



Masterplan BIM Bundesfernstraßen

Rahmendokument: BIM-Abwicklungsplan (BAP) – Version 1.0

Inhaltsverzeichnis

Überblick über die Rahmendokumente.....	5
Kurzdarstellung.....	6
Dokumentinformationen.....	7
1. Bezug zu anderen Dokumenten	7
2. Aufbau des Dokumentes	7
Abschnitt I BAP im Allgemeinen.....	8
1. Grundlagen	9
2. Randbedingungen	10
3. Herausforderungen.....	11
Abschnitt II BAP im Detail.....	12
1. Einleitung.....	14
1.1 Geltungsumfang und Inhalt	14
1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen.....	14
1.1.2 BIM-Abwicklungsplan.....	14
1.1.3 Dokumentenstruktur.....	14
1.2 Projektübersicht.....	15
2. BIM-Ziele und -Anwendungsfälle.....	17
2.1 BIM-Ziele.....	17
2.2 BIM-Anwendungsfälle.....	18
3. Bereitgestellte Grundlagen.....	20
4. Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte	21
5. Organisation und Rollen.....	22
5.1 Projektorganisation	22
5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten.....	23
6. Strategie der Zusammenarbeit.....	24
6.1 Informationsmanagement.....	24
6.2 Koordinationsmodell erstellen und BIM-Koordination	24
6.3 Planungsbesprechung	25
7. Qualitätssicherung.....	26
7.1 Qualitätssicherung des Auftragnehmers	27
7.2 Überprüfung und Freigabe durch den Auftraggeber.....	28

Überblick über die Rahmendokumente

8. Modellstruktur und Modellinhalte .....	.29
8.1 Modellierungsgrundsätze .....	.30
8.2 Informationsbedarfstiefe .....	.31
8.2.1 Projekt- und Modellstruktur .....	.31
8.2.2 Informationsbedarf .....	.32
8.2.3 Klassifikation .....	.33
8.2.4 Nomenklatur .....	.33
8.3 Koordinatensysteme .....	.34
8.4 Einheiten .....	.34
9. Technologien .....	.35
9.1 Gemeinsame Datenumgebung .....	.35
9.2 Softwarewerkzeuge und Lizenzen .....	.36
9.2.1 BIM-Planungssoftware .....	.36
9.2.2 BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware .....	.36
9.3 Datenaustauschformate .....	.37
9.4 Vorgaben zum Testlauf .....	.38
Anhang .....	.39
A. LOIN-Anhang .....	.39
B. Weitere Anhänge .....	.39
Abbildungsverzeichnis .....	.40
Tabellenverzeichnis .....	.41

Das hier vorliegende Rahmendokument BIM-Abwicklungsplan (BAP) ist Teil der Musterrichtlinie BIM (MR BIM). Die Rahmendokumente der MR BIM legen die einheitliche Anwendung der BIM-Methode fest und begleiten die im Masterplan BIM Bundesfernstraßen erläuterte Implementierungsstrategie. Sie liefern praxisorientierte Antworten zu den BIM-spezifischen Themen und Fragestellungen, die für ein bundesweit einheitliches BIM-Verständnis im Bereich der Bundesfernstraßen erforderlich sind.

Die Rahmendokumente der Version 1.0 wurden so aufbereitet, dass diese zu Beginn der Phase II der BIM-Implementierungsstrategie in eine neue Version der Musterrichtlinie BIM überführt werden können, gleiches gilt dann auch für die Phase III. Am Ende werden die Dokumente in die Musterrichtlinie BIM für den Regelprozess überführt.

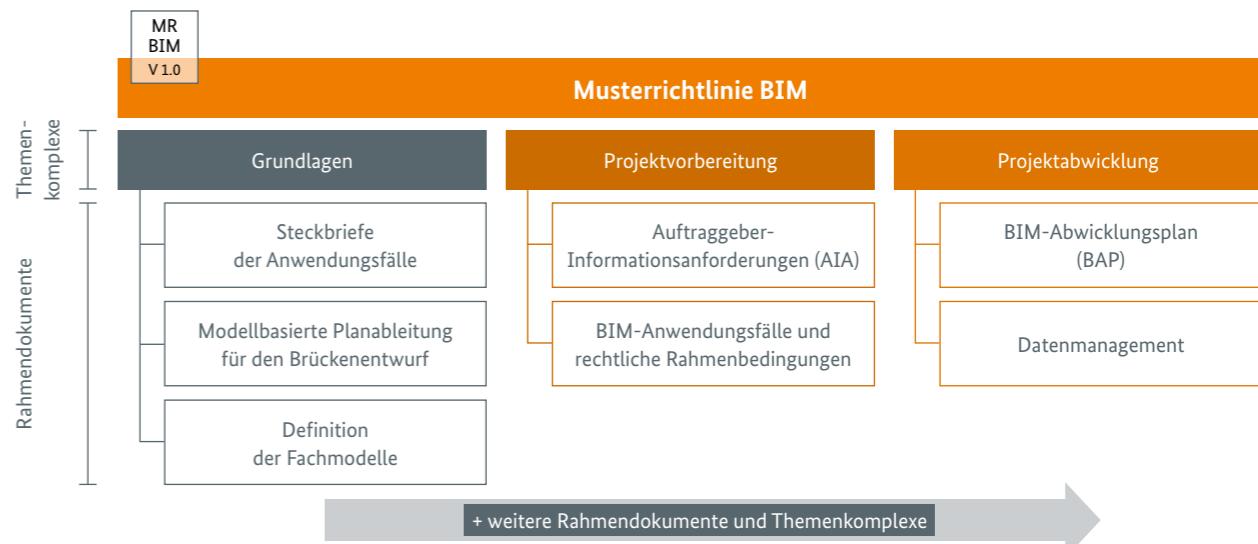
Rahmendokumente werden durch die vom BMVI initiierten und in der Bund-Länder-Dienstbesprechung BIM etablierten Fachgruppen erarbeitet. In diesen Gruppen arbeiten verschiedene Fachexperten bestehend aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des BMVI, des Fernstraßenbundesamtes, der Autobahn GmbH, der DEGES, den Auftragsverwaltungen der Länder, der BASt und der FGSV mit BIM Deutschland an der weiteren Umsetzung der BIM-Implementierungsstrategie für die Bundesfern-

straßen. Dabei wurden sowohl die Erfahrungen aus den bereits abgeschlossenen und laufenden Projekten, die bewährten Handreichungen von BIM4INFRA2020 und die Beiträge aus der kontinuierlichen Beteiligung aller Beteiligten berücksichtigt. Zugleich wurden die allgemeinen Entwicklungen der BIM-Methode bei der nationalen und internationalen Standardisierung beachtet.

Somit spiegeln die Dokumente den jeweiligen Stand der Technik und die Fortschritte bei der Standardisierung wider. Diesen Wissensfortschritt reflektierend, ersetzen die Rahmendokumente die thematisch gleichen Teile der BIM4INFRA2020 Handreichungen und sind als Empfehlungen für zukünftige Projekte und für eine mögliche Anpassung verschiedenster Normen und Richtlinien zu verstehen.

Jedes Rahmendokument ist einer thematischen, sich am Projektablauf orientierenden Kategorie zugeordnet und in sich thematisch abgeschlossenen. Querbezüge zu anderen Rahmendokumenten werden explizit hervorgehoben. Weitere Informationen zu den Rahmendokumenten können dem Dokument „Erläuterung der Rahmendokumente“ entnommen werden.

Die Version 1.0 der Musterrichtlinie BIM umfasst die in der Abbildung gezeigten Dokumente.



Kurzdarstellung

„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“¹

Das hier dargestellte Rahmendokument richtet sich an alle bei der Planung, der Ausführung und dem Betrieb von Bundesfernstraßen handelnden

Personen – sowohl die öffentlichen Auftraggeber als auch Auftragnehmer. Dieser Leitfaden beschreibt den Aufbau und die Vorgehensweise bei der Entwicklung und Umsetzung eines BIM-Abwicklungsplans (BAP) und erklärt dafür notwendige Rahmenbedingungen. Zusätzlich soll dieses Dokument dabei helfen, die BIM-Leistungen auszuschreiben, zu vergeben und abzuwickeln. Das Dokument stützt sich auf die Handreichung Teil 3 „Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan“ von BIM4INFRA2020.

Dokumentinformationen

1. Bezug zu anderen Dokumenten

Das Rahmendokument baut auf der bisherigen, bereits anerkannten Handreichung BIM4INFRA2020 „Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan“ sowie dem Rahmendokument zum Thema „Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)“ und demzufolge den Ergebnissen der Aktivitäten im Rahmen des Arbeitspaketes 4.3b von BIM Deutschland auf.

In Abgrenzung zu der BIM4INFRA Handreichung zum Thema BAP werden die folgenden Ergänzungen bzw. Anpassungen vorgenommen:

- fachspezifische Aspekte für Bundesfernstraßen ausführlicher beschrieben
- bisherige Inhalte (wo notwendig) aktualisiert bzw. ergänzt
- die Ausführungsempfehlungen zum BAP auf Basis der neuen Muster-AIA aufgebaut, um die Kompatibilität der beiden Dokumente – AIA und BAP – zu sichern

2. Aufbau des Dokumentes

Das Dokument besteht aus den folgenden zwei Hauptabschnitten, die die Grundlagen und Ausführungsempfehlungen für den BAP beinhalten:

- **Abschnitt I: BAP im Allgemeinen**
In dem Abschnitt werden die Grundprinzipien (Grundlagen, Rahmenbedingungen etc.) sowie die Grundempfehlungen (gelb/ orange markiert) bei der Erstellung des BAP beschrieben. Da die Grundbausteine wenigen Veränderungen unterliegen, basieren die Textbausteine größtenteils auf der BIM4INFRA-Handreichung.

- **Abschnitt II: BAP im Detail**
Dieser Abschnitt gibt eine Antwort auf die Fragen, welche Inhalte ein BAP enthalten muss und was bei der Erstellung des BAP im Detail beachtet werden soll. Die Formulierung von Ausführungsempfehlungen basiert auf der neuen Version der Muster-AIA, die im Rahmen von BIM Deutschland erarbeitet wurde (siehe Ausführungsempfehlung AIA) und einen Ausgangspunkt für die Erfassung des Dokumentes bildet. Hier werden entsprechende Empfehlungen (gelb markiert) für die Erstellung und Anwendung des BAP basierend auf der Muster-AIA für jedes vorgesehene Kapitel erläutert.

Anhand hier aufgeführter Informationen und der vorgeschlagenen Dokumentenstruktur kann im weiteren Verlauf ein beispielhafter BAP erstellt werden. Dieser kann ähnlich wie der im Abschnitt III der Handreichung BIM4INFRA2020 (BAP) beispielhaft ausgefüllte BAP entwickelt werden.

1 Quelle: Stufenplan Digitales Planen und Bauen, S. 4

Abschnitt I

BAP im Allgemeinen

1. Grundlagen

Bei Verwendung von BIM wird in den Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) durch den Auftraggeber genau beschrieben, was besagter vertraglich geliefert bekommen will (siehe Rahmen-dokument „AIA“). Die AIA bilden die Grundlage des BIM-Abwicklungsplans. Alternativ kann auf Basis der Anforderungen auch vom Auftraggeber oder Auftragnehmer ein Vor-BAP verfasst werden. Dabei wird grob formuliert, welche Informationen/Liefergegenstände in welcher Form zu einem festgelegten Zeitpunkt geliefert werden. Eine genaue Spezifizierung des BIM-Abwicklungsplans findet nach Vertragsschluss statt. Erst dann wird genau formuliert, wie die vom Kunden spezifizierten Anwendungsfälle implementiert werden sollen. Weiterhin ist es möglich, die Verträge zwischen dem Dienstleister und dem Kunden während der Implementierung des Projektes zu aktualisieren, sodass neue Erfahrungen, Erkenntnisse und technologische Innovationen eingefügt werden können.

Die Erläuterungen in diesem Dokument basieren auf der Annahme, dass sowohl in einem auftraggeber- wie auftragnehmerseitigem BAP oder Vor-BAP die Art und Weise beschrieben ist, in der die AIA im Projekt umgesetzt werden soll. Zentrale Aufgabe des BAP/Vor-BAP ist es, zu bestimmen, wie die Projektbeteiligten beim Einsatz von BIM zusammenarbeiten, indem Aussagen und Vorgaben für einzelne Prozesse bereitgestellt werden. Die Tiefe der Darstellung kann im Laufe des Projekts steigen. Trotz der Anforderungsunterschiede wird der BAP für verschiedene Projektphasen wie Planung und Bauausführung benötigt und ähnlich aufgebaut.

Die AIA und der BAP müssen jeweils in Abhängigkeit des anstehenden Projekts erstellt werden.

Dabei wird der Fokus auf individuelle spezifische Charakteristiken der entsprechenden Kundenstruktur und Projektvorgaben gelegt. Es gibt keine gesetzlichen Vorgaben für Aufbau und Inhalt eines BAP. Stattdessen wird dieser hauptsächlich von Zweckmäßigkeitserwägungen beeinflusst und in der Praxis unterschiedlich behandelt.

Es wird daher empfohlen, in einem BAP nur die Datengranularität und diejenigen Datenformate zu definieren, die der Kunde auch wirklich braucht und verarbeiten kann. Eine Betrachtung des angemessenen Aufwands ist dabei auch vorteilhaft. Von den AIA sollte jedoch nicht prinzipiell abgewichen werden, da der BAP auf den Auftraggeber-Informationsanforderungen basiert.

Deswegen muss sich der Auftraggeber im Voraus Gedanken über die AIA machen. So ist es beispielsweise möglich, mittels Laserscanning ein mehrere Kilometer langes „Wie-gebaut“-Modell einer Strecke zu erstellen. Dies erzeugt jedoch Datenmengen im zwei- bis dreistelligen Terabyte-Bereich, die mit der gewöhnlichen Hardware und Software weder verarbeitet noch angezeigt werden können. Das gilt auch speziell für die Abstimmung der geometrischen Detaillierung von Bauelementen, weil durch zu viele geometrische Details die Handhabung und der Austausch von Modellen oft erschwert wird.

Die BIM-Methode kann nicht ihr volles Potenzial entfalten, wenn nicht alle Projektbeteiligte in diese Methode eingebunden sind. Daher ist jeder, der zur BIM-Anwendung beiträgt, vom Auftraggeber verpflichtet, am BIM-basierten Projektmanagement teilzunehmen. Das gilt insbesondere auch für die direkt von den Kunden mit Leistungen beauftragten Projektbeteiligten.

2. Randbedingungen

Die Einbettung des BAP in den gesamten Prozess der digitalen Abwicklung von Bauprojekten wurde in der BIM4INFRA-Handreichung im Teil 1 „Grundlagen und BIM-Gesamtprozess“ im Detail beschrieben.

Die AIA definieren vornehmlich informationsbezogene, inhaltliche Anforderungen des Auftraggebers an die digitale Abwicklung von Bauprojekten. Es werden keine Vorgaben gemacht, mit welchen Werkzeugen ein Auftragnehmer die geforderten Leistungen zu erarbeiten hat. Die Frage, wie die Vorgaben der AIA erreicht werden sollen, wird im BAP konkretisiert und erforderlichenfalls – nach Maßgabe der vertraglichen Vorgaben – während des Projektverlaufs fortentwickelt.

Der BAP bezieht sich im Wesentlichen auf das „Wie“ der Umsetzung der prozeduralen Zusammenarbeit der Beteiligten bei der Abwicklung der BIM-Methode. Die AIA und der BAP sind Ver-

tragsbestandteile. Eine Anpassung der AIA und ein Fortschreiben des BAP ist grundsätzlich eine Vertragsänderung. Nicht selten erfolgen im Projektverlauf Konkretisierungen, die dann auch im BAP dokumentiert werden können.

Da der BAP eine genaue Beschreibung der BIM-Methode ist, können auch projektspezifisch, im Sinne der verbesserten BIM-Abwicklung, weitere hier nicht aufgeführte Punkte festgehalten werden. So unterscheiden sich zum Beispiel die gewählten Anwendungsfälle in den Bauprojekten. Es ist auch möglich, mit den Auftraggeber-Informationsanforderungen eine Vorlage, den sogenannten Muster-BAP, auszuhändigen, welcher durch den Bewerber ausgefüllt wird. Dieses bietet den Vorteil einer besseren Steuerung seitens des Auftraggebers. Zusätzlich erleichtert es die Vergleichbarkeit. Im Folgenden finden Sie mögliche Inhalte für einen BAP beziehungsweise einen Muster-BAP.

3. Herausforderungen

Die Erstellung des BAP mit verständlichem und präzisem Bezug auf die AIA ist eine grundlegende Aufgabe des Auftragnehmers, sofern der Auftraggeber einen Angebots-BAP einfordert bzw. des Auftraggebers, sofern dieser einen Vor-BAP vorgibt.

Eine Balance zwischen zu vielen detaillierten und zu wenigen unspezifischen Vorgaben in den AIA muss gefunden werden. Je genauer die einzelnen Themen darin aufgenommen sind, desto präziser kann der Auftragnehmer auf diese mittels BAP reagieren. Der Auftragnehmer hat stets sicherzustellen, dass die definierten digitalen Liefergegenstände mit den geforderten Strukturen und Inhalten erstellt und in den nötigen Datenformaten und der erforderlichen Informationsbedarfstiefe geliefert werden.

Abschnitt II BAP im Detail

Basierend auf den in dem folgenden Abschnitt dargestellten Inhalten eines (Muster-)BAP werden Empfehlungen (orange markiert) für die Formulierung einzelner Abschnitte des BAP genauer erläutert.

Um die Anforderungen des öffentlichen Auftraggebers im Verantwortungsbereich des BMVI und des BMI an die Umsetzung der BIM-Methodik in eigenen Vorhaben strukturiert und einheitlich erfassen zu können, wird es generell empfohlen, die hier aufgeführte Struktur sowie die Hinweise bei der Erstellung und Anwendung des eigenen (Vor/Muster-)BAP zu verwenden.

1. Einleitung

1.1 Geltungsumfang und Inhalt

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 können projektunabhängig erstellt und in den AIA und dem BAP referenziert werden. Wichtig ist, die Versionierung der Dokumente ordnungsgemäß durchzuführen.

Es ist auch möglich, mit den Auftraggeber-Informationsanforderungen eine Vorlage, den sogenannten Muster-BAP, auszuhändigen. Dieses bietet den Vorteil einer besseren Steuerung seitens des Auftraggebers. Zusätzlich erleichtert es die Vergleichbarkeit. Im Folgenden finden Sie mögliche Inhalte für einen BAP beziehungsweise einen Muster-BAP, welche sich auf die Muster-AIA (siehe Rahmendokument AIA) beziehen.

1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen

Die Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA/früher auch BIM-Lastenheft) „beschreiben die Anforderungen des Auftraggebers an die Informationslieferungen des Auftragnehmers zur Erreichung der definierten BIM-Ziele und -Anwendungsfälle. Dazu gehört, dass die Informationen zum festgelegten Zeitpunkt in der geforderten Quantität und Qualität zur gemeinschaftlichen Nutzung

Tabelle 1: Mitgeltende Dokumente

Nr.	Dokumententitel	Version/Datum
2	Ziele des BAP gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 10, S.7	

Hinweis: Mithilfe der Grafik, die in den AIA enthalten ist (s. Rahmendokument AIA), sind projektrelevante Dokumentationen sowie ihre

vorliegen.“ Die AIA unterscheiden nicht die einzelnen Grundleistungen und besonderen Leistungen, sondern beschreiben die Leistungen, die weiterhin mit der Zuordnung zu Leistungsbildern im Vertrag zu schließen sind. Sie beschreiben ebenfalls nicht, wie diese Information bereitgestellt wird. Die AIA gelten gemeinsam mit dem LOIN-Anhang.

1.1.2 BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP/früher auch BIM-Pflichtenheft) „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. Die Auftragnehmerseite konkretisiert hierzu die Prozesse, projektbezogene Arbeitsabläufe (Workflows), Schnittstellen und besetzt die in den AIA definierten Rollen mit Personen. Weiterhin werden Anforderungen an die Planungs- und Dokumentationsstandards sowie die verwendeten Software- und Kommunikations-Tools festgelegt.“² 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.

1.1.3 Dokumentenstruktur

Dieser BAP wurde auf der Grundlage folgender mitgeltender Dokumente erarbeitet:

² Ziele des BAP gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 10, S.7

Zusammenhänge dargestellt. In der Tabelle sind davon diese Dokumente zu erfassen, die bei der Erstellung des BAP verwendet werden.

1.2 Projektübersicht

Hinweis: Der BAP muss immer projektspezifisch, bezogen auf die AIA geschrieben werden. Alle Abschnitte müssen sich auf die jeweiligen Themen beziehen. Dieses Dokument dient als Muster, welches jedoch nicht alle projektspezifischen Aspekte berücksichtigen kann. Das Mu-

Für das Projekt:

Tabelle 2: Projektangaben

Projektname	
Vertragsnummer/Projektnummer	
Beschreibung/Projektspezifika	
Auftraggeber	
Ansprechpartner	

Hinweis: Ein Muster-BAP wird sich projektabhängig unterscheiden und muss individuell angepasst werden. Dabei muss der Auftraggeber jeden Abschnitt vor der Ausschreibung überprüfen. Nicht alle in einem Muster-BAP vorhandenen projektspezifischen Aspekte können für jedes BIM-Bauprojekt berücksichtigt werden.

ter dient als Hilfestellung zur Strukturierung und inhaltlichen Ausgestaltung für projektspezifische BAP. Es ist empfehlenswert, dass alle relevanten Projektinformationen, welche zu Beginn eines BIM-Projektes bekannt sind, im BIM-Abwicklungsplan aufgeführt werden.

Es muss eine kompetente Kontaktperson des Auftraggebers für den BAP angegeben werden, welche informative Antworten auf Fragen geben kann.

Für die Beauftragung:

Tabelle 3: Angaben der vorgesehenen Beauftragung

Leistungsbild(er)	
Projektphase(n)	

Hinweis: Der BAP muss für jedes Projekt individuell erstellt werden. Im Falle einer individuellen Zuordnung wird hier nur das zuzuordnende Dienstprofil angegeben, z. B. Objektplaner. Es werden nur ausgewählte Dienste bestimmter

Leistungsphasen von BAP behandelt. Eine Zuweisung der Arbeitsphasen gemäß der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) ist nicht obligatorisch. Jede andere Phasenunterteilung kann als Basis verwendet werden.

2. BIM-Ziele und -Anwendungsfälle

Für den Projektbereich:

Tabelle 4: Bauwerke/Projektabschnitte

Abschnitt	Beschreibung	Bauwerksnummer
Hinweis: Eine Aufteilung der BIM-Projekte bzw. der Bauwerke auf einzelne Projektbereiche kann aufgrund der räumlichen oder zeitlichen Trennung von Abschnitten erfolgen. Dies betrifft v. a. Infrastrukturprojekte, die durch eine hohe Anzahl von Bauwerken und räumliche Ausdehnung charakterisiert sind. Die Aufteilung der Projektabschnitte kann auf Basis von Fachdisziplinen (s. Folgetabelle) und Teil-	modellen erfolgen. In den AIA werden alle Projektabschnitte mit Grundinformationen erfasst, um den Projektbeteiligten den Gesamtüberblick über das gesamte Vorhaben zu verschaffen und die Abhängigkeiten zwischen den Abschnitten darzulegen. Im Bereich Bundesfernstraßen handelt es sich u. a. um betroffene Bauwerke und Straßenabschnitte der Gesamtmaßnahme, die in der Projektübersicht aufzuführen sind.	

Für die beteiligten Fachdisziplinen:

Tabelle 5: 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. Die Liste ist ein Bestandteil der AIA. Falls an der Stelle Anpassungs- bzw. Ergänzungsbedarf besteht, soll dies unverzüglich zur Abstimmung vorgeschlagen werden.

2.1 BIM-Ziele

Hinweis: BIM-Ziele sind üblicherweise vom Auftraggeber in den AIA vorgegeben. Zuerst sollten die in den AIA bestimmten Ziele des AG in den BAP aufgenommen werden. Falls im Projektverlauf Ergänzungen oder Anpassungen erforderlich sind, sind diese in dem folgenden Abschnitt zu dokumentieren.

In der ersten Phase von BIM kann davon ausgegangen werden, dass der Kunde zusätzliche Ergebnisse erreichen will, z. B. die Akzeptanz

oder Effizienz zu erhöhen oder Erfahrungen zu sammeln. Diese Unterziele sollen in dem BAP festgehalten, jedoch müssen sie von den Hauptzielen des Kunden unterschieden werden. Dafür soll bei Bedarf die unten dargestellte Tabelle für die Erfassung von Zielen seitens des Auftragnehmers vervielfacht werden.

Im Schwerpunkt dieses BIM-Projektes stehen primär die folgenden projektspezifischen Ziele seitens des Auftraggebers:

Tabelle 6: Projektspezifische BIM-Ziele

Nr.	BIM-Projektziele
-----	------------------

2.2 BIM-Anwendungsfälle

Hinweis: Im Rahmen der AIA werden Anwendungsfälle definiert, die vom Auftragnehmer zu bearbeiten sind. Auch der Auftragnehmer kann intern weitere BIM-Anwendungsfälle, die für die Planungs- und Ausführungsprozesse wichtig sind und weder die vom Auftraggeber vorgegebenen Anwendungsfälle noch die Liefergegenstände berühren, definieren und umsetzen. Sollten diese die Zusammenarbeit der Planer untereinander betreffen, müssen diese

an der Stelle ergänzt werden. Die Anwendungsfälle des Auftragnehmers sind entsprechend zu kennzeichnen.

Alle in den AIA identifizierten Anwendungsfälle, die der Auftragnehmer während seines Einsatzes im BIM-Projekt umsetzen soll, werden nacheinander aufgeführt. Die Systematik, beschrieben in den einzelnen Anwendungsfällen (siehe Rahmendokument „Anwendungsfälle“), ist einzuhalten.

Tabelle 7: Standardisierte Anwendungsfälle nach BIM Deutschland

AWF-Nr.	Bezeichnung des Anwendungsfalls	Auswahl (X)
000	Grundsätzliches	
010	Bestandserfassung und -modellierung	
020	Bedarfsplanung	
030	Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen*	
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	Inbetriebnahmemangement	
190	Projekt- und Bauwerksdokumentation	
200	Nutzung für Betrieb und Erhaltung	

* Abhängig vom Fachbereich kann entweder „Planungsvarianten“ oder „Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen“ gewählt werden

Neben der reinen Auflistung von Anwendungsfällen und ihrer Charakterisierung durch den Auftraggeber (s. Tabelle unten) können auch weitere projektspezifische Vereinbarungen der Auftragnehmer zur Umsetzung im BAP festgehalten werden. Hierfür empfiehlt sich die Nutzung des Feldes „Projektspezifische Ergänzung“ in der Tabellendarstellung:

Tabelle 8: Beschreibung der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle

AWF-Nr. Detaillierte Beschreibung der Anwendung im Projekt

Projektphasen Gruppierung Projektspezifische Ergänzung

Hinweis: Wenn der Auftraggeber zu Beginn des Projektes möglichst spezifizierte Vorgaben verlangt, müssen die Voraussetzungen bereits in den AIA genau beschrieben werden und die Anforderungen an die Durchführung des Anwendungsfalls entsprechend den AIA detailliert bezeichnet werden. Die erwarteten Leistungen sind für jeden Anwendungsfall eindeutig und verständlich beschrieben. Aus den gewählten Anwendungsfällen ergeben sich Anforderungen an die zu erstellenden digitalen Liefergegenstände.

Im BAP können projektspezifische Anpassungen der Anwendungsfälle vorgenommen

werden. Im Vor-BAP ist die Beschreibung der Umsetzung der Anwendungsfälle in der Regel sehr allgemein gehalten. Nach Vertragsschluss und im Laufe des BIM-Projektes werden im Rahmen der Fortschreibung des BAP die Angaben regelmäßig aktualisiert, den sich weiterentwickelnden Methoden, Softwareprodukten und Schnittstellen angepasst und spezifiziert. Die konkrete Ausführung der technischen Koordination muss im BAP detailliert festgelegt werden. Wurden von dem Auftraggeber bereits Festlegungen in der AIA vorgenommen, so sind diese im BAP zu spezifizieren. Ist dieses nicht geschehen, empfiehlt es sich, weitere Möglichkeiten vorzuschlagen.

3. Bereitgestellte Grundlagen

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

Tabelle 9: Zusammenstellung von Grundlagen durch den Auftraggeber

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat	Kommentar seitens AN
------------	--------------	-------------	----------------------

Für die Leistungserbringung und Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle werden vom Auftragnehmer folgende Grundlagen zusätzlich gefordert:

Tabelle 10: Zusammenstellung von Grundlagen, die seitens des Auftragnehmers benötigt werden

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat	Kommentar seitens AN
------------	--------------	-------------	----------------------

Hinweis: In den AIA ist durch den AG im Detail angegeben, welche Grundlagen in welchem Datenformat vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere sind Grundlagen aufgeführt, welche im Rahmen der Anwendungsfälle benötigt, bearbeitet und integriert werden (z. B. digitale 2D-Pläne, Informationen zu Leitungen, Raster-DGMs aus den Geoportalen, Baugrundgutachten). Falls im Rahmen einer anderen Beauftragung digitale Modelle für diese Bauwerke bzw. Infrastrukturen erstellt wurden (z. B. Bestandsmodell des Bauwerks oder ein digitales Bestandsgeländemodell vom Vermesser nach einer terrestrischen Vermessung), 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.

In jedem Fall hat der Auftragnehmer zu prüfen, ob diese Grundlagen für die Umsetzung der Anwendungsfälle geeignet sind und bei Bedarf, die Rückmeldung an den Auftraggeber zu geben. 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 Anwendungsfälle bearbeiten zu können.

4. Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte

Die digitalen Liefergegenstände sind in diesem Abschnitt so zu spezifizieren, dass sie für alle Beteiligten erkennbar sind – maximal bis zur Bezeichnung der geforderten Fachmodelle, bzw. bei Bedarf erweitert. In der Fortschreibung des BAP werden die Liefergegenstände durch weitere Angaben ergänzt.

Tabelle 11: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten

Projektphase	Meilenstein	Liefergegenstand	Beschreibung/LOIN	Lieferzeitpunkt	Datenformat
--------------	-------------	------------------	-------------------	-----------------	-------------

Die folgenden Liefergegenstände werden seitens des Auftragnehmers an den Auftraggeber übergeben:

und Implementierung beteiligt sind. In der Fortschreibung des BAP können weitere Informationen ergänzt werden, wie z. B. Planarten, Farbschema, Zuordnungs-IDs.

Der Auftragnehmer kann ebenfalls aufgefordert werden, im Rahmen seines Angebots eine Rückmeldung zu den geplanten Terminen zu geben oder selbst Termine bzw. die Austauschfrequenz zu definieren. 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 regelmäßiger stattfindender Projektbesprechungen. Bei Bedarf kann ein zusätzlicher Terminplan für das gesamte Vorhaben als Anhang erstellt werden.

5. Organisation und Rollen

5.1 Projektorganisation

Die Arbeitsbeziehung der Projektbeteiligten, die vorgesehene BIM-Rollen und ihre Besetzung werden anhand der folgenden Grafik dargestellt und in dem Folgekapitel näher charakterisiert.



Abbildung 1: Projektorganigramm

Hinweis: Für eine bessere Strukturierung der verschiedenen Rollen wird ein Organigramm integriert. Falls eine BIM-Projektorganisation und ein Organigramm vom AG in den AIA vorgegeben wird, sind diese anzuwenden und die dort erfassten Rollen konkreten Personen zuzu-

weisen. Ein beispielhaftes Projektorganigramm, welches auf den Muster-AIA aufgebaut und spezifiziert wurde, befindet sich in der folgenden Grafik. Das Projektorganigramm soll bei Bedarf im Projektverlauf durch den AN fortgeschrieben werden.

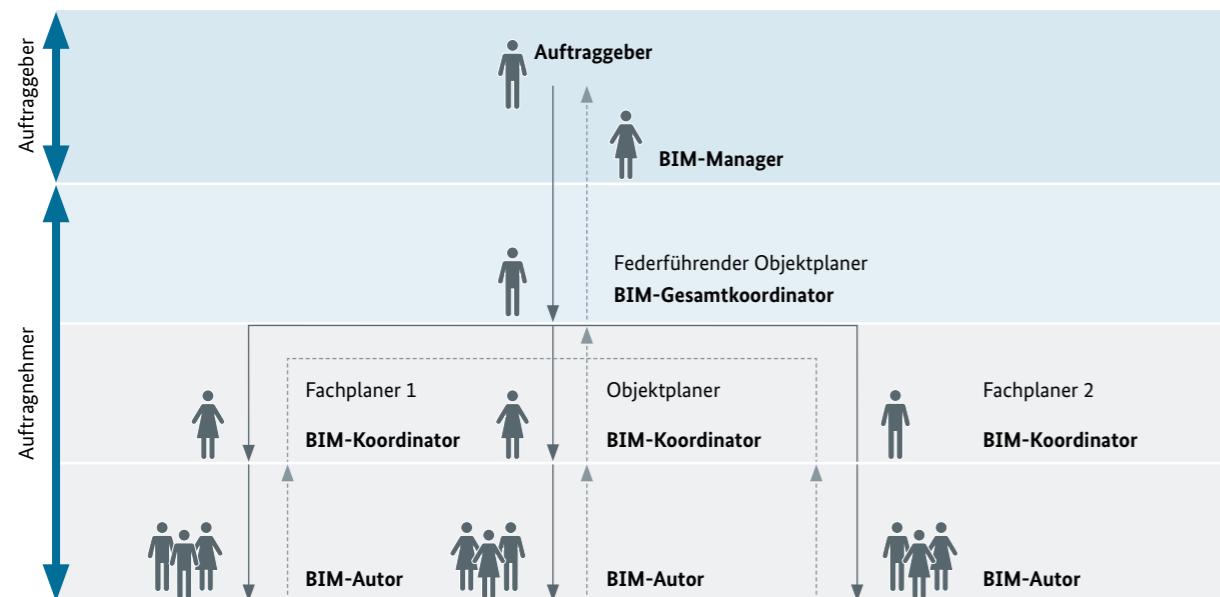


Abbildung 2: Beispielhaftes Projektorganigramm gemäß den AIA

5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

Folgende BIM-Rollen sind in diesem Projekt mit den angegebenen Zuständigkeiten gemäß den AIA vorhanden und wie folgt besetzt:

Tabelle 12: Charakterisierung einzelner BIM-Rollen und ihre Zuweisung

BIM-Rolle	Rollenbeschreibung	Verantwortlichkeit	Name	Kontaktdaten	Firma

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. Der Auftragnehmer hat darzulegen, mit welchen Personen eine bestimmte Rolle besetzt werden soll. Die BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten werden aus den AIA entnommen (für mehr Informationen dazu s. Rahmendokument AIA). Falls nicht alle BIM-Rollen in den Auftraggeber-Informationsanforderungen beschrieben

sind, kann dies auch durch den Auftragnehmer im BAP geschehen. Können eine oder mehrere BIM-Rollen aus der AIA nicht den Projektbeteiligten zugewiesen werden, erfordert dies zusätzliche Vorschläge, wer diese Rolle(n) einnimmt. Es ist notwendig, die Rollen und die Verantwortungen zu spezifizieren. Dazu müssen die einzelnen BIM-Rollen im BAP bezeichnet werden.

Projektspezifische Schulungs- oder Trainingsmaßnahmen, sofern diese vorhanden sind, können in diesem Bereich auch erläutert werden.

6. Strategie der Zusammenarbeit

6.1 Informationsmanagement

In dem folgenden Abschnitt wird aufbauend auf den Vorgaben in den AIA ein Konzept der Zusammenarbeit (Beschreibung der Prozesse und Intervalle) mithilfe der gemeinsamen Datenumgebung spezifiziert. Hierbei sind die Vorgehensweisen zur Zusammenarbeit der DIN EN ISO 19650-1 und der VDI Richtlinie 2552 Blatt 5 zu berücksichtigen.

Hinweis: Bei der Kooperation spielt die gemeinsame Datenumgebung (auch CDE genannt) eine große Rolle. Die Forderungen diesbezüglich aus den AIA müssen in den BAP übernommen und die Kooperation durch die gemeinsame Datenumgebung spezifiziert werden. Falls weitere Plattformen verwendet werden (z. B. Projekt- und Arbeitsplattform), sind diese an der Stelle aufzulisten und zu beschreiben. Weitere projektspezifische Festlegungen, wie Projektbeteiligte auf der Auftragnehmerseite oder Ansprechpartner des Auftraggebers, können hier dargestellt werden.

6.2 Koordinationsmodell erstellen und BIM-Koordination

Aufbauend auf den Forderungen in den AIA werden in dem Abschnitt seitens des Auftragnehmers die Grundsätze der Zusammenarbeit sowohl bei der Koordination in dem jeweiligen Fachbereich als auch am Gesamtmodell dargestellt, falls die BIM-Gesamtkoordination bei einem Auftragnehmer liegen soll.

Hinweis: Im Rahmen der AIA werden die Zuständigkeiten bei der Erstellung der Koordinationsmodelle sowie die Vorgaben der auftragnehmerseitig erforderlichen Zuarbeit erläutert. Diese bilden einen Ausgangspunkt bei der Erstellung des Koordinationskonzeptes. Durch den Auftragnehmer ist grundsätzlich im Rahmen des BAP genau zu dokumentieren, welche digitalen Liefergegenstände in welcher Version für ein bestimmtes Koordinationsmodell für welchen Zweck zusammengeführt werden. Die einzelnen Liefergegenstände, die ein Koordinationsmodell definieren, sind zu archivieren. Falls die BIM-Gesamtkoordination in der Zuständigkeit des Auftragnehmers liegen soll und dies Teil der Ausschreibung ist, sollte ebendieser an der Stelle aufgefordert werden, ein Konzept für die Gesamtkoordination vorzulegen.

6.3 Planungsbesprechung

Im Folgenden wird die Zusammenarbeit im Rahmen von Projektbesprechungen festgelegt. Dazu gehören sowohl organisatorische als auch technologische, räumliche und zeitbezogene Aspekte, die in der Tabelle entsprechend spezifiziert werden.

Tabelle 13: Spezifizierung der Strategie der Zusammenarbeit und der geplanten Projektbesprechungen

Art der Besprechung	Projektphase/Meilenstein	Häufigkeit/Datum	Ort	Themen/Ziele	Teilnehmer	Weiteres

Hinweis: Eine erfolgreiche Strategie der Zusammenarbeit ist für den Erfolg eines BIM-Projektes essenziell. Aus diesem Grund bedarf es einer genauen Beschreibung des Konzeptes, wie die Kooperation mit dem Auftraggeber zeitlich, räumlich und technologisch erfolgen soll. Die genaue Ausführung der technischen Koordination muss im BAP detailliert geregelt sein. Falls die Anforderungen des Auftraggebers aus der AIA verfügbar sind, müssen diese spezifiziert werden, ansonsten sollte man Möglichkeiten für Kooperation im BAP vorschlagen.

Folgende Beispiele können Teil eines Besprechungsplans (Art der Besprechung) sein:

- BIM-Auftaktgespräch
- Projektbesprechungen
- BIM-Koordinationssitzungen

Man kann die Projektbesprechungen und Koordinationssitzungen in einem Projekttreffen kombinieren, besonders in den ersten Phasen der Projektplanung. Dabei ist darauf zu achten, dass im BAP Angaben zu den Häufigkeiten der Sitzung, den Teilnehmern samt Rollen, Art, Ort und Ziele sowie der Themen und Inhalte gemacht werden. Falls von dem Auftraggeber die Nutzung einer VDR gefordert wird, ist die Umsetzung einer VDR mit ihren technischen Mitteln zu erläutern. Die erwähnten Angaben sind beispielsweise in Form der oben dargestellten Tabelle zu erfassen.

7. Qualitätssicherung

Ziel der Qualitätssicherung ist es, zu gewährleisten, dass die Modelle die benötigten bzw. abgestimmten Daten und Informationen für die Umsetzung der Anwendungsfälle bereitstellen. Bei der Qualitätssicherung können zwei Arten der Überwachung unterschieden werden. Die Selbstüberwachung erfolgt durch den Auftragnehmer und die Fremdüberwachung durch den Auftraggeber oder einen Beauftragten. Die zwei Arten der Überwachung werden in den folgenden Kapiteln mit den Angaben zu den Prüfungsschwerpunkten und -kriterien sowie Verantwortlichkeiten und ausgewählten Methoden und Software spezifiziert.

Hinweis: Bei der Qualitätssicherung sind die Informationen aus den anderen Teilen des BAP wie „Organisation und Rollen“, „Strategie der Zusammenarbeit“ und „Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte“ zu verknüpfen.

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. Gerade bei komplexen Projekten mit vielen verschiedenen Fachmodellen und Akteuren kann auch eine mehrstufige Qualitätssicherung vorgegeben werden, d. h., es erfolgt zuerst die Prüfung auf der Fachgewerkebene, ehe die Kontrolle auf der Koordinationsebene des Auftragnehmers und anschließend eine Überprüfung bei der

Abnahme durch den Auftraggeber stattfindet. Die Selbstüberwachung erfolgt also bereits bei der Erstellung der vertraglich festgehaltenen Dienstleistungen. Nach Übergabe der vertraglich vereinbarten Leistungen an den Auftraggeber findet die externe Überwachung statt.

Übernimmt der Auftragnehmer die Erstellung von mehreren digitalen Modellen, muss eine Kollisionsprüfung beim Auftragnehmer vorgesehen werden (das ist bspw. der Fall bei der Prüfung von Trassierungsparametern und Prüfungen an Regelquerschnitten konstruktiver Ingenieurbauwerke). Neben der Kollisionsprüfung wird eine Qualitätsprüfung der Teilmodelle hinsichtlich der Einhaltung technischer Vorgaben und Regelwerke durchgeführt. Übernimmt der Auftragnehmer auch Aufgaben der Gesamtkoordination (meistens der federführende Objektplaner, Verkehrsplaner oder Objektplaner Ingenieurbau), 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 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.

7.1 Qualitätssicherung des Auftragnehmers

In dem Abschnitt wird die Qualitätssicherung seitens des Auftragnehmers mit den wichtigsten Informationen spezifiziert.

Tabelle 14: Spezifizierung der Qualitätssicherung auf der Auftragnehmerseite

BIM-Rolle des Auftragnehmers	Qualitätssicherungsschwerpunkt/ Ausprägung	Detaillierung der Anforderung	Methode/Werkzeug	Häufigkeit
------------------------------	---	-------------------------------	------------------	------------

Hinweis: Der Auftraggeber kann den Auftragnehmer dazu auffordern, eine generelle Strategie der Qualitätssicherung darzulegen und ggf. innerhalb des Dokumentes fortzuschreiben.

Zusätzlich zu den allgemeinen Hinweisen zur Qualitätssicherung (s. Kap. 7), welche zu beachten sind, wird empfohlen, folgende Informationen zur Verfügung zu stellen:

- Gesamtprozess der Qualitätssicherung
- Beschreibung des Verfahrens „Eigen- und Fremdüberwachung“ (Auftragnehmer-/Auftraggeberseite)
- Prüfmethode und -werkzeuge
- Prüfzyklus (wie oft werden die Untersuchungen durchgeführt)
- Charakteristiken der Qualitätssicherung (Welches Merkmal wird geprüft?)
- Anforderungen an die Charakteristiken (Was wird bei den Merkmalen geprüft?)
- Zuständigkeiten

Die Tabelle der wichtigsten Informationen zum Thema Qualitätssicherung ist auf der Tabelle, die in den AIA enthalten ist und die Qualitätssicherungsschwerpunkte und -schritte beinhaltet, aufzubauen und mit den o. g. Angaben zu ergänzen. Unter den Qualitätssicherungsschwerpunkten und Anforderungen sollen sowohl die Punkte erfasst werden, die im Rahmen der Kollisionsprüfung als auch die Kriterien, die bei der Prüfung der Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP geprüft werden. Diese wurden in den Muster-AIA (und dem Rahmendokument AIA) im Kap. „Kollisionsprüfung“ und „Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP“ zusammengestellt. Die Tabelle für die Spezifizierung der Qualitätssicherung wird beispielhaft in der unteren Tabelle dargestellt.

8. Modellstruktur und Modellinhalte

7.2 Überprüfung und Freigabe durch den Auftraggeber

In dem Abschnitt werden die wichtigsten Informationen der auftraggeberseitigen Qualitätssicherung spezifiziert.

Tabelle 15: Spezifizierung der Qualitätssicherung auf der Auftraggeberseite

BIM-Rolle des Auftragnehmers	Qualitätssicherungsschwerpunkt/ Ausprägung	Detaillierung der Anforderung	Methode/Werkzeug	Häufigkeit
		<p>Hinweis: Die Tabelle der wichtigsten Informationen zum Thema Qualitätssicherung auf der AG-Seite ist ähnlich wie auf der Seite des Auftragnehmers auf der Tabelle aus den AIA aufzubauen und mit den o. g. Angaben (Qualitätskriterien, Häufigkeit und Zeitpunkt der Durchführung des Überprüfungsprozesses, Methoden und Software) zu ergänzen. Auf weitere relevante Informationen, wie z. B. das Vorhandensein eines Qualitätsmanuals, kann an dieser Stelle zusätzlich verwiesen werden.</p>		<p>Erst nach erfolgter Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer und exemplarischer Überprüfung durch den Auftraggeber unter Mitwirkung des BIM-Managements werden die digitalen Liefergegenstände durch den Auftraggeber freigegeben und in den Status „veröffentlicht“ versetzt. Die Freigabe ist nicht mit der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Leistung gleichzusetzen.</p>

Hinsichtlich der Modellstruktur und Modellinhalte – der Namensgebung, Klassifizierung, Aufbau und Strukturierung der digitalen Modelle – sind grundsätzlich die Vorgaben aus den AIA zu beachten. Darüberhinausgehende Anforderungen, Abstimmungen mit den weiteren Projektbeteiligten sowie Umsetzungen sind in den nachfolgenden Abschnitten zu dokumentieren.

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. Falls keine allgemeinen Vorgaben zur Modellierung (z. B. in Form einer Modellierungsrichtlinie) verfügbar sind, müssen solche Informationen zur Strukturierung der digitalen Liefergegenstände vollständig in den AIA vorgegeben werden. Sind Abweichungen von den

Modellierungsvorgaben zu erwarten, müssen diese an der Stelle eindeutig beschrieben und begründet werden.

Der Auftragnehmer kann ebenfalls 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. Falls der Auftraggeber eigene Vorschläge des Auftragnehmers erwartet, muss er dies in der Ausschreibung verdeutlichen.

8.1 Modellierungsgrundsätze

Die Modellierungsgrundsätze, die in den AIA erfasst sind, sind mit den Modellierungswerkzeugen grundlegend umsetzbar. Die folgenden generellen Modellierungsvorschriften aus den AIA müssen eingehalten werden:

Tabelle 16: Modellierungsgrundsätze

Modellierungsgrundsätze

Sollte im Laufe der Modellerstellung Anpassungsbedarf entstehen, wird hierzu ein Vorschlag zur Abstimmung unterbreitet. Die Abstimmungen und Vereinbarungen werden dann im Zuge der Fortschreibung des BAP beschrieben und dokumentiert.

Hinweis: Die Modellierung der Fachmodelle muss die Einhaltung der in den einzelnen BIM-Anwendungsfällen festgelegten Ziele und Vorgaben für die Datenanforderungen sichern. Der Auftraggeber soll dafür die allgemeinen Modellierungsrichtlinien in den AIA festlegen (s. Beispiele im Rahmendokument AIA). Falls Anpassungsbedarf seitens des Auftragnehmers besteht, sind die Informationen bei der Fortschreibung des BAP zu dokumentieren. Generell sollten im Rahmen der AIA nicht zu viele einschränkende Modellierungsvorschriften

definiert werden. Der Auftragnehmer muss in der Lage sein, die Modelle gemäß den in den AIA enthaltenen Vorgaben erstellen zu können.

Bei der Modellierung im Bereich Bundesfernstraße sind grundsätzlich die Vorgaben in der Anweisung Straßeninformationsbank (ASB) und der Anweisung zur Kostenermittlung und zur Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen (AKVS) zu beachten. Vom Auftraggeber kann vorgegeben werden, welche genaueren Anforderungen an die Modellierung der Objekte gestellt werden, bspw. welche Objekte (z. B. bei Verkehrsanlagen, Baugrund, Sparten, Kartierung, Schutzgebiete, Fahrbahnaufbau), wie detailliert (z. B. exakte Modellierung) und für welchen Zweck (z. B. Bemessung und Nachweisführung) erfasst werden sollen. Dazu s. Kap. Informationsbedarfstiefe.

8.2 Informationsbedarfstiefe

Hinweis: Der Auftraggeber sollte allgemeine Vorgaben zur Strukturierung von digitalen Liefergegenständen entwickeln. Der Auftragnehmer kann aufgefordert werden, eine sinnvolle Strukturierung der digitalen Liefergegenstände zur Erfüllung der Anwendungsfälle vorzuschlagen. Die Strukturierung wird im BAP finalisiert und vertraglich vereinbart.

8.2.1 Projekt- und Modellstruktur

Die grundlegende Projekt- und Modellstruktur wird vom Auftraggeber in den AIA festgelegt. Falls Vorschläge seitens des Auftragnehmers zur Modellstruktur vorkommen, sind diese an der Stelle zu dokumentieren und vom Auftraggeber zu genehmigen.

Folgende BIM-Modelle sind Bestandteil des BIM-Prozesses:

Tabelle 17: Zusammenstellung von übergeordneten Modellarten

Verantwortliche/Fachdisziplin	Modellart	Anwendungsfall

Tabelle 18: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen

Verantwortliche/Fachdisziplin	Fachmodell	Teilmodell

Hinweis: Jede an der Planung beteiligte Fachdisziplin erstellt ein eigenes BIM-Fachmodell in der jeweiligen BIM-Planungssoftware. Die BIM-Fachmodelle können im Projektverlauf in Teilmodelle, z. B. gemäß den einzelnen Gebäuden und Gebäudeabschnitten, untergliedert werden. Diese Festlegung sowie die maximalen Dateigrößen der einzelnen Modelle werden im BAP vereinbart.

Es wird empfohlen, zuerst allgemein die unterschiedlichen Arten von Modellen, wie z. B. Bestandsmodell, Koordinationsmodell, Gesamtmodell, 4D- und 5D-Modell aufzuführen und dann im Anschluss die Fach- und Teilmodelle des Bereichs Bundesfernstraßen (z. B. Fachmodell Verkehrsanlage – Teilmodelle Trassierung, Oberbau oder Fachmodell Ingenieurbau – Teilmodelle Brücke, Stützwände) aufzulisten. Für mehr Informationen zur Modellstruktur s. Rahmendokument Fachmodelle und AIA.

Für die Abbildung der gewählten Projekt- oder Modellstruktur werden unter Verwendung des IFC-Standards die folgenden IFC-Klassen oder deren Unterklassen zur Identifikation verwendet:

Tabelle 19: Projektstruktur mit der Zuordnung

Projekt- und Modellstruktur	Zuordnung (z. B. IFC-Klasse)
Hinweis: Die Projekt- oder Modellstruktur und die entsprechenden Zuordnungen werden in den AIA durch den AG festgelegt. 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 an der Stelle im BAP festgelegt. Zurzeit wird als Standard in Hochbau- und	Infrastrukturauprojekten 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. Falls eine Klassifikation nach anderen Standards vorgesehen ist, ist dies in der Tabelle entsprechend anzupassen.

8.2.2 Informationsbedarf

Die Umsetzung der Informationsbedarfstiefe (LOIN, Level of Information Need) erfolgt gemäß den Vorgaben, die in den AIA definiert wurden. Die detaillierte Auflistung und Beschreibung der Bauwerksmodelle, Modellelemente und ihrer Merkmale sowie die Zuweisung zu Projekt-Meilensteinen und Anwendungsfällen befinden sich aufgrund des Umfangs im LOIN-Anhang. Sofern weitere Attribute bzw. eine Anpassung bisheriger Angaben zu Informationstiefe seitens des Auftragnehmers gefordert werden, sind diese Angaben entsprechend zu dokumentieren.

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 (s. Untergliederung der Lieferobjekte beispielhaft am Bauwerk Brücke im Straßenbau im Rahmen-dokument AIA).

Der LOIN-Anhang wird vom Auftraggeber erstellt. Diese Vorgaben können in der Regel auch für weitere Projekte wiederverwendet werden. Der LOIN-Anhang ist ein Anhang zu den AIA und ist Grundlage für die Ausschreibung und den Vertrag. Der vom Auftraggeber bereitgestellte LOIN-Anhang wird vom Auftragnehmer geprüft und ggf. mit planungsrelevanten Merkmalen erweitert. Das abgestimmte LOIN Dokument wird im Rahmen der Fortschreibung des BAP im Projekt fortgeschrieben. Im Zuge der Modellierungsarbeit ist mindestens die geforderte Informationsbedarfstiefe umzusetzen. Für jeden Meilenstein sind somit vom Auftragnehmer die angeforderten Modell-elemente und Merkmale im Bauwerksmodell zu befüllen.

Für weitere Informationen bzgl. des Informationsbedarfs und des LOIN-Anhangs s. Rahmendokument AIA.

8.2.3 Klassifikation

Zur Klassifikation eines Objektes können verschiedene Klassifikationssysteme verwendet werden. Die folgende(n) mit dem AG abgestimmten Klassifikation(en) ist (sind) im Projekt umsetzen.

Tabelle 20: Zusammenstellung von Klassifikationssystemen

Klassifikationssystem	Beschreibung und Anwendung	Modelle/Objekte
Hinweis: Der Auftraggeber sollte allgemeine Vorgaben zur Klassifikation von Modellelementen in den AIA vorgeben. Diese Vorgaben gelten in der Regel projektübergreifend. Der Auftragnehmer kann ebenfalls aufgefordert werden, sinnvolle Klassifikationen der Modellelemente zur Erfüllung der Anwendungsfälle vorzuschla-	gen. Beispielsweise können Klassifikationen nach Objekttypen, Kosten, Funktionen und Materialien vorgenommen werden (z. B. Anweisung zur Kostenermittlung und zur Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen – AKVS). Die Klassifikation wird im BAP finalisiert und vertraglich vereinbart.	

8.2.4 Nomenklatur

Die Benennung der Modelle und Pläne sind den von dem AG vorgegebenen Kodierungsregeln zu entnehmen. Die Kodierung ist von den Projektbe-

Tabelle 21: Nomenklatur für die Plan- und Modellkodierung

Nomenklatur	Mögliche Ausprägung	Erläuterung
Hinweis: Die Vorgaben zur Dateibezeichnung der digitalen Liefergegenstände sind entscheidend, damit der Auftraggeber innerhalb der gemeinsamen Datenumgebung eine einfache Filterung und Auswertung vornehmen kann. Die Nomenklatur betrifft alle Dateitypen, sowohl Modelle als auch unterschiedliche Dokumentationen, und ist mit der gemeinsamen Datenumgebung abzustimmen.	Der Auftraggeber benennt in den AIA die digitalen Liefergegenstände nach geografischen und fachspezifischen Kriterien, um sowohl eine räumliche als auch eine fachlich eindeutige	Zuordnung zu ermöglichen. Die Umsetzung des in den AIA erstellten Konzeptes erfolgt im BAP. Falls Abweichungen bei den Regelungen der AIA erforderlich sind, sind diese an der Stelle im BAP zu erläutern. Sofern der Auftraggeber generell die Nomenklatur für die Dateien nicht vorgibt, schlägt der Auftragnehmer eine Dateienamenskonvention vor. Die Nomenklatur soll für den Anwender einheitlich, eindeutig und plausibel sein. Die Kodierung für Modelle soll möglichst fachbereichsübergreifend formuliert werden. Neben der allgemeinen Form der Kodierung soll möglichst ein Beispiel genannt werden.

9. Technologien

8.3 Koordinatensysteme

Das zu verwendende, mit dem Auftraggeber abgestimmte Koordinatensystem, das Höhensystem und der anzuwendende Projektnullpunkt für alle

Tabelle 22: Koordinatensysteme und Projektnullpunkt

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

Hinweis: Informationen über das Koordinatensystem bzw. die Koordinatensysteme gehören grundsätzlich zu den allgemeinen Anforderungen. Weiterhin ist es notwendig sicherzustellen, dass ein gemeinsames Koordinatensystem bei mehreren Modellen benutzt wird und die Modelle kombiniert werden. Dafür benötigt man spezielle Angaben. Dies hängt von den benutzten Modell-Autoren-Werkzeugen, Koordinierungswerkzeugen und der Projektgröße ab und kann in Textform beschrieben werden. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, ein lokales Koordinatensystem zu erstellen.

Projektbeteiligten und Modelle enthalten die folgende Spezifizierung:

In diesem Bereich werden detailliert die vom Auftragnehmer zur Umsetzung der in den AIA geforderten Liefergegenstände eingesetzten BIM-Technologien aufgeführt.

8.4 Einheiten

Um die reibungslose Modellprüfung durchführen zu können und falsche Berechnungsergebnisse sowie Ungenauigkeiten zu vermeiden, sollen entsprechende Einheiten bei der Attribuierung

Tabelle 23: Auflistung von Einheiten

Modelleinheit	Einheit (Bezeichnung)	Einheit (Symbol)

Hinweis: Die Auflistung der Einheiten kann vom AG in den AIA vorgegeben werden. Weitere notwendige Einheiten sind im BAP zu definieren. Falls die Einheiten in den Muster-AIA in Form einer generischen Liste zusammengestellt werden, müssen sie projektspezifisch ergänzt

von Modellementen verwendet werden. In den folgenden Tabellen werden dafür die Vorgaben zusammengestellt.

bzw. reduziert werden. Falls es sinnvoll ist, können auch für verschiedene digitale Modelle unterschiedliche Einheiten vereinbart werden. In der Regel ist eine Überführung in eine andere Einheit immer möglich, wenn bekannt ist, welche Einheit aktuell verwendet wird.

9.1 Gemeinsame Datenumgebung

Die folgende gemeinsame Datenumgebung wird mit den in den AIA genannten Randbedingungen und Vorgaben zur Verfügung gestellt.

Tabelle 24: Informationen zur gemeinsamen Datenumgebung

Gemeinsame Datenumgebung

Verantwortliche für die Bereitstellung

Beschreibungen und Vorgaben

Hinweis: Grundsätzlich wird empfohlen, dass der Auftraggeber die gemeinsame Datenumgebung zur Verfügung stellt, da nicht jeder Auftragnehmer eine anbieten kann. Der Auftragnehmer darf jedoch eine gemeinsame Datenumgebung inklusive Anweisungen und Instruktionen anbieten, wenn der Auftraggeber diese nicht in den AIA vorgibt.

Wichtige Aspekte sind:

- Zugangsrechte
- Workflow-Management
- Ansprechpartner der am Projekt beteiligten Parteien
- Datensicherheit und Nachweise zur Konformität mit der Datenschutz-Grundverordnung

- Backup
- Aufteilung der Rollen und Rechte innerhalb der gemeinsamen Datenumgebung analog den Vorgaben im Abschnitt 5“
- Versionierung mit Struktur und Ablage
- Benachrichtigungen nach Erstellung oder Änderung der Dateien
- Status der Bearbeitung des Modells, um den Fortschritt zu bezeichnen

Tiefergehende Informationen zu diesem Thema finden Sie im Rahmendokument „Datemanagement“.

9.2 Softwarewerkzeuge und Lizenzen

Folgender Abschnitt des BAP erklärt die Softwareprodukte, die zur Bearbeitung der Anwendungsfälle inklusive deren Zusammenspiel eingesetzt werden sollen. Aufgrund der Anwendungsfälle geht dies über den Einsatz von reinen Modell-Autoren-Werkzeugen und Koordinationswerkzeugen hinaus.

Hinweis: Es wird empfohlen, die Softwarewerkzeuge nach Anwendungsfall/Verwendungszweck und/oder nach Version des Werkzeugs zu kategorisieren. Die Angaben zur Software

sind im Rahmen des Angebots abzugeben und werden im Projektverlauf fortgeschrieben. Falls weitere Typen von BIM-Softwareprodukten im Projekt eingesetzt werden (z. B. AVA-Software, Simulationssoftware), sollen weitere Unterkapitel hinzugefügt und die Informationen dazu tabellarisch ähnlich wie im Kap. 9.2.1 und 9.2.2 erfasst werden. Tiefergehende Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Ausführungsempfehlung „Software“.

9.2.1 BIM-Planungssoftware

Die folgende BIM-Planungssoftware wird im Rahmen des Projektes zum Einsatz kommen:

Tabelle 25: Zusammenstellung der anzuwendenden BIM-Planungssoftware

Software	Version	Verwendungszweck/Anwendungsfall
Hinweis: Es soll darauf geachtet werden, dass die anzuwendende Software die Kriterien erfüllt und die Funktionalitäten bereitstellt, die		in den AIA festgelegt werden. Tiefergehende Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Ausführungsempfehlung „Software“.

9.2.2 BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware

Die folgende BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware wird im Rahmen des Projektes zum Einsatz kommen:

Tabelle 26: Zusammenstellung der anzuwendenden BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware

Software	Version	Verwendungszweck/Anwendungsfall
Hinweis: Es soll darauf geachtet werden, dass die anzuwendende Software die Kriterien erfüllt und die Funktionalitäten bereitstellt, die in den AIA festgelegt werden. Dabei müssen ebenfalls die Schnittstellen zwischen der erstellen-		den BIM-Planungssoftware und der Software zur Prüfung und Visualisierung sichergestellt werden. Tiefergehende Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Ausführungsempfehlung „Software“.

9.3 Datenaustauschformate

Vor der Übergabe des Modells sollten die benötigten Original- und Übergabeformate in der Form einer Tabelle spezifiziert werden.

Tabelle 27: Zusammenstellung und Beschreibung von Datenformaten

Datenformat	Version	Beschreibung
Hinweis: Für den Datenaustausch der digitalen Liefergegenstände sind die zu verwendenden Datenformate mit zugehöriger Versionsnummer anzugeben. Die in den AIA enthaltene Liste kann in Abstimmung mit dem AG und unter Dokumentation im BAP ergänzt werden.		Zu den typischen Formaten im Bereich Bundesfernstraßen gehören: IFC 2x3 oder IFC 4 für Objektstrukturen und Geometrie, DGM IFC 4x1 oder OKSTRA für Trassierung, Multimodellcontainer GAEB-DA-XML & IFC für Mengenermittlung und Leistungsverzeichnisse, CityGML oder LandXML für GIS-Daten. Gegebenenfalls ist für die Verwendung von IFC eine standardisierte Model View Definition (MVD) vorzuschreiben. 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.

Anhang

9.4 Vorgaben zum Testlauf

Um eine effektive und projektweite Umsetzung der BIM-Methodik und der ausgewählten Anwendungsfälle, die Anwendung entsprechender IT-Lösungen und einen erfolgreichen und reibungslosen

Datenaustausch auch disziplinübergreifend zu gewährleisten, sind im Rahmen der Startphase die folgenden Testfälle durchzuführen:

Tabelle 28: Auflistung von Testfällen

Nr.	Testfall

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 Anwendungsfälle getroffen werden.

In den folgenden Tabellen werden die geforderten Testfälle genauer beschrieben.

Tabelle 29: Detaillierte Angaben zu einzelnen Testfällen

Testfall
Zielsetzung
Umfang/Bearbeitungsschritt
Zeitraum
Weiteres

Hinweis: Der Zeitpunkt zur Durchführung und Beendigung der Testläufe ist im AIA oder BAP zu definieren. Falls diese Informationen in den AIA nicht enthalten sind, sind sie dementsprechend im BAP zu ergänzen. 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. Für ein Projekt-Template sind Mindestanforderungen zu definieren und zu beschreiben. Die Qualität der Ergebnisse aus den Testläufen ist vom Auftragnehmer zu dokumentieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

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

A. LOIN-Anhang

Hinweis: Die LOIN Dokumente werden als Anhang dem BAP beigefügt.

B. Weitere Anhänge

Hinweis: Im Rahmen des BAP können weitere Anhänge wie z. B. BIM-Prozessdiagramm beigefügt werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektorganigramm	22
Abbildung 2: Beispielhaftes Projektorganigramm gemäß den AIA	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mitgeltende Dokumente	14
Tabelle 2: Projektangaben	15
Tabelle 3: Angaben der vorgesehenen Beauftragung	15
Tabelle 4: Bauwerke/Projektschnitte	16
Tabelle 5: Beteiligte Fachdisziplinen	16
Tabelle 6: Projektspezifische BIM-Ziele	17
Tabelle 7: Standardisierte Anwendungsfälle nach BIM Deutschland	18
Tabelle 8: Beschreibung der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle	19
Tabelle 9: Zusammenstellung von Grundlagen durch den Auftraggeber	20
Tabelle 10: Zusammenstellung von Grundlagen, die seitens des Auftragnehmers benötigt werden	20
Tabelle 11: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten	21
Tabelle 12: Charakterisierung einzelner BIM-Rollen und ihre Zuweisung	23
Tabelle 13: Spezifizierung der Strategie der Zusammenarbeit und der geplanten Projektbesprechungen	25
Tabelle 14: Spezifizierung der Qualitätssicherung auf der Auftragnehmerseite	27
Tabelle 15: Spezifizierung der Qualitätssicherung auf der Auftraggeberseite	28
Tabelle 16: Modellierungsgrundsätze	30
Tabelle 17: Zusammenstellung von übergeordneten Modellarten	31
Tabelle 18: Zusammenstellung von Fach- und Teilmödellen	31
Tabelle 19: Projektstruktur mit der Zuordnung	32
Tabelle 20: Zusammenstellung von Klassifikationssystemen	33
Tabelle 21: Nomenklatur für die Plan- und Modellkodierung	33
Tabelle 22: Koordinatensysteme und Projektnullpunkt	34
Tabelle 23: Auflistung von Einheiten	34

Tabelle 24: Informationen zur gemeinsamen Datenumgebung	35
Tabelle 25: Zusammenstellung der anzuwendenden BIM-Planungssoftware.....	36
Tabelle 26: Zusammenstellung der anzuwendenden BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware	36
Tabelle 27: Zusammenstellung und Beschreibung von Datenformaten	37
Tabelle 28: Auflistung von Testfällen.....	38
Tabelle 29: Detaillierte Angaben zu einzelnen Testfällen	38

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Autoren

Dr.-Ing. Magdalena Tarkiewicz-Pátek (BIM Deutschland)
Stefan Schneider, M. A. (BIM Deutschland)

Fachliche Begleitung, Redaktion und Gestaltung

BIM Deutschland - Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens

Stand

Oktober 2021

Druck

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Referat Z 32, Druckvorstufe | Hausdruckerei

Diese Publikation wird von der Bundesregierung im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

