



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen



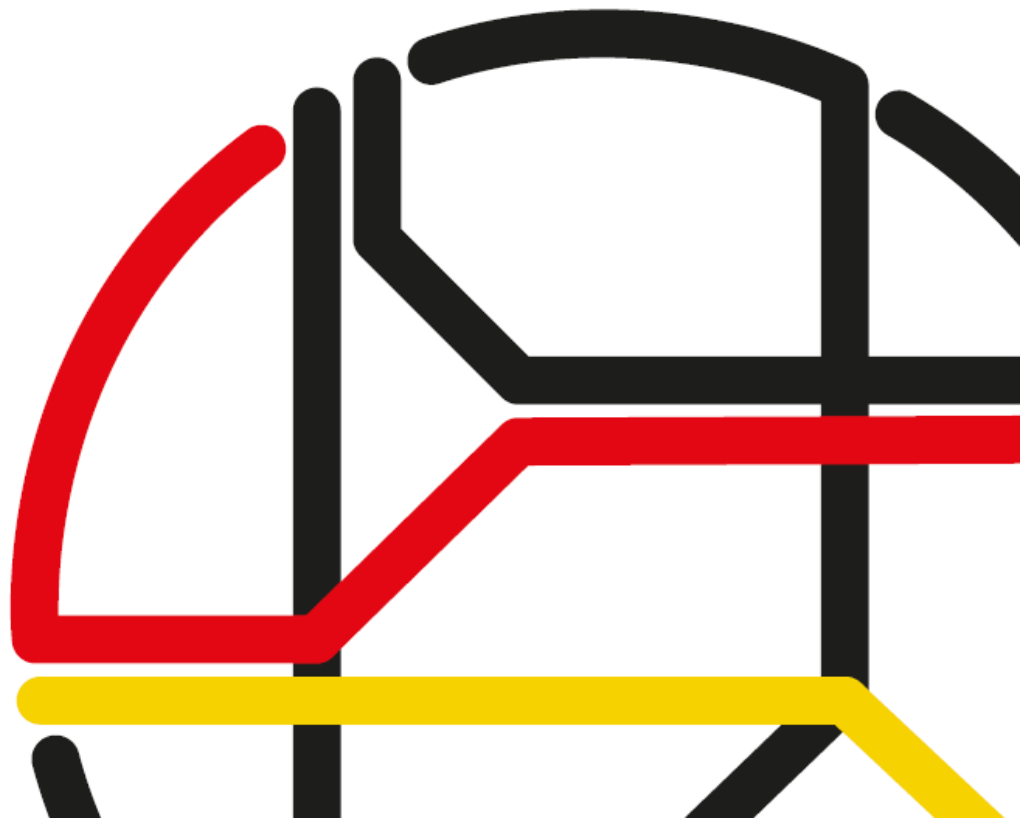
BIM Zentrum für die
Digitalisierung
des Bauwesens
Deutschland

Bereichsübergreifende Muster-AIA

(MUSTER-AUFTRAGGEBER-
INFORMATIONSANFORDERUNGEN)

Versionsnummer des Dokuments: 4.1

Datum des Dokuments: 14.02.2022



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Revisionsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	7
Präambel	9
Auftraggeber-Informationsanforderungen Teil 1: Projektspezifisches Dokument	10
1 Einleitung	11
1.1 Geltungsbereich des Dokumentes.....	11
1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen.....	11
1.1.2 BIM-Abwicklungsplan	11
1.1.3 Dokumentenstruktur	11
1.2 Projektübersicht	12
2 BIM-Ziele und -Anwendungsfälle	14
2.1 BIM-Ziele.....	14
2.2 BIM-Anwendungsfälle	14
3 Bereitgestellte Grundlagen	17
4 Digitale Liefergegenstände	18
5 Organisation und Rollen	19
5.1 Projektorganisation	19
5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten	20
6 Strategie der Zusammenarbeit	21
6.1 Gemeinsame Datenumgebung (CDE).....	21
6.2 BIM-Koordination.....	22
6.2.1 Vorgaben Koordinationsmodell.....	22
6.2.2 Projektbesprechungen.....	22
6.2.3 Modellbasiertes Aufgabenmanagement.....	22
6.2.4 Vorgaben zum Testlauf.....	23

7	Qualitätssicherung	24
7.1	Gesamtprozess der Qualitätssicherung	24
7.2	Qualitätsprüfung der Fachmodelle	24
7.3	Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle	25
7.4	Überprüfung und Freigabe des AG	26
8	Modellstruktur und Modellinhalte	27
8.1	Modellierungsrichtlinie	27
8.2	Informationsbedarfstiefe	28
8.2.1	Projekt- und Modellstruktur	28
8.2.2	Informationsbedarfstiefe (LOIN)	29
8.2.3	Klassifikation	31
8.2.4	Dateinamenskonvention	32
8.3	Koordinatensysteme	32
9	Technologien	33
9.1	Softwarewerkzeuge und Lizenzen	33
9.2	Datenschutz und Datensicherheit	33
10	Geltende Normen und Richtlinien	34
Anhang	35	
LOIN-Anhang	35	
Auftraggeber-Informationsanforderungen Teil 2: Allgemeingültiges/ Projektunabhängiges Dokument	36	
1	Einleitung	37
1.1	Abkürzungsverzeichnis und Glossar	37
2	BIM-Ziele und -Anwendungsfälle	38
2.1	Allgemeine Beschreibung der BIM-Anwendungsfälle	38
3	Bereitgestellte Grundlagen	41
4	Digitale Liefergegenstände	42
5	Organisation und Rollen	43
5.1	Projektorganisation	43
5.2	Standardisierte Beschreibung von BIM-Rollen	43

6	Strategie der Zusammenarbeit.....	45
6.1	Funktionalitäten einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE).....	45
6.2	Prozess des Informationsmanagements mit Hilfe einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE).....	45
6.3	BIM-Koordination.....	48
7	Qualitätssicherung	49
7.1	Gesamtprozess der Qualitätssicherung	49
7.2	Prüfungsarten.....	50
7.2.1	Kollisionsprüfung	50
7.3	Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP	50
8	Modellstruktur und Modellinhalte	51
8.1	Projektübergreifende Modellierungsvorgaben	51
8.2	Modellarten.....	51
8.3	Grundinformationen zur Informationsbedarfstiefe	52
8.4	Einheiten.....	52
9	Technologien	53
9.	Fehler! Textmarke nicht definiert.	
9.1.	BIM-Planungssoftware	53
9.2	BIM-Visualisierungs- und -Prüfsoftware	53
10	Geltende Normen und Richtlinien	55
	Abbildungsverzeichnis.....	56
	Tabellenverzeichnis.....	57
	Impressum.....	58

Revisionsverzeichnis

Revision	Datum	Revisionsgrund	Name
0.1	07.12.2020	Erstellung des Dokumentes	Tarkiewicz-Patek
	15.12.2020 12.01.2021	Absprache / Korrektur	AP4.3b-BIM-D-Konsortium
	26.01.2021	1. Vorstellung im Bereich Bundesfernstraßenbau	Rahm, Banemann, Petersen, Bräunlich, Petz, Dombek
	26.01.2021 09.02.2021	Absprache / Korrektur	AP4.3b-BIM-D-Konsortium
1.0	02.02.2021	Korrektur und Fertigstellung des Dokumentes für das externe Review	Tarkiewicz-Patek
	17.02.2021	1. Vorstellung im Bereich Bundeshochbau	Unterberg, Schmid, Reif, Pries, Voß, Hüsken, Kirsch, Iervolino, Feustel
	19.02.2021	1. Vorstellung im Bereich Schienenbau	Werner, Palm, Scharun
	22.02.2021	1. Vorstellung im Bereich Wasserstraßenbau	Batram, Kansy, Wissel
	23.02.2021	Absprache / Korrektur	AP4.3b-BIM-D-Konsortium
1.1	24.02.2021	Korrektur des Dokumentes gemäß den Anmerkungen aus den Bereichen, Fertigstellung einer neuen Version des Dokumentes	Tarkiewicz-Patek
	09.03.2021	Absprache / Korrektur	AP4.3b-BIM-D-Konsortium
	17.03.2021	2. Vorstellung im Bereich Bundesfernstraßenbau	Rahm, Banemann, Petersen, Bräunlich, Tessenow, Mucedowski, Eggert, Kuffer
	17.03.2021	2. Vorstellung im Bereich Wasserstraßenbau	Batram, Kansy, Wissel
	17.03.2021	2. Vorstellung im Bereich Bundeshochbau	Unterberg, Schmid, Voß, Hüsken, Iervolino, Feustel
	18.03.2021	2. Vorstellung im Bereich Schienenbau	Werner, Palm, Scharun
	23.03.2021	Absprache / Korrektur	AP4.3b-BIM-D-Konsortium

2.0	24.03.2021	Korrektur des Dokumentes gemäß den Anmerkungen aus den Bereichen	Tarkiewicz-Patek
	12.04.2021	Internes Review	Liebich
	13.04.2021	Internes Review	Block
3.0	20.04.2021	Korrektur des Dokumentes gemäß den Anmerkungen, Finalisierung des Dokumentes	Tarkiewicz-Patek, Rechenberg
	26.04.2021	Finales Review vor Abgabe an die Ministerien	Liebich
	...	Fertigstellung der Zwischenversion	Tarkiewicz-Patek
	07.-11.2021	Review	Tulke, Wissel, Kansy, Unterberg, Reif, Kirsch, Peetz, Werner, Palm, Scharun,
	26.11.2021	Fertigstellung der finalen Version	Liebich, Tarkiewicz-Patek
4.0	30.12.2021	Qualitätssicherung und Ergänzung Verzeichnisse	Schmidt, Sichter
	01.2022	Review	Wissel, Banemann
4.1	10.02.2022	Fertigstellung der finalen Version zur Veröffentlichung	Liebich, Tarkiewicz-Patek

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen
ARC	Architekturmodell
AWF	Anwendungsfall
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BIM	Building Information Modeling
BIM-BVB	Besondere Vertragsbedingungen BIM
CDE	Gemeinsame Datenumgebung (engl. Common Data Environment)
DIN	Deutsches Institut für Normung
ES	Entscheidungsunterlage
EW	Entwurfsunterlage
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IFC	Industry Foundation Classes
MVD	Modellansichtsdefinition
LOG	Geometrische Detaillierung
LOI	Alphanumerische Informationen
LOIN	Informationsbedarfstiefe (engl. Level of Information Need)

RBBau	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VV-WSV	Verwaltungsvorschrift der WSV
2D	2-dimensional
4D	4-dimensional / erweitertes 3-D-Modell, bei dem Modellelemente den Vorgängen eines Terminplans zugeordnet werden (VDI 2552 Blatt 2 Entwurf)
5D	5-dimensional / Bauwerksmodell, bei dem Zeiten (4-D) und Kosten (5-D) mit Objekten eines 3-D-Modells verknüpft werden (VDI 2552 Blatt 2 Entwurf)

Präambel

Im Folgenden wird das Musterdokument von BIM Deutschland für die Auftraggeber-Informationsanforderungen, AIA, vorgestellt. Das bereichsübergreifende AIA-Muster definiert eine einheitliche Struktur der AIA auf Basis einer projektneutralen Organisation der zur Beschreibung notwendigen Inhalte. Inhaltliche Ausgestaltungen in diesem Dokument sind nicht verpflichtend, sondern nur als Anregungen zu verstehen. Das bereichsübergreifende AIA-Muster bildet die Basis zur weiteren Ausgestaltung der bereichs- und bauwerkstypspezifischen Muster-AIA und ist nicht dazu gedacht, ohne Anpassung übernommen zu werden.

Für das ausgewählte Projekt sind grundsätzlich die leeren Tabellen (dynamische Inhalte) auszufüllen. Die Auftraggeber- bzw. projektspezifischen Inhalte können generell in jedem Kapitel hinzugefügt werden. Nach Bedarf können ebenfalls die vorgeschlagenen schwarzen statischen Textbausteine angepasst werden. An einzelnen Stellen wurden weiterhin die Textabschnitte in einer Konjunktivform vorgeschlagen. Falls diese nicht relevant oder doch als verpflichtend betrachtet werden sollten, sind die Abschnitte ebenfalls anzupassen. Falls eines der Kapitel bzw. Unterkapitel für den Auftraggeber bzw. ein ausgewähltes Projekt nicht relevant sein sollte, ist diese Information in dem entsprechenden Kapitel zu vermerken (die ursprüngliche Nummerierung der Kapitel wird belassen). Eine leere Vorlage für die bereichsübergreifenden Muster-AIA wird als Anlage dem Dokument beigelegt.

Das AIA-Muster besteht aus den folgenden zwei Teilen:

- Teil 1: Projektspezifisches Dokument, welches projektspezifische Vorgaben für das gesamte Projekt bereitstellt (dynamische Inhalte)
- Teil 2: Projektunabhängiges Dokument, welches projektübergreifende Grundinformationen zu BIM-relevanten Themen zusammenstellt (statische Inhalte)

Wesentliche Grundlagen und berücksichtigte normative Vorgaben bei der Erstellung des AIA-Musters sind:

- BIM4INFRA2020 „Teil 2: Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen“, April 2019
- DIN EN ISO 19650-1 „Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) - Informationsmanagement mit BIM - Teil 1: Begriffe und Grundsätze“, Dezember 2018
- DIN EN 17412-1 „Building Information Modeling - Informationsbedarfstiefe - Teil 1: Konzepte und Grundsätze“, November 2020 (Engl. Version, deutsche Fassung: DIN EN 17412-1:2021-06)
- VDI-Richtlinie 2552 Blatt 7 „Building Information Modeling. Prozesse“, Juni 2020
- VDI-Richtlinie 2552 Blatt 10 „Building Information Modeling. Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)“, Februar 2021

BIM-Portal: Für die einheitliche Erstellung von BIM-gerechten Ausschreibungsunterlagen bietet das BIM-Portal des Bundes in Zukunft für öffentliche Auftraggeber eine technische Unterstützung an. Hierzu gehört ein eigenständiges Werkzeug zur Definition und Bereitstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA). Die vorliegenden Muster-AIA werden als konfigurierbare Vorlagen in das BIM-Portal integriert. Eine organisations- oder projektspezifische Anpassung (z. B. für bestimmte Vergabeformen oder Bauwerkstypen) dieser Vorlagen ist möglich. Bis zur Freischaltung des BIM-Portals werden die Muster-AIA über die Website von BIM Deutschland in einem editierbaren Format zum Download bereitgestellt. Die Weiterentwicklung der Muster-AIA erfolgt zentral durch die fachliche Pflegestelle von BIM Deutschland.

Auftraggeber-Informationsanforderungen

Teil 1: Projektspezifisches

Dokument

< AG / Bauherr >

< Projekt >

Version:

Datum:

Autor(en):

1 Einleitung

1.1 Geltungsbereich des Dokumentes

Hinweis: AIA und BAP bilden die zentralen Projektdokumente, die bei der BIM-Methode angewendet werden. Die AIA sind projektspezifisch zu definieren und im Rahmen der Ausschreibung den Anbietern zur Verfügung zu stellen. Im Fall des Vorhandenseins von Muster-AIA und Muster-BAP sind diese zu AIA und BAP für ein Projekt spezifisch anzupassen. Weitere Dokumente (z. B. Steckbriefe der Anwendungsfälle, BIM-Leitfaden) können projektunabhängig erstellt und in den AIA und dem BAP referenziert werden.

Die im Kap. 1.1.1 aufgeführte generelle Beschreibung der Zielstellung des Dokumentes sowie des Zusammenhangs mit weiteren Dokumenten (Kap. 1.1.2 und 1.1.3) kann direkt in die AIA übernommen bzw. bei Bedarf weiter spezifiziert werden.

1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen

Die Auftraggeber-Informationsanforderungen „beschreiben die Anforderungen des Auftraggebers an die Informationslieferungen des Auftragnehmers ¹zur Erreichung der definierten BIM-Ziele und -Anwendungsfälle. Dazu gehört, dass die Informationen zum festgelegten Zeitpunkt in der geforderten Quantität und Qualität zur gemeinschaftlichen Nutzung vorliegen.“² Die AIA beschreiben die Leistungen, die mit der Zuordnung zu Leistungsbildern im Vertrag zu schließen sind. Die AIA unterscheiden nicht die einzelnen Grundleistungen und besonderen Leistungen. Sie beschreiben ebenfalls nicht, wie die geforderte Information bereitgestellt wird. Die AIA gelten gemeinsam mit dem LOIN-Anhang und weiteren Anhängen und bilden eine Basis für den BIM-Abwicklungsplan.

1.1.2 BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan „dokumentiert die nach Vertragsschluss gemeinsam von der Auftragnehmerseite erarbeitete und mit dem Auftraggeber abgestimmte Vorgehensweise zur Lieferung von Informationen und Daten und zur Erfüllung der vertraglich vereinbarten AIA.“³ Der BAP gilt für alle Projektbeteiligten und ist unter Verantwortung des als BIM-Gesamtkoordinator tätigen Objektplaners unter Mitwirkung der Fachplaner in Abstimmung mit dem BIM-Manager zu erstellen. Der BAP ist in der Regel ein dynamisches Dokument und wird während des Planungsprozesses fortgeschrieben.

1.1.3 Dokumentenstruktur

Die folgende Grafik stellt die inhaltliche Aufteilung der BIM relevanten Dokumente dar.

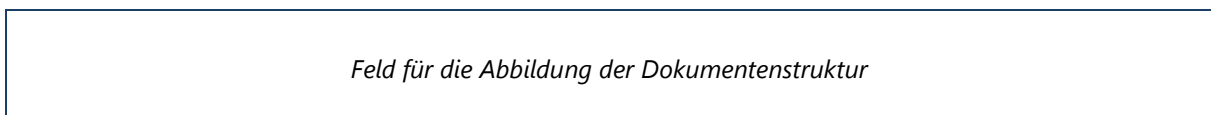


Abbildung 1: Abbildung der Dokumentenstruktur

¹ Unter „Auftragnehmer“ sind generell die ausführenden Stellen bzw. die Leistungserbringer zu verstehen. Im klassischen Sinne gehören dazu externe freiberuflich Tätige oder Planungsbüros, Bauunternehmen und weitere Dienstleister; im Fall der Eigenplanungen ist der Begriff mit den internen Abteilungen gleichzusetzen, die die Planungen ausführen.

² Ziele von AIA gemäß VDI 2552 Blatt 10, S. 3

³ Ziele des BAP gemäß VDI 2552 Blatt 10, S. 7

Hinweis: Mit Hilfe der Grafik sollen projektrelevante Dokumentationen sowie ihre Zusammenhänge dargestellt werden. Dafür kann die Abbildung 2 als Beispiel dienen. Je nach Projekt kann der Umfang der Dokumente abweichen. Z. B. werden Prüfregeln in der Praxis nicht immer vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt oder ein BIM-Leitfaden ist nicht bei jedem Auftraggeber vorhanden. Falls nicht alle Dokumente vorhanden oder vorgesehen sind bzw. weitere fachbereichsspezifische Dokumente vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden, ist diese Grafik entsprechend anzupassen⁴. Für mehr Informationen zu den dargestellten Dokumenten (z. B. BIM-BVB) siehe BIM4INFRA Handreichungen.

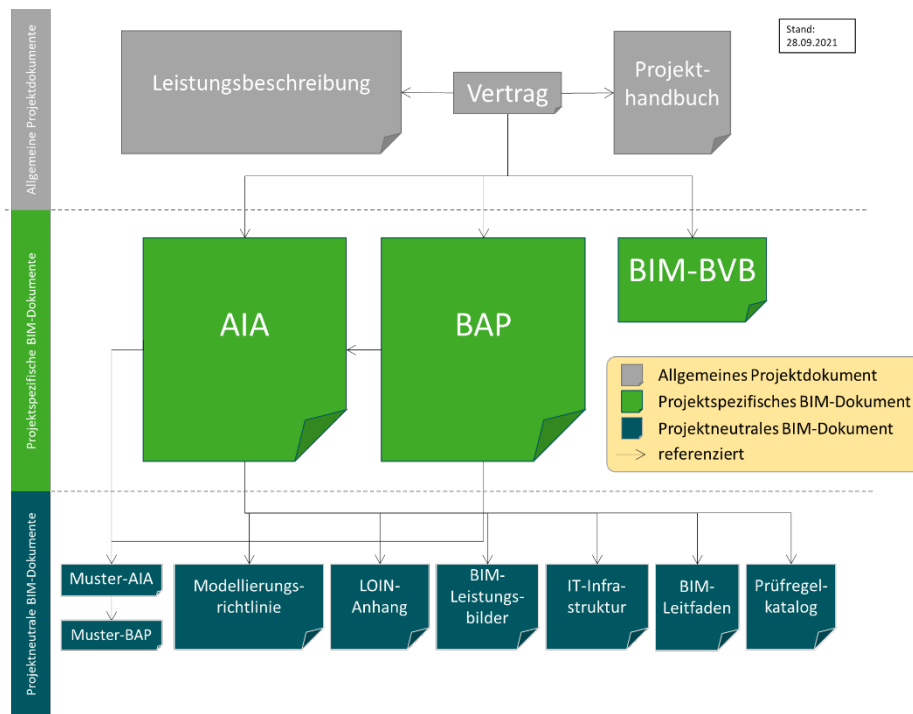


Abbildung 2: Dokumentenstruktur (Quelle: planen-bauen 4.0 GmbH)

1.2 Projektübersicht

Hinweis: AIA müssen immer projektspezifisch angepasst werden. Alle Abschnitte müssen vor der Ausschreibung durch den Auftraggeber im Detail geprüft werden. Dieses Dokument dient als Muster, welches jedoch nicht alle projektspezifischen Aspekte berücksichtigen kann. Das Muster dient als Hilfestellung zur Strukturierung und inhaltlichen Ausgestaltung für projektspezifische AIA.

Die AIA umfassen die spezifischen BIM-Anforderungen des Auftraggebers an die Umsetzung der BIM-Methode:

Hinweis: Die Projektbeschreibung dient im Rahmen der AIA nur zum besseren Verständnis der zu berücksichtigenden Planungsleistungen und BIM-Anwendungsfälle. In der Regel umfasst eine Ausschreibung sehr detaillierte Informationen zum Projekt. Diese Informationen werden im Rahmen der AIA nicht wiederholt. Ein Verweis auf die entsprechende Projektbeschreibung ist in der Regel ausreichend. Ein kompetenter Ansprechpartner des Auftraggebers für die AIA ist anzugeben, der aussagekräftige Antworten zu den AIA geben kann. In vielen Fällen ist der BIM-Manager auf Seiten des Auftraggebers der geeignete Ansprechpartner.

⁴ in Anlehnung an „Zukunft Bau - Begleitforschung zu den BIM-Pilot-Projekten des BMUB, 1. Zwischenbericht“

Tabelle 1: Projektangaben

Projektname	
Vertragsnummer / Projektnummer	
Beschreibung / Projektspezifika	
Auftraggeber	
Ansprechpartner	

Hinweis: Die AIA sind für jede Ausschreibung bzw. vertragliche Beauftragung einzeln zu erstellen. Bei einer Einzelvergabe wird hier nur der jeweilige Auftragnehmer angegeben, z. B. Objektplaner sowie eine Rolle; bei einer Generalplanervergabe sind alle beinhalteten Fachdisziplinen anzugeben. Die AIA adressieren immer nur die Leistungen innerhalb der ggf. auch stufenweise beauftragten Projektphasen. Eine Zuordnung von Leistungsphasen gemäß der HOAI ist nicht zwingend. Es kann jede andere Unterteilung von Projektphasen zugrunde gelegt werden.

Tabelle 2: Angaben der vorgesehenen Beauftragung

Auftragnehmer	
Rolle(n)	
Projektphase(n)	

Tabelle 3: Bauwerke / Projektabschnitte

Abschnitt	Beschreibung	Bauwerksnummer

Hinweis: Die Aufteilung der BIM-Projekte bzw. der Bauwerke auf einzelne Projektbereiche kann auf Grund der räumlichen oder zeitlichen Trennung von Abschnitten notwendig sein. In den AIA sollen die Projektabschnitte mit Grundinformationen erfasst werden, um den Projektbeteiligten den Gesamtüberblick über das gesamte Vorhaben zu verschaffen und die Abhängigkeiten zwischen den Abschnitten darzulegen.

Tabelle 4: Beteiligte Fachdisziplinen

Fachdisziplin	Abkürzung

Hinweis: In der Liste der beteiligten Fachdisziplinen sollen alle an der Umsetzung der BIM-Methode im Projekt mitwirkenden Fachdisziplinen aufgelistet werden. Jede Fachdisziplin erstellt eigene BIM-Modelle bzw. weitere Dokumentationen, die für das Vorhaben und die modellbasierte Planung relevant sind, und ist für die Ergebnisse eigener Leistungen verantwortlich.

2 BIM-Ziele und -Anwendungsfälle

2.1 BIM-Ziele

Hinweis: Es kann zwischen übergeordneten und projektspezifischen BIM-Zielen unterschieden werden. Auf der Grundlage der übergeordneten Ziele werden die projektspezifischen BIM-Ziele identifiziert. Diese bilden wiederum eine Grundlage für die Definition und Auswahl der BIM-Anwendungsfälle im Projekt (für vollständige Liste der BIM-Anwendungsfälle und ausführliche Beschreibung ihrer Anwendung siehe Kap. 2.2). Bei Bedarf kann am Anfang der AIA auf übergeordnete Ziele eingegangen werden, mit Begründung warum BIM im Projekt zur Anwendung kommt. Diese sind in der Regel jedoch sehr allgemeine Projektziele und werden bei jeder Art von Projektabwicklung (mit oder ohne BIM) verfolgt. Daher wird empfohlen, diese nicht in den AIA zu wiederholen.

Im Schwerpunkt des BIM-Projektes stehen seitens des Auftraggebers primär die folgenden projektspezifischen Ziele sowie die daraus abgeleiteten BIM-Anwendungsfälle:

Tabelle 5: Projektspezifische BIM-Ziele und daraus abgeleitete BIM-Anwendungsfälle

Nr.	BIM-Projektziele	AWF-Nr.	Bezeichnung des BIM-Anwendungsfalls

2.2 BIM-Anwendungsfälle

Hinweis: Im Rahmen der AIA werden durch den Auftraggeber BIM-Anwendungsfälle definiert, die vom Auftragnehmer zu bearbeiten sind. Die erwarteten Leistungen sind für jeden BIM-Anwendungsfall möglichst eindeutig und verständlich zu beschreiben. Aus den gewählten BIM-Anwendungsfällen ergeben sich Anforderungen an die zu erstellenden digitalen Liefergegenstände. Eventuelle Anpassungen der BIM-Anwendungsfälle werden im Rahmen der Fortschreibung des BAP erfasst.

Auch der Auftragnehmer kann intern weitere BIM-Anwendungsfälle, die für die Planungs- und Ausführungsprozesse wichtig sind und weder die vom Auftraggeber vorgegebenen BIM-Anwendungsfälle noch die Liefergegenstände berühren, definieren und umsetzen. Sollten diese die Zusammenarbeit der Planer untereinander betreffen, müssen diese im BAP ergänzt werden. Falls weitere BIM-Anwendungsfälle an andere Auftragnehmer vergeben oder intern bearbeitet werden, können diese bei Bedarf auch hier aufgeführt werden. Es muss jedoch klar erkenntlich sein, welche BIM-Anwendungsfälle Bestandteil dieser AIA sind. Der Auftragnehmer sollte in seinem Angebot auf die einzelnen BIM-Anwendungsfälle eingehen und erläutern, wie er diese umsetzen möchte. Hierzu können bereits in der Beschreibung des Anwendungsfalls entsprechende Hinweise integriert werden.

Hinweis: Es wird empfohlen, sich an der von BIM Deutschland erstellten fachbereichsübergreifenden Nomenklatur der Anwendungsfälle zu orientieren, die in der Tabelle 6 dargestellt ist. Es muss immer geprüft werden, welche dieser BIM-Anwendungsfälle für das konkrete Projekt notwendig sind. Weitergehende BIM-Hauptanwendungsfälle bzw. -Unteranwendungsfälle können durch den Auftraggeber definiert werden. Voraussetzung für sämtliche BIM-Anwendungsfälle ist die Erstellung der jeweiligen Fachmodelle.

Die im Projekt umzusetzenden BIM-Anwendungsfälle sollen in der Tabelle markiert, in ihrer Umsetzung auf die im Projekt angewendeten Projektphasen bezogen (siehe Tabelle 6) sowie bei Bedarf für die Darstellung der Zusammenhänge gruppiert werden. Die Gruppierung erfolgt an der Stelle freiwillig und nur informativ, die Beauftragungspakete werden in den Beauftragungsunterlagen vertraglich geregelt. Ebenfalls können die bereichs- bzw. maßnahmenträgerspezifischen Projektphasen, in denen die BIM-Anwendungsfälle umgesetzt werden sollen, hier mit aufgeführt werden, z. B. anhand der HOAI-Leistungsphasen oder einer anderen Phaseneinteilung. Dafür soll die Tabelle erweitert werden.

Zum Erreichen der festgelegten projektspezifischen BIM-Ziele werden die durch den Auftraggeber ausgewählten BIM-Anwendungsfälle den folgenden Projekt- bzw. Lebenszyklusphasen zugeordnet:

Tabelle 6: Auswahl der BIM-Anwendungsfälle

AWF -Nr.	Bezeichnung des BIM-Anwendungsfalls	Projekt-/Lebenszyklusphase (Auswahl „X“)			
		Bedarf	Planen	Bauen	Betreiben
000	Grundsätzliches				
010	Bestandserfassung und -modellierung				
020	Bedarfsplanung				
030	Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen ⁵				
040	Visualisierung				
050	Koordination der Fachgewerke				
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung				
070	Bemessung und Nachweisführung				
080	Ableitung von Planunterlagen				
090	Genehmigungsprozess				
100	Mengen- und Kostenermittlung				
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe				
120	Terminplanung der Ausführung				
130	Logistikplanung				
140	Baufortschrittskontrolle				
150	Änderungs- und Nachtragsmanagement				
160	Abrechnung von Bauleistungen				
170	Abnahme- und Mängelmanagement				
180	Inbetriebnahmemanagement				

⁵ Abhängig vom Fachbereich kann entweder der Begriff „Planungsvarianten“ oder „Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen“ gewählt werden.

190	Projekt- und Bauwerksdokumentation				
200	Nutzung für Betrieb und Erhaltung				

Die Umsetzung der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle durch die beteiligten Akteure wird folgend vorgesehen:

Hinweis: Im weiteren Schritt sollen die ausgewählten BIM-Anwendungsfälle den beteiligten Akteuren zugeordnet und bei Bedarf projektspezifisch beschrieben werden (siehe Tabelle 7). Die Akteure und ihre Abkürzungen sollen aus der Tabelle 4 entnommen werden. Die allgemeine Beschreibung der BIM-Anwendungsfälle basiert auf der Veröffentlichung von BIM Deutschland und befindet sich im Teil 2 Kap. 2.1. Bei Bedarf erfolgt an der Stelle eine Ergänzung der standardisierten Beschreibung.

Tabelle 7: Projektspezifische Beschreibung der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle

AWF-Nr.	Verantwortlichkeit					Projektspezifische Beschreibung
	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	...	

Legende

- V = verantwortlich für die Ausführung, D = Durchführende der Aufgabe, M = mitwirkend, I = zu informieren

3 Bereitgestellte Grundlagen

Für die Leistungserbringung und Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle werden vom Auftraggeber folgende Grundlagen zur Verfügung gestellt:

Tabelle 8: Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung vom Auftraggeber

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat	Zeitpunkt der Bereitstellung

Hinweis: Hier ist im Detail anzugeben, welche Grundlagen in welchem Datenformat (und bei Bedarf welcher Version) vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. Dopplungen der Angaben in unterschiedlichen Vertragsdokumenten sollen vermieden werden. Hier werden insbesondere die Grundlagen aufgeführt, die für die BIM-basierte Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle benötigt, bearbeitet und integriert werden. Gegebenenfalls können entsprechende Grundlagen schon während der Ausschreibung vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. In jedem Fall hat der Auftragnehmer zu prüfen, ob diese Grundlagen für die Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle geeignet sind.

Des Weiteren sollte der Auftragnehmer den Auftraggeber darauf hinweisen, wenn weitere Grundlagen benötigt werden bzw. wenn diese vom Auftragnehmer erstellt oder bei der jeweils zuständigen Stelle angefordert werden müssen, um diese in eine Modellstruktur zu überführen und die BIM-Anwendungsfälle bearbeiten zu können. Falls im Rahmen einer anderen Beauftragung digitale Modelle für diese Bauwerke bzw. Infrastrukturen erstellt wurden, sind diese dem Auftragnehmer auch zur Verfügung zu stellen. Für die Beauftragung von Bauleistungen werden die digitalen Modelle der Planung übergeben. Falls eine modellbasierte Erstellung von Leistungsverzeichnissen vorgenommen wurde, sollten auch diese digitalen Informationen für die Angebotserstellung dem Auftragnehmer zur Verfügung gestellt werden. Die rechtlichen Aspekte sind in diesen Fällen zu klären.

4 Digitale Liefergegenstände

Im Rahmen der Leistungserbringung des Auftragnehmers sind digitale Liefergegenstände zu erstellen, gegen die Anforderungen zu prüfen und dem Auftraggeber in dem geforderten Format zu übergeben. Folgende Liefergegenstände, Lieferzeitpunkte und Datenaustauschanforderungen werden vom Auftraggeber vorgegeben, wobei im Zusammenhang mit einer Abstimmung des BAP zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer Konkretisierungen erfolgen können.

Tabelle 9: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten

Projektphase				
Meilenstein				
Liefergegenstand	Beschreibung / LOIN	AWF-Nr.	Lieferzeitpunkt	Datenformat

Hinweis: Die digitalen Liefergegenstände werden projektphasen- bzw. meilensteinbezogen beschrieben und bilden die Ergebnisse umgesetzter BIM-Anwendungsfälle. Als digitale Liefergegenstände werden alle Dateien angesehen, die als Ergebnis einer Leistung am Ende einer Projektphase bzw. eines bestimmten Meilensteins an den Auftraggeber übergeben werden müssen sowie Zwischenstände der einzelnen digitalen Liefergegenstände zu den Planungsbesprechungen (digitale Modelle, abgeleitete 2D-Pläne, Prüfberichte und weitere Dokumente). Grundsätzlich werden alle digitalen Liefergegenstände unter Verwendung von offenen und neutralen (nicht-proprietären) Datenaustauschformaten auf Basis des Open BIM-Gedankens übergeben. Der Datenaustausch auf Basis der definierten Formate wird zum Projektbeginn zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer beispielhaft getestet (siehe 6.2.4).

Die einzelnen Liefergegenstände, Lieferzeitpunkte und Datenaustauschanforderungen können seitens des Auftraggebers für jeden Projektbeteiligten gesondert zusammengestellt werden. Für die Lieferung von digitalen Modellen ist immer ein konkreter LOIN vorzugeben. Die Liefergegenstände werden Projektphasen (z. B. HOAI-Leistungsphasen) zugeordnet. Bei Bedarf kann ein weiterer Meilenstein formuliert werden. Die Lieferzeitpunkte orientieren sich an den generellen Projektterminen und weiteren terminlichen Vorgaben des Auftraggebers. Es ist sehr sinnvoll, dass auch Zwischenstände kontinuierlich abgelegt werden, damit mögliche Probleme frühzeitig erkannt werden können, z. B. im Rahmen regelmäßig stattfindender Projektbesprechungen. Der Auftragnehmer kann aufgefordert werden, im Rahmen seines Angebots eine Rückmeldung zu den geplanten Terminen zu geben oder selbst Termine bzw. die Austauschfrequenz zu definieren.

Für den Datenaustausch der digitalen Liefergegenstände sind die zu verwendenden Datenformate mit zugehöriger Versionsnummer anzugeben. Gegebenenfalls ist die Verwendung einer standardisierten Modellansichtsdefinition (MVD) vorzuschreiben, die die Teilmenge des IFC-Datenmodells für fachspezifische Austauschforderungen definiert (z. B. für die Koordination). Der Auftraggeber kann die zusätzliche Übergabe im nativen herstellerabhängigen Datenformat mit dem Auftragnehmer vereinbaren. Hierbei ist jedoch sicherzustellen, dass die Übertragung eines digitalen Liefergegenstandes unter Verwendung von verschiedenen Datenformaten auf Basis des identischen Planungsstandes vorgenommen wird und die gleichen Inhalte korrekt und vollständig im Sinne der AIA sind. Dies sollte zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer im Rahmen der Finalisierung des BAP erfolgen. In den AIA dürfen nicht ausschließlich native herstellerabhängige Datenformate für die Fachmodelle gefordert werden.

5 Organisation und Rollen

5.1 Projektorganisation

In der Projektabwicklung mit der BIM-Methode übernehmen Projektbeteiligte auf Auftraggeber- und auf Auftragnehmerseite BIM-spezifische Rollen. Die Arbeitsbeziehung der Projektbeteiligten bzw. der vorgesehenen BIM-Rollen wird anhand der folgenden projektspezifischen Grafik dargestellt und in dem Folgekapitel näher beschrieben.

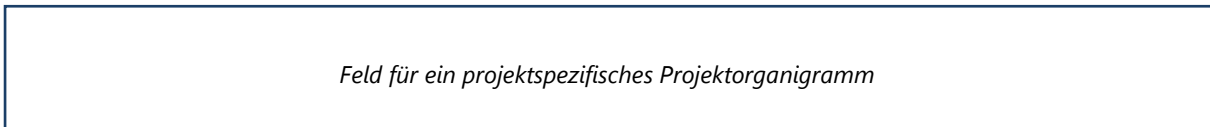


Abbildung 3: Projektspezifisches Projektorganigramm

Hinweis: Mit der BIM-Einführung werden sowohl seitens des Auftraggebers als auch des Auftragnehmers BIM-bezogene Rollen mit fachspezifischen Kenntnissen vorausgesetzt. Zur Leistungserbringung hat der Auftragnehmer spezifische BIM-Rollen kompetent zu besetzen und im BAP darzulegen, mit welchen Personen eine bestimmte Rolle besetzt werden soll. Für eine bessere Strukturierung der verschiedenen Rollen wird dementsprechend ein Organigramm integriert. Vor allem in großen Projekten wird empfohlen, ein schematisches Diagramm mit der vom Auftraggeber vorgegebenen BIM-Projektorganisation in den AIA darzustellen. Ein generelles Projektorganigramm befindet sich im Teil 2 des Dokumentes. Falls keine projektspezifischen Anpassungen erforderlich sind, ist ein Verweis auf die generelle Grafik im Anhang einzutragen.

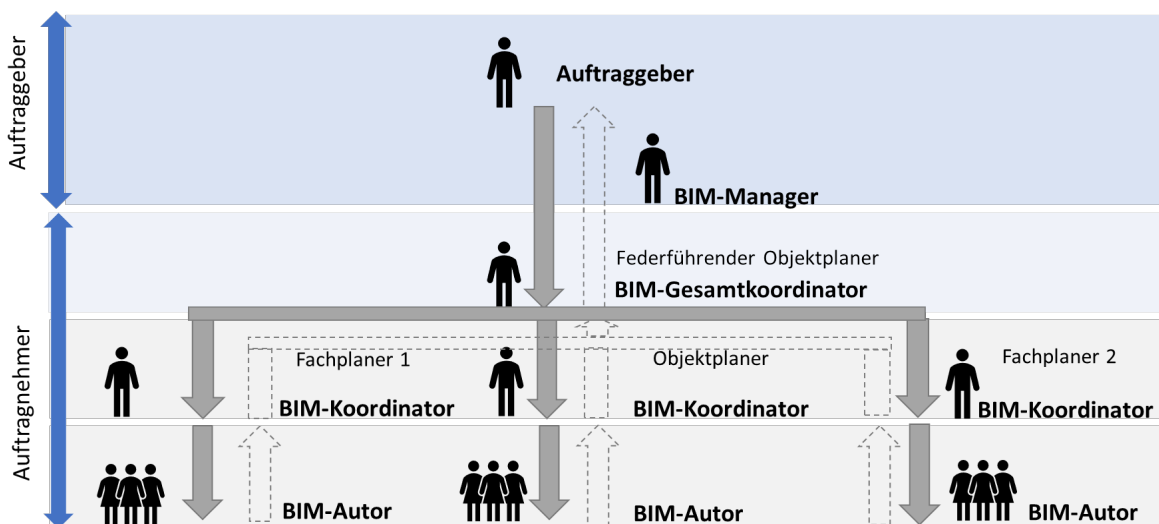


Abbildung 4: Beispielhaftes Projektorganigramm

5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

Seitens des Auftraggebers werden folgende BIM-Rollen im Rahmen des Projektes vorgesehen:

Tabelle 10: Auswahl und projektspezifische Beschreibung einzelner BIM-Rollen

BIM-Rolle	Rollenzuweisung	Projektspezifische Rollenbeschreibung

Hinweis: Im Rahmen der AIA wird das Zusammenspiel der Rollen im Zuge der Projektbearbeitung bzw. Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle klar beschrieben. In den Vergabeunterlagen können auch Informationen und Nachweise zu Erfahrungen bzw. Kompetenzen der Personen des Auftragnehmers eingefordert und zur Bewertung herangezogen werden. Ein Vorschlag der generellen Rollenbeschreibung befindet sich im Teil 2. Bei projektspezifischen Anpassungen der einzelnen Rollen sind die Informationen in der Tabelle 10 auszufüllen. Neben den projektspezifischen Aufgaben der jeweiligen Rolle soll zusätzlich unterschieden werden, bei wem die Rollen angesiedelt werden soll. (Auftragnehmer- oder Auftraggeberseite; beteiligter Akteur bzw. beteiligte Fachdisziplin).

6 Strategie der Zusammenarbeit

6.1 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Hinweis: Es muss festgelegt werden, wer die Beschaffung, Bereitstellung, Einrichtung und das laufende Management für die CDE übernimmt, der Auftraggeber (ggf. BIM-Manager oder Projektsteuerer) oder der Auftragnehmer (bzw. welcher Auftragnehmer). In der Regel stellt der Auftraggeber die CDE (empfohlene Variante). Die damit verbundenen Pflichten und notwendigen Informationen (z. B. Rechte, Datenschutz, Abläufe, Schulungsbedarf) sind im Teil 2 im Kap. 6 genauer beschrieben und in Tabelle 11 und Tabelle 12 grob erläutert.

Falls der Auftragnehmer die CDE zu stellen hat, sind die zuvor genannten Informationen bzw. Vorgehensweisen durch den Auftragnehmer im Rahmen seines Angebots darzulegen.

Die fachlichen Abstimmungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Auftragnehmern untereinander erfolgen anhand der digitalen Lieferobjekte, die in der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) abzulegen sind. Im Projekt wird die folgende CDE zur zentralen Verwaltung der digitalen Liefergegenstände verwendet:

Tabelle 11: Ausgewählte CDE

System	Beschreibung	Zuständigkeit

Der Bearbeitungsstand der Liefergegenstände wird in der CDE mit einem Status beschrieben. Die Verortung der Liefergegenstände in den einzelnen Status (auftraggeber- oder auftragnehmerseitig) wird in der nachfolgenden Tabelle festgelegt:

Tabelle 12: Zuordnung der Datenumgebung zum Status der Liefergegenstände

Status	Datenumgebung
In Bearbeitung	
Geteilt	
Veröffentlicht	
Archiviert	

Die im Projekt eingesetzte CDE, die Status und die Anforderungen an die Statusübergänge werden durch den Auftraggeber im Teil 2 detailliert beschrieben.

6.2 BIM-Koordination

6.2.1 Vorgaben Koordinationsmodell

Die Basis der modellgestützten Koordination ist das Koordinationsmodell. Verantwortlich für die Zusammenstellung des Koordinationsmodells ist der BIM-Gesamtkoordinator. Es dürfen nur qualitätsgesicherte digitale Liefergegenstände (siehe Kap. 7 Qualitätssicherung) für den Aufbau von Koordinationsmodellen verwendet werden. Für die Qualitätssicherung der Fachmodelle ist der jeweilige BIM-Koordinator verantwortlich. Durch den Auftragnehmer ist genau zu dokumentieren, welche digitalen Liefergegenstände in welcher Version für ein bestimmtes Koordinationsmodell für welchen Zweck zusammengeführt wurden. Die einzelnen Liefergegenstände, die ein Koordinationsmodell definieren, sind zu archivieren. Weitere Informationen sind im Teil 2 enthalten.

Hinweis: In den AIA muss genau definiert werden, wer für die Erstellung welcher Koordinationsmodelle zuständig ist. Es muss auch erläutert werden, welche Zuarbeiten in welcher Art und Weise gefordert werden. Der Auftraggeber kann weitergehende spezifische Vorgaben für die Koordination bzw. die Durchführung von Besprechungen definieren und in den AIA darlegen. Hierbei ist wiederum zu beachten, dass keine herstellerspezifischen Technologien (Software und Hardware) vorgegeben werden sollten.

6.2.2 Projektbesprechungen

Die im Projekt vorgesehenen Planungsbesprechungen mit dem Auftraggeber sowie zwischen den Auftragnehmern sind durch die Einbeziehung der BIM-Methode zu unterstützen. Im Rahmen der Planungsbesprechungen werden die fachspezifischen digitalen Modelle (Fachmodelle), die der jeweilige Fachplaner erstellt hat, in einer BIM-Prüfsoftware zu einem Koordinationsmodell zusammengestellt. Abhängig vom Gegenstand der Besprechung werden geeignete Ansichten vom Koordinationsmodell erstellt.

Folgende Besprechungen in Zusammenhang mit BIM sind im Projektverlauf vorgesehen:

Tabelle 13: Beschreibung von BIM-basierten Projektbesprechungen

Besprechungsart	Beschreibung	Voraussichtliche Häufigkeit

Hinweis: Die konkrete Ausgestaltung der fachlichen Abstimmungen sowie die zwischen dem Auftraggeber und Auftragnehmer abgestimmte Häufigkeit der Termine sind im BAP im Detail zu definieren. Die endgültige Anzahl der Termine hängt von der Komplexität der Projektphase sowie den offenen Konflikten ab, die bis zur Erstellung des finalen Gesamtmodells abzarbeiten sind. Der Auftraggeber kann jedoch schon in den AIA spezifische Vorgaben für den Ablauf von Planungsbesprechungen vorsehen. Die Umsetzung der Besprechungen bzw. der Planungscoordination ist abhängig davon, an welcher Stelle der BIM-Gesamtkoordinator angesiedelt ist (siehe Pkt. 5.2). Falls virtuelle Planungsbesprechungen mit dem Auftraggeber unter Nutzung von speziellen Technologien wie Virtual Reality (VR) vorgesehen werden, sind diese auch in den AIA zu erläutern. Neben den Planungsbesprechungen können im Projektverlauf auch Abstimmungen für die Umsetzung der BIM-Methode selbst geplant werden, die ebenfalls in der Tabelle einzutragen sind.

6.2.3 Modellbasiertes Aufgabenmanagement

Die während des Prüfprozesses dokumentierten Konflikte sind anhand des Koordinationsmodells zwischen dem BIM-Gesamtkoordinator und den BIM-Koordinatoren zu besprechen. Die Aufgabe der Beseitigung des Konfliktes wird der für das Fachmodell zuständigen Person modellbasiert protokolliert zugewiesen. Für das Einpflegen, Einlesen, Überprüfen und Nachverfolgen von modellbasierten Aufgaben, Aktualisierungen bei

Planungsänderungen, Modellkoordinierungskommentaren und Konflikten auf Basis von Koordinationsmodellen soll ein modellbasiertes Aufgabenmanagementsystem aufgesetzt werden, welches über eine BCF-Schnittstelle verfügt.

Tabelle 14: Bereitstellung eines Aufgabenmanagementsystems

System	Beschreibung	Zuständigkeit

6.2.4 Vorgaben zum Testlauf

Um eine effektive und projektweite Umsetzung der BIM-Methode und der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle, die Anwendung entsprechender IT-Lösungen und einen erfolgreichen und reibungslosen Datenaustausch auch disziplinübergreifend zu gewährleisten, sollen Testläufe durchgeführt werden. Im Rahmen der Startphase des Projektes sind die folgenden Testfälle durchzuführen:

Tabelle 15: Beschreibung von Testfällen

Nr.	Testfall	Zeitpunkt	Umfang / Bearbeitungsschritt

Hinweis: Die Testfälle sollen Anwendungsfälle erproben, um im späteren Verlauf einen ungestörten Projektfortschritt zu unterstützen. Die Auswahl der Testfälle sollte abhängig von der Auswahl der BIM-Anwendungsfälle getroffen werden. Die Qualität der Ergebnisse aus den Testläufen ist vom Auftragnehmer zu dokumentieren und die Dokumentation dem Auftraggeber vorzulegen.

Der Zeitpunkt zur Durchführung und Beendigung der Testläufe ist im AIA zu definieren (z. B. spätestens 6 Wochen nach Projektstart; ca. 2 Wochen nach Beginn der Entwurfsplanung). Es wird empfohlen die Testläufe in der Projektvorbereitung durchzuführen, nachdem die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen wurden (bspw. Vorhandensein der Software, CDE ...). In der Regel existieren zu diesem Zeitpunkt noch keine vom Auftragnehmer erstellten projektspezifischen Daten und Modelle anhand derer ein Testlauf durchgeführt werden kann. Daher muss in diesem Abschnitt festgelegt werden, ob seitens des Auftragnehmers oder Auftraggebers Testdaten bereitgestellt werden.

Es sollte festgelegt werden inwieweit weitere Verantwortliche der Arbeitsgemeinschaft zu Demonstrationszwecken hinzugezogen werden können sowie die Testdaten mit diesen geteilt werden dürfen.

7 Qualitätssicherung

7.1 Gesamtprozess der Qualitätssicherung

Der Gesamtprozess der Qualitätssicherung erfolgt in mehreren Schritten. Zuerst erfolgt die Prüfung der Fachmodelle durch die BIM-Koordinatoren, danach der Koordinationsmodelle durch den BIM-Gesamtkoordinator und anschließend findet eine Überprüfung der Koordinations- und Fachmodelle bei der Abnahme durch den Auftraggeber statt. Die Qualitätssicherung der angeforderten digitalen Liefergegenstände ist im BAP entsprechend den vertraglichen Vorgaben in den AIA zu konkretisieren. Die Qualitätssicherung ist keine fachliche Prüfung der einzelnen Leistungen. Es handelt sich um die Revision der Informationsanforderungen der digitalen Liefergegenstände. Dabei wird das Augenmerk vor allem auf die Vollständigkeit, Redundanzfreiheit, Widerspruchsfreiheit und Einheitlichkeit der geometrischen und alphanumerischen Informationen gelegt.

Der Prozess wird in den nachfolgenden Unterkapiteln näher erläutert. Im Teil 2 Kap. 7.1 werden die einzelnen Schritte grafisch dargestellt und beispielhafte Prüfungsarten ausführlich beschrieben.

Hinweis: Vor allem bei komplexen Projekten mit vielen verschiedenen Fachmodellen und Akteuren kann eine mehrstufige Qualitätssicherung vorgegeben werden. Übernimmt der Auftragnehmer die Erstellung von mehreren digitalen Modellen, muss eine Kollisionsprüfung beim Auftragnehmer vorgesehen werden. Übernimmt der Auftragnehmer auch Aufgaben der BIM-Gesamtkoordination, müssen detaillierte Vorgehensweisen für die Qualitätssicherung der einzelnen Modelle verschiedener Auftragnehmer erläutert werden. Informationen darüber, wie eine Freigabe der verschiedenen Modelle erfolgt, müssen dann vom Auftragnehmer angegeben werden, wenn dieser für die BIM-Gesamtkoordination verantwortlich ist. Der Auftraggeber kann die Struktur der Berichte für die Qualitätssicherung vorgeben oder sich dafür einen Vorschlag durch den Auftragnehmer unterbreiten lassen. Falls eine Struktur durch den Auftraggeber vorgegeben wird, muss diese unabhängig von einer konkreten Software spezifiziert werden.

Der Auftragnehmer hat insbesondere sicherzustellen, dass die digitalen Liefergegenstände die geforderten Informationen möglichst effizient enthalten. Die Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP soll IT-gestützt durchgeführt werden. Bei Bedarf muss eine Bereinigung der digitalen Liefergegenstände durch den Auftragnehmer vorgenommen werden, damit die digitalen Liefergegenstände eine maximale Datengröße nicht überschreiten, falls diese durch den Auftraggeber festgelegt wurde.

7.2 Qualitätsprüfung der Fachmodelle

Die Qualitätssicherung der Fachmodelle ist durch den BIM-Koordinator durchzuführen (auf der CDE im Zustand „geteilt“). Im Rahmen der Qualitätssicherung sind Prüfregeln und -ergebnisse entsprechend zu dokumentieren. Die Qualitätsberichte sind für die einzelnen digitalen Liefergegenstände unabhängig zu erstellen und in der CDE abzulegen. Die Berichte müssen so erstellt sein, dass die Qualität der digitalen Liefergegenstände stichpunktartig kontrolliert werden kann.

Hinweis: Der Auftraggeber kann die Struktur der Berichte für die Qualitätssicherung vorgeben und dem Auftragnehmer als Vorlage bereitstellen oder sich dafür einen Vorschlag durch den Auftragnehmer unterbreiten lassen. Falls eine Struktur durch den Auftraggeber vorgegeben wird, muss diese unabhängig von einer konkreten Software spezifiziert werden. Falls diese seitens des Auftragnehmers erstellt werden soll, ist die Vorlage für die Qualitätsberichte in dem Fall im Rahmen des BAP in Abstimmung mit dem Auftraggeber bereitzustellen. Der einleitende Text ist somit folgend zu ergänzen:

- Die Vorlage für die Qualitätsberichte soll im Rahmen des BAP in Abstimmung mit dem Auftraggeber erstellt werden.

Oder

- Die Vorlage für die Qualitätsberichte wird seitens des Auftraggebers als Anlage des Dokumentes bereitgestellt.

Die Schwerpunkte und Zeitpunkte der Qualitätssicherung der Fachmodelle werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Allgemeiner Hinweis: In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Qualitätssicherungsschritte und -schwerpunkte mit dem geplanten Zeitpunkt und der Häufigkeit der Durchführung des Prüfprozesses einzugeben. Auf weitere relevante Informationen, wie z.B. das Vorhandensein eines Qualitätsmanuals bzw. eines Prüfregekkatalogs, kann an dieser Stelle zusätzlich verwiesen werden.

Beispiel:

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung (Fachmodelle)	Zeitpunkt / Häufigkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Verwendung der Codierung und Ablagestruktur der CDE • Korrekte Aufteilung in Teilmodelle, wenn vereinbart • Allgemeine Modellqualität: <ul style="list-style-type: none"> ○ Korrekte Einstellung der IFC Export Parameter nach den Festlegungen im BAP ○ Einhaltung der vereinbarten Namens- und Benennungskonventionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zu jedem Koordinationstermin (s.6.2.2) und • vertieft am Ende einer Leistungsphase

Tabelle 16: Qualitätsprüfung der Fachmodelle im Projekt

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung (Fachmodelle)	Zeitpunkt / Häufigkeit

7.3 Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle

Die Qualitätssicherung der Koordinationsmodelle ist durch den BIM-Gesamtkoordinator durchzuführen (auf der CDE im Zustand „geteilt“). Die Anforderungen an die Dokumentation der Qualitätsprüfung entsprechen denen im Kap. 7.2.

Die Schwerpunkte und Zeitpunkte der Qualitätssicherung der Koordinationsmodelle werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 17: Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle im Projekt

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung (Koordinationsmodelle)	Zeitpunkt / Häufigkeit

--	--

7.4 Überprüfung und Freigabe des AG

Erst nach erfolgter Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer und exemplarischer Überprüfung durch den Auftraggeber (BIM-Manager) werden die digitalen Liefergegenstände durch den Auftraggeber freigegeben und in den Status „veröffentlicht“ versetzt. Die Ergebnisse der Überprüfung werden in einem Überprüfungsprotokoll dokumentiert. Die Freigabe ist nicht mit der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Leistung gleichzusetzen.

Die Schwerpunkte und Zeitpunkte der Qualitätsüberprüfung werden in der folgenden Tabelle zugeordnet.

Tabelle 18: Qualitätsüberprüfung der Fach- und Koordinationsmodelle im Projekt

Schwerpunkte der Koordinationsmodelle	Qualitätsprüfung (Fach- und	Zeitpunkt / Häufigkeit

Hinweis: In der Tabelle sind die einzelnen Qualitätssicherungsschritte und -kriterien des Auftraggebers mit dem geplanten Zeitpunkt und der Häufigkeit der Durchführung des Überprüfungsprozesses einzugeben. Auf weitere relevante Informationen, wie z. B. das Vorhandensein eines Qualitätsmanuals, kann an dieser Stelle zusätzlich verwiesen werden.

8 Modellstruktur und Modellinhalte

Der Auftragnehmer hat die in Folgekapiteln definierten spezifizierten Vorgaben zur Modellierung der digitalen Liefergegenstände (u. a. Namensgebung, Klassifizierung, Aufbau und Strukturierung der Fachmodelle) zu gewährleisten.

Hinweis: Vorgaben zur Modellierung (Struktur und Inhalte) sollten durch den Auftraggeber zu einer eigenen Modellierungsrichtlinie entwickelt werden, d. h., diese werden einmal erstellt und im Rahmen der AIA nur projektspezifisch angepasst. Hierbei sind vorhandene Verwaltungsvorschriften des Auftraggebers und allgemeine Richtlinien und Normen zu beachten (z. B. VDI-Richtlinien, DIN-Normen etc.). Falls keine allgemeinen Vorgaben zur Modellierung (z. B. in Form einer Modellierungsrichtlinie) verfügbar sind, müssen an dieser Stelle weitere Informationen zur Strukturierung der digitalen Liefergegenstände vorgegeben werden. Generell sollte jedoch darauf geachtet werden, keine zu engen Vorgaben an die Modellierung („wie“ die Modelle erstellt werden) zu definieren, um die unternehmerische Kreativität der Auftragnehmer nicht zu sehr einzuschränken. Die Vorgaben sollen sich insgesamt vielmehr an dem zu übergebenden Ergebnis, dem digitalen Liefergegenstand („was“ die Modelle beinhalten sollen), orientieren.

Der Auftragnehmer kann aufgefordert werden, eigene Vorschläge zu unterbreiten. Der Auftraggeber muss in der Ausschreibung verdeutlichen, ob diese erwartet werden. In dem Fall kann der Auftragnehmer zusätzliche Anforderungen an die Modellierung, Strukturierung und Attribuierung, die für die Erbringung seiner Leistung erforderlich sind, vorschlagen, die jedoch nicht im Widerspruch zu den Anforderungen des Auftraggebers stehen dürfen. Die zusätzlichen Anforderungen des Auftragnehmers zur Modellstruktur und den Modellinhalten werden in Abstimmung mit den weiteren Projektbeteiligten im BAP festgehalten. Diese müssen nicht mit an den Auftraggeber übergeben werden.

8.1 Modellierungsrichtlinie

Die Modellierung der Fachmodelle muss die Einhaltung der in den einzelnen BIM-Anwendungsfällen festgelegten Ziele und Vorgaben für die Datenanforderungen sichern. Folgende projektspezifische Vorgaben sind demzufolge neben den projektübergreifenden Modellierungsvorgaben (siehe Teil 2 Kap. 8.1) zu beachten:

Tabelle 19: Projektspezifische Modellierungsvorgaben

Kategorie	Projektspezifische Modellierungsvorgaben

Hinweis: Bei der Erzeugung der einzelnen Objekte der Fachmodelle sind Modellierungsvorschriften zu beachten. Dadurch wird die Qualitätssicherung vereinfacht und die Wiederverwendbarkeit erhöht. Der Auftraggeber sollte im Rahmen der AIA nicht zu viele einschränkende Modellierungsvorschriften definieren. Hierzu würden beispielsweise Vorgaben zur Nutzung von Bibliotheken oder Softwarewerkzeugen gehören. Der Auftragnehmer muss weiterhin in der Lage sein, die Modelle nach seinen eigenen Vorstellungen im Rahmen der AIA erstellen zu können. Die aufgeführten Modellierungsvorgaben können projektspezifisch ergänzt werden. Es handelt sich hier um eine beispielhafte Auflistung.

8.2 Informationsbedarfstiefe

8.2.1 Projekt- und Modellstruktur

Hinweis: Alle an der Planung beteiligten Objekt- und Fachplaner erstellen ein eigenes Fachmodell in der jeweiligen BIM-Planungssoftware. Die Fachmodelle können im Projektverlauf in Teilmodelle, z. B. gemäß den einzelnen Bauwerken und Bauwerksabschnitten, untergliedert werden. Diese Festlegung sowie die maximalen Dateigrößen der einzelnen Modelle werden im BAP vereinbart. Jedes Fach-/Teilmodell ist in einer separaten Datei abzuspeichern und gemäß Dateinamenkonvention zu führen. Koordinationsmodelle werden periodisch für alle Gewerke separat aus den jeweiligen Fachmodellen zusammengefasst.

Der Auftraggeber sollte allgemeine Vorgaben zur Strukturierung von digitalen Liefergegenständen entwickeln. Diese Vorgaben gelten in der Regel projektübergreifend. Falls es projektspezifische Vorgaben zur Strukturierung geben soll, so sind diese an dieser Stelle vom Auftraggeber im Detail zu erläutern. Der Auftragnehmer kann aufgefordert werden, eine sinnvolle Strukturierung der digitalen Liefergegenstände zur Erfüllung der BIM-Anwendungsfälle vorzuschlagen. Die Strukturierung wird im BAP finalisiert und vertraglich vereinbart.

In der Tabelle 20 sind übergeordnete Modellarten wie z. B. Koordinationsmodell, 4D- oder 5D-Modell aufzulisten. In der Tabelle 21 ist eine Zusammenstellung entsprechender Fach- und Teilmodelle vorgesehen. Bei Bedarf können diese beiden Tabellen auch in einer zusammengefasst werden. Eine erweiterte Liste von Modellarten befindet sich im Teil 2 Kap.8.2.

Im Rahmen des BIM-Prozesses werden unterschiedliche Modellarten in der jeweiligen Autorensoftware erstellt. Folgende Modelle sind im Rahmen des Projektes anzuwenden:

Tabelle 20: Zusammenstellung von Modellen für das Projekt

Verantwortliche Fachdisziplin	Modellart	Zweck

Tabelle 21: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen für das Projekt

Verantwortliche Fachdisziplin	Fachmodell	Teilmodell

Für die Abbildung der gewählten Projekt- oder Modellstruktur können die folgenden Klassen oder deren Unterklassen zur Identifikation verwendet werden:

Tabelle 22: Projektstruktur mit der Zuordnung zur ausgewählten Klasse

Projekt- und Modellstruktur	Zuordnung zur Klasse

Hinweis: Zurzeit wird als Standard in Hochbau- und Infrastrukturbauprojekten das IFC-Schema mit der Hierarchie IfcProjekt, IfcSite, IfcBuilding und optional IfcBuildingStorey verwendet. Es wird derzeit an der Erweiterung der IFC für die typische Abbildung von Projektstrukturen des Infrastrukturbaus gearbeitet. Ab Version IFC4.3 werden auch infrastrukturtypische Klassen, wie IfcBridge, IfcRoad, IfcRailway zur Verfügung stehen.

Durch den Auftragnehmer können ergänzend weitere Strukturierungen vorgeschlagen werden. Die Strukturierungen dürfen jedoch nicht im Widerspruch zu den Vorgaben in diesen AIA stehen. Die finale Strukturierung wird im BAP festgelegt.

8.2.2 Informationsbedarfstiefe (LOIN)

Die Informationsbedarfstiefe (LOIN, Level of Information Need) definiert eine Struktur für die Informationsanforderung und -lieferung von BIM-Modellen und deren Elemente, welche im Projekt verwendet werden sollen. Für die Übergabe der Fachmodelle an den Auftraggeber gilt generell, dass die nach den LOIN-Definitionen geforderten Informationen entweder zum Zeitpunkt der Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle in der jeweiligen Projektphase, spätestens aber zum Abschluss der Projektphase, vorhanden sein müssen.

Die Grundinformationen zu LOIN befinden sich im Teil 2 im Kap. 8.3.

Hinweis: Eine einheitliche Strukturierung der LOIN soll im Projekt einen effizienten Informationsaustausch im BIM-Prozess unterstützen, Informationen auf das Geforderte beschränken, sowie Vergabe-, Freigabe- und Prüfprozesse vereinfachen. Es kann vereinbart werden, dass der vom Auftraggeber bereitgestellte LOIN-Anhang vom Auftragnehmer kommentiert und ggf. mit planungsrelevanten Markmalen erweitert wird. Der abgestimmte LOIN-Anhang wird in dem Fall im Rahmen der Fortschreibung des BAP fortgeschrieben. Im Zuge der Modellierungsarbeit ist die geforderte Informationsbedarfstiefe umzusetzen. Für jeden Meilenstein sind somit vom Auftragnehmer die angeforderten Modellelemente und Merkmale im Bauwerksmodell zu befüllen.

Geometrische Detaillierung (LOG Level of Geometry)

Die generellen LOG-Definitionen in Tabelle 23 beschreiben, wie detailliert die Fachmodelle allgemein geometrisch zu beschreiben sind. Für die detaillierten Anforderungen auf der Ebene der Modellelemente siehe LOIN-Anhang (Teil 1).

Tabelle 23: Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung

ID	LOG	Beschreibung	Projektphase			
			(P1)	(P2)	(P3)	(Pn)
(Abk.)	(Modelltyp)					
LOG	100					
LOG	200					
LOG	300					
LOG	400					

Beispiel für LOG

ID	LOG	Beschreibung	Projektphase			
			1-2	3-4	5-7	8-9
ARCH		Architekturmodell				
LOG	100	Das Modell wird als einfaches Modell mit wesentlichen groben Bauwerksparametern, wie Fläche, Länge, Breite, Höhe, Lage und Position, erstellt und muss noch nicht zwingend alle einzelnen Modellelemente enthalten. Es dient der Ausarbeitung eines Lösungskonzepts für das Bauwerk, der städtebaulichen Einordnung und der Kommunikation mit dem Auftraggeber.	X			

ID	LOG	Beschreibung	Projektphase			
		Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Vorentwurfsmodelle genannt.				
LOG	200	Die wesentlichen Modellelemente werden im Modell typgerecht als Bauteile oder Bauteilgruppen mit Angaben über Dimension, Form, Lage, geografische Referenz und Mengen sowie den erforderlichen alphanumerischen Informationen modelliert. Die Kostenermittlung und eine funktionale Ausschreibung können auf dieser Basis unterstützt werden. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Entwurfsmodelle genannt.		X		
LOG	300	Die Modellelemente werden im Modell typgerecht und ausführungsfähig als Bauteile oder Bauteilgruppen mit präzisen Angaben über Dimension, Form, Lage, geografische Referenz und Mengen modelliert. Zur Vorbereitung der Vergabe kann eine Ableitung der Mengen und weiterer Informationen aus dem Modell für die Leistungsverzeichnisse erfolgen. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Ausführungsmodelle genannt.			X	
LOG	400	Die Modellelemente werden im Modell typgerecht und ausführungsfähig als Bauteile oder Bauteilgruppen mit präzisen Angaben über Dimension, Form, Lage, geografische Referenz und Mengen sowie Montage- und Installationsdetails modelliert. Zur Vorbereitung der Baudokumentation werden Fertigungs- und Einbaudetails sowie Herstellerinformationen den Modellelementen hinzugefügt. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Bau- und Montagemodelle genannt. Aus diesen LOG 400 Modellen werden nach einer Überprüfung mit dem gebauten Zustand die „Wie-gebaut“ (oder „As-Built“) Modelle für die Baudokumentation abgeleitet.				X

Alphanumerische Informationen (LOI Level of Information)

Die LOI-Definitionen werden auf der Ebene der Modellelemente im LOIN-Anhang festgelegt, dort sind zu allen relevanten Elementen die geforderten Merkmale angegeben. Darüber hinaus wird während des Projektverlaufs ein Bedarf an einer gewissen Anzahl von Merkmalen, die derzeit noch nicht konkret benannt werden können, erwartet.

Diese sogenannten „freien Merkmale“ werden in Absprache zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer während des Projektverlaufs festgelegt und im BAP dokumentiert. Die hier angegebene Anzahl freier Merkmale ist als ungefährer Richtwert zu verstehen und der im LOIN-Anhang festgelegten Anzahl hinzuzufügen.

Tabelle 24: Festlegung der freien Merkmale in den jeweiligen Projektphasen

ID	Fachmodell Modellelementgruppe	Projektphase			
		Anzahl freier Merkmale			
		(P1)	(P2)	(P3)	(Pn)
(Abk.)	(Modelltyp)				
	(Modellelementgruppe)				

Beispiel für LOI

ID	Fachmodell	Projektphase			
	Modellelementgruppe	Anzahl freier Merkmale			
		LPH2	LPH 3-4	LPH 5-7	LPH 8-9
ARC	Architekturmodell				
	Räume	5	10	15	20
	Türen	5	10	15	20
	Alle anderen Modellelemente	2	5	10	15

Sowohl die Auswahl der Elemente als auch die Anzahl der Merkmale müssen projektspezifisch angepasst werden.

8.2.3 Klassifikation

Zur Klassifikation eines Modellelementes können verschiedene Klassifikationssysteme verwendet werden. Der Auftragnehmer muss die folgende(n) Klassifikation(en) umsetzen.

Tabelle 25: Zusammenstellung von Klassifikationssystemen

Klassifikationssystem	Beschreibung und Anwendung	Modelle / Modellelement

Hinweis: Der Auftraggeber sollte allgemeine Vorgaben zur Klassifikation von Modellelementen vorgeben. Diese Vorgaben gelten in der Regel projektübergreifend. Beispielsweise können Klassifikationen nach Typen der Modellelemente, Kosten, Funktionen und Materialien vorgenommen werden. Der Auftragnehmer kann ebenfalls aufgefordert werden, sinnvolle Klassifikationen der Modellelemente zur Erfüllung der BIM-Anwendungsfälle vorzuschlagen. Die Klassifikation wird im BAP finalisiert und vertraglich vereinbart.

8.2.4 Dateinamenskonvention

Die digitalen Liefergegenstände werden vom Auftraggeber gemäß dem folgenden Schema benannt. Die festgelegte Dateinamenskonvention folgt der Plan- und Modellkodierung gemäß den ausführlichen Vorgaben im Anhang 2.

Tabelle 26: Nomenklatur für die Plan- und Modellkodierung

Nomenklatur
<p>Hinweis: Die digitalen Liefergegenstände werden vom Auftraggeber nach geografischen und fachspezifischen Kriterien benannt, um sowohl eine räumliche als auch eine fachlich eindeutige Zuordnung zu ermöglichen. Die Vorgaben zur Dateibezeichnung der digitalen Liefergegenstände sind entscheidend, damit der Auftraggeber innerhalb der CDE eine einfache Filterung und Auswertung vornehmen kann. Die Dateinamenskonvention betrifft v.a. Modelle und Pläne. Die Umsetzung des in den AIA erstellten Konzeptes erfolgt im BAP. Die Dateinamenskonvention soll für den Anwender einheitlich, eindeutig und plausibel sein. Die Kodierung für Modelle soll möglichst fachbereichsübergreifend formuliert werden.</p>

8.3 Koordinatensysteme

Die Vorgabe des Koordinatensystems und des Projektnullpunkts stellt sicher, dass alle digitalen Lieferobjekte zueinander lagerichtig sind, im gleichen lokalen Koordinatensystem modelliert und in das gleiche geografische Bezugskoordinatensystem referenziert sind. Für das Projekt werden vom Auftraggeber die folgenden Koordinationsinformationen festgelegt, die in den zu liefernden Modellen umgesetzt werden müssen:

Tabelle 27: Koordinatensysteme und Projektnullpunkt

Koordinatensystem			
Höhensystem			
Projektnullpunkt in Weltkoordinaten	Ostwert / Rechtswert [x]	Nordwert / Hochwert [y]	Höhe [z]
	x,xxx	y,yyy	z,zzz

Hinweis: Durch den Auftraggeber müssen für alle georeferenzierten Daten Informationen zu den zu verwendenden geodätischen Bezugssystemen, dem führenden Projekt-Koordinatensystem und den Referenzpunkten (Projektnullpunkt, Nordrichtung) angegeben werden. Alle zu liefernden digitalen Modelle müssen den vorgegebenen Projektnullpunkt in einer nachprüfaren Form und die vorgegebene Nordrichtung enthalten. Bei Bedarf können vom Auftragnehmer Angaben darüber eingefordert werden, wie er gewährleisten kann, dass die Vorgaben auch eingehalten werden. In der Projektstartphase kann der Auftraggeber fordern, dass durch den BIM-Gesamtkoordinator eine projektspezifische BIM-Referenzdatei im IFC-Format mit der Anwendung des definierten Koordinaten- und Höhensystems und des Projektnullpunktes zu erstellen und in der CDE abzulegen ist.

9 Technologien

9.1 Softwarewerkzeuge und Lizenzen

Der Auftragnehmer ist frei in der Wahl seiner Softwarewerkzeuge zur Umsetzung der einzelnen BIM-Leistungen. Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass die eingesetzten Softwarewerkzeuge die digitalen Liefergegenstände in den geforderten Datenformaten erstellen bzw. exportieren können. Die Anforderungen an die Software (BIM-Planungstools, BIM-Visualisierungs- bzw. -Prüfsoftware etc.) und Hardware ergeben sich aus der geforderten Qualität der Lieferleistungen (siehe beispielhafte Anforderungen im Teil 2). Es wird empfohlen, dass der Auftragnehmer nur Softwarewerkzeuge einsetzt, die für die geforderten Datenformate zertifiziert sind. Die vertraglich festgelegten Sicherheitsstandards sind einzuhalten.

Hinweis: Zu Beginn des Projektes und bei eventuellen späteren Änderungen der Softwareprodukte müssen diese zwischen den Projektbeteiligten aufeinander abgestimmt und der Datenaustausch exemplarisch geprüft und dokumentiert werden. Diese exemplarische Prüfung wird vom BIM-Manager veranlasst und vom BIM-Gesamtkoordinator unter Mitwirkung aller BIM-Koordinatoren umgesetzt (siehe Kap. 5.2). Während des Projektverlaufs ist die Softwarelösung anzuwenden, die mit den weiteren Projektbeteiligten und dem Auftraggeber abgestimmt und im BAP unter Angabe der Version festgeschrieben wurde. Eine Softwareänderung erfordert eine vorherige Absprache mit dem Auftraggeber und eine Aktualisierung des BAP. In den Vergabeunterlagen können Informationen über die Verfügbarkeit von entsprechenden Softwarewerkzeugen und Nachweise zu Erfahrungen bzw. Kompetenzen der Mitarbeiter/innen des Auftragnehmers beim Einsatz der Softwarewerkzeuge und geforderten Datenformate eingefordert und zur Bewertung herangezogen werden.

9.2 Datenschutz und Datensicherheit

Hinweis: Falls die Punkte Datenschutz und Datensicherheit bereits im Vertrag oder in dem Abschnitt zum Thema CDE geregelt sind, ist an der Stelle ein Verweis auf die in anderen Dokumenten getroffene Regelung zu machen.

Datenschutz- und Datensicherheitsvorgaben sind seitens des Auftraggebers zu formulieren, die Konzeptentwicklung zu initiieren und im gesamten Projektverlauf umzusetzen. Die hierfür relevanten und einzuhaltenden Normen und Standards werden im nächsten Kapitel zusammengestellt. Alle Projektdaten sind vertraulich. Mit der Bereitstellung der Daten übergibt der Auftragnehmer seine Nutzungsrechte an den Auftraggeber. Genauere Informationen zum Thema Datenschutz und Datensicherheit befinden sich in einer zusätzlichen Vereinbarung zur Vertraulichkeit, Datensicherheit und Datenschutz.

10 Geltende Normen und Richtlinien

Tabelle 28: Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen und Richtlinien

Lfd. Nr.	Norm/Richtlinie

Anhang

LOIN-Anhang

Die folgende detaillierte projektbezogene Auflistung und Beschreibung der Bauwerksmodelle, Modellelemente und ihrer Merkmale sowie die Zuweisung zu Meilensteinen und BIM-Anwendungsfällen wird vom Auftraggeber vorgegeben:

Feld für LOIN-Angaben

Hinweis: Ein Beispiel eines LOIN-Anhangs wird im Rahmen von BIM Deutschland als ein separates Dokument veröffentlicht.

Auftraggeber-Informationsanforderungen

Teil 2: Allgemeingültiges/ Projektunabhängiges Dokument

< AG / Bauherr >

Version:

Datum:

Autor(en):

Hinweis: Im Rahmen der AIA können neben den hier beschriebenen Inhalten und verwiesenen Dokumenten weitere Dokumente wie z. B. eine Struktur des BIM-Abwicklungsplans (BAP) oder BIM-Prozessvorgaben mitgeliefert werden. Diese sind von dem Auftraggeber zu erstellen und in den Teil 2 zu integrieren.

1 Einleitung

1.1 Abkürzungsverzeichnis und Glossar

siehe Glossar von BIM Deutschland

Hinweis: Das Glossar wird als Anhang der AIA beigelegt. Das Dokument soll die Anwender bei dem gesamten BIM-Prozess begleiten und für alle BIM-bezogenen Unterlagen als Grundlage für die Zusammenarbeit verwendet werden. Es wird dementsprechend empfohlen, kein separates Glossar in jedem Dokument neu zu erstellen sowie das Glossar von BIM Deutschland an der Stelle zu verwenden und beizufügen.

2 BIM-Ziele und - Anwendungsfälle

2.1 Allgemeine Beschreibung der BIM- Anwendungsfälle

Hinweis: Falls bereichsspezifische Steckbriefe der Anwendungsfälle bereits erarbeitet wurden, sollen diese an dieser Stelle beigefügt werden und die hier beispielhaft dargestellte Beschreibung der BIM-Anwendungsfälle ergänzen oder ersetzen.

Tabelle 30: Standardisierte Beschreibung der BIM-Anwendungsfälle

Nr.	BIM-Anwendungsfall	Beschreibung
000	Grundsätzliches	Unter „Grundsätzliches“ können je nach Maßnahmenträger bei Bedarf weitere bzw. übergreifende BIM-Anwendungsfälle in der Struktur abgebildet werden, die die Grundlagen für den Einsatz für die Beauftragung der BIM-Anwendungsfälle bilden (z. B. AIA, BAP, Projektbesprechungen betreffend).
010	Bestandserfassung und -modellierung	Erfassung der wesentlichen Aspekte des Bestandes durch ein geeignetes Aufmaß und Überführung in ein Bestandsmodell.
020	Bedarfsplanung	Erstellen eines generischen Bedarfsmodells / digitalisierte Aufstellung einer Bedarfsplanung nach Muster 13 RBBau (Raumbedarfsplan), z. B. digitales Raumbuch und die digitale Umsetzung der Beschaffungsvariantenuntersuchung.
030	Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen ⁶	Erstellung von Planungsvarianten als BIM-Modell zur Vereinfachung der Analyse und Bewertung hinsichtlich Kosten, Terminen, baulich-konstruktiver Gestaltung bzw. Qualitäten. Nutzung der Methode BIM, z. B. im Rahmen der Aufstellung der ES-Bau/EW-Bau oder der Voruntersuchung und des Entwurf-HU. Möglich sind in diesem Zusammenhang beispielweise eine modellbasierte Untersuchung von Planungsvarianten, eine vereinfachte Mengen- und Kostenermittlung oder die Initiierung eines modellbasierten Vergabeverfahrens (ggf. mit Planungswettbewerb).
040	Visualisierung	Bedarfsgerechte Visualisierung unter Zuhilfenahme der BIM-Modelle, ergänzt um weitere Objekte und Informationen und/oder grafisch aufbereitet als Basis für die Projektkommunikation (z. B. visuelle Aufbereitung von Bauteilen) oder Öffentlichkeitsarbeit (fotorealistische Abbildungen, Animationen u. a.).
050	Koordination der Fachgewerke	Regelmäßiges Zusammenführen der Fachmodelle in einem Koordinationsmodell mit anschließender automatisierter

⁶ Abhängig vom Fachbereich kann entweder der Begriff „Planungsvarianten“ oder „Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen“ gewählt werden.

		Kollisionsprüfung, systematischer Konfliktbehebung und Prüfung weiterer Kriterien.
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	Nutzung des Modells für die Planungsfortschrittskontrolle als Grundlage des Controllings sowie die Durchführung der Qualitätsprüfung der Planung inkl. der Abnahme der Leistung in den vordefinierten Meilensteinen und Planungsfreigabe durch den Auftraggeber.
070	Bemessung und Nachweisführung	Nutzung des Modells für Bemessung und Nachweisführung, einschließlich etwaiger Simulationen wie Überflutung, Lärm- und Schadstoffausbreitung etc. Der Anwendungsfall deckt sowohl rechnerische als auch organisatorische, termin- und sicherheitsrelevante Aspekte ab.
080	Ableitung von Planunterlagen	Ableitung relevanter Teile der Planung aus dem Bauwerksdatenmodell und Überführung in 2D-Planformate. Maßstab, Darstellung und Planinhalte entsprechen hierbei den jeweiligen Richtlinien und Regelwerken bzw. Projektanforderungen.
090	Genehmigungsprozess	Durchführung der Prüfläufe zur behördlichen/hoheitlichen Freigabe der Planung, Prüfung, Genehmigung auf Basis von BIM-Modellen und den daraus abgeleiteten zusätzlichen erforderlichen Unterlagen unter Beachtung regulativer Vorgaben.
100	Mengen- und Kostenermittlung	Ermittlung strukturierter und bauteilbezogener Mengen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) anhand des Modells als Basis für Kostenschätzungen und Kostenberechnungen nach üblichen Kostengliederungen (AKVS, VV-WSV 2107, DIN 276-4 etc.).
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe	Modellgestütztes Erzeugen mengenbezogener Positionen des Leistungsverzeichnisses sowie modellbasierte Ausschreibung, Vergabe und Angebotsabgabe auf Basis der vorliegenden Planung.
120	Terminplanung der Ausführung	Nutzung eines durch Verknüpfung von Vorgängen der Terminplanung mit den zugehörigen Modellelementen erstellten 4D-Modells zur Darstellung und Überprüfung des geplanten Bauablaufs.
130	Logistikplanung	Unterstützung der Planung und Kommunikation von Logistikabläufen (Baustelleneinrichtung, Baustelleninfrastruktur, Verkehrsphasen, Verkehrsführung) auf Basis von 4D-Modellen.
140	Baufortschrittskontrolle	Nutzung des Modells für die terminliche Baufortschrittskontrolle als Grundlage des Projekt-Controllings.
150	Änderungs- und Nachtragsmanagement	Nutzung des Modells zur Dokumentation, Nachverfolgung und Freigabe von Planungsänderungen während der Bauausführung und zur Erfassung von Nachträgen.
160	Abrechnung von Bauleistungen	Nutzung des Modells zur regelmäßigen Dokumentation und zur Plausibilisierung von Bauleistungen und Abschlagsrechnungen.
170	Abnahme- und Mängelmanagement	Nutzung des Modells zur Verortung und Dokumentation von Ausführungsmängeln und deren Nachverfolgung zur Behebung sowie zu klärender Punkte.
180	Inbetriebnahmemanagement	Digitale, modellbasierte Unterstützung der Aufgaben des Inbetriebnahmemanagements von der Planungsphase, über die

		<p>Bauausführung bis hin zur Übergabe in den bestimmungsgemäßen Betrieb.</p> <p>Ein Fokus liegt hierbei bereichsspezifisch v. a. auf der technischen Bauwerksausstattung oder der Leit- und Steuerungstechnik.</p>
190	Projekt- und Bauwerksdokumentation	<p>Erstellung eines Wie-gebaut-Modells als „digitale Bauwerksakte“ mit detaillierten Informationen zur Ausführung, z. B. verwendete Materialien und Produkte, sowie ggf. Verweise auf Prüfprotokolle und weitere Dokumente. Einbindung weiterer Informationen und Dokumentationen, z. B. kaufmännischer Dokumentationen.</p>
200	Nutzung für Betrieb und Erhaltung	<p>Übernahme von Daten aus dem Wie-gebaut-Modell in entsprechende Systeme des Erhaltungsmanagements, Darstellung und ggf. Bewertung des Bauwerkszustandes im Modell sowie Aktualisierung des Modells im Falle von Instandsetzungsmaßnahmen.</p>

3 Bereitgestellte Grundlagen

siehe Hinweise im Teil 1

4 Digitale Liefergegenstände

siehe Hinweise im Teil 1

5 Organisation und Rollen

5.1 Projektorganisation

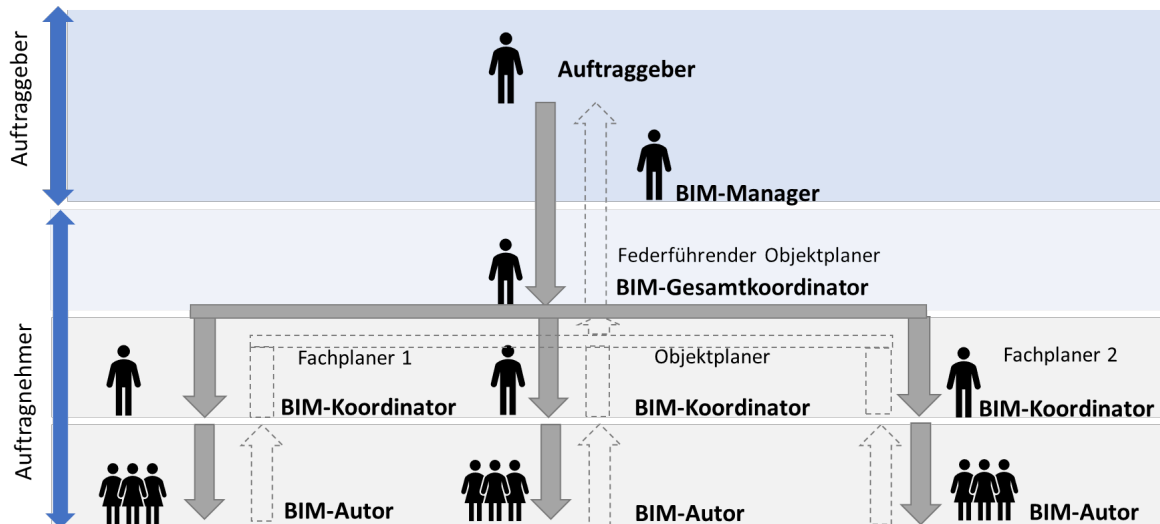


Abbildung 5: Generelles Projektorganigramm

5.2 Standardisierte Beschreibung von BIM-Rollen

Hinweis: Es wird empfohlen, sich bei der Benennung von BIM-Rollen an den etablierten Rollen aus bestehenden Prozessen und somit an den Begrifflichkeiten der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 7 zu orientieren. Auch die genaue Rollenbeschreibung mit der Darstellung von Aufgaben einzelner BIM-Rollen wie der des BIM-Koordinators und des BIM-Managers kann auf der genannten VDI-Richtlinie aufgebaut werden. Es wird empfohlen, zusätzlich zu den in der VDI-Richtlinie beschriebenen Rollen die Rolle des BIM-Gesamtkoordinators aufzunehmen.

Tabelle 31: Standardisierte Beschreibung von BIM-Rollen

BIM-Rolle	Rollenbeschreibung
BIM-Manager	<p>Fungiert als Ansprechpartner für Fragen zur BIM-basierten Projektabwicklung</p> <p>Steuert die Managementprozesse rund um die digitale Projektabwicklung</p> <p>Erarbeitet gemeinsam mit der Projektleitung des Auftraggebers die projektspezifischen AIA</p> <p>Organisiert und verwaltet die CDE</p> <p>Stellt die Einhaltung der vereinbarten Regeln, Standards und Prozesse sicher</p> <p>Überprüft und dokumentiert exemplarisch die Qualität der zu erbringenden digitalen Liefergegenstände hinsichtlich der in den AIA definierten Anforderungen und Vorgaben</p> <p>Wirkt bei der Abstimmung des BAP und seiner Fortschreibungen mit</p>

<p>BIM-Gesamtkoordinator</p>	<p>Unterstützt bei der Qualitätsprüfung der zu erbringenden digitalen Liefergegenstände</p> <p>Unterstützt bei der Freigabe der digitalen Liefergegenstände</p> <p>Trägt die Verantwortung für die Koordinationsmodelle, welche aus einzelnen Fachmodellen zusammengesetzt werden. Die Verantwortung für die einzelnen Fachmodelle verbleibt bei den jeweiligen Erstellern.</p> <p>Verantwortet die gewerkeübergreifende Koordination</p> <p>Überprüft und dokumentiert die fachliche Korrektheit und Vollständigkeit der Koordinationsmodelle auf die geschuldeten BIM-Inhalte, fachlich-technisch verbleibt die Verantwortung bei den jeweiligen Erstellern.</p>
<p>BIM-Koordinator</p>	<p>Koordiniert die Erstellung der digitalen Liefergegenstände im eigenen Gewerk</p> <p>Fungiert als primärer Ansprechpartner für den BIM-Gesamtkoordinator und den BIM-Manager</p> <p>Stellt Koordinationsmodelle für das eigene Gewerk zur Verfügung</p> <p>Unterstützt den BIM-Gesamtkoordinator bei der Erstellung übergreifender Koordinationsmodelle</p> <p>Überwacht die Einhaltung der geforderten Informationsqualitäten im eigenen Gewerk</p> <p>Erstellt regelmäßige Berichte hinsichtlich der Qualität der zu erbringenden digitalen Liefergegenstände</p> <p>Verantwortet die digitale Bereitstellung der Liefergegenstände im eigenen Gewerk</p>
<p>BIM-Autor</p>	<p>Erstellt Fachmodelle (Modellierung und/oder Attribuierung) in Abstimmung mit dem BIM-Koordinator</p> <p>Übernimmt Fachmodelle anderer Fachbereiche für eigene Planung</p> <p>Exportiert Dateien für die BIM-Koordination</p>

6 Strategie der Zusammenarbeit

6.1 Funktionalitäten einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE)

Die gemeinsame Datenumgebung (CDE) orientiert sich an der DIN EN ISO 19650-1 und der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 5 und erfüllt v. a. die folgenden grundlegenden Funktionalitäten:

- Management aller Dateitypen (Modelle, Berichte, Pläne etc.) und verlinkter Daten
- Protokoll- und Aufgabenverteilung
- Hohe Datensicherheit mit einer cloudbasierten Lösung
- Nutzerverwaltung, Gruppen-, Rechte- und Rollenzuweisung mit der entsprechenden Zugangsverwaltung
- Workflowdefinition, Kollaborations- und Freigabeprozesse gemäß ISO 19650
- Visualisierung und Koordination von Bauwerksdatenmodellen
- Dateiversionierung

Für die einzelnen Projektbeteiligten werden rollenbasiert individuelle Benutzer eingerichtet. Eine Weitergabe der Zugangsdaten ist nicht zulässig. Alle Zugriffe auf die gemeinsame Datenumgebung werden protokolliert und unter Einhaltung des Datenschutzes gespeichert. Einmal übertragene Daten können nicht mehr gelöscht werden. Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass die eingesetzten Mitarbeiter/innen über grundlegende Kompetenzen zur Verwendung einer CDE und zur Umsetzung von Datensicherheit sowie Datenschutz verfügen.

6.2 Prozess des Informationsmanagements mit Hilfe einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE)

Hinweis: Falls der Auftraggeber die CDE bereitstellt, müssen an der Stelle genaue Informationen zum System, zu den Rechten, zu den Zugängen, zur IT-Sicherheit und zu den Namenskonventionen vorgenommen werden. Es muss für den Auftragnehmer klar erkenntlich sein, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, damit die digitalen Liefergegenstände über die CDE ausgetauscht werden können. Es wird angeraten, eine Schulung zur Verwendung der CDE für den Auftragnehmer anzubieten. Der Auftragnehmer kann aufgefordert werden, seine Erfahrungen, Kompetenzen oder Vorgehensweisen für die kooperative Zusammenarbeit im Angebot zu erläutern. Die Regeln für den Umgang mit einer CDE sind seitens des Auftragnehmers zu klären (z. B. keine Weitergabe der Zugangsdaten, Rechtezuweisung, kein Löschen von Daten). Als Hilfestellung kann eine Matrix der Verantwortlichkeiten im Freigabeprozess (bearbeiten, genehmigen, teilen, autorisieren, veröffentlichen, verifizieren und archivieren) dienen, die in der CDE erstellt wird. Die Vorgehensweise zur Bereitstellung von digitalen Liefergegenständen sollte

anhand eines Beispiels mithilfe eines Prozessablaufs erläutert werden. Vor Beginn der Projektarbeit wird ein Testlauf auf der CDE durchgeführt, um den reibungslosen Arbeitsablauf und Datenaustausch zu sichern (siehe Kap. 6.2.4.). Die im Rahmen von Projekten definierten Workflows sollen gemäß den Regeln der CDE in die Plattform implementiert werden. Der Auftragnehmer ist aufgefordert, die Regeln des Datenschutzes und der Datensicherheit einzuhalten.

Falls der Auftragnehmer die CDE zu stellen hat, sind die zuvor genannten Informationen bzw. Vorgehensweisen durch den Auftragnehmer im Rahmen seines Angebots darzulegen. Hierzu sollten insbesondere die funktionalen Anforderungen der DIN EN ISO 19650-1 und der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 5 abgefragt und durch den Auftragnehmer beantwortet werden. Falls die CDE durch den Auftragnehmer angeboten werden soll, sollte ein Angebot zur Schulung des Auftraggebers und weiterer externer Auftragnehmer abgefragt werden.

Die fachlichen Abstimmungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Auftragnehmern untereinander erfolgen anhand der digitalen Lieferobjekte, die in der CDE abzulegen sind. Hierbei sind grundsätzlich die Vorgehensweisen zur kooperativen Zusammenarbeit gemäß der DIN EN ISO 19650-1 und das dort beschriebene Konzept der Status für die Beschreibung des Bearbeitungsstandes der Lieferobjekte in der CDE zu berücksichtigen.

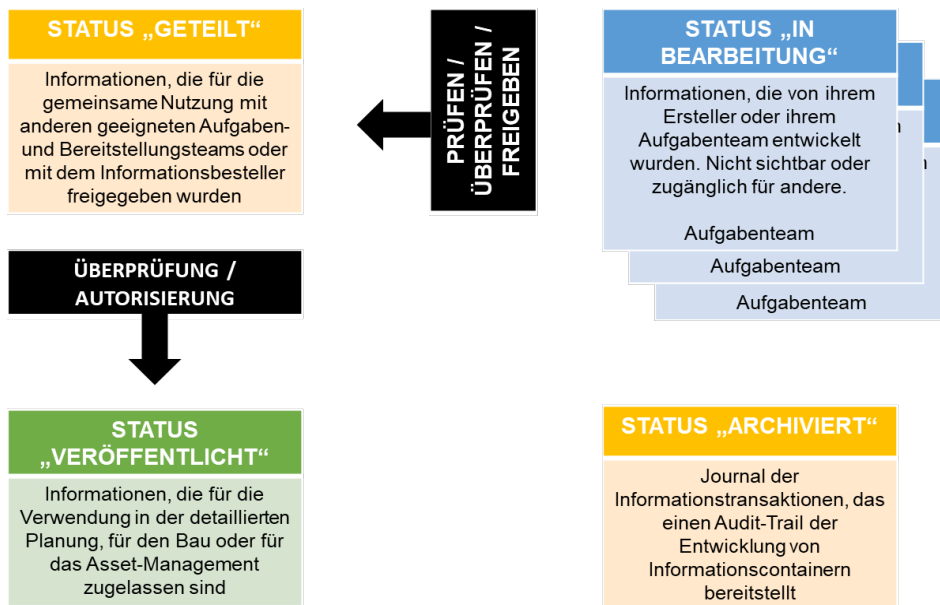


Abbildung 6: Konzept der gemeinsamen Datenumgebung⁷

Die einzelnen Status werden in der nachfolgenden Tabelle genauer erklärt:

Tabelle 32: Status der Dokumente bei Anwendung einer CDE

Status	Beschreibung
In Bearbeitung	Die sich in dem Status befindenden Dokumente liegen in der lokalen Umgebung (Server, Dateisystem) der jeweiligen Auftragnehmer. Diese Dokumente werden nicht zwischen den Fachdisziplinen sowie mit dem Auftraggeber ausgetauscht.
Geteilt	Die Dokumente werden zwischen den Fachdisziplinen bereitgestellt und ausgetauscht.

⁷ Quelle: DIN EN ISO 19650-1:2019-08, Bild: BIM D

	<p>Die Fachmodelle auf der CDE werden zu einem Koordinationsmodell für die Durchführung einer Qualitätsprüfung zusammengeführt und wieder auf der CDE bereitgestellt.</p> <p>Die Fachmodelle auf der CDE werden in die lokale Datenumgebung übernommen und für die eigene Planung lokal referenziert.</p> <p>Die Übergänge zwischen den Status (In Bearbeitung und Geteilt) laufen iterativ ab.</p>
Veröffentlicht	<p>Für die Freigabe der Dokumente als „Veröffentlicht“ ist die Autorisierung des Auftraggebers und die vorherige Qualitätsüberprüfung erforderlich.</p> <p>Als „Veröffentlicht“ freigegebene Dokumente bleiben unverändert.</p>
Archiviert	<p>Die Dokumente werden für die weitere potenzielle Nutzung und Bewertung revisionssicher archiviert.</p>

Beim Übergang zwischen den Ebenen (Status) ist eine Qualitätsprüfung notwendig, diese wird anhand eines Prüfprotokolls dokumentiert.

Tabelle 33: Statusübergänge bei Anwendung einer CDE

Statusübergang	Beschreibung
„In Bearbeitung“ zu „Geteilt“	<p>Prüfung durch den Auftragnehmer (Planungs- und Datenqualität und Einhaltung der Vorgaben aus AIA und BAP, Einhaltung der Datei- und Namenskonventionen der CDE), verantwortlich:</p> <p>BIM-Koordinator für die jeweiligen Fachmodelle</p> <p>BIM-Gesamtkoordinator für das Koordinationsmodell</p> <p>Stichpunktartige Überprüfung / anlassbezogene Checks durch den Auftraggeber zur kontinuierlichen Qualitätssicherung, verantwortlich:</p> <p>BIM-Manager</p>
„Geteilt“ zu „Veröffentlicht“	<p>Finale Prüfung durch den Auftragnehmer vor Abgabe zu einem Meilenstein, z. B. Ende einer Leistungsphase (Planungs- und Datenqualität und Einhaltung der Vorgaben aus AIA und BAP, Einhaltung der Datei- und Namenskonventionen der CDE), verantwortlich:</p> <p>BIM-Koordinator für die jeweiligen Fachmodelle</p> <p>BIM-Gesamtkoordinator für das Koordinationsmodell</p> <p>Abschließende Überprüfung durch den Auftraggeber (Datenqualität und Einhaltung der Vorgaben aus AIA und BAP, Einhaltung der Datei- und Namenskonventionen der CDE), verantwortlich:</p> <p>BIM-Manager</p>
„Veröffentlicht“ zu „Archiviert“	<p>Sicherstellen der Archivierung innerhalb der vorgegebenen Struktur der CDE, gemeinsam mit allen anderen zu archivierenden Dokumenten, verantwortlich:</p> <p>Projektleitung/Projektsteuerung, Mitwirkung des BIM-Managers für die digitalen Modelle</p>

6.3 BIM-Koordination

Hinweis: Die BIM-Gesamtkoordination kann entweder vom Auftragnehmer oder vom Auftraggeber gestellt werden. Falls die BIM-Gesamtkoordination bei einem Auftragnehmer liegen soll und dies Teil der Ausschreibung ist, sollte ebendieser aufgefordert werden, ein Konzept für die Gesamtkoordination vorzulegen. Der BIM-Gesamtkoordinator kann jedoch auch vom Auftraggeber oder weiteren externen Auftragnehmern gestellt werden. In diesem Fall ist der Auftragnehmer nur für die Koordination seiner eigenen digitalen Liefergegenstände verantwortlich und unterstützt den BIM-Gesamtkoordinator bei der Aufstellung übergreifender Koordinationsmodelle.

7 Qualitätssicherung

7.1 Gesamtprozess der Qualitätssicherung

Der Gesamtprozess der Qualitätssicherung besteht grundsätzlich aus den folgenden drei Ebenen:

- Qualitätsprüfung - interne Prüfung seitens der Fachplaner
- Qualitätsprüfung - Prüfung der Gesamtplanung seitens des Gesamtkoordinators
- Überprüfung des AG - stichprobenartige Prüfung des Auftraggebers (BIM-Manager)

Mit Hilfe der Grafik wird der gesamte Qualitätssicherungsprozess und die Nutzung des Koordinationsmodells skizzenhaft dargestellt:

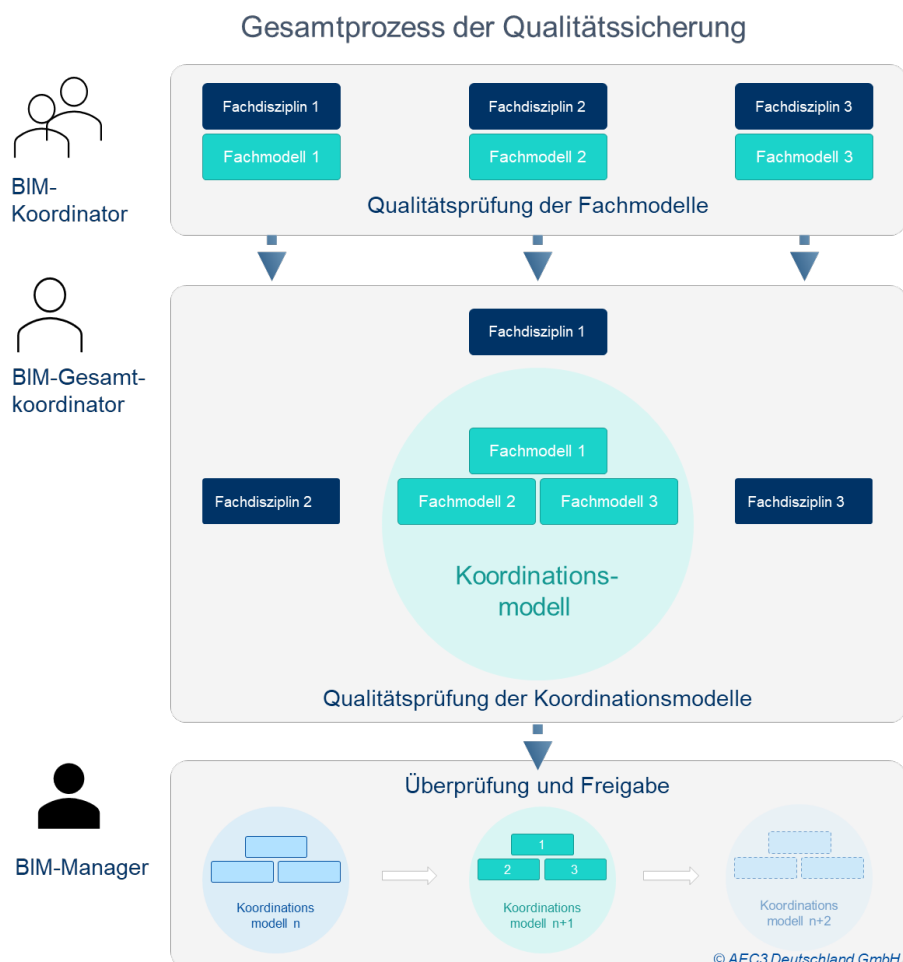


Abbildung 7: Qualitätssicherungsprozess

Bei der Modellprüfung handelt es sich v. a. um die folgenden zwei Prüfungsarten, die in den nachstehenden Unterkapiteln näher beschrieben werden:

- Kollisionsprüfung
- Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP

7.2 Prüfungsarten

7.2.1 Kollisionsprüfung

Im Rahmen der Kollisionsprüfung wird die Einhaltung der Kollisionsfreiheit von Zwischenständen sowie der Liefergegenstände am Ende der jeweiligen Projektphase innerhalb der vereinbarten Toleranzen geprüft. Die Kollisionsprüfung wird anhand von Koordinationsmodellen durch den BIM-Gesamtkoordinator durchgeführt.

Mit Hilfe einer Kollisionsprüfung können u. a. folgende Konflikte identifiziert werden:

- geometrische Kollisionen zwischen Fachmodellen
- doppelte oder fehlerhafte Erfassung von Modellelementen
- Erfassung von Modellelementen, die nicht Gegenstand der Planung sind (z. B. im Bestandsgebäude)
- Modellelemente, die miteinander nicht interagieren (z. B. Kollision durch Aufschlagrichtung einer Tür)

Für die Durchführung der Kollisionsprüfung sollen möglichst automatisierte BIM-Prüfungstools verwendet werden. Die Kriterien der Auswahl der entsprechenden Software sind im Kap. 9.2 aufgelistet.

Die Kommunikation der erforderlichen Änderungen hat im im BIM Collaboration Format (BCF) mit der Zuweisung der Verantwortlichkeit zu erfolgen. Die folgenden Inhalte sollen in der BCF-Nachricht abgebildet werden:

- Bearbeiter, Verantwortlichkeit, Objekt, Problem, Lösung, Status, Fälligkeit
- Ansichtspunkt möglichst mit der direkten Anzeige der problematischen Stelle im Modell

7.3 Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP

Die Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP wird anhand des Koordinationsmodells durch den BIM-Gesamtkoordinator sowie exemplarisch durch den BIM-Manager durchgeführt. Es handelt sich dabei um die Analyse einer potenziell fehlenden Übereinstimmung von Informationen mit Richtlinien der Modellelemente, Modelle und Dokumentationen. Es wird primär geprüft, ob:

- die Modellierungsvorgaben (z. B. Anforderungen an die Strukturierung des Modells) erfüllt sind
- die in den AIA geforderten Informationen, wie z. B. Merkmale oder Modellelemente, im Fachmodell in der vereinbarten Informationsbedarfstiefe (LOIN) enthalten sind
- die im LOIN-Anhang vorgegebene Klassifizierung der Modellelemente eingehalten ist
- die Vorgaben zu Dateinamenskonvention, Datenformaten und ggf. maximaler Dateigröße eingehalten sind
- die abgeleiteten Pläne mit den Fachmodellen übereinstimmen.

Neben der Prüfung der Übereinstimmung des Modells mit den Anforderungen aus AIA und BAP können auch die Anforderungen weiterer technischer Regeln oder Vorschriften in den Prüfprozess einbezogen werden.

8 Modellstruktur und Modellinhalte

8.1 Projektübergreifende Modellierungsvorgaben

Hinweis: Falls eine Modellierungsrichtlinie bereits erarbeitet wurde, soll diese an der Stelle beigefügt werden und die hier beispielhaft dargestellten projektübergreifenden Modellierungsvorgaben ersetzen.

Es sind folgende generelle Vorgaben zu beachten:

- Die vereinbarte und vorgegebene Strukturierung der Fachmodelle soll eingehalten werden.
- Die Dateigrößen einzelner Modelle sind möglichst gering zu halten. Sofern sinnvoll, sind die Modelle aufzuteilen. Modellaufteilungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.
- Es sollen vereinbarte und vorgegebene Maßeinheiten eingehalten werden. Ein gemeinsam mit dem Auftraggeber abgestimmtes Koordinatenreferenzsystem (Lagesystem, Höhensystem) und eine abgestimmte Positionierung des Modells zu dem Koordinatensystem ist zu verwenden.
- Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände- oder Bodenschichten, Trassierungslinien und Geodaten.
- Jedes Modellelement besitzt eine global eindeutige Bezeichnung, die nicht verändert werden darf. Die vorgegebene Dateinamenskonvention und Inhalte der Modelle sowie die Benennung von Bauwerken und Bauabschnitten sollen eingehalten werden.
- Modellelemente in einem Fachmodell sind überschneidungsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese entsprechend dokumentiert werden.
- Modellelemente sind in einer Objekthierarchie nach den Vorgaben des Auftraggebers zur Modellstrukturierung zu erstellen.
- Modellelemente sollten die angeforderten und notwendigen Details (siehe Informationsbedarfstiefe) enthalten. Modellelemente sind vor der Übermittlung an den Auftraggeber gegebenenfalls zu bereinigen.

8.2 Modellarten

Hinweis: Hier sollen typische Modellarten aufgelistet und bei Bedarf kurz erklärt werden. Die Liste von Fach- und Teilmodellen ist bereichsspezifisch zu erstellen.

8.3 Grundinformationen zur Informationsbedarfstiefe

Die Informationsbedarfstiefe (LOIN, Level of Information Need) definiert eine Struktur für die Informationsanforderung und -lieferung von BIM-Modellen und deren Elemente, welche im Projekt verwendet werden sollen. Die Informationsbedarfstiefe orientiert sich im Projekt maßgeblich an der DIN EN 17412-1 „Bauwerksinformationsmodellierung — Informationsbedarfstiefe — Grundlagen“ und wird in folgenden Informationskategorien beschrieben:

- Geometrische Informationen
 - mit Angaben zu Detail, Dimension, Ort/Lage, Aussehen, Parametrisches Verhalten
- Alphanumerische Informationen
 - Identifikationsinformationen: wie Name, Typ, Klassifikation
 - Informationsgehalt: Liste von Merkmalsgruppen und Merkmalen
- Dokumentation

Die Informationsbedarfstiefe wird im Projekt in Abhängigkeit von folgenden Bedingungen definiert:

- Lieferzeitpunkt (Meilenstein der Informationsbereitstellung)
- Anwendungsziel (Zweck der Informationslieferung)
- Akteur (Informationsbesteller und -bereitsteller)
- Granularität der Untergliederung der betreffenden Lieferobjekte (pro Modell, pro Modellelement)

Unter Kap. 8.2.1 ist die Untergliederung der Lieferobjekte dargestellt. Jedem Lieferobjekt können Merkmalgruppen (Property Sets), Merkmale und deren möglichen Ausprägungen zugewiesen werden.

8.4 Einheiten

Um die reibungslose Modellprüfung durchführen zu können und falsche Berechnungsergebnisse und Genauigkeiten zu vermeiden, sollen die folgenden Einheiten bei der Attribuierung von Modellelementen verwendet werden:

Tabelle 34: Auflistung von Einheiten

Modelleinheit	Einheit	Genauigkeit

Hinweis: Falls es sinnvoll ist, können für verschiedene Fachmodelle unterschiedliche Einheiten vereinbart werden. In der Regel ist eine Überführung in eine andere Einheit immer möglich, wenn bekannt ist, welche Einheit aktuell verwendet wird.

9 Technologien

Hinweis: Die Auswahl der Software hängt von der geforderten Qualität der Leistungen und der umzusetzenden BIM-Anwendungsfälle ab. Die nachfolgende Beschreibung der Technologien ist informativ und soll in den jeweiligen Bereichen konkretisiert werden. Falls notwendig, sind weitere Softwaretypen (z. B. für 4D- oder 5D-BIM) zu ergänzen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden ausgewählte Softwaretypen und ihre Anforderungen, die für die Umsetzung der BIM-basierten Planung und Koordination erforderlich sind, beschrieben.

9.1. BIM-Planungssoftware

Eine BIM-Planungssoftware dient der Modellierung geometrischer, dreidimensionaler Objekte und ihrer alphanumerischen Beschreibung mit Hilfe von Merkmalen. Die gewählte fachspezifische BIM-Planungssoftware zur Erstellung der BIM-Fachmodelle muss mindestens die folgenden Funktionalitäten bereitstellen:

- Die Erstellung der datenbankbasierten Modellelemente als dreidimensionale parametrisierbare Objekte mit der Zuordnung beliebiger alphanumerischer Informationen anhand entsprechender Objektwerkzeuge im kartesischen Koordinatensystem.
- Die Definition logischer Abhängigkeiten zwischen den Modellelementen und die Nachführung bei Veränderungen.
- Die Erstellung logischer Strukturelemente, wie Geschoss- und Anlagengliederung, und die Zuordnung der Modellelemente zu dieser Strukturierung.
- Die Unterstützung der dynamischen Planableitung aus dem Modell, so dass die Pläne möglichst ohne Nacharbeiten als Dokumentation generiert und in allen Ansichtsformen nachgeführt werden können.
- Die Generierung von Listen, Mengenauszügen und anderen Berechnungen aus dem Fachmodell.
- Die Integration von anderen Fachmodellen über das IFC-Format.

9.2 BIM-Visualisierungs- und -Prüfsoftware

Die BIM-Visualisierungs- bzw. -Prüfsoftware muss die erstellten BIM-Fachmodelle gemäß den Anforderungen der BIM-Anwendungsfälle anzeigen, prüfen und koordinieren können. Die Schnittstellen zwischen der erstellenden BIM-Planungssoftware und der Software zur Auswertung und Simulation müssen sichergestellt werden. Zur Prüfung (einschließlich der Kollisionsprüfung) des Koordinationsmodells wird ein BIM-Modellchecker, welcher die Formate IFC und BCF unterstützt, vorausgesetzt. Die gewählte BIM-Visualisierungs- bzw. -Prüfsoftware soll u. a. die folgenden Funktionalitäten bereitstellen:

- Geometrische und alphanumerische Objektinformationen, Fachmodelle und Koordinationsmodelle betrachten
- Anzeigen, filtern und bemaßen von Teilmodellen und Modellelementen
- Modelle durch Referenzierung von Teilmodellen bzw. Fachmodellen zusammenführen
- Schnitte und Ansichten erstellen

- Kollisionsprüfung durchführen
- Kollisionen anzeigen, kommentieren und bearbeiten (z. B. BCF-Format)

10 Geltende Normen und Richtlinien

siehe Hinweise im Teil 1

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abbildung der Dokumentenstruktur.....	11
Abbildung 2: Dokumentenstruktur (Quelle: planen-bauen 4.0 GmbH)	12
Abbildung 3: Projektspezifisches Projektorganigramm	19
Abbildung 4: Beispielhaftes Projektorganigramm.....	19
Abbildung 5: Generelles Projektorganigramm.....	43
Abbildung 6: Konzept der gemeinsamen Datenumgebung.....	46
Abbildung 7: Qualitätssicherungsprozess	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektangaben.....	13
Tabelle 2: Angaben der vorgesehenen Beauftragung.....	13
Tabelle 3: Bauwerke / Projektabschnitte	13
Tabelle 4: Beteiligte Fachdisziplinen	13
Tabelle 5: Projektspezifische BIM-Ziele und daraus abgeleitete BIM-Anwendungsfälle	14
Tabelle 6: Auswahl der BIM-Anwendungsfälle.....	15
Tabelle 7: Projektspezifische Beschreibung der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle.....	16
Tabelle 8: Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung vom Auftraggeber.....	17
Tabelle 9: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten.....	18
Tabelle 10: Auswahl und projektspezifische Beschreibung einzelner BIM-Rollen.....	20
Tabelle 11: Ausgewählte CDE	21
Tabelle 12: Zuordnung der Datenumgebung zum Status der Liefergegenstände	21
Tabelle 13: Beschreibung von BIM-basierten Projektbesprechungen	22
Tabelle 14: Bereitstellung eines Aufgabenmanagementsystems	23
Tabelle 15: Beschreibung von Testfällen	23
Tabelle 16: Qualitätsprüfung der Fachmodelle im Projekt	25
Tabelle 17: Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle im Projekt	25
Tabelle 18: Qualitätsüberprüfung der Fach- und Koordinationsmodelle im Projekt.....	26
Tabelle 19: Projektspezifische Modellierungsvorgaben	27
Tabelle 20: Zusammenstellung von Modellen für das Projekt	28
Tabelle 21: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen für das Projekt	28
Tabelle 22: Projektstruktur mit der Zuordnung zur ausgewählten Klasse.....	28
Tabelle 23: Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung	29
Tabelle 24: Festlegung der freien Merkmale in den jeweiligen Projektphasen.....	31
Tabelle 25: Zusammenstellung von Klassifikationssystemen	31
Tabelle 26: Nomenklatur für die Plan- und Modellkodierung	32
Tabelle 27: Koordinatensysteme und Projektnullpunkt.....	32
Tabelle 28: Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen und Richtlinien	34
Tabelle 29 Projektspezifisches LOIN	35
Tabelle 30: Standardisierte Beschreibung der BIM-Anwendungsfälle	38
Tabelle 31: Standardisierte Beschreibung von BIM-Rollen.....	43
Tabelle 32: Status der Dokumente bei Anwendung einer CDE	46
Tabelle 33: Statusübergänge bei Anwendung einer CDE.....	47
Tabelle 34: Auflistung von Einheiten	52

Impressum

Herausgeber

BIM Deutschland
Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens
Geneststraße 5 / Aufgang A
10829 Berlin

im Auftrag des

Bundesministerium für Digitales und Verkehr
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

und

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen
Krausenstraße 17-18
10117 Berlin

Verfasser

Dr. Thomas Liebich,
Dr. Magdalena Tarkiewicz-Pátek

Die Verfasser danken allen Beteiligten der verschiedenen Bereiche für das Einbringen ihrer Perspektiven in die Abstimmungen zu den Muster-AIA und den Review-Partnern, die das Dokument wiederholt kritisch durchgesehen und damit zur Qualität entscheidend beigetragen haben.

Stand

Februar 2022

Gestaltung

Geschäftsstelle BIM Deutschland
Geneststraße 5 / Aufgang A
10829 Berlin



BIM Zentrum für die
Digitalisierung
des Bauwesens
Deutschland

In der ersten Phase von BIM Deutschland übernimmt im Auftrag des Bundes ein Konsortium um die planen-
bauen 4.0 GmbH Aufgaben beim Aufbau und Betrieb von BIM Deutschland.



Hinweise

Dieses Projekt bzw. Dokument ist im Rahmen von BIM Deutschland entstanden.

Kontakt

BIM Deutschland
Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens
Geneststraße 5 / Aufgang A
10829 Berlin
Tel.: +49 30 95 99 89 560
E-Mail: info@bimdeutschland.de

