfalls die BIM-Anwendung der Visualisierung der Objekt- und Fachplanung (Nr. 6) erfolgen, indem Planungsvarianten z. B. in Form von Bildern, Videos sowie Virtual-Reality visualisiert werden.

Weitere beispielhafte Zusammenhänge von BIM-Zielen und zugehöriger BIM-Anwendungen können der BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix für Kommunen (Anlage 2) entnommen werden.

Hinweis:
In der BIM-Strategie sollten kommunenspezifische BIM-Ziele und relevante BIM-Anwendungen festgelegt werden.

Hinweis:
Es ist im Einzelfall zu prüfen, ob planungsbedingte BIM-Anwendungen Grundleistungen oder besondere Leistungen nach der HOAI betreffen.

3.2.4 BIM-Anforderung

Zur Vereinheitlichung und Reglementierung der Arbeitsweise im Rahmen der Methode BIM bzw. der Umsetzung einer bestimmten BIM-Anwendung sind sogenannte BIM-Anforderungen festzulegen. Die BIM-Anforderungen setzen sich zusammen aus Verantwortlichkeiten, Zeitpunkten (Informationsliefermeilensteine), Anforderungen an die Datenstruktur und inhaltliche Informationsanforderungen. BIM-Anforderungen werden auch als Informationsanforderungen¹¹ oder als Informationsaustauschanforderungen bezeichnet.

Definition BIM-Anforderung¹²:

Aus einer BIM-Anwendung resultierende Anforderungen an einen Prozess.

BIM-Anforderungen beantworten die Frage:

Welche oder welcher Verantwortliche (Wer) soll welche Information (Was) zu welchem Zeitpunkt (Wann) in welchem Datenformat (Wie) unter Berücksichtigung welcher Regularien, z. B. einer Modellierungsrichtlinie (Wonach) in ein Bauwerksinformationsmodell liefern.

Exkurs: Der Umgang mit Informationsanforderungen wird in der internationalen Normierung wie folgt beschrieben:

*BIM-Anforderungen in Bezug auf das „Was“ können in die Bereiche der Organisation (OIR)¹³, des Assets (AIR)¹⁴ und des Projektes (PIR)¹⁵ unterteilt werden. Die OIR liefern Vorgaben für die AIR und die PIR. Anforderungen der AIR und PIR fließen in die AIA, die zwischen kommunalen Auftraggeber*innen und Auftragnehmern (z.B. Planungs- bzw. Ausführungsbeteiligten) vertraglich vereinbart wird. (vgl. Ziff. 3.5.1). Die Konkretisierung zur Informationserzeugung erfolgt in dem BIM-Abwicklungsplan (BAP), auf dessen Grundlage Bauwerksinformationsmodelle erzeugt werden. Bauwerksinformationsmodelle der Bauprojektentwicklung, -planung und -ausführung werden als Projekt-Informationsmodelle bezeichnet. Bauwerksinformationsmodelle für die Betriebsphase werden als Asset-Informationsmodelle bezeichnet.*

¹¹ Gem. DIN EN ISO 19650-1:2019-08

¹² In Anlehnung an VDI 2552 Blatt 2, Stand 2018-06

¹³ Die Abkürzung OIR steht in der internationalen Normierung für (engl.) organizational information requirements (ISO 19650-1)

¹⁴ Die Abkürzung AIR steht in der internationalen Normierung für (engl.) asset information requirements (ISO 19650-1)

¹⁵ Die Abkürzung PIR steht in der internationalen Normierung für (engl.) project information requirements (ISO 19650-1)

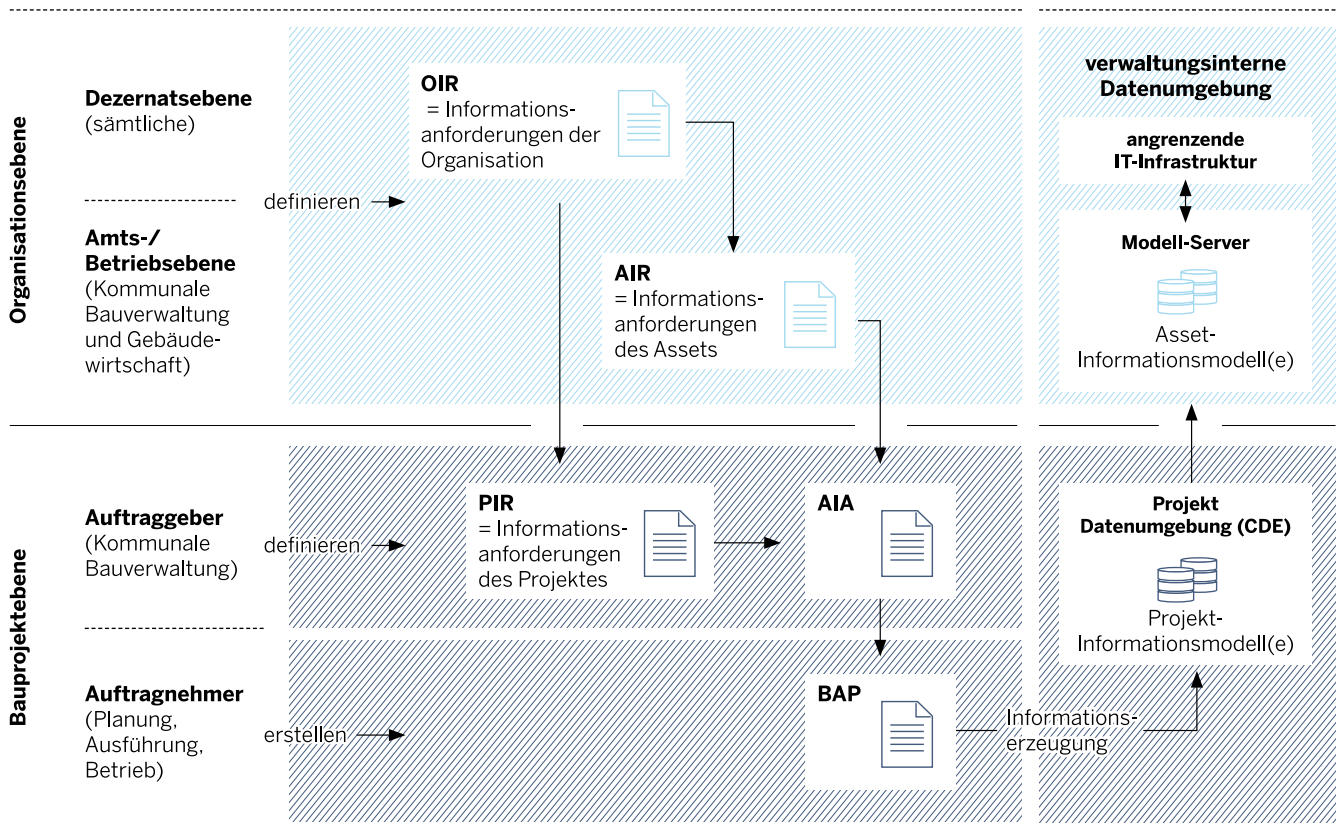


Abbildung 14: Informationsanforderungen und Bauwerksinformationsmodelle

Hinweis:

Zum aktuellen Zeitpunkt sind BIM-Anforderungen noch nicht umfassend Bestandteil der AIA. Ziel sollte es sein, BIM-Anwendungen und zugehörige BIM-Anforderungen in den AIA so konkret wie möglich zu definieren.

Hinweis:

Zum aktuellen Zeitpunkt sind nur wenig inhaltlich allgemeingültige Vorlagen für BIM-Anwendungen inkl. ihrer BIM-Anforderungen definiert. Mögliche erste Beispiele sind die in Entwicklung befindlichen VDI Arbeitsblätter VDI 2552-11 ff¹⁶, das buildingSMART Use Case Management¹⁷ und der CAFM-Ring¹⁸. Weitere beispielhafte Vorlagen befinden sich am BIM-Institut der Bergische Universität Wuppertal.¹⁹

¹⁶ Informationen unter: <https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-2552>, Stand 10.11.2020

¹⁷ Verfügbar unter: <https://ucm.buildingsmart.org/>, Stand 10.11.2020

¹⁸ Frei verfügbar unter: <https://www.cafmring.de/caf-m-connect/>, Stand 10.11.2020

¹⁹ Frei verfügbar unter: <https://biminstitut.uni-wuppertal.de/de/forschung/download-bereich.html>, hier z.B. Oberpunkt Modellierungsrichtlinie, Stand 10.11.2020

3.3 Datenumgebung und Software-Tools

3.3.1 Open- und Closed-BIM

Neben der Auswahl von BIM-Zielen, -Anwendungen und damit verbundenen Anforderungen sind mit der Methode BIM Fragestellungen zur Datenumgebung und dem Datenaustausch von Bedeutung. Hierbei wird zwischen Begrifflichkeiten, wie Little Closed BIM, Big Closed BIM, Little Open BIM, Big Open BIM unterschieden.

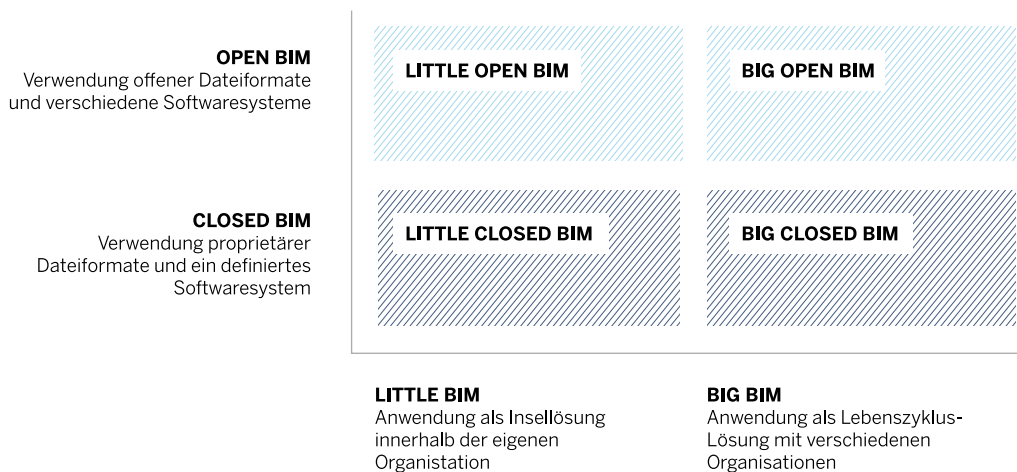


Abbildung 15: BIM-Prinzipien - Anwendung der Methode BIM

Little Closed BIM:

Nutzung der Methode BIM innerhalb einer Organisation mit einem definierten Softwaresystem und proprietärem Format für den Datenaustausch.

Big Closed BIM:

Durchgängige Nutzung der Methode BIM von mehreren am Lebenszyklus eines Bauwerks beteiligten Organisationen mit einem definierten Softwaresystem und proprietärem Format für den Datenaustausch.

Little Open BIM:

Nutzung der Methode BIM innerhalb einer Organisation mit Softwareprodukten verschiedener Hersteller und offenen Formaten für den Datenaustausch.

Big Open BIM:

Durchgängige Nutzung der Methode BIM von mehreren am Lebenszyklus eines Bauwerks beteiligten Organisationen mit Softwareprodukten verschiedener Hersteller und offenen Formaten für den Datenaustausch.

Für den öffentlichen Auftraggeber sollte der Fokus auf den Open BIM-Ansätzen liegen. Folgende Vorteile sind hier zu nennen:

- Offenes, gemäß ISO 16739, standardisiertes Datenaustauschformat (IFC)
- Von zahlreichen branchenspezifischen Software-Tools unterstützt²⁰

²⁰ Übersicht IFC kompatibler Softwareprodukte: <https://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/>, Stand 10.11.2020

- Beteiligte können i.d.R. mit frei wählbaren Software-Produkten arbeiten
 - Kein Ausschluss von Bieterinnen und Bieter / Beteiligten infolge proprietärer (zumeist Software-programm /-unternehmens spezifischer) Datenformaten
 - Hoher Freiheitsgrad in der Auswahl weiterer Projektpartnerinnen und -partner
 - Hoher Freiheitsgrad in der eigenen Auswahl und Verwendung von Softwareprodukten
- In Bezug auf den Open BIM-Ansatz ist jedoch auch folgender Nachteil zu nennen:
- Vollumfänglicher Datenaustausch zwischen IFC-kompatiblen Softwareprodukten nicht immer gegeben²¹

3.3.2 Datenumgebung

Zur Verwendung und Bearbeitung von Bauwerksinformationsmodellen wird die Schaffung einer geeigneten „digitalen“ Datenumgebung empfohlen. Die Datenumgebung ist das zentrale System zur Organisation, Sammlung, Auswertung, Koordination, Archivierung

und Bereitstellung von digitalen Daten für sämtliche Beteiligte²². Eine kommunale IT-Infrastruktur kann beispielsweise durch eine *verwaltungsinterne Datenumgebung* und eine *Projekt datenumgebung* aufgebaut werden.

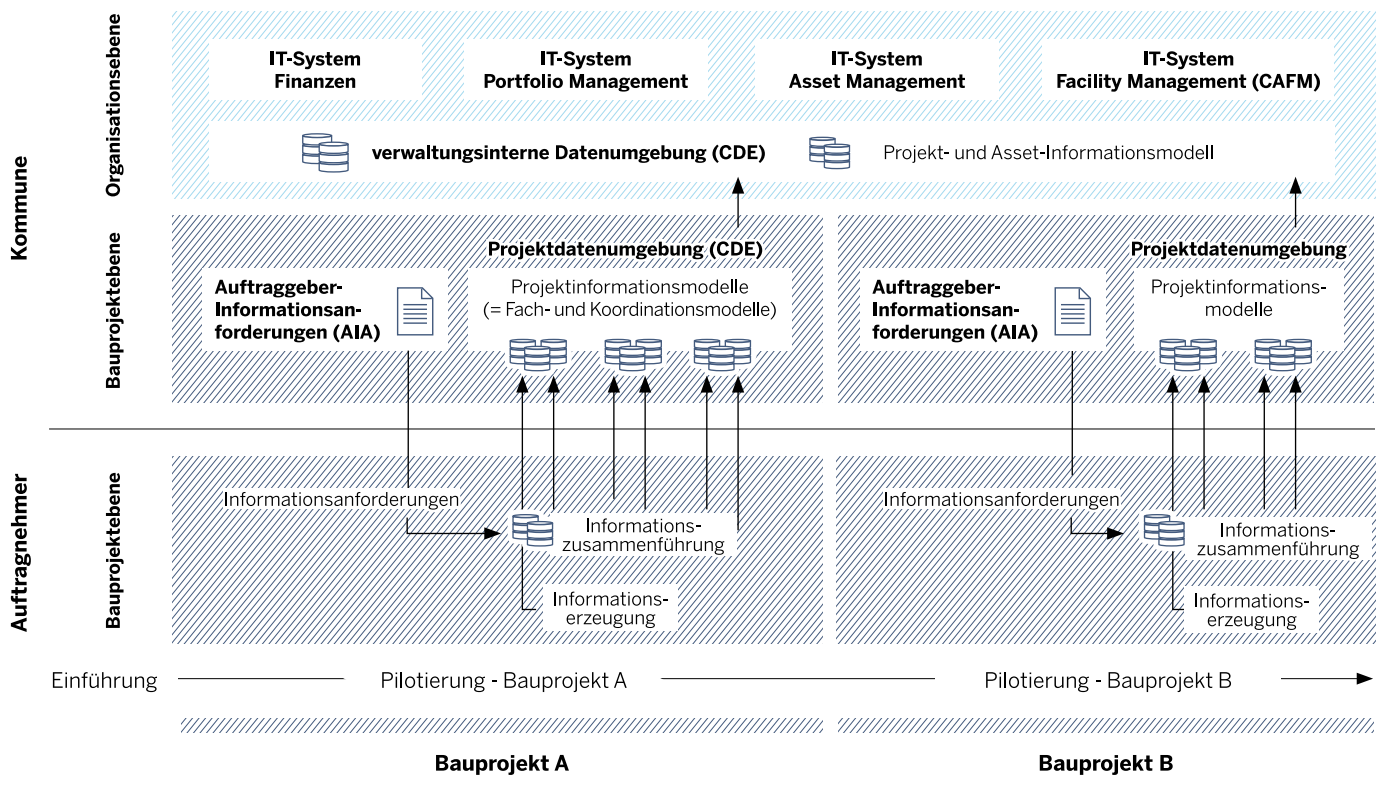


Abbildung 16: Exemplarische IT-Infrastruktur einer verwaltungsinternen Datenumgebung und einer Projekt datenumgebung

²¹ Detaillierte Beschreibungen beinhalten jeweilige Berichte: <https://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/>, Stand 10.11.2020

²² CDE = engl.: Common Data Environment

Eine *verwaltungsinterne Datenumgebung* dient als dauerhafter und zentraler Speicherort zur Verwaltung von Bauwerksinformationsmodellen auf Organisationsebene der kommunalen Bauverwaltung. Bauwerksinformationsmodelle zu sämtlichen Liegenschaften und abgeschlossenen Projekten sind in ihr kommunenintern gespeichert. Nach Bedarf können Daten aus Bauwerksinformationsmodellen über digitale Schnittstellen mit IT-Systemen aus den Bereichen (z. B.) Facility Management, Asset Management oder Portfolio Management verbunden werden. Die Beantwortung der Frage, wie und in welcher Form Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen in die bestehenden Abläufe und kommunen spezifischen IT-Systeme angebunden und integriert werden, und welchen Funktionsumfang die Datenumgebung beinhalten soll, ist Aufgabe des *strategischen* und *operativen Informationsmanagements* (vgl. Ziff. 3.1.1 und 3.1.2). Eine verwaltungsinterne Datenumgebung kann beispielsweise folgende Funktionsumfänge von grundlegenden Speicher- und

Bearbeitungsrechten hin zu 3D-Ansichten (Viewer), Kollaborations-, Kommentierungs-, Freigabe- und Workflowfunktionen enthalten.

In einer *Projektdatenumgebung* werden Bauwerksinformationsmodelle und ergänzende Projektdateien für die Dauer eines Bauprojektes vorgehalten. Bauprojektbeteiligte speichern und beziehen vereinbarte Daten ausschließlich aus dieser gemeinsamen Datenumgebung. Sie ist zentraler Speicherort zur Organisation, Sammlung, Auswertung und Koordination jedes BIM-Bauprojektes. In ihr stellt die BIM-Koordination Fachmodelle bereit, die von weiteren Autorinnen und Autoren verwendet werden, von der BIM-Gesamtkoordination zusammengeführt (Kollaboration) oder durch das BIM-Management freigegeben werden. Projektdatenumgebungen können verschiedene Funktionsumfänge von grundlegenden Speicher- und Bearbeitungsrechten hin zu 3D-Ansichten (Viewer), Kollaborations-, Kommentierungs-, Freigabe- und Workflowfunktionen enthalten.

Hinweis:

Auch, wenn eine kommunale Bauverwaltung gegenwärtig noch keine oder nur vereinzelt IT-Systeme zur Verwaltung von Bauprojekten oder der Gebäudebewirtschaftung einsetzt, soll innerhalb der BIM-Strategie das perspektivische Vorgehen zur Umsetzung definiert werden.

3.3.3 Soft- und Hardwaresysteme

Eine kommunale Bauverwaltung hat zu entscheiden, welche Soft- und Hardwaresysteme sie anschaffen möchte. Im Folgenden werden Beispiele aufgeführt.

Kollaborationsplattform

Kollaborationsplattformen dienen der Zusammenführung von Bauwerksinformationsmodellen und zentralen Verwaltung, Verteilung, Bearbeitung, Nachhaltung und Auswertung modellbasierter Kommentare (sog. Issues), die z.B. als BCF-Dateien ausgetauscht werden. Häufig unterstützen sie Workflow-gestützte Arbeitsprozesse sowie individuelle Rollen- und Rechtevergaben.

Objektorientierte Modellierungssoftware

Objektorientierte Modellierungssoftware dienen der Erstellung und Editierung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen Informationen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.

Modell-Checker

Modell-Checker dienen der Ansicht und der inhaltlichen visuellen und regelbasierten Prüfung sowie Zusammenführung von Bauwerksinformationsmodellen. In der Regel sind sie darauf ausgelegt, geometrischen Informationen und (attribuierte) Merkmale von einem oder mehreren Bauwerksinformationsmodellen zu sichten, zu analysieren und zu prüfen.

Modell-Viewer

Modell-Viewer dienen der Ansicht und der inhaltlichen visuellen Prüfung von Bauwerksinformationsmodellen. In der Regel sind sie darauf ausgelegt geometrische Informationen und (attribuierte) Merkmale eines oder mehrerer Bauwerksinformationsmodelle zu sichten.

AVA-Software

AVA-Software dient der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Leistungen, die im Zusammenhang mit Bauprojekten und dem Immobilienbetrieb stehen. Inhalte von Bauwerksinformationsmodellen können über digitale Schnittstellen in AVA-Software übertragen werden.



Hinweis:

Die Fähigkeit einer Soft- und Hardware, Bauwerksinformationsmodelle zu verwenden, ist im Einzelfall zu prüfen.

3.3.4 Soft- und Hardwarebeschaffungsvarianten

Eine Beschaffung von Hard- und Software kann in der Regel in die zwei Varianten (1) *On-Premise* und (2) *Cloud* unterschieden werden.

On-Premise

Bei einer On-Premise-Beschaffung wird ein IT-Produkt durch eine Kommune gekauft bzw. angemietet und im eigenen Rechenzentrum auf eigene Verantwortung eingerichtet, installiert und betrieben. Dies ist auch der Fall, wenn das eigene Rechenzentrum aus angemieteten Servern besteht und eine On-Premise-Software auf diesen installiert und betrieben wird. In jedem Fall wird das IT-Produkt (Software oder Hardware) nicht durch den Anbieter bzw. die Anbieterin funktionsfertig zur Nutzung bereitgestellt. Diese Beschaffungsvariante bietet der Kommune eine hohe Kontrolle über die Daten und die Entscheidung über deren Verwendung. Demgegenüber stehen personelle Aufwendungen und erforderliche Kenntnisse bei der Einrichtung und dem

Terminplanungssoftware

Terminplanungssoftware dient der digitalen Planung, Steuerung und Überwachung terminlicher Aspekte von Bauprojekten und dem Immobilienbetrieb. Inhalte von Bauwerksinformationsmodellen können über digitale Schnittstellen in eine Terminplanungssoftware übertragen werden.

VR-Soft- und Hardware

VR (Virtuelle Realität, engl. Virtual Reality) -Soft- und Hardware dient zur virtuellen 3-dimensionalen Darstellung von Bauwerksinformationsmodellen. Die Verwendung von VR-Brillen bietet Beteiligten die Möglichkeit, z. B. Projektplanungsstände virtuell zu begehen, um Entscheidungsfindungen zu vereinfachen.

Betrieb. Mit dieser Beschaffungsvariante fallen i.d.R. Anschaffungs-, Betriebs- und ggf. Wartungskosten an.

Cloud

Bei Cloud-Beschaffungen wird die Software durch den Anbieter oder die Anbieterin betrieben (gehostet) und der Nutzerin bzw. dem Nutzer z. B. per Login bereitgestellt. Sowohl die Rechenleistung als auch die Datenspeicherung ist der Anbieterin oder dem Anbieter übertragen. Eine Kommune stellt lediglich das Endgerät (PC, Notebook etc.) und einen Internetzugang bereit. Im Unterschied zu On-Premise sind die Daten bei der Cloud-Lösung somit in den Rechenzentren der Anbieterin oder des Anbieters gespeichert. Datenschutzrechtliche Aspekte sind daher besonders zu beachten. Die Vergütung von Cloud-Software oder -Hardware erfolgt zumeist als Abonnement. Abonnement-Modelle sind anbieterspezifisch und bieten i.d.R. Möglichkeiten einer kurzfristigen Produktbereitstellung und Funktionserweiterung.

3.4 BIM-Managementdokumente

Zur vertraglichen Vereinbarung der auftraggeberseitigen Anforderungen in Bezug auf das Informationsmanagement und die Umsetzung der Methode BIM bei Bauprojekten hat sich ein eigenständiges Dokument, die sog. Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) etabliert. In der Projektumsetzung dient ein BIM-Abwicklungsplan (BAP) als koordinierendes Dokument für sämtliche Projektbeteiligten. Beide Dokumente werden nachfolgend erläutert.

3.4.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen

Der Begriff Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) ist das Äquivalent zu der im internationalen Umfeld verwendeten Begrifflichkeit employer's information requirements (EIR). Der Stufenplan Digitales Planen und Bauen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) definiert diese wie folgt:

„Der Auftraggeber hat in seinen ‚Auftraggeber-Informations-Anforderungen‘ (AIA) genau festzulegen, welche Daten er wann benötigt. Dazu gehören insbesondere Angaben, wann, in welcher Detailtiefe und in welchem Format die angeforderten Daten geliefert werden sollen, damit der Auftraggeber auf der Grundlage dieser Daten ggf. notwendige Entscheidungen fällen kann. Die angeforderten Daten sollten nicht nur die geometrischen Maße, sondern auch weitere für ihn relevante Bauwerks- bzw. Bauteilattribute wie eingesetzte Baustoffe mitsamt deren Eigenschaften (z.B. Wärmedurchlässigkeit, Schallschutzeigenschaften oder den ökologischen Fußabdruck) umfassen.“²³

In der Praxis beinhalten die AIA i.d.R. die Formulierungen der BIM-Ziele sowie der zugehörigen BIM-Anwendungen. Die Definition der BIM-Anforderungen wird gegenwärtig noch häufig der Auftragnehmerin / dem Auftragnehmer übertragen. Ziel sollte es jedoch sein, die BIM-Anwendungen im Rahmen der AIA so konkret wie möglich, bestenfalls inkl. der BIM-Anforderungen, zu beschreiben (vgl. Ziff. 3.2.4).

Als Auftraggeberin oder Auftraggeber tritt automatisch diejenige Partei auf, die AIA mit Auftragnehmerinnen und Auftragnehmern vereinbart. Dies kann beispiels-

weise die Kommune als Bauherrin gegenüber ihren planenden oder bauausführenden Unternehmen sein. Ebenfalls kann im Sinne der Methode jene Planerin oder jener Planer (oder andere Beteiligte), die gegenüber den Nachunternehmern als auftraggebende Person auftritt, eigene AIA definieren und vereinbaren.

Mit Verweis auf das Projektmanagement sind die BIM-spezifische AIA mit einem Lastenheft²⁴ zu vergleichen. Die Struktur einer AIA für den deutschsprachigen Raum ist durch den VDI 2552 Blatt 10 erstellt worden.

²³ Entnommen: BMVI, Stufenplan digitales Planen und Bauen, S. 9, 2015.

²⁴ Die Begrifflichkeit Lastenheft ist Bestandteil der DIN 69901-05 (Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 5): Vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines (Projekt-)Auftrags.

3.4.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) ist eine Konkretisierung der AIA und durch den Stufenplan Digitales Planen und Bauen des BMVI wie folgt definiert:

„Der Prozess zur Herstellung der geforderten Daten ist unter Festlegung aller dafür notwendigen Rollen, Funktionen, Abläufe, Schnittstellen, Interaktionen sowie der genutzten Technologien in einem sog. „BIM-Abwicklungsplan“ (BAP) zu definieren. [...] Der BAP legt z.B. fest, wie oft und wann Planungsbesprechungen und Zusammenführungen der Fachmodelle mit Kollisionsprüfungen stattfinden, welche Teile der Planung bis wann in welcher Detailtiefe geliefert werden müssen sowie wann und in welchem Umfang Visualisierungen, Mengenermittlungen, Simulationen technischer Anlagen, Lebenszyklusbetrachtungen usw. durchzuführen sind. Damit stellt der BAP den Fahrplan eines jeden BIM-Projekts bezüglich der Erstellung, Weitergabe und Verwaltung von Daten dar.“²⁵

Im internationalen Umfeld wird der BAP häufig als „BIM execution plan“ bezeichnet. Mit Bezug auf das Projektmanagement entspricht er dem Pflichtenheft²⁶. Der BAP konkretisiert, wie die vom Auftraggeber oder der Auftraggeberin gestellten AIA in einem konkreten

Bauprojekt unter Beachtung eines Konsenses der Bauprojektbeteiligten umgesetzt wird. Die Struktur eines BAP für den deutschsprachigen Raum ist durch den VDI 2552 Blatt 10 erstellt worden.

Hinweis:

Beispielhafte AIA und BAP wurden in der Vergangenheit an verschiedenen Stellen veröffentlicht, z. B. durch den Bau- und Liegenschaftsbetrieb Nordrhein-Westfalen²⁷ und im BIM-Mittelstandsleitfaden (Bauprojekt eines nicht öffentlichen Bauherrn)²⁸.

²⁵ Entnommen: BMVI, Stufenplan digitales Planen und Bauen, S. 10, 2015

²⁶ Die Begrifflichkeit Pflichtenheft ist Bestandteil der DIN 69901-05 (Projektmanagement – Projektmanagementsysteme, Teil 5): Vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorgaben auf der Basis des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenheftes.

²⁷ Frei verfügbar unter: <https://www.blb.nrw.de/service/service-fuer-auftragnehmer/standards-erlasse-und-regelungen>

²⁸ Frei verfügbar unter: <https://biminstitut.uni-wuppertal.de/de/forschung/download-bereich.html>

3.5 BIM-Vergabe und Projektaufbauorganisation

3.5.1 BIM-Vergabevarianten

Zur Vergabe von BIM-Leistungen bestehen verschiedene Möglichkeiten, in deren Abhängigkeit BIM-Managementdokumente in unterschiedlichen Ausprägungen Anwendung finden. Nachfolgend wird eine Übersicht beispielhafter Varianten der Vereinbarung aufgezeigt und im Folgenden erläutert.

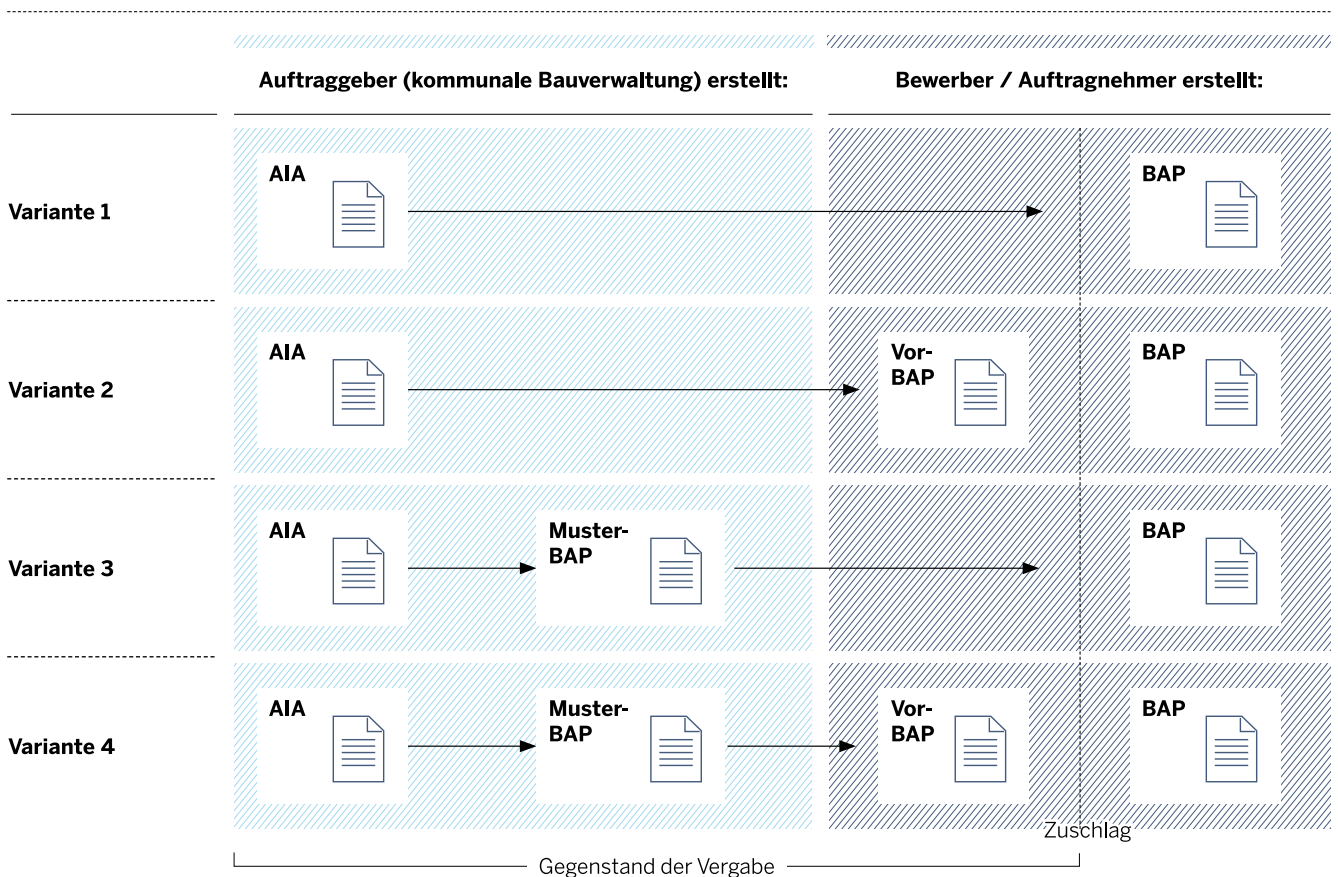


Abbildung 17: BIM-Vergabevarianten²⁹

Hinweis:
Als Auftraggeberin (Kommune) wird das strategische, das operative Informationsmanagement sowie das BIM-Management verstanden.

Empfehlung:
Zur Wahl einer geeigneten Vergabevariante wird empfohlen, juristische Beratung einzuholen.

²⁹ Angelehnt an Eschenbruch, Leupertz et al., BIM und Recht, S. 57, 2. Auflage, 2019

3.5.1.1 Variante 1

Die Auftraggeberin (kommunale Bauverwaltung) definiert die AIA. Das Dokument wird gemeinsam mit den üblichen Ausschreibungsunterlagen im Rahmen des Vergabeverfahrens bekannt gemacht. Nach Zuschlagserteilung erfolgt die Erstellung eines BAP durch den Auftragnehmer oder die Auftragnehmerin. In Folge der nachvertraglichen BAP-Definition werden Abstimmungsschwierigkeiten und Unstimmigkeiten der BAP-Erstellung erst nach Zuschlagserteilung sichtbar. Häufig wird diese Variante bei Generalplaner- und /oder Generalunternehmervergaben verwendet, bei der entsprechende Abstimmungsschnittmengen verschiedener Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer deutlich reduziert oder gar vollständig innerhalb des Generalplaner- und / oder Generalunternehmer-Teams erfolgen. Bei der Umsetzung von Einzelvergaben mit dieser Variante ist eine „klassische“ stufenweise Beauftragung der Objektplanung von den weiteren Fachplanerinnen und -planern empfehlenswert. Der BAP und die Fachkenntnisse der Objektplanung können somit für die AIA der Fachplaner herangezogen werden.

3.5.1.2 Variante 2

Die Auftraggeberin definiert die AIA. Das Dokument wird gemeinsam mit den üblichen Ausschreibungsunterlagen im Rahmen des Vergabeverfahrens bekannt gemacht. Jede Bewerberin und jeder Bewerber erstellt vor Zuschlagserteilung einen vorläufigen BAP (Vor-BAP) mit seinem Konzept zur Umsetzung der AIA. Die AIA und der vorläufige BAP werden mit Zuschlagserteilung Vertragsbestandteil.

3.5.1.3 Variante 3

Die Auftraggeberin definiert die AIA sowie ein Muster zum Aufbau und Inhalt des BAP (sog. Muster-BAP). Sie werden gemeinsam mit den üblichen Ausschreibungsunterlagen im Rahmen des Vergabeverfahrens bekannt gemacht. Mit Zuschlagserteilung werden sie zum Vertragsbestandteil.

Der Muster-BAP bietet der Auftraggeberin eine Möglichkeit zur Schaffung von „Vorgaben“ die die Auftragnehmerin oder der Auftragnehmer bei der Erstellung und Fortschreibung eines BAP oder Vor-BAP zu beachten hat, ohne diese jedoch konkret zu benennen. Bei Einzelvergaben schafft sie eine einheitliche Grundlage und kann die BAP-Erstellung zwischen verschiedenen Auftragnehmerinnen und Auftragnehmern erleichtern.

3.5.1.4 Variante 4

Die Auftraggeberin definiert die AIA und ein Muster-BAP. Die beiden Dokumente werden gemeinsam mit den üblichen Ausschreibungsunterlagen im Rahmen des Vergabeverfahrens bekannt gemacht. Jede Bewerberin und jeder Bewerber erstellt auf Basis des Muster-BAP einen Vor-BAP vor Zuschlagserteilung. Die AIA und der vorläufige BAP werden mit Zuschlagserteilung Vertragsbestandteil.

3.5.2 Anpassung der Vergabe- und Vertragsdokumente

Die Vergabe öffentlicher Aufträge erfolgt wie gewohnt unter Anwendung der für die jeweilige Bedarfsdeckung anwendbaren Vergabevorschriften³⁰. Für den Einkauf der Spezialisten für die BIM-Methode und die Bauausführung kommen der Vierte Teil des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), die Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (VgV), die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen im Teil A (VOB/A) sowie länder- und kommunenspezifische Vergaberichtlinien zur Anwendung. Frei wählbar sind die Verfahrensarten des offenen bzw. nicht offenen Verfahrens, dem ein Teilnahmewettbewerb vorausgeht. Unter Beachtung der jeweiligen Voraussetzungen besteht die Möglichkeit zur Umsetzung eines Verhandlungsverfahrens mit oder ohne Teilnahmewettbewerb, eines wettbewerblichen Dialogs oder einer Innovationspartnerschaft. Für die sinnvolle Ausschreibung sind bei Einbeziehung der BIM-Methode insbesondere folgende zentrale Vergabeunterlagen BIM-spezifisch zu gestalten:

³⁰ Für die Belange dieser Ausarbeitung erfolgt die Darstellung anhand der für Vergaben oberhalb der europäischen Schwellenwerte geltenden Vorschriften, § 106 GWB.

- **Vorinformation (§ 38 VgV, § 12 EU VOB/A)**
Berücksichtigung eines Hinweises auf die Anwendung der Methode BIM
- **Auftragsbekanntmachung (§ 39 VgV, § 12 EU VOB/A)**
Berücksichtigung eines Hinweises zur Anwendung der Methode BIM im Projekt, mit ggf. einem Verweis zu den AIA sowie Aufnahme sachgerechter Eignungskriterien, insbesondere bei der technischen und beruflichen Leistungsfähigkeit.
- **Vertragsvorlage und besondere Vertragsbedingungen (§ 29 VgV, § 8 EU VOB/A)**
Berücksichtigung einer Beschreibung zur Einbindung der Methode BIM und Verweis auf relevante Anhänge (AIA, ggf. Muster-BAP, BAP, Modellierungsrichtlinie), Rangfolgenregelung sowie besondere Vertragsbedingungen zu u.a. Urheberrecht, Vertraulichkeit, Datenschutz und Datensicherheit.
- **Ergänzende Anhänge**
Ergänzung der AIA und, sofern vorhanden, des Muster-BAP, des BAP und einer Modellierungsrichtlinie als Anhang zur Vertragsvorlage.
- **Bewerbungsbogen zur Abfrage der technischen und beruflichen Leistungsfähigkeit (§ 46 VgV, § 6 a EU VOB/A)**
Sofern gewünscht: Berücksichtigung einer Abfrage zu z. B. bereits umgesetzten BIM-Anwendungen des Auftragnehmers oder der Auftragnehmerin, Erklärung über vorhandene Software, Datenschnittstellen oder deren Mindestanforderungen (wie zum Beispiel IFC 2x3 Coordination View 2.0).
- **Zuschlagskriterien (§ 62 VgV, § 16 d EU VOB/A)**
Sofern gewünscht: Berücksichtigung der Methode BIM bzw. je nach Variante oben, des Konzepts aus dem Vor-BAP.

Empfehlung:

Die Vorbereitung der Vergabe und Anpassung der Vertragsdokumente wird in Abstimmung mit juristischer Beratung empfohlen.

3.5.3 BIM bei Einzelvergaben

Die Vor- und Nachteile von Projektorganisationsformen sind für öffentliche Bauherren auch bereits ohne BIM von Bedeutung. So ergeben sich bei Vergaben an Generalplanerinnen und -planer sowie Generalunternehmerinnen und -unternehmer naturgemäß weniger Schnittstellenabstimmungen, weil die Bauherrschaft auf der Planungs- bzw. Ausführungsseite nur einen einzigen Vertragspartner bzw. -partnerin hat, wohingegen

Einzelvergaben eine direkte Steuerung von Auftragnehmerinnen und Auftragnehmern zulassen und dem Grundsatz der Mittelstandsförderung tendenziell stärker nachkommen. Insbesondere letzterer Punkt in Verbindung mit regulatorischen Anforderungen an die öffentliche Auftragsvergabe machen die Einzelvergabe zu der mit Abstand am häufigsten verwendeten Projektorganisationsform kommunaler Bauverwaltungen in Nordrhein-Westfalen.

83 % der kommunalen Bauverwaltungen in Nordrhein-Westfalen wenden Einzelvergaben sehr häufig bis häufig an. Generalplaner- sowie Generalunternehmervergaben spielen eine nur untergeordnete Rolle, 88 % der kommunale Bauverwaltungen verwenden sie selten bis nie.³¹

³¹ Umfrage zur BIM-Handlungsempfehlung für die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen (197 Teilnahmen gesamt), 2020

Bei dem Einsatz von Einzelvergaben hat die Auftraggeberin bzw. der Auftraggeber dafür Sorge zu tragen, dass sämtliche Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer aufeinander abgestimmte Vorgaben zum Beispiel zu Projektablaufen, Lieferterminen oder Modellierungsgrundlagen erhalten. Dies setzt detailliertere Kenntnisse von Planungs- und Bauabläufen und nun auch der Methode BIM voraus. Damit einhergehende Aufgaben gem. Kap. 3.1 können in verschiedenen Konstellationen in BIM-Bauprojekte integriert werden. Eine beispielhafte

Projektorganisation einer Einzelvergabe weist nachstehende Abbildung 18 auf. Aufgaben des BIM-Managements werden hierin durch eine eigenständige, neue Projektkontrolle wahrgenommen. Die Objektplanung führt beispielhaft die Aufgaben der BIM-Gesamtkoordination sowie der BIM-Koordination und ihrer BIM-Autorinnen und BIM-Autoren durch. Ergänzende Fachplanungs-büros und bauausführende Unternehmen nehmen beispielhaft ebenfalls etwaige Aufgaben der BIM-Koordination und BIM-Autorinnen und BIM-Autoren wahr.

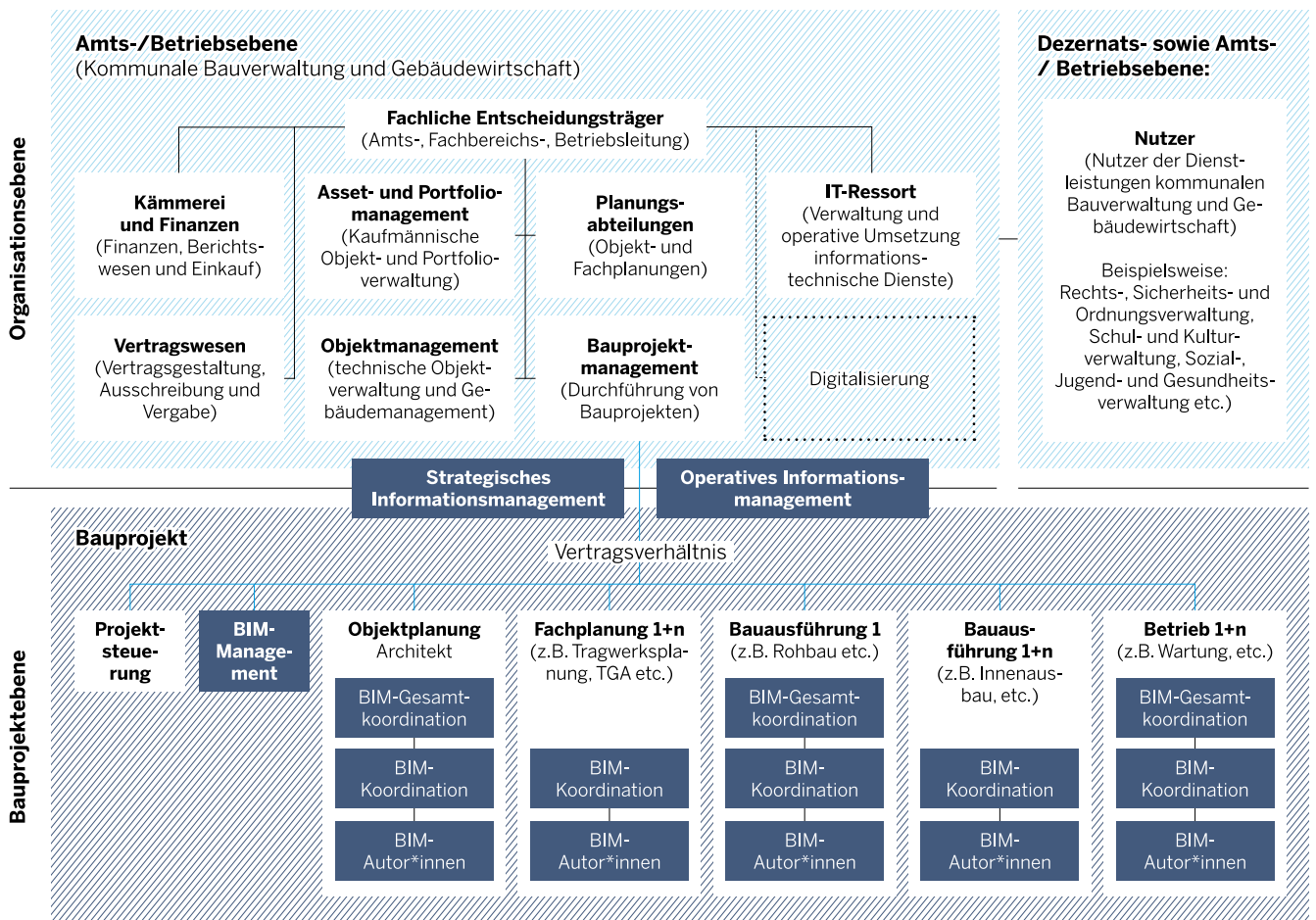


Abbildung 18: Beispielhafte Projektorganisation zur Einzelvergabe

Zur Einbindung der Beteiligten empfiehlt sich eine zeitlich gestaffelte Vergabe, wonach zunächst (1.) das BIM-Management, anschließend (2.) die BIM-Gesamtkoordination und (3.) weitere z. B. Fachplanerinnen und Fachplaner und Bauausführende (inkl. BIM-Koordination

und BIM-Autorinnen und -autoren) beauftragt werden. In den zeitlich gestaffelten Vergaben können jeweilige BIM-Kenntnisse bereits beauftragter Parteien für die Beauftragung weiterer Beteiligter genutzt werden.

Hinweis:

Gegenwärtig werden Aufgaben des BIM-Managements (noch) häufig von eigenständigen externen Projektbeteiligten wahrgenommen. Perspektivisch ist es denkbar, dass bestehende Beteiligte, wie beispielsweise die Projektsteuerung oder die kommunale Bauverwaltung selbst, Aufgaben des BIM-Managements wahrnehmen. Dies gilt auch für weitere Aufgaben der Methode BIM.

3.5.4 BIM bei Generalplaner- / Generalunternehmervergaben

Aus den Projektorganisationsformen der Generalplaner- sowie Generalunternehmervergaben resultieren für die Auftraggeberin und den Auftraggeber weniger Vertragsparteien und Schnittstellenabstimmungen, so auch im Hinblick auf die AIA und den BAP. In einer

beispielhaften Projektorganisation können auch hier Aufgaben des BIM-Managements von einer gesonderten Rolle wahrgenommen werden. Leistungen der Generalplanung sowie der Generalunternehmerinnen und -unternehmer können die jeweilige Fachdisziplin und damit verbundene Aufgaben der BIM-Gesamtkoordination, -Koordination und -Autorenschaft beinhalten.

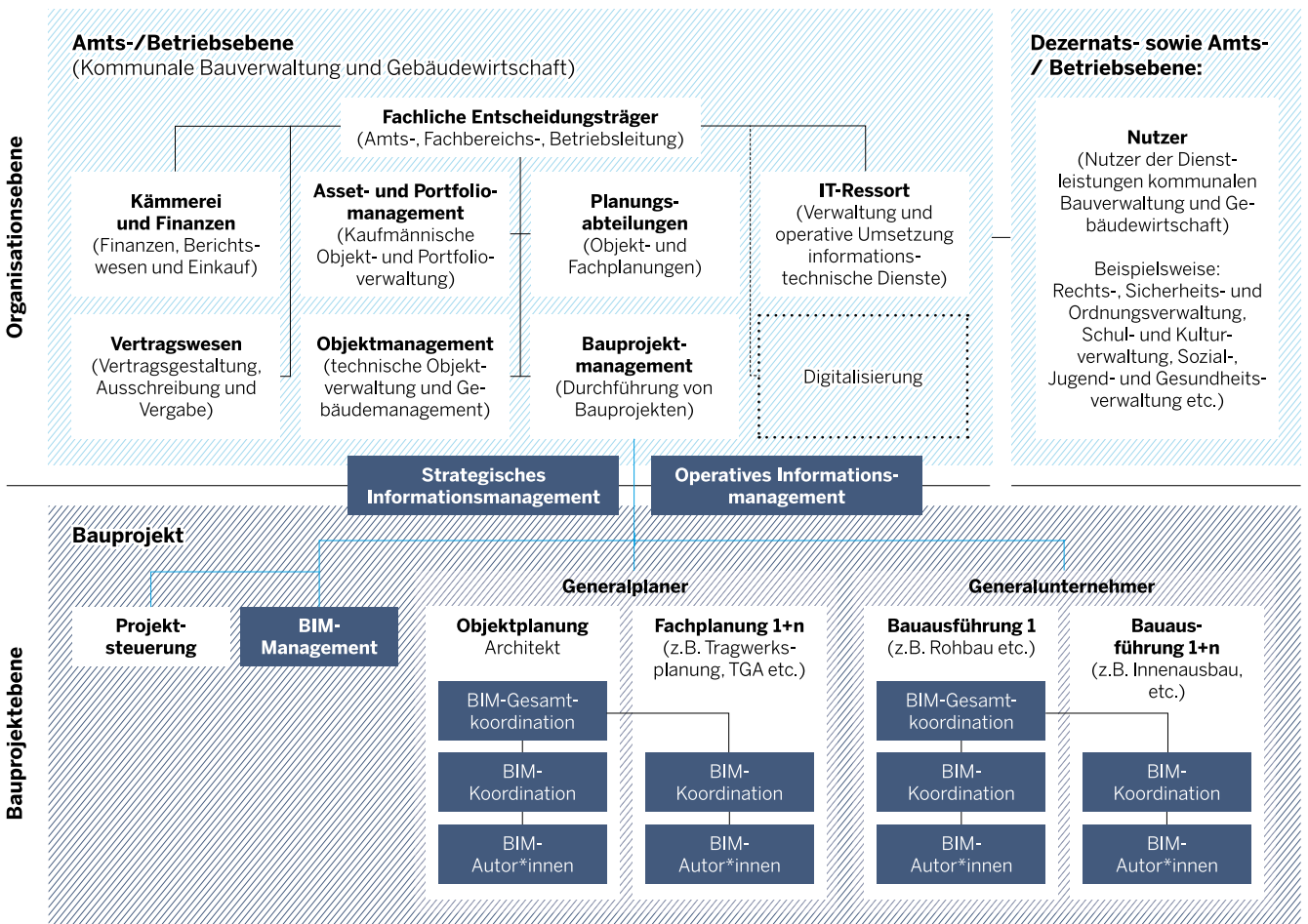


Abbildung 19: Beispielhafte Projektorganisation bei Generalplaner- / Generalunternehmervergaben

3.6 Risiken

Bei der Entscheidung für den Einsatz der Methode BIM stehen die erzielbaren Mehrwerte im Vordergrund. Da der Reifegrad der Methodik noch nicht vollumfänglich erreicht wurde, sind Risiken denkbar, die bei der Anwendung von BIM mitbedacht werden sollten. Hierzu zählen beispielsweise:

3.6.1 Einführungsphase

Nr.	Risiko
1.	Fehlende fachliche Kompetenzen in Bezug auf die Einführung der Methode BIM in einer Kommune
	Ursache / Beschreibung
	Fehlende personelle und finanzielle Kapazitäten innerhalb einer Kommune sowie geringe Weiterbildungsangebote der kommunalen Bauverwaltung und Gebäudewirtschaft können zu Risiken bei der Einführung der Methode BIM in einer Kommune führen.
	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Weiterbildungsangeboten - Wahrnehmung von Weiterbildungsangeboten - Unterstützung beim Auf- und Ausbau personeller und finanzieller Kapazitäten z.B. durch die Politik - Beauftragung externer Beratungsunternehmen zur Einführung der Methode BIM innerhalb einer Kommune
2.	Fehlende Update-Fähigkeit von individuell angepassten Softwareprodukten
	Ursache / Beschreibung
	In Folge (hoher) individueller Anpassungen von Softwareprodukten sind Aktualisierungen (Updates) z. B. zu Aspekten der Sicherheit und / oder Funktionen häufig nicht möglich.
	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Anpassungen an Softwareprodukte so gering wie möglich halten
	Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung
	<ul style="list-style-type: none"> - Aktualisierungsmöglichkeiten im Vorfeld klären

3.6.2 Öffentliche Vergabe

Nr.	Risiko
3.	Unzureichende / geringe Anzahl von Interessenten
	Ursache / Beschreibung
	Aufgrund der vorherrschend hohen Bauaktivität in Deutschland haben viele Unternehmen ihre Leistungsgrenzen erreicht. In dessen Folge besteht das Risiko, dass neue Ausschreibungen nicht oder nur unzureichend zur Kenntnis genommen werden. Den Ausschreibenden steht damit ggf. eine nur geringe Bieterauswahl zur Verfügung. Die Methode BIM wird in der geforderten Tiefe ggf. noch nicht von allen Marktteilnehmerinnen und -teilnehmern angewendet. Den Ausschreibenden steht damit ggf. eine nur geringe Bieterauswahl zur Verfügung.
	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Bemessung einer ausreichend langen Ausschreibungsphase zur Förderung eines hohen Bekanntheitsgrades sowie einen auskömmlichen Bearbeitungszeitraum der Angebotserstellung. - Herausbildung des Projektes als Prestigeobjekt i.S. eines Aushängeschildes für beteiligte Unternehmen durch Öffentlichkeitsarbeit und Referenz für zukünftige Projekte (Sammlung von ersten Erfahrungen). - Ausschreibung praxistauglicher (niederschwelliger) BIM-Ziele / -Anwendungen / -Anforderungen. - Ausführliche und allgemein verständliche textliche Beschreibung der geforderten Leistungen.
4.	Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung
	Kontinuierliche Prüfung eingehender Angebote und ggf. Einleitung von Gegenmaßnahmen (z. B. Verlängerung der Angebotsfrist, Steigerung des Bekanntheitsgrades der Ausschreibung).
	Anfechtbarkeit der Ausschreibung
	Ursache / Beschreibung
	Die Vergaberechtsprechung zu BIM-Ausschreibungen, insbesondere zu Eignungs- und Wertungskriterien, ist bislang (noch) rudimentär und erlaubt (noch) keine einheitliche Darstellung. Bisherige Formulierungen von BIM Wertungskriterien basieren auf wenig Erfahrungen und stellen damit ein Risiko im Vergabeverfahren dar.
4.	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - BIM Eignungskriterien sind niederschwellig zu formulieren.³² Die Definition ist stets im Zusammenhang mit den gesamten Wertungskriterien zu betrachten und in enger Abstimmung mit einer rechtlichen Beratung der Ausschreibung zu definieren. - BIM Wertungskriterien sind möglichst eindeutig und messbar zu formulieren. - Bestehende Ausschreibungen zu BIM Wertungskriterien weiterer öffentlicher Bauherren können hierzu berücksichtigt und damit einhergehende Erfahrungen eingebunden werden.
	Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung
	<ul style="list-style-type: none"> - Stetige Beachtung relevanter Rechtsprechung im Zeitraum der Ausschreibungsvorbereitung (Ziel: angemessene und rechtssichere Ausschreibungsinhalte) - Stetige Beachtung relevanter Rechtsprechung im Zeitraum der Ausschreibungsveröffentlichung (Ziel: frühzeitiges Erkennen potenzieller Anfechtungsgründe / Nachprüfungsverfahren)

³² Es ist zu beachten, dass § 75 Abs. 4 Satz 2 VgV die Berücksichtigung auch kleinerer Büroorganisationen anordnet: vgl. Vergabekammer Westfalen, Beschluss vom 07.03.2019 – VK 1-4/19 m. Anm. E. Dischke: Ausschreibung von BIM-Planungsleistungen darf kleine Büros nicht benachteiligen!, IBR 2019, S. 342.

Nr.	Risiko
5.	Fehlerhafte AIA
	Ursache / Beschreibung
	Die in der AIA definierten BIM-Ziele, -Anwendungen und -Anforderungen sind nicht korrekt definiert und führen daher nicht zu den erwarteten Mehrwerten (BIM-Zielen). Ursächlich hierfür können sein, z.B.:
	<ul style="list-style-type: none"> - Zu hoch definierte Anforderungen, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt technisch nicht fehlerfrei umsetzbar sind - Unzureichend definierte Anforderungen - Falsche Vorgaben zu nicht kompatiblen Dateiformaten und Systemen
	Gegenmaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung einer „Test-Phase“, um die in den AIA definierten Anwendungen zu prüfen und Änderungen / Anpassungen frühzeitig durchführen zu können - Auswahl realistisch umsetzbarer BIM-Ziele und -Anwendungen (Vgl. Anlage 1 und 2) - Einbeziehungen technischer Beratungen zur Prüfung und Umsetzung relevanter Anwendungsfälle (z.B. fachliche Betreuer bestehender CAFM-Softwaresysteme zur korrekten Definition relevanter AIA-Inhalte) 	
Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung	
<ul style="list-style-type: none"> - Konsequente Beteiligung und Überwachung der Test-Phase, um Fehler zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu definieren - Berücksichtigung der Lessons Learned aus bereits abgeschlossenen oder in Durchführung befindlichen BIM-Bauprojekten 	

3.6.3 Planungs- und Ausführungs- und Betriebsphase

Nr.	Risiko
6.	Unzureichende Umsetzung der BIM-Methode
	Ursache / Beschreibung
	Vereinbarte BIM-Ziele / BIM-Anwendungen werden nicht erfüllt, da z.B. die BIM-Kompetenzen der Auftragnehmer nicht die vereinbarten (bzw. erforderlichen) Anforderungen erfüllen, Beteiligte nicht das gleiche Verständnis zur Umsetzung der Methode-BIM aufweisen, differente Zieldefinitionen bestehen und / oder Projektbeteiligte mangelnde Akzeptanz zur Anwendung der Methodik BIM aufweisen.
	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung einer Test-Phase zur Prüfung der geforderten Anforderungen und Identifizierung möglicher Defizite - Gezielte Durchführung / Veranlassung von Schulungsmaßnahmen bei erkannten Defiziten - Klare Zieldefinitionen, Verantwortungsregelung und Rollenbeschreibungen - Konsequente Kontrolle und Fortschreibung von Liefer- / Prüfzeitpunkten - Definierte Eskalationsstufen im Falle nicht ausreichender Beteiligung von Projektpartnern
Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung	
<ul style="list-style-type: none"> - Proaktive Überwachung der Test-Phase durch das BIM-Management i.V.m. dem operativen Informationsmanagement - Proaktive Begleitung und Überwachung der BIM-Anwendung (gemäß BAP) über den gesamten Projektverlauf, um Fehlerpotenziale oder bestehende Probleme zeitnah erfassen und Gegenmaßnahmen definieren zu können 	

Nr.	Risiko
7.	Lebenszyklus übergreifende Datenschnittstellen
	Ursache / Beschreibung
	Vorherrschende Datenschnittstellen fokussieren zumeist Teilbereiche des Lebenszyklus' und sind in ihrer technologischen Entwicklung noch nicht vollständig ausgereift. Ohne menschliches Handeln (z. B. Mapping der Informationen) sind absprachelose Datenübergaben nicht immer fehlerfrei anwendbar.
	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Frühe Einbeziehung von Software- / Schnittstellenexperten zur Identifizierung und Festlegung der zu verwendenden Schnittstellen- /Dateiformate zum absprachelosen Datenaustausch - Frühzeitige sowie konkrete Definition von BIM-Zielen, -Anwendungen, -Anforderungen zur Festlegung relevanter Informationen
8.	Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung
	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der Lessons Learned aus bereits abgeschlossenen oder in Durchführung befindlichen BIM-Bauprojekten - Durchführung definierter BIM-Anwendungen innerhalb einer „Test-Phase“
	Scheitern der Umsetzung von BIM-Anwendungen
	Ursache / Beschreibung
	Die Umsetzung geplanter BIM-Anwendungen verläuft nicht zufriedenstellend.
8.	Gegenmaßnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Umsetzung jeweiliger BIM-Anwendungen wird eingestellt - Die weitere Projektumsetzung dieser BIM-Anwendungen wird mittels konventioneller Methoden ohne BIM fortgesetzt
	Maßnahme(n) zur frühzeitigen Erkennung
	<ul style="list-style-type: none"> - Proaktive Begleitung und Überwachung der BIM-Anwendung (gemäß BAP) über den gesamten Projektverlauf, um Fehlerpotenziale oder bestehende Probleme zeitnah zu erfassen und Gegenmaßnahmen zu definieren

Empfehlung:

Eine ergänzende Risikobetrachtung auf Projektebene (Projektrisikomanagement) sollte stets gesondert durchgeführt werden.

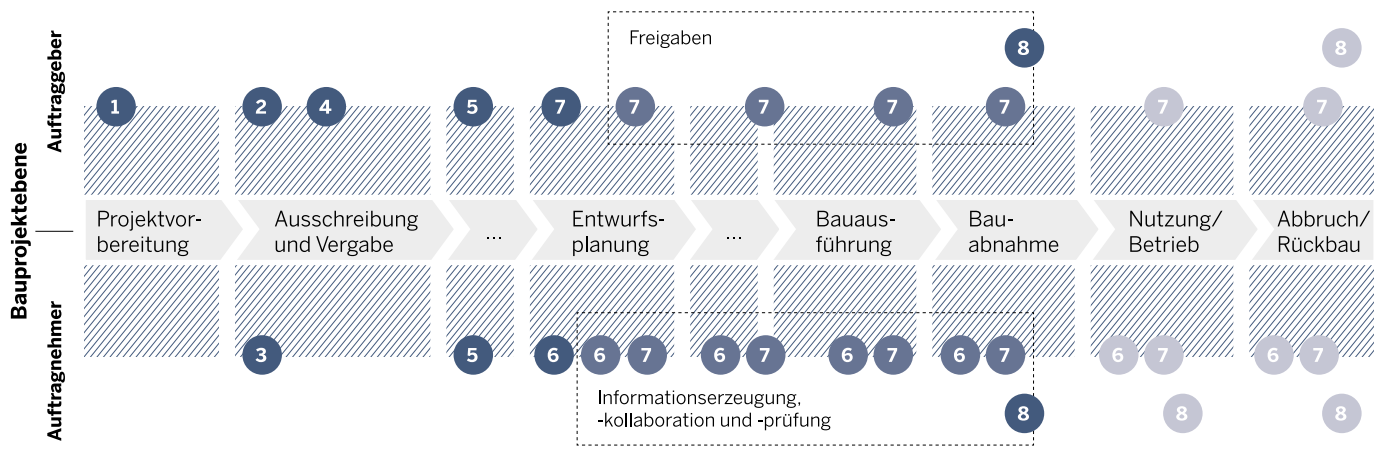
Auch Projektrisiken können durch Anwendung der Methode-BIM verbessert werden. Dies ist im Einzelfall zu prüfen.

3.7 BIM-Bauprojektumsetzung

Eine Bauprojektumsetzung unter Anwendung der Methode BIM kann in die 8 folgenden Schritte zusammengefasst werden.

In Kürze dargestellt, formuliert der Bauherr bzw. die Bauherrin als Auftraggeber oder Auftraggeberin (AG) im 1. Schritt seinen Bedarf in Form von BIM-Zielen, -Anwendungen sowie -Anforderungen und erstellt die für das Projekt spezifischen Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)³³. Im 2. Schritt leitet die bzw. der AG das Vergabeverfahren ein, die üblichen Ausschreibungsunterlagen werden dabei um BIM-spezifische Vorgaben

(z.B. AIA) ergänzt³⁴. In Abhängigkeit des Vergabeverfahrens reichen die Bieterparteien ihre Angebote ein, die zur Angebotsbewertung und der anschließenden Zuschlagserteilung herangezogen werden (Schritt 3 + 4). Nach dem Vertragsabschluss erstellt die bzw. der AN in Schritt 5 den BAP³⁵ und schafft organisatorische Rahmenbedingungen zur Projektumsetzung. Die bzw. der AG organisiert einen BIM-Kick-off und die Durchführung einer BIM-Testphase. In den anschließenden Schritten 6 + 7 erfolgt die Bauwerksinformationserzeugung, -kollaboration, und -lieferung inkl. Prüfung und Freigaben gemäß der AIA sowie dem BAP. Im Projektabschluss findet die Projektdokumentation und Archivierung der Bauwerksinformationsmodelle statt.



- 1 Bedarfsformulierung
- 2 Ausschreibung durchführen
- 3 Angebotsabgabe
- 4 Zuschlagserteilung
- 5 Projektsetup und BIM-Kick-off
- 6 Informationserzeugung und -kollaboration
- 7 Freigaben
- 8 Projektabschluss

Abbildung 20: Schritte zur BIM-Umsetzung im Bauprojekt (in Anlehnung an DIN EN ISO 19650-2)

³³ Vgl. Ziff. 3.4.1

³⁴ Vgl. Ziff. 3.5

³⁵ Vgl. Ziff. 3.4.2

Die Schritte zur BIM-Umsetzung in einem Bauprojekt können der Aufgabenmatrix (vgl. Ziff. 3.1.7) wie folgt zugewiesen werden.

Bauprojektebene (Projektspezifisch)

Schritte zur BIM-Umsetzung im Bauprojekt		Aufgaben gem. Aufgabenmatrix (vgl. Ziff. 3.1.7)	
1	Bedarfsformulierung	Vergabe (sofern erforderlich)	Gestaltung und Begleitung des Vergabeverfahrens des BIM-Managements ³⁶
			Beschreibung des Leistungsbildes des BIM-Managements
		BIM-Ziele / -Anwendungen / und -Informationsanforderungen	Festlegung projektbezogener BIM-Ziele, unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen ³⁷
			Freigabe projektbezogener BIM-Ziele
		BIM-Managementdokumente	Erstellung der projektspezifischen AIA
			Freigabe der projektspezifischen AIA
			Erstellung eines projektspezifischen Muster-BAP (sofern vorhanden)
Freigabe des projektspezifischen Muster-BAPs (sofern vorhanden)			
2	Ausschreibung durchführen	Vergabe	Beschreibung des Leistungsbildes weiterer zu beauftragender Projektbeteiligten in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM, Formulierung von Eignungskriterien, Wertungskriterien und deren Bewertung im Vergabeverfahren
3	Angebotsabgabe		
4	Zuschlagserteilung		
Prüfung und Bewertung von Bieterunterlagen im Hinblick auf die Methode BIM			
5	Projektsetup und BIM-Kick-off	BIM-Managementdokumente	Erstellung und Fortschreibung des BAP unter Berücksichtigung der AIA je fachlichem Aufgabenbereich
			Prüfung der BAPs je fachlichem Aufgabenbereich, unter Berücksichtigung der AIA.
		Projektsetup	Einrichtung der Projektdatenumgebung und Erstellung einer Nutzungsrichtlinie (u.a. Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
			Nutzung der gemeinsamen Projektdatenumgebung je fachlicher Aufgabe
			Erstellung einer Modellierungsrichtlinie (sofern in den AIA nicht bereits vorgegeben)
		BIM-Kick-off	Durchführung eines BIM-Kick-off und Organisation einer BIM-Testphase

³⁶ Anmerkung: Das BIM-Management kann ebenfalls durch die kommunale Bauverwaltung selbst durchgeführt werden. In diesem Fall findet keine Vergabe statt.

³⁷ Anmerkung: Ziel ist die Erstellung interner BIM-Zielkataloge, sodass kommunale Bauverwaltungen zukünftig selbst in der Lage sind, Projektziele festzulegen.

6	Informations- erzeugung und -kollaboration	Informations- erzeugung	Erzeugung der Informationen im Bauwerksinformationsmodell gemäß fachlichen Aufgaben und vertraglicher Vereinbarungen
			Prüfung der Bauwerksinformationsmodelle gemäß vertraglicher Vereinbarung
			Gesamtkoordination der vertraglich vereinbarten Anforderungen (z.B. Lieferzeitpunkte und Inhalte je Bauwerksinformationsmodell)
		Informations- zusammenführung	Bereitstellung der Bauwerksinformationsmodelle gegenüber der BIM-Gesamtkoordination
			Zusammenführung von Bauwerksinformationsmodellen zu einem Koordinationsmodell
7	Freigaben	Informationsprüfung, Abnahmen und Freigaben	Prüfung des Bauwerksinformationsmodells auf Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen (z.B. Lieferzeitpunkte, Inhalte)
			Übergabe von geprüften Bauwerksinformationsmodellen (Koordinations- und Fachmodelle) an das BIM-Management
			Kontrolle, Prüfung und Freigabe der bereitgestellten Informationsinhalte und Weitergabe an das BIM-Management
			Integration projektspezifischer Informationen in die verwaltungsinterne Datenumgebung und Abnahme von Informationslieferungen
		Projektüberwachung	Erstellung einer Dokumentation über das Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen, Änderungen sowie der Übergabe an das BIM-Management
			Definition, Einhaltung und Dokumentation der Projektumsetzung in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM
			Erstellung von BIM-Statusberichten mit z.B. Angaben zur Einhaltung von Qualitäten und Lieferzeitpunkten
8	Projektabschluss	Projektabschluss	Erstellung einer Abschlussdokumentation über das Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen, Änderungen und Übergabe an das BIM-Management
			Erstellung eines Projektabschlussberichtes unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit z.B. Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten
			Archivierung des Projektabschlussberichtes
			Archivierung von Bauwerksinformationsmodellen (z.B. Koordinationsmodell, Fachmodelle)

Hinweis:

Die Auflistung ist exemplarisch. Arbeitsschritte, die bereits ohne BIM in Bauprojekten erforderlich sind, bleiben auch weiterhin bestehen.

4

Projekterfahrungen

Im Folgenden werden zwei BIM-Projektumsetzungen in einer großen und einer kleinen kommunalen Bauverwaltung und deren aktuellen Erfahrungen dargestellt. Die Umsetzung der BIM-Projekte erfolgte unabhängig von der vorliegenden BIM-Handlungsempfehlung.

Beide Kommunen sind Teilnehmerinnen des Wissenszirkels der öffentlichen Hand – Digitalisierung und BIM.

Der Wissenszirkel ist eine seit circa 2 Jahren bestehende Initiative des Instituts für das Management digitaler Prozesse in der Bau- und Immobilienwirtschaft (BIM-Institut) der Bergischen Universität Wuppertal unter der Schirmherrschaft von Frau Ministerin Ina Scharrenbach. Er dient der Vernetzung öffentlicher Bauherren und Gebäudebewirtschafter zu Themen der Digitalisierung und BIM. In regelmäßigen Treffen zwischen Wissenschaft und Praxis werden Themenschwerpunkte aus dem Bereich der Einführung und Umsetzung der Methode BIM und der Digitalisierung aus Sicht der öffentlichen Hand betrachtet. Neben organisatorischen,

rechtlichen und technischen Aspekten von internen und externen Referentinnen und Referenten, stellen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Pilotprojekte und gewonnene Erkenntnisse vor. Auf einer Datenaustauschplattform können sie relevante Dokumente, wie z. B. Auftraggeber-Informationsanforderungen, BIM-Abwicklungspläne, Verträge in einem internen und geschützten Bereich austauschen. In ergänzenden Arbeitsgruppentreffen erfolgen inhaltliche Ausarbeitungen die Mehrwerte für verschiedene Beteiligte. Der Teilnehmerkreis ist für sämtliche öffentliche Bauverwaltungen und Gebäudebewirtschafter geöffnet.

Infos und Kontaktdaten finden Sie hier:

www.wissenszirkel-nrw.uni-wuppertal.de



4.1 Gebäudewirtschaft der Stadt Köln

Die Stadt Köln, mit seinen mehr als eine Million Einwohnerinnen und Einwohnern, ist die viertgrößte Stadt Deutschlands und hat eine Fläche von rund 400 Hektar. 1997 wurde die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln als eigenbetriebsähnliche Einrichtung gegründet. Ihre Aufgabe ist es, die Immobilien der Stadt Köln zu betreiben und zu betreuen. Sie tritt daher sowohl als Bauherrin und Betreiberin auf und hat im laufenden Jahr 2020 ein geplantes Investitionsvolumen von mehr als 300 Millionen Euro.

Mit mehr als 660 Mitarbeitenden kommt die Gebäudewirtschaft der Aufgabe nach, eine Fläche von ca. 2,2 Millionen Quadratmetern zu bewirtschaften. Die Fläche teilt sich in 81 Verwaltungsgebäude, 266 Schulen, 77 Kindertagesstätten und 66 Aufbauten auf Grünflächen sowie 23 Kulturbauten (Museen, etc.) auf.



Abbildung 21: Bauwerksinformationsmodell des Pilotprojektes der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln

Stufe Einführung

Was war die Motivation, BIM in Ihre Organisation und in Bauprojekte einzuführen?

Im Jahr 2014 hat die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln begonnen, sich mit der Thematik zu beschäftigen. Nachdem man sich etwas Wissen über die Methodik angeeignet hatte, wurde sehr schnell allen Beteiligten der potenzielle Mehrwert der Methodik klar. Die Betriebsleitung steht neuen Innovationen sehr offen gegenüber und war sofort überzeugt. Alle Ziele, die sich abbildeten und realisierbar waren bzw. angestrebt wurden, waren von da an Treiber, um einen maximalen Mehrwert zu erzielen.

Wie wurde die Einführung gestartet und umgesetzt?

In der gegründeten Projektgruppe zur Einführung der Methodik waren die internen Bereiche Architektur, FM / Objektbetreuung, Vertragsmanagement, IT und als beratende Partnerin die Technische Hochschule Köln (TH Köln) beteiligt.

Da im ersten Schritt insbesondere Themen der Software-Ausstattung und der IT-technischen Anforderungen zu betrachten waren, man dabei aber die Anbindung in die zukünftige operative Umsetzung sicherstellen wollte, wurden innerhalb des IT-Teams

Kolleginnen und Kollegen mit einem Architekturstudium mit der Aufgabe beauftragt. Die ersten Impulse wurden also aus dem Bereich der IT ins Projekt getragen.

Das „BIM-Fieber“ hat schnell alle hierarchischen Ebenen erfasst. Von der Sachbearbeitung, Sachgebietsleitung über die Abteilungsleitung bis hin zur Betriebsleitung - alle Beteiligten versuchen das Thema voranzubringen und Hürden zu beseitigen bzw. Wege zu ebnen.

/// Welche Bauprojekte haben Sie bereits mit der Methode BIM umgesetzt oder befinden sich in Umsetzung?

Gestartet wurde seitens der Gebäudewirtschaft mit einem Pilotprojekt.

Bei einigen anderen Projekten kam das Interesse von Planerinnen, Planern und denen, die die Projekte steuern und sogar durch die ausführenden Bauunternehmen, die vorschlugen, die BIM-Methodik einzusetzen. Stand heute, werden rund 20 Projekte mit der BIM-Me-

thode umgesetzt. Viele weitere sind in Vorbereitung, sodass sich BIM beginnt, als Standard zu etablieren.

/// Um welches BIM-Pilotprojekt handelt es sich im Folgenden?

Pilotprojekt ist die Generalsanierung einer Schule mit mehreren Erweiterungs- und Neubauten. Der Bestand der Schule hat zudem die Besonderheit, dass er unter Denkmalschutz steht und eine unmittelbare Einbindung zu Grün- und Sportanlagen hat.

/// Gibt es eine interne BIM-Strategie, die fortgeschrieben wird?

Fast unmittelbar nach Gründung der BIM-Projektgruppe wurde mit Hilfe eines extern hinzugezogenen BIM-Experten ein erstes Strategiepapier entwickelt. Seitdem fließen die Erfahrungen des Pilotprojektes und der übrigen laufenden BIM-Projekte regelmäßig in dieses Papier ein.

Stufe Projektvorbereitung

/// Welche BIM-Ziele / BIM-Anwendungen verfolgen Sie und haben Sie in den AIA ausgeschrieben?

Zunächst wurden eher klassische BIM-Ziele / BIM-Anwendungen eingearbeitet.

Beispielhaft genannt:

- Unterstützung der Kommunikation aller anhand von 3D Modellen
- Widerspruchsfreiheit der planerischen Darstellung zwischen Modellen, Plänen und Dokumenten
- Koordination und Kollisionsprüfung anhand der Fachmodelle
- Höhere Kostensicherheit durch Plausibilisierung der Mengen aus dem Modell
- Vollständige Objektdokumentation und Übergabe der bewirtschaftungsrelevanten Daten für den Betrieb

/// Welche Aufbauorganisation wurde bei dem Pilotprojekt umgesetzt?

Im Rahmen des Pilotprojektes wurde auch organisatorisch ein Pilot etabliert.

In einem sogenannten agilen BIM-Team wurden Kolleginnen und Kollegen aus allen betroffenen Abteilungen in diesem Team zusammengezogen und zeitgleich wurden diese zu VDI (Verband Deutscher Ingenieure) BIM-Ingenieurinnen und Ingenieuren ausgebildet.

Um intern möglichst schnell ins Handeln zu kommen, wurde ein externer BIM-Manager zugezogen, der mit dem BIM Team – in einer Art „Training-on-the job“ – das Projekt vorantreibt.

Alle externen Planungspartnerinnen und Planungspartner wurden in VgV-Verfahren ermittelt. Wichtiger Parameter in der Auslobung war die Vorgabe, dass das Projekt in „Open-BIM“ umgesetzt werden sollte. Im konkreten Pilotprojekt stellt es sich dann so dar, dass alle beteiligten Büros andere Software einsetzen und die Umsetzung von „Open BIM“ tatsächlich erprobt werden kann.

Die Erfahrungen, die wir daraus mitnehmen, fließen natürlich in andere Projekte ein.

/// Gab es eine interne kommunale Verantwortungsmatrix?

Das Projekt läuft innerhalb der Gebäudewirtschaft autark, die einzusetzenden Softwareprodukte werden mit dem Amt für Informationstechnologie abgestimmt, um sie in die städtische IT-Architektur aufnehmen zu können.

Eine direkte Anbindung in die städtische Organisation oder gar die Stadthierarchie und Politik erfolgt nicht.

/// Wurden durch die Kommune Dokumentenvorlagen z.B. für die AIA erstellt?

Mit dem externen BIM-Experten aus dem Pilotprojekt wurden die AIA ausgearbeitet, welche die Ziele des Strategiepapiers widerspiegeln. Diese AIA werden nun intern kontinuierlich an die neu gewonnenen Erkenntnisse aus den laufenden Projekten und an die Anforderungen neuer Projekte angepasst.

/// Von wem wurde welche Projektdatenumgebung zu welchem Zeitpunkt ausgewählt und eingerichtet?

Da das Pilot-BIM-Team in der IT angesiedelt ist, wurden zunächst von dort die Vorschläge erarbeitet und implementiert; immer in Abstimmung mit den übrigen Beteiligten im agilen BIM-Team.

Einige Umstellungen und Anschaffungen wurden vor dem Start des Pilotprojektes angestoßen und umgesetzt. Manche Schritte sind aber noch nicht endgültig angepasst bzw. werden zum jetzigen Zeitpunkt noch optimiert. Natürlich können sich manche Produktversprechen der Softwareindustrie als nicht praxistauglich entpuppen. Zudem kommen ständig neue oder komplett überarbeitete Produkte heraus, was dazu führt, dass der Markt konstant von uns beobachtet wird und man sich regelmäßig mit anderen öffentlichen Auftraggeberinnen und Auftraggebern austauscht, um eine IT Landschaft aufzubauen, die allen aktuellen Anforderungen und Möglichkeiten gerecht wird.

Stufe Ausschreibung und Zuschlagserteilung

Wann wurden welche Projektbeteiligte beauftragt?

Unsere Erfahrung zeigt, dass parallel mit der Projektsteuerung ein BIM-Manager bzw. eine BIM-Managerin ausgeschrieben werden sollte (wenn diese Leistung extern erbracht wird). So können z. B. die Anforderungen in den AIA in Teilen durch den BIM-Manager, die BIM-Managerin noch aktiv mitgestaltet werden.

Danach erfolgen die Beauftragungen derjenigen, die die Planung übernehmen werden, nach den üblichen Leistungsphasen der HOAI und die bauliche Umsetzung.

Kooperative Bauverträge, bei denen von Anfang an Planende und Ausführende zusammenarbeiten, wurden bei der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln bisher noch nicht praktiziert. Die rechtliche Würdigung sowie erste Projekte, die hierfür in Frage kommen, sind aktuell in Bearbeitung. Hier können wir vermutlich in wenigen Jahren von ersten Erfahrungen berichten.

Welche Vergabevariante wurde warum gewählt?

Bei dem Pilotprojekt wurde eine Einzelvergabe gewählt, um einen möglichst großen Lerneffekt zu erzielen.

Bei den anderen zurzeit laufenden Projekten hing die Vergabe nicht von der BIM-Methodik ab. Hier hat sich die BIM-Methodik an die Vorgaben / Wünsche der jeweiligen Projektleitung angepasst. Es gibt daher Generalplanerverträge in Kombination mit Generalunternehmerverträgen, Totalunternehmerverträge sowie die klassischen Einzelvergaben.

Auf diese Weise erfahren wir viel über die dadurch auftretenden Unterschiede bei den einzelnen Vergabearten.

Wurden Eignungskriterien sowie Wertungskriterien zur Beurteilung der Qualifikation der Bewerber definiert? Wie lauten diese?

Alle Kriterien zur Eignung und Wertung der jeweiligen Bieterinnen und Bieter werden immer Projekt- und Aufgabenspezifisch festgelegt. So fordern wir beispielhaft immer vergleichbare Referenzprojekte zum Bauvolumen und Leistungsbild der auszuschreibenden Aufgaben an.

Diese Referenzen müssen natürlich mit der BIM-Methodik bearbeitet worden sein, hier differenzieren wir weiter zwischen Open- oder Closed-BIM-Projekten.

Wer hat die projektspezifischen AIA erstellt? Das BIM-Management?

Es wurden mit einem externen BIM-Experten projekt- und auftraggeberspezifische AIA für das Pilotprojekt verfasst.

Diese werden nun intern kontinuierlich mit den gewonnenen Erkenntnissen aus neuen Projekten angepasst.

Wie wurden die Informationsanforderungen definiert?

Vor Beginn des Projektes wurden die internen Abteilungen gebeten, ihre Anforderungen an Informationen aus einem Modell festzuhalten. Das Prüfungsmanagement hat z. B. festgelegt, welche Daten zur Erarbeitung von Prüf- und Wartungsplänen notwendig sind.

Auf dieser Basis wurden die detaillierten Vorgaben in den AIA zu den LOD definiert.

Da hier alle Projektbeteiligten – intern wie extern – kooperativ zusammenarbeiten, haben wir bei einzelnen Projekten auch Abstimmungen mit den Planerinnen und Planern getroffen, die von den Vorgaben der AIA abgewichen sind. So muss ein Fenster für die spätere Verwendung im Betrieb nicht maßstabsgetreu mit jeder Verbindung modelliert werden, wenn das vereinfacht modellierte Fenster in seinen Eigenschaften einen Link zu dem Detailplan in unserer Datenbank (CDE) enthält. Dies ist ein Weg, den wir mitgehen konnten, da wir die geforderten Informationen nur in einer anderen Form erhalten, die ebenfalls für uns zu verwenden ist.

Wurde eine Modellierungsrichtlinie durch die Kommune vorgegeben?

Da wir Open-BIM-Projekte durchführen, wissen wir nicht, mit welchen Softwareprodukten die Auftragnehmer arbeiten. Hiervon hängen unseren Erkenntnissen nach viele Faktoren einer Modellierungsrichtlinie ab. Wir haben daher die Entwicklung einer entsprechenden Richtlinie in den BAP verlegt, um hier auf die einzelnen Bedürfnisse der Planerinnen und Planer und deren Softwareprodukte eingehen zu können.

Stufe Projektsetup und BIM-Kick-off

Gab es eine BIM-Testphase? Wenn ja, wie sah die BIM-Testphase aus?

Eine BIM-Testphase gab es nicht.

Gab es weitere Initiativen, um die Projektbeteiligten untereinander abzustimmen?

Eines unserer Ziele (das aber keinen Anwendungsfall betrifft) ist, dass alle Projektbeteiligten durch Anwendung der BIM-Methodik einen Wissensaufbau und -transfer erfahren sollten. Dieses übergeordnete Ziel findet man in Textform in den AIA wieder.

Und genau dieses Ziel hat uns, nach der Aussage einiger Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer, als sehr „sympathisch“ hervorgehoben. So konnte man kooperativ und auf Augenhöhe über Leistungen, die sich im Prozess ergeben haben, diskutieren und jeder war bereit, „Experimente“ durchzuführen um das gemeinsame Ziel zu erreichen – ein reales Gebäude (in Zeit, Kosten und Qualitäten) mit dessen digitalem Zwilling (in der geforderten Qualität).

Kooperation ist einer der großen Mehrwerte der BIM-Methodik – miteinander und nicht gegeneinander arbeiten.

Stufe Bauwerksinformationsmodellerzeugung, -kollaboration und -freigabe

Wurde der BAP angepasst und / oder fortgeschrieben?

Der BAP ist für uns ein lebendes Dokument und wird ständig angepasst. Sobald z. B. eine neue Planerin, ein neuer Planer in ein Projekt aufgenommen wird, müssen

im BAP die Schnittstellen zu diesen Projektbeteiligten genau definiert werden. Nur so kann eine flüssige Zusammenarbeit erzielt werden. Ebenso können Anpassungen im BAP notwendig werden, wenn sich durch neue Software- oder Schnittstellenversionen ein besserer Austausch ergibt.

In welchen Intervallen wurden Kollaborationen von Fachmodellen durchgeführt?

Die Intervalle zur Kollaboration der Fachmodelle sind variabel. Die BIM-Methodik gibt hier keinen eigenen Zeitplan vor. Die BIM-Meilensteine passen sich dem klassischen Projektplan an.

Warum sollte wegen der BIM-Methodik eine Information vorgezogen werden, wenn sie auch im regulären Planungs- und Bauablauf noch nicht benötigt wird?

Wie sieht der Prüf- und Freigabeprozess aus?

Die Prüfung erfolgt gemäß unserem Referenzprozess durch die BIM-Managerin oder den BIM-Manager. Auf ihre Empfehlung hin erteilt der Auftraggeber oder die Auftraggeberin eine Freigabe.

Einen eigenen genauer definierten Prozess für dieses Vorgehen gibt es bisher nicht.

Wurden durch das BIM-Management BIM-Statusberichte zur Dokumentationszwecken erstellt?

Ein Statusbericht über die Implementierung der BIM-Methodik im Pilotprojekt wurde nicht erstellt, da der genaue Weg mit teilweisen Umwegen, die entstanden sind, nicht plan- bzw. absehbar war / ist.

Stufe Projektabschluss

Wie werden Bauwerksinformationsmodelle in der Kommune archiviert und weiterverwendet?

Aktuell liegen die Modelle während der Planungs- und Bauphase auf einer durch die Gebäudewirtschaft zur Verfügung gestellten externen BIM-Kollaborationsplattform.

Nach Abschluss des Bauprojektes sollen alle Daten (auch die nicht mit BIM im Zusammenhang stehen) in einer digitalen Immobilienakte archiviert werden.

Eine Weiterverwendung der Modelle erfolgt in einem CAFM-System und genau hier sind unsere ersten großen Hürden aufgetreten, da dieser Datenaustausch noch nicht in unserem Sinne funktioniert. Um hier zu einer Lösung zu kommen, wurde durch die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln bei buildingSMART eine Initiative ins Leben gerufen. Ziel ist es, aktiv einen Lösungsweg auszuarbeiten.

Ein weiteres Problem haben wir in der Aktualisierung der IFC-Modelle erkannt. Dies ist eine weitere Hürde, die wir in naher Zukunft angehen wollen.

Konnten die beauftragten BIM-Ziele und BIM-Anwendungen umgesetzt werden? Sofern nein, warum?

Keines der angestoßenen Projekte ist bereits abgeschlossen. Alle bis dato zu erreichenden Ziele und Anwendungen sind erreicht bzw. durchgeführt worden. An Lösungen für Hürden bei noch offenen BIM-Zielen und -Anwendungen arbeiten wir, um auch hier zu dem gewünschten Ergebnis zu gelangen.

Welche Erfahrungen werden für zukünftige Projekte mitgenommen?

BIM wird sich zu einem Standard etablieren. In den Büros wird nach einem Wechsel zur BIM-Methodik so weitergearbeitet werden. Man kann dies, ähnlich wie in den 1980er Jahren, mit dem Wechsel vom Tuschestift zum CAD-Rechner vergleichen. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die einmal nach einer neuen Methode bzw. mit einem neuen Werkzeug gearbeitet haben, lässt man beim nächsten Projekt nicht wieder in alte Schemata zurückspringen. Denn je mehr Übung man hat, desto größer wird der Benefit ausfallen.

Es wird also nur eine Frage der Zeit sein, bis fast jedes Projekt mit der BIM-Methode errichtet und betrieben wird.

4.2 Gebäudemanagement Kreis Viersen

Das Gebäudemanagement des Kreises Viersen (GKV) beschäftigt insgesamt ca. 41 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – davon 17 in der Verwaltung, die weiteren sind Hausmeister, Handwerker und Servicekräfte – und betreibt 42 Gebäude, davon 27 angemietete Objekte. Die Abteilung Gebäudemanagement (technisches, kaufmännisches und infrastrukturelles Gebäudemanagement) ist mit der Projektentwicklung, dem Bau und dem Facility Management betraut.

Der Kreis Viersen liegt am linken Niederrhein in Nordrhein-Westfalen und grenzt an die Niederlande, an Krefeld, Mönchengladbach und Düsseldorf. Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch das Kreisgebiet und seine benachbarten Städte. Auch dargestellt sind die fünf Städte und vier Gemeinden, welche gemeinsam den Landkreis Viersen bilden. Im Landkreis Viersen leben auf einer Fläche von etwa 563 km² circa 300.000 Einwohnerinnen und Einwohner. Rund dreiviertel der Fläche des Landkreises sind Freiflächen und etwa Zweidrittel davon werden landwirtschaftlich genutzt.

Der Kreis Viersen mit seiner Kreisverwaltung existiert in seiner jetzigen Form seit 1975. Die Kreisverwaltung hat ihren Sitz in der Stadt Viersen. Organisatorisch ist die Verwaltung in vier Dezernate unterteilt, denen die einzelnen Fachämter angegliedert sind. Die Dezernatsleitung ist jeweils dem Landrat unterstellt. Das Amt für Personal und Organisation, welches auch die Abteilung des Gebäudemanagements beinhaltet, ist direkt dem Landrat unterstellt.



Abbildung 22: Darstellung des Pilotprojektes des Gebäudemanagement Kreis Viersen

Stufe Einführung

Was war die Motivation, BIM in Ihre Organisation und in Bauprojekte einzuführen?

Der Kreis Viersen beabsichtigt zukünftig, Gebäude nach den Prinzipien der zirkulären Wertschöpfung zu errichten. Der konsequente Einsatz der BIM-Methode ist nötig, um die hierfür notwendige Dokumentation erstellen und pflegen zu können.

Welches war das treibende Handlungsfeld und welche war die treibende Ebene der BIM-Einführung?

Die Entscheidung und Förderung zur Einführung und Umsetzung der Methode BIM erfolgte maßgeblich durch den Landrat des Kreises Viersen, Herrn Dr. Andreas Coenen. Hintergrund war der Neubau des Kreisarchives. Im Jahre 2017 wurde zu diesem Zweck ein Architekturwettbewerb durchgeführt. Im Vorfeld der Vorbereitung des Wettbewerbs besuchte Herr Dr. Coenen das neue Rathaus der Stadt Venlo und ließ sich durch einen Vortrag von Dr. Braungart (EPEA) zum Thema Cradle to Cradle inspirieren.

Herr Dr. Coenen fasste daraufhin den Entschluss, im Rahmen des anstehenden Neubau-Projektes eine ressourcenschonende Baumethode – angelehnt an die Konzeption des Venloer Rathauses – zu realisieren und auch in Zukunft, Nachhaltigkeitsziele für alle Maßnahmen an Gebäuden im kreiseigenen Bestand zu etablieren. Neben der Verantwortung gegenüber nachfolgenden Generationen gebietet auch eine wirtschaftliche Haushaltsführung die Optimierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus.

Welche organisatorischen Maßnahmen haben Sie zur BIM-Initiierung geschaffen?

Zur Einführung der BIM-Methode und zur Schaffung der organisatorischen Rahmenbedingungen innerhalb der Gebäudewirtschaft des Kreis Viersen wurde eine gesonderte Stelle geschaffen. Sie führt die Aufgaben des strategischen sowie operativen Informationsmanagement innerhalb unserer Organisation durch. Zur Umsetzung des ersten BIM-Bauvorhabens und der zirkulären Wertschöpfung wurde eine ergänzende juristische und BIM-fachliche Beratung hinzugezogen. Es wurde ein Expertenteam für die fachliche Begleitung bei der Einführung der Methode beauftragt und für die Prüfung von Planungsinhalten des Pilotprojekts ein Modell-Checker erworben. Im weiteren Verlauf wurde eine neue Stelle in der Abteilung für die Aufgaben des Informations-, BIM- und Projektmanagements geschaffen. Hinzu kamen diverse Besuche einschlägiger Veranstaltungen und Inhouse-Schulungen.

Welche Bauprojekte haben Sie bereits mit der Methode BIM umgesetzt oder befinden sich in Umsetzung?

Das Kreisarchiv Viersen ist das erste BIM-Projekt des Kreises und soll 2021 fertiggestellt werden. Derzeit ist das Archiv noch in der Burg Kempen untergebracht. Das etwa 700 Jahre alte Gebäude wies hinsichtlich der Nutzung als Archiv einen großen Investitionsbedarf auf. Aufgrund des unzureichenden Platzangebots in der Burg werden bisher 3 weitere Standorte unterhalten. Vor dem Hintergrund der finanziellen Förderung

im Rahmen des Kommunalinvestitionsförderungsgesetzes (KInvFöG) wurde 2016 der Beschluss gefasst, gemeinsam mit der Stadt Viersen ein zentrales Archiv zu errichten.

Zwei weitere Gebäude sollen unter Anwendung der Methode BIM bis Ende 2023 geplant, gebaut und anschließend betrieben werden. Die Planung beginnt Anfang 2021.

/// Gibt es eine interne BIM-Strategie, die fortgeschrieben wird?

Der Stand der BIM-Einführung wird in Anlehnung an das Qualitätsmanagement nach DIN ISO 9000 fortlaufend dokumentiert. Daraus resultierend werden regelmäßig strategische Maßnahmen sowie Ziele für die Durchführung und Erweiterung der BIM-Methode abgeleitet und mit der Verwaltungsführung abgestimmt.

Stufe Projektvorbereitung

/// Welche BIM-Ziele und BIM-Anwendungen verfolgen Sie und haben Sie in den AIA ausgeschrieben?

Das übergeordnete Ziel des Pilotprojekts „Kreisarchiv“ ist die praktische Umsetzung der zirkulären Wertschöpfung. Als Anwendungsfall wurde die Produktdatenpflege vorgesehen. Zusätzlich wurde die digitale Planungsbesprechung eingeführt und Qualitätsprüfungen auf Seiten der bzw. des AN eingefordert.

Die Zielsetzung hat sich in der Vorbereitung des nächsten Projektes nicht geändert. Im Wesentlichen wird das zentrale Ziel der praktischen Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung weiterverfolgt. Hinzukommen aber vertragliche Mindestforderungen für die Durchführung der Projektarbeit. Insbesondere soll die Modellqualität sichergestellt werden.

/// Welche Aufbauorganisation wurde bei dem Pilotprojekt umgesetzt?

Der Kreis Viersen führt seine Projekte mit Einzelvergaben durch. Das Projektmanagement inklusive der Projektsteuerung und das BIM-Management verbleiben intern beim Kreis Viersen.

/// Gab es eine kommuneninterne Verantwortungsmatrix?

Nein, nicht bezüglich der BIM-Methode. Dies erschien aufgrund der kleinen Anzahl beteiligter Personen als nicht sinnvoll.

/// Wurden durch die Kommune Dokumentenvorlagen z.B. für die AIA erstellt?

Ja, die zur Projektinitiierung notwendigen Dokumente wurden erarbeitet und fortlaufend weiterentwickelt. Mindestens 80 % der Inhalte sind für die Projekte im Gebäudemanagement des Kreis Viersen identisch. Diese 80 % stellen zunächst den Fokus dar. Ein zu starker Schwerpunkt auf Projektspezifika ist langfristig hinderlich. Sofern die Open-BIM Methode gefördert wird, wird auch der individuelle Aufwand zur Umsetzung in den einzelnen Projekten geringer. Denn offene Datenstandards und allgemein verfügbare Informationen verringern zukünftig den Aufwand zur Entwicklung von Sonderlösungen, die durch die Zusammensetzung verschiedener Beteiligter und deren Software in diesen Projekten erforderlich werden.

Von wem wurde welche Projektdatenumgebung zu welchem Zeitpunkt ausgewählt und eingerichtet?

Bisher wurde eine Open-Source Austauschplattform, die durch das kommunale Rechenzentrum Niederrhein (KRZN) bereitgestellt wurde, verwendet. Der Kreis Viersen beteiligt sich beim KRZN daran, dass langfristig im kommunalen Umfeld auch offene Lösungen für die BIM-Kollaboration vorgehalten werden. Für die BIM-Kollaboration ist nun eine Open-Source Lösung verfügbar, welche auch ein File-Sharing, ein Anwender-Wiki sowie Funktionen für das agile Projektmanagement inkludiert.

Perspektivisch wäre auch ein Modellserver zur Archivierung und Anbindung an beliebige CAFM-Systeme wünschenswert, um nicht in die Abhängigkeit eines Softwareherstellers zu geraten und Informationsautonomie zu erreichen. Unsere Bauvorhaben und deren Informationen müssen über ihren Lebenszyklus von mehreren Jahrzehnten verfügbar bleiben. Der Lebenszyklus von Softwareprodukten ist bisher ungleich kürzer und die enthaltene Information konnten in der Vergangenheit nicht immer in die sich ändernde Softwareumgebung übertragen werden. Dies führt zu zusätzlichem Aufwand oder den Verlust von Informationen zu unseren Objekten.

Stufe Ausschreibung und Zuschlagserteilung

Welche Vergabevariante wurde warum gewählt?

Einzelvergaben, fördern die kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) – welche ca. 80 % der Unternehmen in der Baubranche ausmachen. In der Region sind zudem eher kleinere Unternehmen angesiedelt. Die Förderung von kleineren und ggf. regionalen Unternehmerinnen und Unternehmer wird auch durch das Vergaberecht forciert.

Wurden Eignungskriterien sowie Wertungskriterien zur Beurteilung der Qualifikation der Bewerberinnen und Bewerber definiert? Wie lauten diese?

Es wurden im ersten Projekt keine BIM-spezifischen Eignungskriterien abgefragt. Dadurch soll einerseits der Bewerberkreis möglich breit gehalten, andererseits sollen keine Unternehmen ausgegrenzt werden. Hier ist anzuerkennen, dass sowohl die öffentliche Hand, wie auch die potenziellen Dienstleister zunächst Erfahrungen in der Anwendung der BIM-Methode sammeln müssen.

Wer hat die projektspezifischen AIA erstellt? Das BIM-Management?

Die erste AIA zum Projekt „Kreisarchiv“ wurde im Rahmen der fachlichen Begleitung von einem externen BIM-Manager erstellt. Nachfolgend wurde diese durch das Gebäudemanagement detailliert ergänzt. In zukünftigen Projekten wird das Gebäudemanagement diese als Grundlage verwenden, sodass ein externes BIM-Management nicht mehr erforderlich ist.

Wie wurden die Informationsanforderungen definiert?

Die Anforderungen wurden funktional beschrieben – unter Nennung des Informationsgrades, welcher der beschriebenen Anforderung im Allgemeinen entspricht. Grundsätzlich wird keine Notwendigkeit gesehen, in einem Werkvertrag neue Klassifikationen zu verankern. LOG entsprechen üblicherweise den Darstellungen von Maßstäben und LOI den üblichen Informationen, die die Beteiligten liefern müssen. Natürlich fehlt es noch an systematischer Beschreibung dieser Informationen für die informationstechnische Verarbeitung – was

jedoch ein anderes Thema als die vertragliche Formulierung von Anforderungen darstellt. Sofern aber aus dem Betrieb heraus, Anforderungen über die übliche Dokumentationspflicht hinaus gefordert werden, ist der Sachverhalt etwas anders gelagert: Denn wenn Modelle es nicht zulassen, dass Betreiberinnen oder Betreiber Informationen pflegen oder ergänzen können, ist die Idee gefährdet, die Methode über den gesamten Lebenszyklus eines Objekts hinweg zu nutzen. Schließ-

lich müssen die Betreiberinnen bzw. Betreiber mit den Modellen jederzeit arbeiten können.

/// *Wurde eine Modellierungsrichtlinie durch die Kommune vorgegeben?*

Nein, eine Modellierungsrichtlinie wurde nicht vorgegeben.

Stufe Projektsetup und BIM-Kick-off

/// *Gab es eine BIM-Testphase? Wenn ja, wie sah die BIM-Testphase aus?*

Nein, ein Pilotprojekt ist immer auch ein Test. Zunächst war es daher wichtig, die Ziele nicht zu hoch zu stecken, um die BIM-Einführung für alle Beteiligten beherrschbar zu machen. Denn sie sollten schnellstmöglich mit BIM produktiv arbeiten können.

/// *Gab es weitere Initiativen, um die Projektbeteiligten frühzeitig untereinander abzustimmen?*

Ja, z. B. gemeinsame Schulungen. Diese konnten auch als eine Art Testphase gesehen werden – wenngleich sie nicht konkret als solche benannt wurden. Es ist jedoch immer noch eine gewisse Distanz zwischen AG und AN (auch innerhalb der BIM-Methode) spürbar. Dies sollte sich zukünftig ändern, denn gerade innerhalb dieser Methode ist eine enge Zusammenarbeit und die Bereitschaft, Informationen miteinander zu teilen, essenziell.

Stufe Bauwerksinformationsmodellerzeugung, -kollaboration und -freigabe

/// *Wurde der BAP angepasst und / oder fortgeschrieben?*

Ja, der BAP wurde durch den AN zweimal überarbeitet und somit fortgeschrieben.

/// *Wie sieht der Prüf- und Freigabeprozess aus?*

Ein förmlicher Prozess wurde bisher nicht eingeführt.

/// *In welchen Intervallen wurden Kollaborationen von Fachmodellen durchgeführt?*

Innerhalb der Planung nach Erfordernis.

/// *Wurden durch das BIM-Management BIM-Statusberichte zur Dokumentationszwecken erstellt?*

Nein es wurden keine projektspezifischen Statusberichte erstellt.

Stufe Projektabschluss

Wie werden Bauwerksinformationsmodelle in der Kommune archiviert und weiterverwendet?

Dieser Prozess befindet sich weiterhin im Entwicklungsstadium. Dazu soll perspektivisch ein Modellserver basierend auf offenen Datenstandards verwendet werden. Dieser sollte natürlich sowohl in die Projektarbeit als auch in CAFM-Systeme einzubinden sein.

Konnten die beauftragten BIM-Ziele und BIM-Anwendungen umgesetzt werden? Sofern nein, warum?

Das Erreichen der gesetzten Ziele erfordert noch einiges an Nacharbeit durch das Gebäudemanagement. Bedingt durch die späte Einbindung in das erste Projekt fehlte es bisher an der vertraglichen Grundlage hierfür.

Welche Erfahrungen werden für zukünftige Projekte mitgenommen?

Vor allem kleine Projekte eignen sich aus unserer Sicht für die Erprobung neuer Methoden. Der Lernintervall ist wesentlich kleiner – gleiches gilt für die Risiken. Um fehlte es bisher an der vertraglichen Grundlage, ist es für kommunale Verwaltungen sinnvoll, wenn jene Abteilungen mit Ressourcen ausgestattet werden, die es zulassen auch Planungsleistungen in Eigenleistung zu erbringen. Gerade für die Einführung von BIM wären kleine Projekte, welche die Kommunen mit möglichst eigenem Personal abwickeln können, ein effektiver Weg. Die passenden Aufgaben und Personalressourcen stehen hierzu jedoch nicht immer zur Verfügung.

Letztlich gibt es nur selten ideale Rahmenbedingungen – dies sollte aber nicht davon abhalten, sich möglichst bald mit der BIM-Methode auseinanderzusetzen. Es geht darum, einen Anfang zu machen. Zum Beispiel kann auch die Bestandserfassung in Form von Gebäudemodellen ein gutes Ziel für den Einstieg darstellen. Für die meisten Kommunen wird es sich jedoch anbieten, gemeinsam mit Dienstleistern in die Methodik einzusteigen – sowie es auch der Kreis Viersen praktiziert hat.

5

Checkliste

Die nachstehende Checkliste bietet eine Grundlage möglicher Fragestellungen die bei Einführung und Durchführung von BIM-Pilotprojekten unterstützen kann.



<p>1. Stufe Orientierung</p>	<p>Grundsatz- entscheidung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Entscheidung zur Einführung von BIM getroffen?
<p>2. Stufe Einführung</p>	<p>Interne Verantwortlichkeiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Kommuneninterne BIM-Kenntnisse ermittelt? ✔ Schulungsmaßnahmen erforderlich? ✔ Strategisches Informationsmanagement benannt? ✔ Operatives Informationsmanagement benannt?
	<p>BIM-Strategie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✔ BIM-Ziele definiert? ✔ BIM-Anwendungen ausgewählt? ✔ BIM-Anforderungen definiert? ✔ Projektneutrale AIA-Vorlage erstellt? ✔ Projektneutrale BAP-Vorlage / Muster-BAP erstellt? (Sofern benötigt) ✔ Modellierungsrichtlinie (inkl. LOG + LOI) kommunenintern erstellt oder Erstellung projektspezifisch extern vergeben? ✔ Kommuneninterne Daten- und Schnittstellenabstimmungen definiert? ✔ Kommuneninterne Datenumgebung beschafft? ✔ Kommuneninterne Prozess zur Verwaltung, Pflege und Archivierung von Bauwerksinformationsmodellen definiert?
<p>3. Stufe Pilotierung - Bauprojekt- umsetzung</p>	<p>Bedarfsformulierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✔ BIM (Pilot-) Bauprojekt ausgewählt? ✔ BIM-Management beauftragt oder kommunenintern benannt? ✔ Bauprojektspezifische BIM-Ziele und -Anwendungen festgelegt? ✔ Ausgewählte BIM-Ziele und -Anwendungen in der Praxis umsetzbar? (Marktreife) ✔ Risikobetrachtung durchgeführt? ✔ BIM-Anwendungen den HOAI Grundleistungen oder besonderen Leistungen zugewiesen? ✔ BIM-anwendungsspezifische BIM-Anforderungen definiert? ✔ Projektspezifische AIA erstellt und freigegeben? ✔ Projektspezifischer Muster-BAP erstellt und freigegeben? (Sofern benötigt)

	Ausschreibung durchführen / Angebotsabgabe / Zuschlagserteilung	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Projektaufbauorganisation in Bezug auf die Methode BIM definiert? ✔ Leistungsbild zu beauftragender Projektbeteiligter in Bezug auf die Methode BIM definiert? ✔ BIM-Vergabevariante gewählt? ✔ Vergabedokumente in Bezug auf die Methode BIM angepasst und/oder ergänzt? ✔ Eignungs- und Vergabekriterien in Bezug auf die Methode BIM gewünscht und wenn ja definiert? ✔ Prüfung und Bewertung von Bieterunterlagen im Hinblick auf die Methode BIM erfolgt?
	Projektsetup und BIM-Kick-off	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Einrichtung der Projektdatenumgebung erfolgt? ✔ Modellierungsrichtlinie durch Projektpartnerin, Projektpartner erstellt? (sofern über die Vergabedokumente nicht vorgegeben) ✔ Durchführung des BIM-Kick-offs und der BIM-Testphase organisiert?
	Freigabe (von Informationslieferungen)	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Freigaben von Informationslieferungen erfolgt? ✔ Abnahme von Informationslieferungen erteilt?
	Projektabschluss	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Werden (regelmäßige) BIM-Statusberichte erstellt? ✔ Projektabschlussbericht vorliegend? ✔ Projektabschlussbericht und Bauwerksinformationsmodelle archiviert?
4. Stufe Lessons Learned	BIM-Strategie	<ul style="list-style-type: none"> ✔ Lessons Learned in BIM-Strategie integriert? ✔ Anpassungen an Vorlagen zu AIA, BAP, Modellierungsrichtlinie, Ausschreibungs- oder Vergabedokumenten notwendig? ✔ Weitere Ergänzungen der BIM-Strategie notwendig?

6

Bestehende Normen und Regelwerke

Um die Anwendung der Methode BIM zu standardisieren, sind bereits verschiedene Normen und Regelwerke entstanden, die eine einheitliche Umsetzung ermöglichen sollen. Auf nationaler Ebene entsteht durch den VDI (Verein Deutscher Ingenieure) die Richtlinienreihe 2552 „Building Information Modeling“, ein umfänglicher Normungsansatz, der in sogenannte Blätter, gegliedert ist. Verschiedene Blätter sind bereits veröffentlicht, andere befinden sich noch in der Entwicklung. Eine Übersicht der Richtlinie 2552 und den Bearbeitungsstand jeweiliger Blätter, zeigt die nachstehende Tabelle 3.

Tabelle 3: Statusübersicht VDI 2552 Rahmenrichtlinie Building Information Modeling³⁸

Name	Status
VDI 2552 Blatt 1 <i>Building Information Modeling – Grundlagen</i>	Veröffentlicht
VDI 2552 Blatt 2 <i>Building Information Modeling - Begriffe</i>	Entwurf
VDI 2552 Blatt 3 <i>Building Information Modeling - Modellbasierte Mengenermittlung zur Kostenplanung, Terminplanung, Vergabe und Abrechnung</i>	Veröffentlicht
VDI 2552 Blatt 4 <i>Building Information Modeling - Anforderungen an den Datenaustausch</i>	Veröffentlicht
VDI 2552 Blatt 5 <i>Building Information Modeling - Datenmanagement</i>	Veröffentlicht
VDI 2552 Blatt 6 <i>Building Information Modeling – Betrieb</i>	Projekt
VDI 2552 Blatt 7 <i>Building Information Modeling - Prozesse</i>	Veröffentlicht
VDI/bS-MT 2552 Blatt 8.1 <i>Building Information Modeling - Qualifikationen - Basiskenntnisse</i>	Veröffentlicht
VDI/bS 2552 Blatt 8.2 <i>Building Information Modeling; Qualifikationen; Erweiterte Kenntnisse</i>	Projekt
VDI 2552 Blatt 9 <i>Building Information Modeling; Klassifikationssysteme</i>	Entwurf
VDI 2552 Blatt 10 <i>Building Information Modeling; Auftraggeber Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)</i>	Veröffentlicht
VDI/bS 2552 Blatt 11.1 <i>Building Information Modeling; Informationsaustauschanforderungen</i>	Entwurf
VDI/bS 2552 Blatt 11.2 <i>Building Information Modeling; Informationsaustauschanforderungen; Schlitz- und Durchbruchplanung</i>	Entwurf
VDI/bS 2552 Blatt 11.3 <i>Building Information Modeling; Informationsaustauschanforderungen; Schalungs- und Gerüsttechnik (Ortbetonbauweise)</i>	Veröffentlicht
VDI/bS 2552 Blatt 11.4 <i>Building Information Modeling; Informationsaustauschanforderungen; Ökobilanzierung</i>	Projekt
VDI/bS 2552 Blatt 11.5 <i>Building Information Modeling; Informationsaustauschanforderungen; Aufzugstechnik</i>	Projekt

³⁸ Stand März 2021

Ebenfalls existieren auf internationaler Ebene verschiedene Richtlinien, die bereits veröffentlicht sind oder sich in der Entwicklung befinden. Die nachstehende Tabelle enthält eine Auswahl internationaler Richtlinien.

Tabelle 4: Statusübersicht internationaler Richtlinien zu Building Information Modeling - Auswahl³⁹

Name	Status
DIN EN ISO 19650-1 <i>Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 19650-2 <i>Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 19650-3 <i>Organization of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 3: Operational phase of assets</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 19650-5 <i>Organization of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 5: Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 23386 <i>Building information modelling and other digital processes used in construction -- Methodology to describe, author and maintain properties in interconnected dictionaries</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 23387 <i>Building Information Modelling (BIM) -- Data templates for construction objects used in the life cycle of any built asset -- Concepts and principles</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 29481-1 <i>Building information models -- Information delivery manual -- Part 1: Methodology and format</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 29481-2 <i>Building information models -- Information delivery manual -- Part 2: Interaction framework</i>	Veröffentlicht
DIN EN ISO 16739 <i>Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries -- Part 1: Data schema</i>	Veröffentlicht

Ergänzend sei auf den Stufenplan Digitales Planen und Bauen sowie auf öffentliche zugängliche Dokumente des Bau- und Liegenschaftsbetriebes des Landes Nordrhein-Westfalen verwiesen.

Name	Status
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur <i>Stufenplan Digitales Planen und Bauen</i>	Veröffentlicht
Bau- und Liegenschaftsbetrieb des Landes Nordrhein-Westfalen <i>Standards, Erlasse und Regelungen - Building Information Modeling (BIM)</i>	Veröffentlicht
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur - <i>BIM4INFRA2020</i>	Veröffentlicht

³⁹ Stand März 2021

7

Glossar



AIA	Siehe Auftraggeber-Informationsanforderungen
AIM (Asset-Informationsmodell)	(Bauwerks-) Informationsmodell für die Betriebsphase. Gemäß DIN EN ISO 19650-1
AIR (Asset-Informationsanforderungen)	Informationsanforderungen in Bezug auf den Betrieb des Assets. Gemäß DIN EN ISO 19650-1
Attribut	Beschreibt alle Daten bezüglich der Beschreibung eines Merkmals.
Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)	Dokument zur Beschreibung projektbezogener Informationsanforderungen und BIM-Anwendungen aus Sicht des Auftraggebers. Sie werden in der Regel Vertragsbestandteil. Synonym: BIM-Lastenheft, Employers Information Requirements (EIR) (Engl.)
BAP	Siehe BIM-Abwicklungsplan
Bauprojekt	Projekt zur Entwicklung, Planung und Ausführung eines Bauwerkes.
Bauwerksinformationsmodell	Digitales Modell aus geometrischen und alphanummerischen, jedoch strukturierten Daten, das sich aus mehreren Fach- und Teilmodellen zusammensetzen kann und der Dokumentation eines Bauwerks dient.
BIM-Anforderungen	Aus einer BIM-Anwendung resultierende Anforderungen an einen Prozess. BIM-Anforderungen beantworten die Frage: Welcher Verantwortliche (Wer) liefert welche Information (Was), zu welchem Zeitpunkt (Wann), in welchem Datenformat (Wie) unter Berücksichtigung welcher Regularien z.B. einer Modellierungsrichtlinie (Wonach) in ein Bauwerksinformationsmodell.
BIM-Anwendung	Durchführung eines oder mehrerer spezifischen Prozesse oder Arbeitsschritte unter Anwendung der BIM-Methode.
BIM-Autor*in	Aufgabenfeld zur Wahrnehmung der Informationserzeugung eines Auftragnehmers in Bezug auf die Methode BIM innerhalb eines BIM-Bauprojektes. Detailerläuterung: Pkt. 3.1, Seite 16 ff.
BIM-Gesamtkoordination	Aufgabenfeld zur Wahrnehmung der Gesamtkoordination in Bezug auf die Methode BIM innerhalb eines BIM-Bauprojektes. Detailerläuterung: Pkt. 3.1, Seite 16 ff.
BIM-Koordination	Aufgabenfeld zur Wahrnehmung der BIM-Koordination eines Auftragnehmers in Bezug auf die Methode BIM innerhalb eines BIM-Bauprojektes. Detailerläuterung: Pkt. 3.1, Seite 16 ff.

BIM-Management	<p>Aufgabenfeld zur Umsetzung und Steuerung der Methode BIM innerhalb eines Bauprojektes.</p> <p>Detailerläuterung: Pkt. 3.1, Seite 16 ff.</p>
BIM-Ziel	<p>Erwartetes Ergebnis, das mittels Durchführung eines Prozesses unter Anwendung der BIM-Methode innerhalb einer Organisation oder eines Projekts erreicht werden soll.</p>
CAFM-System	<p>Softwareanwendungen, die das Facility-Management bei der Planung, Ausführung und Überwachung aller Aktivitäten im Zusammenhang mit Raumverwaltung, Umzügen, Inventarverwaltung, Instandhaltung und Wartungsplanung, Konferenzraumverwaltung und vieler anderer mitarbeiter- oder arbeitsplatzbezogener Dienstleistungen unterstützt.</p> <p>Gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 2</p>
Fachmodell	<p>Fachbezogenes Bauwerksinformationsmodell, das nur Inhalte des spezifischen Fachbereichs oder Gewerks beinhaltet. Zum Beispiel Architekturmodell, Tragwerksplanungsmodell.</p>
IFC (Industry Foundation Classes)	<p>Herstellerunabhängiges, offenes Datenmodell zum Austausch von modellbasierten Daten und Informationen in allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen. Industry Foundation Classes ist unter DIN EN ISO 16739 als internationaler Standard registriert.</p> <p>Gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 2</p>
Informationsanforderungen	<p>Siehe BIM-Anforderungen</p>
Informationslieferung	<p>Anfügen von Informationen an das Datenmodell gemäß dem BIM-Abwicklungsplan zur Erfüllung der AIA.</p> <p>Gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 2</p>
Koordinationsmodell	<p>Bauwerksinformationsmodell, das aus mehreren Fach- und/oder Teilmodellen zum Zweck der Abstimmung zusammengefügt wird.</p>
Liegenschaftsmodell	<p>Bauwerksinformationsmodell, das digitale Aufnahmen der topografischen und baulichen Gegebenheiten der Umgebungs- und/oder Bestandsdaten umfasst.</p>
LOG (engl. Level of Geometry)	<p>Detaillierungsgrad geometrischer Informationen in einem Bauwerksinformationsmodell.</p>
LOI (engl. Level of Information)	<p>Detaillierungsgrad alphanumerischer Informationen ((attribuierte) Merkmale) in einem Bauwerksinformationsmodell.</p>
CDE (Common Data Environment)	<p>Zentrales System zur Organisation, Sammlung, Auswertung, Koordination, Archivierung und Bereitstellung von digitalen Daten für alle Projektbeteiligten</p> <p>Gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 2</p>

Modellierungsrichtlinie (MRL)	Richtlinie mit allen Vorgaben und Anforderungen (geometrisch und alphanumerisch) die im Rahmen einer Modellierung eines Bauwerksinformationsmodells einzuhalten sind. Synonym: Modellierungsstandards
Muster-BAP	Vom Auftraggeber gestellte BAP-Vorgaben, die der Auftragnehmer bei der Erstellung und Fortschreibung eines BAP oder Vor-BAP zu beachten hat.
OIR (Organisatorische Informationsanforderungen)	Informationsanforderungen in Bezug auf organisatorische Ziele. Gemäß DIN EN ISO 19650-1
Operatives Informationsmanagement	Aufgabenfeld innerhalb einer Kommune zur Einführung und dauerhaften operativen Umsetzung der Methode BIM. Detailerläuterung: Pkt. 3.1, Seite 16 ff.
PIM (Projekt-Informationsmodell)	(Bauwerks-) Informationsmodell für die Bereitstellungsphase. Die Bereitstellungsphase ist der Teil des Lebenszyklus, in dem das Bauwerk entwickelt, geplant, gebaut und in Betrieb genommen wird. Gem. DIN EN ISO 19650-1
PIR (Projekt-Informationsanforderungen)	Informationsanforderungen in Bezug auf die Bereitstellung eines Assets. Die Bereitstellungsphase ist der Teil des Lebenszyklus, in dem das Bauwerk entwickelt, geplant, gebaut und in Betrieb genommen wird. Gemäß DIN EN ISO 19650-1
Strategisches Informationsmanagement	Aufgabenfeld innerhalb einer Kommune zur Einführung und dauerhaften strategischen Umsetzung der Methode BIM. Detailerläuterung: Pkt. 3.1, Seite 16 ff.
Vor-BAP (vorläufiger BAP)	Vom Auftragnehmer vor Vertragsschluss erstelltes Dokument, in Vorbereitung eines Verhandlungsverfahrens. Kann auf einem Muster-BAP beruhen.

Literaturverzeichnis

Buchquellen

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Stufenplan digitales Planen und Bauen, 2015.

Eschenbruch, Leupertz (Hrsg.) et al., BIM und Recht, 2. Auflage, 2019

Internetquellen

VDI 2552 Building Information Modeling, <https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-2552>, Stand 10.11.2020

BuildingSMART Use Case Management, <https://ucm.buildingsmart.org/>, Stand 10.11.2020

CAFM-Connect, <https://www.cafmring.de/caf-m-connect/>, Stand 10.11.2020

BIM-Institut Universität Wuppertal, <https://biminstitut.uni-wuppertal.de/de/forschung/download-bereich.html>, Stand 10.11.2020

BuildingSMART Certified Software, <https://www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/>, Stand 10.11.2020

BLB NRW, <https://www.blb.nrw.de/service/service-fuer-auftragnehmer/standards-erlasse-und-regelungen>, Stand 10.11.2020

Normen und Regelwerke

DIN EN ISO 19650-1, Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM), Stand 2019-08

DIN 69901-05, Projektmanagement, Stand 2009-01

VDI 2552 Blatt 2, Building Information Modeling – Begriffe, Stand 2018-06

VDI 2552 Blatt 10, Building Information Modeling; Auftraggeber Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP), Stand 2020-01

Anlage 1

Steckbriefe BIM-Anwendungen

Auftraggeber:	Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen
Auftragnehmerin:	Bergische Universität Wuppertal
Erstellt von:	Institut für das Management digitaler Prozesse in der Bau- und Immobilienwirtschaft (BIM-Institut) Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Anica Meins-Becker Matthias Kaufhold, M.A. Wirt.-Ing.
Beteiligte Partnerinnen und Partner:	DEUBIM GmbH List Digital GmbH & Co. KG Gobar Consulting Group OBERMEYER Project Management GmbH Bauwens GmbH & Co. KG Bau- und Liegenschaftsbetrieb Nordrhein-Westfalen – Zentrale, Geschäftsbereich Baumanagement Kreis Viersen – Amt für Personal und Organisation Gebäudemanagement Landeshauptstadt Düsseldorf – Amt für Gebäudemanagement, AG-BIM Stadt Duisburg – Stabsstelle Digitalisierung, Immobilien-Management Stadt Köln – Gebäudewirtschaft der Stadt Köln Stadt Willich – Objekt- und Wohnungsbau Stadt Wuppertal – Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal
Weitere Mitwirkende:	Baker & McKenzie Partnerschaft von Rechtsanwälten und Steuerberatern mbB (Prof. Dr. Susanne Mertens) Bergische Universität Wuppertal – BIM Institut (Agnes Kelm, John Daiki Feller) franz + partner rechtsanwälte mbB (Dr. Andreas Bahner) KNH Rechtsanwälte (Eduard Dischke)

Inhaltsübersicht

Nr. 1	Liegenschaftserfassung	83
Nr. 2	Machbarkeitsstudie für Neubauten	84
Nr. 3	Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden	85
Nr. 4	Objekt- und Fachplanung	86
Nr. 5	Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung und deren Abstimmungen und Freigaben	87
Nr. 6	Visualisierung der Objekt- und Fachplanung	88
Nr. 7	Planungsvariantenvergleich	89
Nr. 8	Koordination und Integration der Planung	91
Nr. 9.1	Bemessung und Nachweisführung – Baustatik	93
Nr. 9.2	Bemessung und Nachweisführung – Brandschutz	94
Nr. 9.3	Bemessung und Nachweisführung – Schallschutz	95
Nr. 9.4	Bemessung und Nachweisführung – Technische Gebäudeausrüstung	96
Nr. 9.5	Bemessung und Nachweisführung – GEG (Gebäudeenergiegesetz)	97
Nr. 9.6	Bemessung und Nachweisführung – Nachhaltigkeitszertifizierung	98
Nr. 9.7	Bemessung und Nachweisführung – Bauantrag	99
Nr. 10.1	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung – Baustatik	100
Nr. 10.2	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung – Baugenehmigung	101
Nr. 11	Fortschrittskontrolle der Planung	102
Nr. 12	Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung	103
Nr. 13.1	Kostenmanagement nach DIN 276 – Kostenschätzung	104
Nr. 13.2	Kostenmanagement nach DIN 276 – Kostenberechnung	105
Nr. 13.3	Kostenmanagement nach DIN 276 – Kostenvoranschlag	106
Nr. 13.4	Kostenmanagement nach DIN 276 – Kostenfeststellung	107

Nr. 14	Arbeitsschutz	108
Nr. 15	Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung	109
Nr. 16	Angebotskalkulation der Bauleistung	110
Nr. 17	Werk- und Montageplanung	111
Nr. 18	Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung	112
Nr. 19	Terminplanung der Ausführung	113
Nr. 20	Logistikkonzept	114
Nr. 21	Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung	115
Nr. 22	Änderungsnachverfolgung	116
Nr. 23	Abrechnung von Bauleistungen	118
Nr. 24	Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen	119
Nr. 25	Mängel- und Abnahmemanagement	120
Nr. 26	Bauwerksdokumentation	121
Nr. 27	Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung	123
Nr. 28	Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung	124
Nr. 29	Betreiberverantwortung	125
Nr. 30	Gewährleistungsmanagement	126
Nr. 31	Inbetriebnahmemanagement	127
Nr. 32	Wartungs- und Inspektionsmanagement	128
Nr. 33	Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement	129
Nr. 34	Energiemanagement	130
Nr. 35	Ersatzbeschaffung	131
Nr. 36	Mietmanagement	132
Nr. 37	Außerbetriebnahmemanagement	133

Übersicht BIM-Anwendungen

Im Rahmen der BIM-Handlungsempfehlung für die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen wurden folgende relevante BIM-Anwendungen identifiziert. Die nachstehende Auflistung stellt eine Übersicht der BIM-Anwendungen mit einer Einordnung je Lebenszyklus-Phase und eine Einschätzung zur Umsetzbarkeit der Marktreife dar. Anschließend wird jede BIM-Anwendung in Form eines Steckbriefes gesondert dargestellt. BIM-Anwendungen deren Marktreife als umsetzbar eingeschätzt werden, sind in den Steckbriefen ergänzend mit beispielhaften Arbeitsschritten und zugehörigen Werkzeugen zur Umsetzung versehen.

Aw. Nr.	Lebenszyklus-Phase					BIM-Anwendung	Einschätzung zur Umsetzbarkeit/ Marktreife			
	Entwicklung	Planung	Bau	Betrieb	Rückbau		Bezeichnung	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
1	x					Liegenschaftserfassung	x			
2	x					Machbarkeitsstudie für Neubauten	x			
3	x					Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden		x	x	
4		x				Objekt- und Fachplanung	x			
5		x				Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung zur Abstimmung und Freigabe	x	x		
6		x				Visualisierung der Objekt- und Fachplanung	x			
7		x				Planungsvariantenvergleich	x	x		
8		x				Koordination und Integration der Planung	x			
9		x				Bemessung und Nachweisführung				
9.1		x				- Baustatik	x			
9.2		x				- Brandschutz	x			
9.3		x				- Schallschutz			x	x
9.4		x				- Technische Gebäudeausrüstung	x			
9.5		x				- GEG (Gebäudeenergiegesetz)			x	x

Aw. Nr.	Lebenszyklus-Phase					BIM-Anwendung	Einschätzung zur Umsetzbarkeit/ Marktreife			
	Entwicklung	Planung	Bau	Betrieb	Rückbau		umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele	
9.6		x				- Nachhaltigkeits-zertifizierung				x
9.7		x				- Bauantrag				x
10		x				Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung				
10.1		x				- Baustatik			x	x
10.2		x				- Baugenehmigung				x
11		x				Fortschrittskontrolle der Planung	x	x		
12		x				Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung	x			
13		x	x			Kostenermittlung nach DIN 276				
13.1		x				- Kostenschätzung		x		
13.2		x				- Kostenberechnung		x		
13.3		x				- Kostenvoranschlag		x		
13.4			x			- Kostenfeststellung				x
14		x	x			Arbeitsschutz				x
15		x	x			Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung	x	x		
16			x			Angebotskalkulation der Bauleistung		x		
17			x			Werk- und Montageplanung		x	x	
18			x			Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung		x	x	
19			x			Terminplanung der Ausführung	x			
20			x			Logistikkonzept			x	

Aw. Nr.	Lebenszyklus-Phase					BIM-Anwendung	Einschätzung zur Umsetzbarkeit/ Marktreife			
	Entwicklung	Planung	Bau	Betrieb	Rückbau		Bezeichnung	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
21			x			Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung		x		
22		x	x			Änderungsnachverfolgung	x			
23			x			Abrechnung von Bauleistungen		x	x	
24			x			Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen		x	x	
25			x			Mängel- und Abnahmemanagement		x		
26			x			Bauwerksdokumentation	x	x		
27			x	x		Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung		x		
28				x		Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung		x		
29				x		Betreiberverantwortung		x		
30				x		Gewährleistungsmanagement		x		
31				x		Inbetriebnahmemanagement		x		
32				x		Wartungs- und Inspektionsmanagement		x		
33				x		Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement		x		
34				x		Energiemanagement				x
35				x		Ersatzbeschaffung		x		
36				x		Mietmanagement		x		
37					x	Außerbetriebnahmemanagement				x

Steckbriefe BIM-Anwendungen

Nr. 1 Liegenschaftserfassung

Beschreibung:	Auf Basis verfügbarer Daten, ggf. ergänzt um digitale Aufnahmen der topografischen und baulichen Gegebenheiten, werden Umgebungs- und/oder Bestandsdaten erfasst und ein Bauwerksinformationsmodell (Liegenschaftsmodell) erstellt.		
Lebenszyklusphase:	<input checked="" type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verständlichere Planung für alle Projektbeteiligten und Interessensvertreter Projekt-Ziele Rückbau, Umbau und Wiederverwertung - Bereitstellung einer Datengrundlage für Maßnahmenentscheidungen im Bauwerks-Lebenszyklus		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch möglich, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Bauherren-/Eigentümerschaft - Asset und Portfolio Management - Objektplanung - Fachplanung - Sonderfachdisziplinen
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung - Sonderfachdisziplinen

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

1. Schritt	<p>Liegenschaftserfassung</p> <p>Auf Basis verfügbarer Daten, ggf. ergänzt um eine digitale Aufnahme der topografischen und baulichen Gegebenheiten, werden die Umgebungs- und/oder Bestandsdaten erfasst. Im Ergebnis entsteht eine Punktwolke.</p> <p>Werkzeuge: Soft- und Hardware zur Erfassung von geometrischen Informationen und Erstellung von Punktwolken oder Geometrien. Zum Beispiel: (3D-) Laserscanner, Kamera, Drohne, Infrarotkamera, Software zur Auswertung erfasster geometrischer Informationen.</p>
2. Schritt	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Verwendung der Punktwolke zur Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen und (attribuierten) Merkmalen.</p>

Nr. 2 Machbarkeitsstudie für Neubauten

Beschreibung:	Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für ein Neubauprojekt wird ein Bauwerksinformationsmodell erstellt.		
Lebenszyklusphase:	<input checked="" type="radio"/> Entwicklung <input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Organisations-Ziele (Auszug) - Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse)		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

1. Schritt	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen, es entspricht dem Detaillierungsgrad einer Machbarkeitsstudie.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware dient zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p> <p>Optional kann vorab eine Liegenschaftserfassung durchgeführt werden.</p>
------------	---

Nr. 3 Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden

Beschreibung:	Auf Basis von bestehenden Bauwerksinformationsmodellen (z.B. Liegenschaftsmodell, Betreibermodell) werden Informationen zur Erstellung von Machbarkeitsstudien für Entscheidungen von Maßnahmen (Neubau, Umbau, Ertüchtigung, Rückbau) abgeleitet.			
Lebenszyklusphase:	<input checked="" type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Organisations-Ziele (Auszug) - Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse)			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, gegenwärtig nur unzureichende Bestandsdaten in Form von Bauwerksinformationsmodellen vorhanden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	Aus vorangegangenen Projekten: - Bauherren-/Eigentümerschaft - Objektmanagement - Objektplanung - Fachplanung - Bauausführung - -Nutzerschaft
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Bauherren-/Eigentümerschaft - Objektplanung

Nr. 4 Objekt- und Fachplanung

Beschreibung:	Für die Objekt- und Fachplanung werden Bauwerksinformationsmodelle (Fachmodelle) gem. Detaillierungsgrad der für eine Objekt- und Fachplanung benötigten Informationen nach einer abgestimmten Modellierungsrichtlinie erstellt.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	<p>Organisations-Ziele (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Öffentlichkeitsarbeit / Image für öffentliche Auftraggeberinnen und Auftraggeber - verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik) <p>Projektziele der Planung (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben <p>Projektziele des Betriebs (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten Außerbetriebnahmemanagement 		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

1. Schritt	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
------------	--

Nr. 5 Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung und deren Abstimmungen und Freigaben

Beschreibung:	Erzeugen der 2D Vorentwurfs-, Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplänen und Listen auf Basis der Bauwerksinformationsmodelle sowie ggf. Nutzung von Visualisierungen (z.B. Rendering der 3D Darstellungen) zur Erwirkung von Freigaben.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Organisations-Ziele (Auszug) - Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse) Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. Konstruktionsdetails werden i.d.R. nicht modelliert.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Erstellung von 2D-Plänen und Listen</p> <p>Auf Basis des Bauwerksinformationsmodells werden Daten in Form eines geeigneten Plans abgeleitet und um ergänzende Elemente (Plankopf, Ausführungsdetails) erweitert.</p> <p>Werkzeug: fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware.</p>

Nr. 6 Visualisierung der Objekt- und Fachplanung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Erstellung von Visualisierungen (z.B. Bilder, Videos, Renderings).		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Organisations-Ziele (Auszug) - verbesserte Öffentlichkeitsarbeit / Image für öffentliche Auftraggeberinnen und Auftraggeber - verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik) Projektziele Planung (Auszug) - verbesserte Öffentlichkeitsarbeit in der Planungsphase - verbesserte Entscheidungsfindung zur Vergabe der Planungsleistung - verständlichere Planung für alle Projektbeteiligten und Interessensvertreter		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Visualisierung</p> <p>Auf Basis des Bauwerksinformationsmodells und definierter Kriterien wird eine Visualisierung erzeugt.</p> <p>Werkzeuge: z.B. Augmented und Virtual Reality-Soft- und Hardware, Rendering-Software</p>

Nr. 7 Planungsvariantenvergleich

Beschreibung:	Erstellen von Planungsvarianten z.B. in Bezug auf Kosten, Termine, baulich-konstruktiver Gestaltung und Qualitäten auf Grundlage von Bauwerksinformationsmodellen.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	<p>Organisations-Ziele (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik) <p>Projekt-Ziele Planung (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Öffentlichkeitsarbeit in der Planungsphase - verbesserte Entscheidungsfindung zur Vergabe der Planungsleistung 		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	In Abhängigkeit der Detailtiefe und Qualitäten technisch umsetzbar.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Ergänzung des Bauwerksinformationsmodells als Voraussetzung zur Umsetzung der BIM-Anwendung</p> <p>Das Bauwerksinformationsmodell wird zur Durchführung der BIM-Anwendung um Informationen z.B. in Bezug auf Kosten, Termine, baulich-konstruktiver Gestaltung und Qualitäten (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) angereichert.</p> <p>Werkzeug: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>

2. Schritt	<p>Kollaboration (Optional)</p> <p>Bauwerksinformationsmodelle (z.B. Fachplanungsmodelle und/oder Planungsvarianten) können zu einem Kollaborationsmodell zusammengeführt werden.</p> <p>Werkzeug: Kollaborationssoftware zur Zusammenführung von Fach- und /oder Teilmodellen zu einem Kollaborationsmodell.</p> <ul style="list-style-type: none">- Model-Checker- Model-Viewer- fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware
3. Schritt	<p>Visualisierung</p> <p>Auf Basis des Bauwerksinformationsmodells und definierter Visualisierungskriterien wird eine Visualisierung erzeugt.</p> <p>Werkzeug: Augmented und Virtual Reality-Soft- und Hardware, Rendering-Software</p>

Nr. 8 Koordination und Integration der Planung

Beschreibung:	Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen (Objekt- und/oder Fachplanungsmodelle) zu einem gemeinsamen Bauwerksinformationsmodell (Koordinationsmodell) und ggf. Durchführen von Regelprüfungen (z.B. Kollisionsprüfung) sowie modellbasierter Kommunikation zur Konfliktbehebung und Dokumentation.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Variantenvergleiche / schnelle Entscheidungsfindung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Kollaboration</p> <p>Bauwerksinformationsmodelle werden zu einem Kollaborationsmodell zusammengeführt.</p> <p>Werkzeug: Kollaborationssoftware zur Zusammenführung von Fach- und /oder Teilmodellen zu einem Kollaborationsmodell.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model-Checker - Model-Viewer - fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware

2. Schritt	<p>Regelprüfung (Optional)</p> <p>Auf Basis definierter Regeln werden Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) aus Bauwerksinformationsmodellen geprüft (Kollisionsprüfung).</p> <p>Werkzeug: Model-Checker zur Ansicht und inhaltlichen, visuellen und regelbasierten Prüfung von Bauwerksinformationsmodellen.</p>
3. Schritt	<p>Kommunikation (Optional)</p> <p>Auf Basis des Bauwerksinformationsmodells wird eine modellreferenzierte Kommunikation durchgeführt.</p> <p>Werkzeug: Software die eine Kommunikation mit Referenzierung zu Inhalten von Bauwerksinformationsmodellen ermöglicht. Z.B. Model-Checker, BCF-fähige Model-Viewer, BCF-fähige Modellierungssoftware oder Kollaborationsplattformen.</p>

Nr. 9.1 Bemessung und Nachweisführung – Baustatik

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Berechnungen zur Bemessung und/oder Nachweisführung der Baustatik.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Eine Nachweisführung ist grundlegend umsetzbar, erfordert i.d.R. jedoch eine Aufbereitung von bestehenden Modellen.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen. Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.
1. Schritt	Ergänzung des Bauwerksinformationsmodells als Voraussetzung zur Umsetzung der BIM-Anwendung Das Bauwerksinformationsmodell wird zur Durchführung der BIM-Anwendung um Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) angereichert. Werkzeug: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.
2. Schritt	Datenableitung aus dem Bauwerksinformationsmodell Die für eine Anwendung notwendigen Daten sind aus dem Bauwerksinformationsmodell abzuleiten (filtern und berechnen).
3. Schritt	Datenverarbeitung in einer Statik-Software Aus einem Bauwerksinformationsmodell abgeleitete Daten werden in einer Statik-Software weiterverarbeitet.

Nr. 9.2 Bemessung und Nachweisführung – Brandschutz

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Berechnungen zur Bemessung und/oder Nachweisführung des Brandschutzes.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Eine Nachweisführung ist grundlegend umsetzbar, erfordert i.d.R. jedoch eine Aufbereitung von bestehenden Modellen.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Ergänzung des Bauwerksinformationsmodells als Voraussetzung zur Umsetzung der BIM-Anwendung</p> <p>Das Bauwerksinformationsmodell wird zur Durchführung der BIM-Anwendung um Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) angereichert.</p> <p>Werkzeug: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
2. Schritt	<p>Datenableitung aus dem Bauwerksinformationsmodell</p> <p>Die für eine Anwendung notwendigen Daten sind aus dem Bauwerksinformationsmodell abzuleiten (filtern und berechnen).</p>
3. Schritt	<p>Datenverarbeitung in einer Brandschutz-Software</p> <p>Aus einem Bauwerksinformationsmodell abgeleitete Daten werden in einer Brandschutz-Software weiterverarbeitet.</p>

Nr. 9.3 Bemessung und Nachweisführung – Schallschutz

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Berechnungen zur Bemessung und/oder Nachweisführung des Schallschutzes.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="radio"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Kompatible Datenschnittstellen gegenwärtig nicht oder nur bedingt vorhanden. Fehlende Praxisbeispiele.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung

Nr. 9.4 Bemessung und Nachweisführung – Technische Gebäudeausrüstung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Berechnungen zur Bemessung und/oder Nachweisführung des Lüftungsgesuchs und Entwässerungsgesuchs.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Eine Nachweisführung ist grundlegend umsetzbar, erfordert i.d.R. jedoch eine Aufbereitung von bestehenden Modellen.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Ergänzung des Bauwerksinformationsmodells als Voraussetzung zur Umsetzung der BIM-Anwendung</p> <p>Das Bauwerksinformationsmodell wird zur Durchführung der BIM-Anwendung um Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) angereichert.</p> <p>Werkzeug: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
2. Schritt	<p>Datenableitung aus dem Bauwerksinformationsmodell</p> <p>Die für eine Anwendung notwendigen Daten sind aus dem Bauwerksinformationsmodell abzuleiten (filtern und berechnen).</p>
3. Schritt	<p>Datenverarbeitung in einer TGA-Software</p> <p>Aus einem Bauwerksinformationsmodell abgeleitete Daten werden in einer TGA-Software weiterverarbeitet.</p>

Nr. 9.5 Bemessung und Nachweisführung – GEG (Gebäudeenergiegesetz)

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Berechnungen zur Bemessung und/oder Nachweisführung gem. dem GEG (Gebäudeenergiegesetz).				
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben				
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Eine Nachweisführung ist grundlegend umsetzbar (z.B. in Bezug auf die bisher vorliegende EnEV), erfordert i.d.R. jedoch eine Aufbereitung von bestehenden Modellen.				

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung

Nr. 9.6 Bemessung und Nachweisführung – Nachhaltigkeitszertifizierung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Berechnungen zur Bemessung und/oder Nachweisführung einer Nachhaltigkeitszertifizierung (z.B. DGNB, LEED, BREEAM).		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Fehlende Praxisbeispiele.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Nr. 9.7 Bemessung und Nachweisführung – Bauantrag

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung der Nachweisführung von Normen und Richtlinien eines (BIM-basierten) Bauantrages.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Erprobungen erfolgen gegenwärtig in ersten Pilotprojekten (Stadt Dortmund). Eine Umsetzung ist grundlegend möglich, sofern die Informationsanforderungen definiert sind.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Nr. 10.1 Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung – Baustatik

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung der öffentlich-rechtlichen Prüfung und Genehmigung der Baustatik.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Organisations-Ziele (Auszug) - Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse) Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Eine digitale Prüfung durch z.B. Prüfeningenieure wird gegenwärtig nur selten angewandt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Prüfende Instanz

Nr. 10.2 Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung – Baugenehmigung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung der öffentlich-rechtlichen Prüfung und Genehmigung eines (BIM-basierten) Bauantrages.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Organisations-Ziele (Auszug) - Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse) Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Erprobungen erfolgen gegenwärtig in ersten Pilotprojekten (z.B. Stadt Dortmund).		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Prüfende Instanz

Nr. 11 Fortschrittskontrolle der Planung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Vergleichen verschiedener Planungsstände zur Identifizierung des Planungsfortschritts.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Planungsfortschreibung und Dokumentation / Rückverfolgbarkeit der Planungsänderungen - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Terminplanung		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Projektsteuerung - (Bauherren-/Eigentümerschaft)
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Kollaboration</p> <p>Bauwerksinformationsmodelle werden zu einem Kollaborationsmodell zusammengeführt.</p> <p>Werkzeug: Kollaborationssoftware zur Zusammenführung von Fach- und /oder Teilmodellen zu einem Kollaborationsmodell.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model-Checker - Model-Viewer - fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware
2. Schritt	<p>Regelprüfung (Optional)</p> <p>Auf Basis definierter Regeln werden Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) aus Bauwerksinformationsmodellen geprüft. In dieser BIM-Anwendung z.B. die vorgenommenen Änderungen im Vergleich zu einem anderen Zeitpunkt.</p> <p>Werkzeug: Model-Checker zur Ansicht und inhaltlichen, visuellen und regelbasierten Prüfung von Bauwerksinformationsmodellen.</p>

Nr. 12 Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen für Plausibilitätsprüfungen von Mengen- und Massen in der Planung.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Plausibilisierungskontrollen auf der Seite der Auftraggeberinnen und Auftraggeber / Schaffung von Transparenz - verbesserte Kostenüberprüfung der Angebotskalkulation der Bauausführung		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in verschiedenen Praxisprojekten angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Projektsteuerung - (Bauherren-/Eigentümerschaft)
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Datenableitung aus dem Bauwerksinformationsmodell</p> <p>Die für eine Anwendung notwendigen Daten sind aus dem Bauwerksinformationsmodell abzuleiten (filtern und berechnen). Z.B. mittels einer Filterung und Ausgabe von bauteil- und/oder anlagebezogenen Mengen und Massen.</p> <p>Werkzeug: Software zur anwendungsbezogenen Bereitstellung von Informationen aus dem Bauwerksinformationsmodell für weitere Verarbeitungen und Interpretationen. Z.B. fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware, Modell-Checker, Modell-Viewer, AVA-Software, Kalkulationssoftware</p>

Nr. 13.1 Kostenmanagement nach DIN 276 – Kostenschätzung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen zum Zeitpunkt der Vorplanung) zur Ableitung von Mengen, Massen (Volumen, Flächen, Längen) und ggf. Merkmalen. In Verbindungsetzen der Mengen, Massen und Merkmalen mit Schätzwerten für das Erstellen der Kostenschätzung.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Kostenkontrolle			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in der Praxis wenig erprobt. Kostenansätze können im Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung

Nr. 13.2 Kostenmanagement nach DIN 276 - Kostenberechnung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen zum Zeitpunkt der Entwurfsplanung) zur Ableitung von Mengen, Massen (Volumen, Flächen, Längen) und ggf. Merkmalen. In Verbindungsetzen der Mengen, Massen und Merkmalen mit Kostenkennwerten für das Erstellen der Kostenberechnung.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Kostenkontrolle			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in der Praxis wenig erprobt. Kostenansätze können im Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung

Nr. 13.3 Kostenmanagement nach DIN 276 - Kostenvoranschlag

Beschreibung:	Siehe BIM-Anwendung Steckbrief: Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung der Bauleistung			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Kostenkontrolle			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele	
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in der Praxis wenig erprobt. Kostenansätze können im Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung

Nr. 13.4 Kostenmanagement nach DIN 276 - Kostenfeststellung

Beschreibung:	Verwenden von geprüften Abrechnungsbelegen, Nachweisen unentgeltlich eingebrachter Güter und Leistungen, Planunterlagen und Erläuterungen (aus u.a. der BIM-Anwendung: Abrechnung von Bauleistungen) für die Erstellung der Kostenfeststellung. Ergänzung der Kostenfeststellung im Bauwerksinformationsmodell.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Kostenkontrolle			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen		<input checked="" type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Fehlende Praxisbeispiele.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Nr. 14 Arbeitsschutz

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für den Arbeitsschutz benötigten Informationen) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input checked="" type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Kostenkontrolle		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	<input checked="" type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Fehlende Praxisbeispiele.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung

Nr. 15 Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen zum Zeitpunkt der Ausschreibung der Bauleistung) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen je Leistungsverzeichnis (LV) -Positionen. In Verbindung setzen abgeleiteter Informationen mit LV-Positionen.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Durchführung der Erstellung von Leistungsbeschreibungen für die Beauftragung der Bauausführung		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In der Praxis wenig erprobt. Zukünftig wäre es denkbar, die LV-Positionen direkt im Bauwerksinformationsmodell zu integrieren.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Bauausführung - Fachplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen. Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.
1. Schritt	Datenableitung aus dem Bauwerksinformationsmodell Die für eine Anwendung notwendigen Daten sind aus dem Bauwerksinformationsmodell abzuleiten (filtern und berechnen).

Nr. 16 Angebotskalkulation der Bauleistung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen zum Zeitpunkt der Ausführungsplanung) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen. In Verbindungsetzen mit Kalkulationsansätzen zur Erstellung einer Angebotskalkulation der Bauausführung.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kostenüberprüfung der Angebotskalkulation der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in Abhängigkeit des Detaillierungsgrad. Konstruktionsdetails werden i.d.R. nicht modelliert.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Bauausführung

Nr. 17 Werk- und Montageplanung

Beschreibung:	Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells (Werk- und Montagemodell) zur Werk- und Montageplanung je Gewerk. Integration von Bauproduktinformationen.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	In der Praxis wenig erprobt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Bauausführung

Nr. 18 Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung

Beschreibung:	Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen (Werk- und Montagemodelle) der Werk- und Montageplanung zu einem gemeinsamen Bauwerksinformationsmodell (Koordinationsmodell) und ggf. Durchführen von Regelprüfungen (z.B. Kollisionsprüfung) sowie modellbasierter Kommunikation zur Konfliktbehebung und Dokumentation.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in Abhängigkeit des Detaillierungsgrads. Konstruktionsdetails werden i.d.R. nicht modelliert.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung

Nr. 19 Terminplanung der Ausführung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungs- sowie Werk- und Montageplanung) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) sowie Merkmalen (z.B. Bauabschnitte). In Verbindung setzen mit Vorgängen der Terminplanung (Starttermine und Dauer) zur Plausibilisierung und Visualisierung eines Bauablaufes.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In Abhängigkeit des Detaillierungsgrades, Kostruktionsdetails werden i.d.R. nicht modelliert. Der Bauablauf kann visualisiert werden.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Bauausführung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
1. Schritt	<p>Datenableitung aus dem Bauwerksinformationsmodell</p> <p>Die für eine Anwendung notwendigen Daten sind aus dem Bauwerksinformationsmodell abzuleiten (filtern und berechnen).</p>
2. Schritt	<p>Datenverarbeitung in einer Terminplanungs-Software</p> <p>Aus einem Bauwerksinformationsmodell abgeleitete Daten werden in einer Terminplanungs-Software mit Terminen und Dauern in Verbindung gesetzt.</p>
3. Schritt	<p>Datenverarbeitung in einer Visualisierungs-Software (optional)</p> <p>Aus einem Bauwerksinformationsmodell abgeleitete Daten werden in einer Visualisierungs-Software mit Terminen und Dauern in Verbindung gesetzt und der Bauablauf wird simuliert.</p>

Nr. 20 Logistikkonzept

Beschreibung:	Auf Basis von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Baustelleneinrichtungsplanung) und daraus abgeleiteten geometrischen Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) sowie Merkmalen (z.B. Bauabschnitten, Terminangaben) erfolgen Simulationen von Logistikabläufen (z.B. Lagerplatzbelegung, Zu- und Abfahrten, Verkehrswegeführung) zur Erstellung eines Logistikkonzeptes.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Baulogistik		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar, in Abhängigkeit der Detaillierungstiefe.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Sonderfachdisziplin

Nr. 21 Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungs- sowie Werk- und Montageplanung), der Terminplanung und Leistungsverzeichnisse (Soll), Durchführen einer Baufortschrittserfassung (Ist) und Ableiten einer Baufortschrittkontrolle (Soll-Ist Vergleich).			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar		<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In der Praxis wenig erprobt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung

Nr. 22 Änderungsnachverfolgung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen zur Fortschreibung der Ausführungsplanung während der Bauausführung (z.B. auf Anordnung der Bauherrenschaft). Das Bauwerksinformationsmodell wird gemäß der Änderungen angepasst. Änderungen können mittels Kollaborationen nachverfolgt werden.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input checked="" type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Planung (Auszug) - verbesserte Planungsfortschreibung und Dokumentation/ Rückverfolgbarkeit der Planungsänderungen Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	<input type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	<input type="checkbox"/> keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. Voraussetzung zur Erstellung von As built Modellen bei Neubauten.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Bauherren- / Eigentümerschaft - Objektplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung

Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

Voraussetzung	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
---------------	--

<p>1. Schritt</p>	<p>Kollaboration Bauwerksinformationsmodelle werden zu einem Kollaborationsmodell zusammengeführt. Werkzeug: Kollaborationssoftware zur Zusammenführung von Fach- und /oder Teilmodellen zu einem Kollaborationsmodell. Z.B. Modell-Checker, Modell-Viewer, objektorientierte Modellierungssoftware</p>
<p>2. Schritt</p>	<p>Regelprüfung (optional) Auf Basis definierter Regeln werden Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) aus Bauwerksinformationsmodellen geprüft. Werkzeug: Model-Checker zur Ansicht und inhaltlichen, visuellen und regelbasierten Prüfung von Bauwerksinformationsmodellen.</p>
<p>3. Schritt</p>	<p>Kommunikation (optional) Auf Basis des Bauwerksinformationsmodells wird eine modellreferenzierte Kommunikation durchgeführt. Werkzeug: Software die eine Kommunikation mit Referenzierung zu Inhalten von Bauwerksinformationsmodellen ermöglicht. Z.B. Modell-Checker, BCF-fähige Modell-Viewer, BCF-fähige Modellierungsware oder Kollaborationsplattformen.</p>

Nr. 23 Abrechnung von Bauleistungen

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungsplanung oder As built) sowie LV-Positionen zur Ableitung geometrischer Informationen (z.B. Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen (z.B. Bezeichnungen) als Grundlage zur Erstellung der Abrechnung von Bauleistungen.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In der Praxis wenig erprobt. Abgerechnete (Teil-)Leistungen können in dem Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Bauausführung

Nr. 24 Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungsplanung oder As built) sowie LV-Positionen zur Ableitung geometrischer Informationen (z.B. Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen (z.B. Bezeichnungen) als Grundlage zur Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung - verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. Insbesondere im Rohbau- und Ausbaugewerken angewandt. Abgerechnete (Teil-) Leistungen können in dem Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - Fachplanung - (Projektsteuerung)

Nr. 25 Mängel- und Abnahmemanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungs- sowie Werk- und Montageplanung) und des Leistungsverzeichnisses (Soll) zur Ableitung geometrischer Informationen (z.B. Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen (z.B. Qualitäten). Erfassung des Bauzustands (Ist). Durchführung des Soll-Ist Abgleiches und Erfassung von Mängeln- und/oder Abnahmen.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projekt-Ziele Ausführung (Auszug) - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung - verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar in Abhängigkeit der Detaillierungstiefe. Informationen zu Mängeln und Abnahmen können im Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung - Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung - Fachplanung - Bauausführung

Nr. 26 Bauwerksdokumentation

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungs- sowie Werk- und Montageplanung) zur Erstellung einer Bauwerksdokumentation mit z.B. Nachweisen, Angaben verwendeter Materialien und Produkten. Erfassung der realen Geometrie (As built-Modell).		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau
	<input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Betrieb	
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	<p>Organisations-Ziele (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbessertes Portfolio / Asset Management <p>Projekt-Ziele Ausführung (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung - verbesserte und transparente Dokumentation der eingebauten Bauprodukte <p>Projektziele des Betriebs (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Planung für Nutzerinnen und Nutzer/Betreiberinnen und Betreiber nach Fertigstellung bei Umbau oder Abbruch - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten <p>Projekt-Ziele Rückbau und Wiederverwertung (Auszug)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung einer Datengrundlage für Maßnahmenentscheidungen im Bauwerks-Lebenszyklus 		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/> umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar in Abhängigkeit der Detaillierungstiefe. Informationen zu Mängeln und Abnahmen können im Bauwerksinformationsmodell ergänzt werden.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektplanung - (Fachplanung) - (Bauausführung)




Beispielhafte Arbeitsschritte und zugehörige Werkzeuge zur Umsetzung

<p>Voraussetzung</p>	<p>Erstellung eines Bauwerksinformationsmodells</p> <p>Ein Bauwerksinformationsmodell wird nach den Anforderungen einer Modellierungsrichtlinie erstellt. Das Bauwerksinformationsmodell kann aus Geometrie und/oder (attribuierten) Merkmalen bestehen.</p> <p>Werkzeuge: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>
<p>1. Schritt</p>	<p>Ergänzung des Bauwerksinformationsmodells als Voraussetzung zur Umsetzung der BIM-Anwendung</p> <p>Das Bauwerksinformationsmodell wird zur Durchführung der BIM-Anwendung um Informationen (Geometrie und/oder (attribuierte) Merkmale) angereichert.</p> <p>Werkzeug: Fachplanungsbezogene objektorientierte Modellierungs-/Autorensoftware zur Erstellung und Anpassung von Bauwerksinformationsmodellen mit geometrischen (3-D) und (attribuierten) Merkmalen.</p>



Nr. 27 Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen zum Zeitpunkt der Vergabe des Betriebs) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen je Leistungsverzeichnis (LV) -Positionen. In Verbindungsetzen abgeleiteter Informationen mit LV-Positionen.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar		umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In der Praxis wenig erprobt. Zukünftig wäre es denkbar, die LV-Positionen direkt im Bauwerksinformationsmodell zu integrieren.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Bauausführung - (Objektplanung)
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektplanung

Nr. 28 Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der Informationen der Ausführungs- Werk- u. Montageplanung, Bauwerksdokumentation) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen. In Verbindungsetzen mit Kalkulationsansätzen zur Erstellung einer Angebotskalkulation des Betriebs.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input checked="" type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In der Praxis wenig erprobt. Zukünftig wäre es denkbar, die LV-Positionen direkt im Bauwerksinformationsmodell zu integrieren.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektmanagement - FM-Dienstleistung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - FM-Dienstleistung

Nr. 29 Betreiberverantwortung

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für die Betreiberverantwortung benötigten Informationen) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) und Merkmalen (z.B. DIN 276 Kennzeichnung) zur Wahrnehmung der Betreiberverantwortung.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektmanagement
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektmanagement - (Bauherren- / Eigentümerschaft)

Nr. 30 Gewährleistungsmanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Gewährleistungsmanagement benötigten Informationen) zur Ableitung von Merkmalen und/oder Dokumenten zur Verfolgung von Gewährleistungsfristen.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar		umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektmanagement - (Objektplanung)
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektmanagement - (Objektplanung)

Nr. 31 Inbetriebnahmemanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Inbetriebnahmemanagement benötigten Informationen) zur Ableitung von Merkmalen und/oder Dokumenten bei der Inbetriebnahme.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar		umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Bauausführung
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektmanagement - FM-Dienstleistung - (Objektplanung) - (Fachplanung)

Nr. 32 Wartungs- und Inspektionsmanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Wartungs- und Inspektionsmanagement benötigten Informationen) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen), Merkmalen (z.B. Wartungsintervalle) und/oder Dokumenten bei der Wartung- und Instandsetzung. Ergänzung durchgeführter Wartungs- und Inspektionsmanagement-dokumentation (z.B. Prüfprotokolle) im Bauwerksinformationsmodell.			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektmanagement
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- FM-Dienstleistung

Nr. 33 Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement benötigten Informationen) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen), Merkmalen und/oder Dokumenten bei der Instandhaltung- und Instandsetzung			
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung	<input type="radio"/> Bau	<input type="radio"/> Rückbau	
	<input type="radio"/> Planung	<input checked="" type="radio"/> Betrieb		
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell			
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	<input checked="" type="checkbox"/>	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.			

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektmanagement
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen	- FM-Dienstleistung


Nr. 34 Energiemanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Energiemanagement benötigten Informationen) zur Ableitung bauteilbezogener geometrischer Informationen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen), Merkmalen und/oder Dokumenten (Soll) und Abgleich mit Verbrauchswerten (Ist) im Energiemanagement.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input checked="" type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Fehlende Praxisbeispiele.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektmanagement
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Objektmanagement - (FM-Dienstleistung)


Nr. 35 Ersatzbeschaffung

Beschreibung:	erwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für die Ersatzbeschaffung benötigten Informationen) zur Ableitung geometrischer Informationen (z.B. Volumen, Flächen), Merkmalen (z.B. Hersteller, Produktnummer) und/oder Dokumenten zur Ersatzbeschaffung. Ergänzung durchgeführter Ersatzbeschaffungen (z.B. Produktdatenblätter und -dokumentation) im Bauwerksinformationsmodell.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input checked="" type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	rojektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	 umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Objektmanagement - (FM-Dienstleistung)
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen	<ul style="list-style-type: none"> - Objektmanagement - (FM-Dienstleistung)

Nr. 36 Mietmanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Mietmanagement benötigten Informationen) zur Ableitung geometrischer Informationen (z.B. Volumen, Flächen), Merkmalen (z.B. Raumnutzungsarten) und/oder Dokumenten im Mietmanagement.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input checked="" type="radio"/> Betrieb	<input type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs - verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten - verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	 umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Technisch umsetzbar. In vereinzelt Praxisbeispielen angewandt.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Asset und Portfolio Management - (Objektmanagement)
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Asset und Portfolio Management

Nr. 37 Außerbetriebnahmemanagement

Beschreibung:	Verwenden von Bauwerksinformationsmodellen (gem. Detaillierungsgrad der für das Außerbetriebnahmemanagement benötigten Informationen) zur Ableitung von Informationen zur Entscheidungsfindung über die Weiterverwertung von Bauteilen und Anlagen.		
Lebenszyklusphase:	<input type="radio"/> Entwicklung <input type="radio"/> Planung	<input type="radio"/> Bau <input type="radio"/> Betrieb	<input checked="" type="radio"/> Rückbau
Zugehörige BIM-Ziele: (Vgl. BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix)	Projektziele des Betriebs (Auszug) - Außerbetriebnahmemanagement		
Einschätzung zur Umsetzbarkeit:	umsetzbar	umsetzbar mit Einschränkungen	keine Umsetzung bekannt / fehlende Praxisbeispiele
Kommentar zur Umsetzung:	Fehlende Praxisbeispiele.		

Beteiligte Aufgabenbereiche

Lieferung der für die BIM-Anwendung benötigten Informationen:	- Objektmanagement
Durchführung der BIM-Anwendung auf Grundlage der gelieferten Informationen:	- Bauherren- / Eigentümerschaft - Asset und Portfolio Management - Objektmanagement

BIM-Ziel-BIM-Anwendungsmatrix



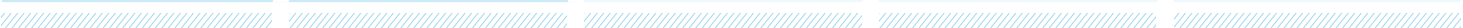
Auftraggeber:	Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen
Auftragnehmerin:	Bergische Universität Wuppertal
Erstellt von:	Institut für das Management digitaler Prozesse in der Bau- und Immobilienwirtschaft (BIM-Institut) Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Anica Meins-Becker Matthias Kaufhold, M.A. Wirt.-Ing.
Beteiligte Partnerinnen und Partner:	DEUBIM GmbH List Digital GmbH & Co. KG Gobar Consulting Group OBERMEYER Project Management GmbH Bauwens GmbH & Co. KG Bau- und Liegenschaftsbetrieb Nordrhein-Westfalen – Zentrale, Geschäftsbereich Baumanagement Kreis Viersen – Amt für Personal und Organisation Gebäudemanagement Landeshauptstadt Düsseldorf – Amt für Gebäudemanagement, AG-BIM Stadt Duisburg – Stabsstelle Digitalisierung, Immobilien-Management Stadt Köln – Gebäudewirtschaft der Stadt Köln Stadt Willich – Objekt- und Wohnungsbau Stadt Wuppertal – Gebäudemanagement der Stadt Wuppertal
Weitere Mitwirkende:	Baker & McKenzie Partnerschaft von Rechtsanwälten und Steuerberatern mbB (Prof. Dr. Susanne Mertens) Bergische Universität Wuppertal – BIM Institut (Agnes Kelm, John Daiki Feller) franz + partner rechtsanwälte mbB (Dr. Andreas Bahner) KNH Rechtsanwälte (Eduard Dischke)

Tabelle 2: BIM-Ziel-Anwendungsmatrix

		Organisations-Ziele		
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1. verbesserte Öffentlichkeitsarbeit / Image für den öffentlichen Auftraggeber	2. verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik oder dem Bürger)	3. Berücksichtigung des Changemanagements
		Nutzung ausgewählter Planungsstände des Bauwerksinformationsmodells zur Publizierung von Visualisierungen z.B. Bildern und Videos gegenüber der Öffentlichkeit.	Nutzung ausgewählter Planungs- und Baustände zur Visualisierung (z.B. VR/AR) gegenüber politischen Vertretern und relevanten Entscheidungsträgern.	Mitnahme der eigenen Mitarbeiter bei der Planung und der Bauausführung durch Nutzung ausgewählter Planungs- und Baustände durch Visualisierung (z.B. Bilder, Videos, VR, AR).
1	Liegenschaftserfassung			
2	Machbarkeitsstudie für Neubauten			
3	Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden			
4	Objekt- und Fachplanung	x	x	x
5	Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung zur Abstimmung und Freigabe			
6	Visualisierung der Objekt- und Fachplanung	x	x	x
7	Planungsvariantenvergleich		x	x
8	Koordination und Integration der Planung			
9	Bemessung und Nachweisführung			
9.1	- Baustatik			
9.2	- Brandschutz			
9.3	- Schallschutz			
9.4	- Technische Gebäude-ausrüstung			
9.5	- GEG (Gebäudeenergiegesetz)			
9.6	- Nachhaltigkeitszertifizierung			
9.7	- Bauantrag			



4. Förderung der Arbeitsmotivation	5. Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse)	6. verbessertes Portfolio / Asset Management	7. Verbesserter Arbeitsschutz	8. Verbesserung Nachhaltigkeit
Förderung der Arbeitsmotivation durch Erlernung und Umsetzung moderner und zukunftsweisender Arbeitsmethoden.	Nutzung digitaler Prozesse und Anwendung digitale Werkzeuge zur transparenten und medienbruchfreien Erfassung, Verwendung und Weitergabe von Informationen.	Verwendung der Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen für Auswertungen und Prozesse des Portfolio sowie Asset Managements.	Verwendung von Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen für die Sicherstellung des Arbeitsschutzes.	Verwendung von Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Zertifizierungen wie z.B. BNB, DGNB etc.
(x)	(x)	x		
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)	x	x	x
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			x
(x)	(x)			



		Organisations-Ziele		
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1. verbesserte Öffentlichkeitsarbeit / Image für den öffentlichen Auftraggeber	2. verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik oder dem Bürger)	3. Berücksichtigung des Changemanagements
		Nutzung ausgewählter Planungsstände des Bauwerksinformationsmodells zur Publizierung von Visualisierungen z.B. Bildern und Videos gegenüber der Öffentlichkeit.	Nutzung ausgewählter Planungs- und Baustände zur Visualisierung (z.B. VR/AR) gegenüber politischen Vertretern und relevanten Entscheidungsträgern.	Mitnahme der eigenen Mitarbeiter bei der Planung und der Bauausführung durch Nutzung ausgewählter Planungs- und Baustände durch Visualisierung (z.B. Bilder, Videos, VR, AR).
10	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung			
10.1	- Baustatik			
10.2	- Baugenehmigung			
11	Fortschrittskontrolle der Planung		x	
12	Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung			
13	Kostenermittlung nach DIN 276			
13.1	- Kostenschätzung			
13.2	- Kostenberechnung			
13.3	- Kostenvoranschlag			
13.4	- Kostenfeststellung			
14	Arbeitsschutz			
15	Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung			
16	Angebotskalkulation der Bauleistung			
17	Werk- und Montageplanung			
18	Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung			
19	Terminplanung der Ausführung	x		
20	Logistikkonzept			
21	Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung		x	x
22	Änderungsnachverfolgung			

		Organisations-Ziele		
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1.	2.	3.
		verbesserte Öffentlichkeitsarbeit / Image für den öffentlichen Auftraggeber	verbesserte Kommunikation (intern und gegenüber der Politik oder dem Bürger)	Berücksichtigung des Changemanagements
		Nutzung ausgewählter Planungsstände des Bauwerksinformationsmodells zur Publizierung von Visualisierungen z.B. Bildern und Videos gegenüber der Öffentlichkeit.	Nutzung ausgewählter Planungs- und Baustände zur Visualisierung (z.B. VR/AR) gegenüber politischen Vertretern und relevanten Entscheidungsträgern.	Mitnahme der eigenen Mitarbeiter bei der Planung und der Bauausführung durch Nutzung ausgewählter Planungs- und Baustände durch Visualisierung (z.B. Bilder, Videos, VR, AR).
23	Abrechnung von Bauleistungen			
24	Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen			
25	Mängel- und Abnahmemanagement			
26	Bauwerksdokumentation			
27	Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung			
28	Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung			
29	Betreiberverantwortung			
30	Gewährleistungsmanagement			
31	Inbetriebnahmemanagement			
32	Wartungs- und Inspektionsmanagement			
33	Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement			
34	Energiemanagement			
35	Ersatzbeschaffung			
36	Mietmanagement			
37	Außerbetriebnahmemanagement			

4. Förderung der Arbeitsmotivation	5. Verbesserte Unternehmens- / Organisationssteuerung (digitale Prozesse)	6. verbessertes Portfolio / Asset Management	7. Verbesserter Arbeitsschutz	8. Verbesserung Nachhaltigkeit
Förderung der Arbeitsmotivation durch Erlernung und Umsetzung moderner und zukunftsweisender Arbeitsmethoden.	Nutzung digitaler Prozesse und Anwendung digitale Werkzeuge zur transparenten und medienbruchfreien Erfassung, Verwendung und Weitergabe von Informationen.	Verwendung der Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen für Auswertungen und Prozesse des Portfolio sowie Asset Managements.	Verwendung von Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen für die Sicherstellung des Arbeitsschutzes.	Verwendung von Informationen aus Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Zertifizierungen wie z.B. BNB, DGNB etc.
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)			
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		
(x)	(x)	(x)		

		Projekt-Ziele Planung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1. verbesserte Öffentlichkeitsarbeit in der Planungsphase	2. verbesserte Entscheidungsfindung zur Vergabe der Planungsleistung
		Nutzung ausgewählter Planungsstände zur Publizierung von Visualisierungen (z.B. Bilder und Videos) des Bauwerksinformationsmodell gegenüber der Öffentlichkeit eines konkreten Bauprojektes.	Feststellung der Qualifizierung potenzieller Auftragnehmer (Planer) durch Aufzeigen der Fähigkeiten beim Umgang mit der Methode BIM z.B. im Rahmen eines Architekturwettbewerbs.
1	Liegenschaftserfassung		
2	Machbarkeitsstudie für Neubauten		
3	Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden		
4	Objekt- und Fachplanung	x	x
5	Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung zur Abstimmung und Freigabe		
6	Visualisierung der Objekt- und Fachplanung	x	x
7	Planungsvariantenvergleich		
8	Koordination und Integration der Planung		
9	Bemessung und Nachweisführung		
9.1	- Baustatik		
9.2	- Brandschutz		
9.3	- Schallschutz		
9.4	- Technische Gebäudeausrüstung		
9.5	- GEG (Gebäudeenergiegesetz)		
9.6	- Nachhaltigkeitszertifizierung		
9.7	- Bauantrag		
10	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung		
10.1	- Baustatik		
10.2	- Baugenehmigung		



3. verständlichere Planung für alle Projektbeteiligten und Interessensvertreter	4. frühzeitige Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung	5. verbesserte Variantenvergleiche / schnelle Entscheidungsfindung in der Planung	6. verbesserte Möglichkeiten zur Prüfung der Einhaltung bestehender Vorgaben	7. verbesserte Kommunikation zwischen Projektbeteiligten während der Planung
<p>Nutzung modellbasierter ausgewählter Planungs- und Baustände und Visualisierung durch VR/AR gegenüber Ämtern und Behörden zur Entscheidungsfindung z.B. bei der Durchführung von Freigabeprozessen.</p>	<p>Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur frühzeitigen Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung durch modellbasierte Kollaboration, Regelprüfung und Kommunikation.</p>	<p>Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur frühzeitigen Fehlererkennung und Fehlervermeidung in der Planung durch modellbasierte Kollaboration, Regelprüfung und Kommunikation.</p>	<p>Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung von Regelprüfung zur Prüfung der Einhaltung bestehender Regularien und Verordnungen (z.B. Arbeitsstättenverordnung, Landesbauordnungen / digitaler Bauantrag).</p>	<p>Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur verbesserten Kommunikation durch Visualisierung der Planung z.B. mittels 3D Darstellungen, Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung sowie der Verwendung von BIM-Viewern.</p>
x				
x	x	x	x	x
x	x	x		x
x	x	x		
	x	x	x	
	x		x	
	x		x	
	x		x	
	x		x	
			x	
			x	
			x	
			x	
			x	
			x	
			x	



		Projekt-Ziele Planung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1. verbesserte Öffentlichkeitsarbeit in der Planungsphase	2. verbesserte Entscheidungsfindung zur Vergabe der Planungsleistung
		Nutzung ausgewählter Planungsstände zur Publizierung von Visualisierungen (z.B. Bilder und Videos) des Bauwerksinformationsmodell gegenüber der Öffentlichkeit eines konkreten Bauprojektes.	Feststellung der Qualifizierung potenzieller Auftragnehmer (Planer) durch Aufzeigen der Fähigkeiten beim Umgang mit der Methode BIM z.B. im Rahmen eines Architekturwettbewerbs.
11	Fortschrittskontrolle der Planung		
12	Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung		
13	Kostenermittlung nach DIN 276		
13.1	- Kostenschätzung		
13.2	- Kostenberechnung		
13.3	- Kostenvoranschlag		
13.4	- Kostenfeststellung		
14	Arbeitsschutz		
15	Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung		
16	Angebotskalkulation der Bauleistung		
17	Werk- und Montageplanung		
18	Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung		
19	Terminplanung der Ausführung	x	
20	Logistikkonzept		
21	Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung		
22	Änderungsnachverfolgung		
23	Abrechnung von Bauleistungen		
24	Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen		
25	Mängel- und Abnahmemanagement		

		Projekt-Ziele Planung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1. verbesserte Öffentlichkeitsarbeit in der Planungsphase	2. verbesserte Entscheidungsfindung zur Vergabe der Planungsleistung
		Nutzung ausgewählter Planungsstände zur Publizierung von Visualisierungen (z.B. Bilder und Videos) des Bauwerksinformationsmodell gegenüber der Öffentlichkeit eines konkreten Bauprojektes.	Feststellung der Qualifizierung potenzieller Auftragnehmer (Planer) durch Aufzeigen der Fähigkeiten beim Umgang mit der Methode BIM z.B. im Rahmen eines Architekturwettbewerbs.
26	Bauwerksdokumentation		
27	Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung		
28	Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung		
29	Betreiberverantwortung		
30	Gewährleistungsmanagement		
31	Inbetriebnahmemanagement		
32	Wartungs- und Inspektionsmanagement		
33	Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement		
34	Energiemanagement		
35	Ersatzbeschaffung		
36	Mietmanagement		
37	Außerbetriebnahmemanagement		

		Projekt-Ziele Planung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	8. verbesserte Kommunikation innerhalb der Organisation während der Planung	9. verbesserte Planungsfortschreibung und Dokumentation / Rückverfolgbarkeit der Planungsänderungen
		Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur verbesserten Kommunikation innerhalb der eigenen Organisation durch Visualisierung der Planung z.B. mittels 3D Darstellungen, Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung sowie der Verwendung von BIM-Viewern.	Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung eines modellbasiertes Änderungsmanagement zur Rückverfolgbarkeit von Bearbeitungen.
1	Liegenschaftserfassung		
2	Machbarkeitsstudie für Neubauten		
3	Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden		
4	Objekt- und Fachplanung	x	x
5	Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung zur Abstimmung und Freigabe		
6	Visualisierung der Objekt- und Fachplanung	x	
7	Planungsvariantenvergleich		
8	Koordination und Integration der Planung	x	
9	Bemessung und Nachweisführung		
9.1	- Baustatik		
9.2	- Brandschutz		
9.3	- Schallschutz		
9.4	- Technische Gebäudeausrüstung		
9.5	- GEG (Gebäudeenergiegesetz)		
9.6	- Nachhaltigkeitszertifizierung		
9.7	- Bauantrag		
10	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung		
10.1	- Baustatik		
10.2	- Baugenehmigung		



10. verbesserte Koordination und Verantwortungsregelung der Planer	11. verbesserte Durchführung der Erstellung von Leistungsbeschreibungen für die Beauftragung der Bauausführung	12. verbesserte Plausibilisierungskontrollen auf Auftraggeber-Seite / Schaffung von Transparenz	13. verbesserte Kostenkontrolle	14. verbessertes Kontrolle und Steuerung der Terminplanung
Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung zur Koordination und Verantwortungsregelung in der Planung.	Nutzung von Mengen- und Massenermittlungen aus dem Bauwerksinformationsmodell zur Erstellung von Ausschreibungen der Bauausführung.	Nutzung von Mengen- und Massenermittlungen aus dem Bauwerksinformationsmodell zur verbesserten Plausibilitätskontrolle auf Auftraggeberseite.	Nutzung von Mengen- und Massenermittlungen aus dem Bauwerksinformationsmodell und Verbindung mit Preisen zur verbesserten Prüfung der Kostenplanung.	Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur Fortschritt Kontrolle der Planung und Verwendung bei der AG-seitigen Terminplanung.
x	x	x	x	x
x				



		Projekt-Ziele Planung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	8. verbesserte Kommunikation innerhalb der Organisation während der Planung	9. verbesserte Planungsfortschreibung und Dokumentation / Rückverfolgbarkeit der Planungsänderungen
		Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur verbesserten Kommunikation innerhalb der eigenen Organisation durch Visualisierung der Planung z.B. mittels 3D Darstellungen, Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung sowie der Verwendung von BIM-Viewern.	Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung eines modellbasiertes Änderungsmanagement zur Rückverfolgbarkeit von Bearbeitungen.
11	Fortschrittskontrolle der Planung		x
12	Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung		
13	Kostenermittlung nach DIN 276		
13.1	- Kostenschätzung		
13.2	- Kostenberechnung		
13.3	- Kostenvoranschlag		
13.4	- Kostenfeststellung		
14	Arbeitsschutz		
15	Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung		
16	Angebotskalkulation der Bauleistung		
17	Werk- und Montageplanung		
18	Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung		
19	Terminplanung der Ausführung		
20	Logistikkonzept		
21	Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung		
22	Änderungsnachverfolgung		x
23	Abrechnung von Bauleistungen		
24	Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen		



<p>10. verbesserte Koordination und Verantwortungsregelung der Planer</p>	<p>11. verbesserte Durchführung der Erstellung von Leistungsbeschreibungen für die Beauftragung der Bauausführung</p>	<p>12. verbesserte Plausibilisierungskontrollen auf Auftraggeber-Seite / Schaffung von Transparenz</p>	<p>13. verbesserte Kostenkontrolle</p>	<p>14. verbessertes Kontrolle und Steuerung der Terminplanung</p>
<p>Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung zur Koordination und Verantwortungsregelung in der Planung.</p>	<p>Nutzung von Mengen- und Massenermittlungen aus dem Bauwerksinformationsmodell zur Erstellung von Ausschreibungen der Bauausführung.</p>	<p>Nutzung von Mengen- und Massenermittlungen aus dem Bauwerksinformationsmodell zur verbesserten Plausibilitätskontrolle auf Auftraggeberseite.</p>	<p>Nutzung von Mengen- und Massenermittlungen aus dem Bauwerksinformationsmodell und Verbindung mit Preisen zur verbesserten Prüfung der Kostenplanung.</p>	<p>Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur Fortschrittskontrolle der Planung und Verwendung bei der AG-seitigen Terminplanung.</p>
				x
		x		
			x	
			x	
			x	
	x			



		Projekt-Ziele Planung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	8. verbesserte Kommunikation innerhalb der Organisation während der Planung	9. verbesserte Planungsfortschreibung und Dokumentation / Rückverfolgbarkeit der Planungsänderungen
		Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur verbesserten Kommunikation innerhalb der eigenen Organisation durch Visualisierung der Planung z.B. mittels 3D Darstellungen, Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung sowie der Verwendung von BIM-Viewern.	Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen zur Durchführung eines modellbasiertes Änderungsmanagement zur Rückverfolgbarkeit von Bearbeitungen.
25	Mängel- und Abnahmemanagement		
26	Bauwerksdokumentation		
27	Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung		
28	Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung		
29	Betreiberverantwortung		
30	Gewährleistungsmanagement		
31	Inbetriebnahmemanagement		
32	Wartungs- und Inspektionsmanagement		
33	Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement		
34	Energiemanagement		
35	Ersatzbeschaffung		
36	Mietmanagement		
37	Außerbetriebnahmemanagement		

		Projekt-Ziele Ausführung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1.	2.
		verbesserte Kostenüberprüfung der Angebotskalkulation der Bauausführung	verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung
		Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur Plausibilisierung und Nachvollziehbarkeit von Mengen und Massen der Angebotskalkulation der Bauausführung.	Verwendung von modellbasierten Terminplänen (Soll) und Dokumentation des Baufortschrittes (Ist) zur Durchführung der Baufortschrittskontrolle (Soll-Ist) und ggf. Ableitung von Steuerungsmaßnahmen. Plausibilisierung der Dokumentation des Baufortschrittes (Ist) anhand von externen Daten (Verwendung von Wetterdaten mit Bauprozessen z.B. Betonier-Tagen mit Frost etc.).
1	Liegenschaftserfassung		
2	Machbarkeitsstudie für Neubauten		
3	Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden		
4	Objekt- und Fachplanung	x	x
5	Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung zur Abstimmung und Freigabe		
6	Visualisierung der Objekt- und Fachplanung		
7	Planungsvariantenvergleich		
8	Koordination und Integration der Planung		
9	Bemessung und Nachweisführung		
9.1	- Baustatik		
9.2	- Brandschutz		
9.3	- Schallschutz		
9.4	- Technische Gebäudeausrüstung		
9.5	- GEG (Gebäudeenergiegesetz)		
9.6	- Nachhaltigkeitszertifizierung		
9.7	- Bauantrag		



3. verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung	4. verbesserte Kontrolle und Steuerung der Baulogistik	5. verbesserte und transparente Doku- mentation der eingebauten Bauprodukte
Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur z.B. der Werk- und Montageplanung sowie dem Mängel- und Abnahmemanagement.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur Kontrolle der Baustelleneinrichtungsplanung (Soll) mit Ist-Daten (z.B. Steuerung von LKW-Lieferungen und Verkehrswegesteuerung der Baustelle).	Verwendung der Bauwerksdokumentation und Verknüpfung mit dem Bauwerksinformationsmodell, z.B. durch Ablage/Verknüpfung der Lieferscheine, Datenblätter, Prüfindervalle, Baurechtliche Zulassungen etc.
x	x	x



		Projekt-Ziele Ausführung	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1.	2.
		verbesserte Kostenüberprüfung der Angebotskalkulation der Bauausführung	verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung
		Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur Plausibilisierung und Nachvollziehbarkeit von Mengen und Massen der Angebotskalkulation der Bauausführung.	Verwendung von modellbasierten Terminplänen (Soll) und Dokumentation des Baufortschrittes (Ist) zur Durchführung der Baufortschrittskontrolle (Soll-Ist) und ggf. Ableitung von Steuerungsmaßnahmen. Plausibilisierung der Dokumentation des Baufortschrittes (Ist) anhand von externen Daten (Verwendung von Wetterdaten mit Bauprozessen z.B. Betonier-Tagen mit Frost etc.).
10	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung		
10.1	- Baustatik		
10.2	- Baugenehmigung		
11	Fortschrittskontrolle der Planung		
12	Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung	x	
13	Kostenermittlung nach DIN 276		
13.1	- Kostenschätzung		
13.2	- Kostenberechnung		
13.3	- Kostenvoranschlag		
13.4	- Kostenfeststellung		
14	Arbeitsschutz		
15	Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung		
16	Angebotskalkulation der Bauleistung	x	
17	Werk- und Montageplanung		
18	Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung		
19	Terminplanung der Ausführung		x
20	Logistikkonzept		
21	Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung		x
22	Änderungsnachverfolgung		
23	Abrechnung von Bauleistungen		

Projekt-Ziele Ausführung			
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1.	2.
		verbesserte Kostenüberprüfung der Angebotskalkulation der Bauausführung	verbesserte Kontrolle und Steuerung der Bauausführung
		Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur Plausibilisierung und Nachvollziehbarkeit von Mengen und Massen der Angebotskalkulation der Bauausführung.	Verwendung von modellbasierten Terminplänen (Soll) und Dokumentation des Baufortschrittes (Ist) zur Durchführung der Baufortschrittskontrolle (Soll-Ist) und ggf. Ableitung von Steuerungsmaßnahmen. Plausibilisierung der Dokumentation des Baufortschrittes (Ist) anhand von externen Daten (Verwendung von Wetterdaten mit Bauprozessen z.B. Betonier-Tagen mit Frost etc.).
24	Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen		x
25	Mängel- und Abnahmemanagement		
26	Bauwerksdokumentation		x
27	Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung		
28	Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung		
29	Betreiberverantwortung		
30	Gewährleistungsmanagement		
31	Inbetriebnahmemanagement		
32	Wartungs- und Inspektionsmanagement		
33	Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement		
34	Energiemanagement		
35	Ersatzbeschaffung		
36	Mietmanagement		
37	Außerbetriebnahmemanagement		



3. verbessertes Qualitätsmanagement während der Bauausführung	4. verbesserte Kontrolle und Steuerung der Baulogistik	5. verbesserte und transparente Doku- mentation der eingebauten Bauprodukte
Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur z.B. der Werk- und Montageplanung sowie dem Mängel- und Abnahmemanagement.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur Kontrolle der Baustelleneinrichtungsplanung (Soll) mit Ist-Daten (z.B. Steuerung von LKW-Lieferungen und Verkehrswegesteuerung der Baustelle).	Verwendung der Bauwerksdokumentation und Verknüpfung mit dem Bauwerksinformationsmodell, z.B. durch Ablage/Verknüpfung der Lieferscheine, Datenblätter, Prüfindervalle, Baurechtliche Zulassungen etc.
x		
x		
		x



Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	Projekt-Ziele Betrieb	
		1. verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell	2. verbesserte Planung für den Nutzer / Betreiber nach Fertigstellung bei Umbau oder Abbruch
		Verwendung der Bauwerksdokumentation und Verknüpfung mit dem Bauwerksinformationsmodell gemäß definierter Anforderungen aus dem Betrieb z.B. eingebauten Bauteilen, Anlagen, verwendeten Baustoffen, erhaltenen Genehmigungen, realen Geometrien etc.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen für das Umbau (Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement) und Abbrucharbeiten.
1	Liegenschaftserfassung		
2	Machbarkeitsstudie für Neubauten		
3	Machbarkeitsstudie bei Bestandsgebäuden		x
4	Objekt- und Fachplanung	(x)	(x)
5	Erzeugung von Plänen und Listen für Vorentwurf, Entwurf, Genehmigung und Ausführung zur Abstimmung und Freigabe		
6	Visualisierung der Objekt- und Fachplanung		
7	Planungsvariantenvergleich		
8	Koordination und Integration der Planung		
9	Bemessung und Nachweisführung		
9.1	- Baustatik		
9.2	- Brandschutz		
9.3	- Schallschutz		
9.4	- Technische Gebäude-ausrüstung		
9.5	- GEG (Gebäudeenergiegesetz)		
9.6	- Nachhaltigkeitszertifizierung		
9.7	- Bauantrag		
10	Öffentlich-rechtliche Prüfung und Genehmigung		

Projekt-Ziele Rückbau, Umbau und Wiederverwertung

3. verbessertes Qualitätsmanagement während des Betriebs	4. verbesserte Datenverfügbarkeit (z.B. Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten	1. Bereitstellung einer Datengrundlage für Maßnahmenentscheidungen im Bauwerks-Lebenszyklus	2. Außerbetriebnahme-management
Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zum z. B. modellbasierten Gewährleistungs- und Inbetriebnahmemanagement.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zum Datenimport in Betriebszielsysteme (z.B. Computer Added Facility Management (CAFM) zur Umsetzung von technischen- kaufmännischen Prozessen.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur Datenverfügbarkeit zu Baustoffen, Inhaltsstoffen (Schadstoffe) sowie Mengen und Massen zur Verwendung bei Variantenvergleichen und Maßnahmenentscheidung (Umbau/Ertüchtigung/Rückbau).	Modellbasierte Datenverfügbarkeit zur weiteren Verwendung von Anlagen, Bauteilen und ähnlichen Produkten im Außerbetriebnahmemanagement.
		x	
		x	
(x)	(x)	(x)	(x)

		Projekt-Ziele Betrieb	
Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	1. verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell	2. verbesserte Planung für den Nutzer / Betreiber nach Fertigstellung bei Umbau oder Abbruch
		Verwendung der Bauwerksdokumentation und Verknüpfung mit dem Bauwerksinformationsmodell gemäß definierter Anforderungen aus dem Betrieb z.B. eingebauten Bauteilen, Anlagen, verwendeten Baustoffen, erhaltenen Genehmigungen, realen Geometrien etc.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen für das Umbau (Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement) und Abbrucharbeiten.
10.1	- Baustatik		
10.2	- Baugenehmigung		
11	Fortschrittskontrolle der Planung		
12	Plausibilitätsprüfung von Mengen- und Massen in der Planung		
13	Kostenermittlung nach DIN 276		
13.1	- Kostenschätzung		
13.2	- Kostenberechnung		
13.3	- Kostenvoranschlag		
13.4	- Kostenfeststellung		
14	Arbeitsschutz		
15	Leistungsverzeichnisse für die Ausschreibung der Bauleistung		
16	Angebotskalkulation der Bauleistung		
17	Werk- und Montageplanung		
18	Koordination und Integration der Werk- und Montageplanung		
19	Terminplanung der Ausführung		
20	Logistikkonzept		
21	Fortschrittserfassung und -kontrolle der Bauleistung		
22	Änderungsnachverfolgung		

Aw. Nr.	BIM-Anwendung (Bezeichnung)	Projekt-Ziele Betrieb	
		1. verbesserte Bestandsdokumentation auf Basis der geometrischen und nicht geometrischen Informationen im Bauwerksinformationsmodell	2. verbesserte Planung für den Nutzer / Betreiber nach Fertigstellung bei Umbau oder Abbruch
		Verwendung der Bauwerksdokumentation und Verknüpfung mit dem Bauwerksinformationsmodell gemäß definierter Anforderungen aus dem Betrieb z.B. eingebauten Bauteilen, Anlagen, verwendeten Baustoffen, erhaltenen Genehmigungen, realen Geometrien etc.	Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen für das Umbau (Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement) und Abbrucharbeiten.
23	Abrechnung von Bauleistungen		
24	Prüfung der Abrechnung von Bauleistungen		
25	Mängel- und Abnahmemanagement		
26	Bauwerksdokumentation	x	x
27	Erstellung von Leistungsverzeichnissen für die Ausschreibung des Betriebs und der Erhaltung		
28	Angebotskalkulation des Betriebs und der Erhaltung		
29	Betreiberverantwortung	x	
30	Gewährleistungsmanagement	x	
31	Inbetriebnahmemanagement	x	
32	Wartungs- und Inspektionsmanagement	x	
33	Instandhaltungs- und Instandsetzungsmanagement	x	
34	Energiemanagement	x	
35	Ersatzbeschaffung	x	
36	Mietmanagement	x	
37	Außerbetriebnahmemanagement		

Herausgeber

Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Referat „Reden, Publikationen“
Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf
Telefon: 0211 8618-50
E-Mail: info@mhkbg.nrw.de
Internet: www.mhkbg.nrw

Kontakt

BIM-Competence-Center (BIM-CC)
Dipl.-Ing. (FH) Margo Mlotzek
Telefon: 0211 8618 - 5732
E-Mail: margo.mlotzek@mhkbg.nrw.de

Gestaltung

abeler bollmann werbeagentur GmbH, Wuppertal

Druck

JVA, Geldern

Fotos

Titelbild	© denisismagilov / Adobe Stock
S. 7	© MHKBG / F. Berger
S. 53	© Gebäudewirtschaft der Stadt Köln
S. 59	© DGM Architekten arendering.ro
Hintergrund- grafik	© Sofikova / Adobe Stock
Rückseite	© Land NRW / M. Brausen © 2021 / MHKBG B-293

Die Publikation steht zum Download bereit unter:

www.mhkbg.nrw/broschueren

Die Druckfassung kann online oder telefonisch bestellt werden:

- > www.mhkbg.nrw/broschueren
- > 0211 837-1001 Nordrhein-Westfalen direkt

Bitte die Veröffentlichungsnummer B-293 angeben.

Wahlwerbhinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und -werbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.




Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung-
des Landes Nordrhein-Westfalen

Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf
Telefon 0211 8518 - 50
Telefax 0211 8518 - 54444

info@mhkgb.nrw.de
www.mhkgb.nrw

-  MHKGBG_NRW
-  MHKGBG.NRW
-  mhkgb_nrw
-  MHKGBG_NRW

