

Rahmendokument Projektvorbereitung

Muster-Auftraggeber-Informationsanforderungen (Muster-AIA)
für die Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
Einführung und Hinweise	6
Abschnitt I Grundlagen	7
I. Das Zusammenspiel zwischen AIA und BAP	7
II. Ablauf der AIA-Erstellung	8
III. Nutzung der Muster-AIA als Arbeitshilfe im Projektalltag	9
Abschnitt II Muster-AIA	10
1 Einleitung	11
1.1 Geltungsbereich und Inhalt	11
1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)	11
1.1.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)	11
1.1.3 Vertragsstruktur bei BIM-Projekten	12
1.2 Projektübersicht.....	13
2 BIM-Ziele und BIM-Anwendungsfälle	15
2.1 BIM-Ziele	15
2.2 BIM-Anwendungsfälle.....	16
3 Bereitgestellte Grundlagen	18
4 Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte.....	19
5 Projektorganisation und BIM-Rollen.....	21
6 Strategie der Zusammenarbeit.....	23
6.1 Gemeinsame Datenumgebung (CDE).....	23
6.2 Freigabeprozess.....	24
6.3 BIM-Koordination.....	27
6.3.1 Vorgaben Koordinationsmodell.....	27
6.3.2 Modellbasierte Projektbesprechungen und Ticketmanagementsystem	28
6.3.3 Vorgaben zum Testlauf	28
7 Qualitätssicherung	30
7.1 Gesamtprozess der Qualitätssicherung	30
7.2 Qualitätsprüfung der Fachmodelle.....	33

7.3	Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle.....	33
7.3.1	Kollisionsprüfung.....	34
7.4	Überprüfung und Freigabe des AG	34
7.5	Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP	35
8	Modellstruktur und Modellinhalte.....	36
8.1	Modellierungsgrundsätze.....	36
8.2	Informationsbedarfstiefe.....	37
8.2.1	Projekt- und Modellstruktur	37
8.2.2	Informationsbedarfstiefe (Level of Information Need - LOIN).....	38
8.2.3	Klassifikation	40
8.2.4	Dateinamenskonvention.....	40
8.3	Georeferenz / Transformationen / Koordinatensysteme.....	40
9	Technologien.....	42
9.1	Softwarewerkzeuge und Lizenzen	42
9.1.1	BIM-Planungssoftware.....	43
9.1.2	BIM-Visualisierungs- und -Prüfsoftware	43
10	Geltende Normen und Richtlinien	44

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozess bei der Ausschreibung eines BIM-Projekts.....	8
Abbildung 2: Vertragsstruktur bei BIM-Projekten.....	12
Abbildung 3: Beispielhafte, projektspezifische Verteilung der BIM-Rollen auf AG- und AN-Seite mit Aufgabenfeld und vorausgesetzten Kompetenzen	21
Abbildung 4: Freigabeprozess in der CDE nach Masterplan BIM Bundesfernstraßen	25
Abbildung 5: Ablauf der Qualitätssicherung.....	30
Abbildung 6: Zusammensetzung des LOIN (Informationsbedarfstiefe)	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektangaben.....	13
Tabelle 2: Bauwerke / Projektabschnitte.....	14
Tabelle 3: Beteiligte Fachbereiche.....	14
Tabelle 4: Projektspezifische BIM-Ziele und daraus abgeleitete AwF	15
Tabelle 5: Zuordnung der umzusetzenden AwF zu Projektphasen	16
Tabelle 6.„AwF-Nr.“:"Bezeichnung AwF“	16
Tabelle 7: Zuordnung von Verantwortlichkeiten zu den ausgewählten AwF	17
Tabelle 8: Zusammenstellung von Grundlagen seitens des AG	18
Tabelle 9: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten.....	19
Tabelle 10: Auswahl und projektspezifische Beschreibung einzelner BIM-Rollen.....	22
Tabelle 11: Übersicht Testfälle.....	28
Tabelle 12: Beschreibung von Testfällen.....	28
Tabelle 13: Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung.....	32
Tabelle 14: Qualitätsprüfung der Fachmodelle im Projekt.....	33
Tabelle 15: Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle im Projekt.....	34
Tabelle 16: Qualitätsüberprüfung der Fach- und Koordinationsmodelle im Projekt	34
Tabelle 17: Zusammenstellung von Modellen für das Projekt	37
Tabelle 18: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen für das Projekt	37
Tabelle 19: Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung	39
Tabelle 20: Festlegung der freien Merkmale (Art und Anzahl) in den jeweiligen Projektphasen	40
Tabelle 21: Softwarewerkzeuge.....	42
Tabelle 22: Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen und Richtlinien	44

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen, welche die Vorgaben des Auftraggebers zu den zu erbringenden BIM-Leistungen in Ergänzung zur Leistungsbeschreibung darstellen.
AN	Auftragnehmer
AwF	Anwendungsfall/Anwendungsfälle
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	Dateiformat zum Austausch von Änderungsanforderungen in BIM-Projekten (engl. BIM Collaboration Format)
BIM	Bauwerksdatenmodellierung (engl. Building Information Modeling)
BIM-BVB	Besondere Vertragsbedingungen BIM
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CAD	Rechnerunterstütztes Konstruieren (engl. Computer Aided Design)
CDE	Gemeinsame Datenumgebung (engl. Common Data Environment)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IFC	Offenes Dateiformat zum Austausch von Informationen im Bauwesen (engl. Industry Foundation Classes)
ISO	Internationale Organisation für Normung (engl. International Organization for Standardization)
LOD	Detaillierungsgrad (engl. Level of Development)
LOG	Geometrische Detaillierung (engl. Level of Geometry)
LOI	Alphanumerische Informationen (engl. Level of Information)
LOIN	Informationsbedarfstiefe (engl. Level of Information Need)
Lph	Leistungsphase (HOAI)
MVD	Modellansichtsdefinition (engl. Model View Definition)
SBV BW	Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
Vor-BAP	Vorläufige Fassung eines BAP, den die Bieter in der Angebotsphase im Vergabeprozess erstellen

Einführung und Hinweise

Building Information Modeling (BIM) stellt eine neue digitale Arbeitsmethode bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Infrastrukturprojekten dar, mit dem Ziel eine verbesserte Kommunikation und Koordination zwischen allen Beteiligten, höhere Effizienz und Transparenz sowie optimierte Kontrollmöglichkeiten zu schaffen. Die grundlegende Aufgabe eines Projektes und der sequentielle Planungsprozess gemäß Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) ändern sich jedoch prinzipiell nicht. Dennoch sind neue Anforderungen an die einzelnen Prozessschritte, die Schnittstellen der Beteiligten untereinander und die zu erstellenden Unterlagen erforderlich. Eine wichtige Grundlage hierfür sind die Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA), welche die Vorgaben des Auftraggebers (AG) zu den zu erbringenden BIM-Leistungen in Ergänzung zur Leistungsbeschreibung darstellen.

Diese Muster-AIA richtet sich an die Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg (SBV BW), die in ihrer Funktion als AG die Anforderungen an BIM-Projekte definieren müssen. Ziel des Rahmendokuments ist es, eine allgemeine Beschreibung zur schrittweisen Erstellung projektspezifischer AIA für unterschiedliche Planungs- und Baumaßnahmen der Straßeninfrastruktur in der SBV BW zu bieten.

Dieses Rahmendokument ist als Ergänzung des BIM-Leitfadens 2.0 zu verstehen. Während der Leitfaden als Orientierungshilfe einheitliche Vorgaben und eine grundsätzliche Projektstruktur festlegt, dient diese Muster-AIA für die SBV BW als konkrete Anleitung für die Anwendung im Alltag der Vergabepraxis.

Dieses Dokument gliedert sich hierbei in zwei Abschnitte:

- **Abschnitt I** enthält allgemeine Empfehlungen und Grundprinzipien zur Anfertigung von AIA.
- **Abschnitt II** beinhaltet ein strukturiertes Muster für eine AIA mit detaillierten Hinweisen, die bei der Anfertigung einer AIA zu beachten sind.

Dieses Rahmendokument ist somit als Ausfüllhilfe für das eigentliche „Praxisdokument Muster-AIA“ zu verstehen, welches in Form eines Microsoft Word-Dokuments eine allgemeingültige Vorlage für die Erstellung projektspezifischer AIA darstellt.

Den Inhalten dieser Muster-AIA liegen die gültigen DIN-Normen und VDI-Richtlinien zu Building Information Modeling mit Stand 01.04.2025 zugrunde. Ebenso wurde der „Masterplan BIM Bundesfernstraßen“ des Bundesministeriums für Verkehr (BMV) mit den entsprechenden Rahmendokumenten berücksichtigt und an die landesspezifischen Gegebenheiten angepasst.

Abschnitt I Grundlagen

AIA beschreiben die Anforderungen des AG, die ein Auftragnehmer (AN) im Rahmen der Leistungserbringung unter Anwendung der BIM-Methodik zu berücksichtigen hat. Die AIA sind Bestandteil der Ausschreibung und richten sich daher unmittelbar an den AN. Sofern mehrere Vergaben an unterschiedliche AN für ein Projekt vorgesehen sind, werden für jede Leistung und für jede Vergabe hierauf zugeschnittene projekt- und vergabespezifische AIA erforderlich.

Besonders hervorzuheben ist: Die AIA werden Vertragsbestandteil. Sofern Anpassungen der AIA erforderlich werden, bedeuten diese grundsätzlich eine Vertragsänderung.

I. Das Zusammenspiel zwischen AIA und BAP

Die AIA und der BIM-Abwicklungsplan (BAP) bilden die zentralen Projektdokumente, die bei der BIM-Methode angewendet werden.

Die AIA definieren das „Was“: Sie geben vor, was die informationsbezogenen, inhaltlichen Anforderungen des AG an die digitale Abwicklung von BIM-Projekten sind. Es werden jedoch keine Vorgaben gemacht, mit welchen Werkzeugen ein AN die geforderten Leistungen zu erarbeiten hat. Sie dienen dementsprechend potenziellen AN als Grundlage, um den geforderten Aufwand der Daten- und Informationserstellung und -verwaltung im Rahmen ihrer Angebotslegung angemessen zu kalkulieren und einzuplanen. Des Weiteren ist bei der Erstellung der AIA seitens des AG darauf zu achten, nur so viele nötige Informationsanforderungen aufzustellen, wie sie für die jeweiligen, projektbezogenen Handlungen tatsächlich erforderlich sind. Ein Übermaß an Informationen und Daten ist nicht sachdienlich.

Der BAP konkretisiert hingegen das „Wie“: Er gibt vor, wie die Umsetzung der Vorgaben aus den AIA und die Zusammenarbeit aller Beteiligten bei der Durchführung der BIM-Methode erfolgen soll. Die AIA dienen dementsprechend potenziellen AN auch als Grundlage, um den geforderten Aufwand der Daten- und Informationserstellung und -verwaltung im Rahmen ihrer Angebotslegung angemessen zu kalkulieren und einzuplanen. Der BAP wird je nach Bedarf, unter Berücksichtigung der vertraglichen Vorgaben, während des Projektverlaufs fortentwickelt. Eine genaue Spezifizierung des BAPs findet somit nach Vertragsschluss statt. Hierbei ist es möglich, die Verträge zwischen dem AN und dem AG während der Implementierung des BIM-Projektes zu aktualisieren, sodass neue Erfahrungen, Erkenntnisse und technologische Innovationen eingefügt werden können. Ergeben sich aus der Entwicklung des BAP Veränderungen an den lieferbaren Leistungen oder anderer Vertragsbestandteile, werden diese in einem separaten Ergänzungsdokument festgehalten. Diese Dokumentation wird als BAP-Protokoll bezeichnet.

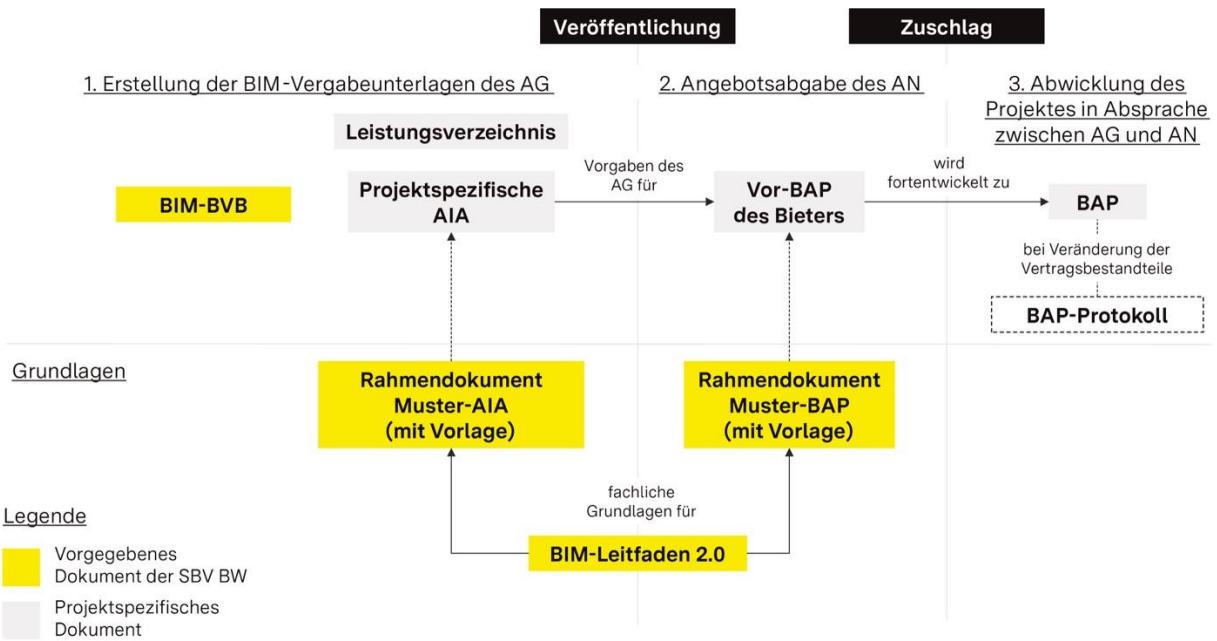


Abbildung 1: Prozess bei der Ausschreibung eines BIM-Projekts

Die Abbildung 1 beschreibt das Vergabeverfahren bei BIM-Projekten, in welchem der AG eine AIA vorgibt und in den Ausschreibungsunterlagen einen Muster-BAP, die BIM-BVB und ein Leistungsverzeichnis bereitstellt, welches die BIM-spezifischen Positionen enthält. Auf Grundlage der AIA und mithilfe der vorgegebenen Struktur des Muster-BAP werden die Bieter aufgefordert eine vorläufige Fassung eines BAP (Vor-BAP) zu erstellen. Nach erfolgtem Zuschlag wird dieser Vor-BAP im Laufe des Projektes im gemeinsamen Austausch zwischen AN und AG zum BAP fortgeschrieben.

II. Ablauf der AIA-Erstellung

Die Erstellung verständlicher und präziser AIA wirkt sich auf den gesamten Projektverlauf aus. Aus diesem Grund sollten die AIA mit genügend Vorlaufzeit erstellt und vor der Ausschreibung im Detail geprüft werden. Erfahrungsgemäß kann dieser Prozess, abhängig von der Größe des BIM-Projekts, eine Dauer zwischen einem und sechs Monaten umfassen.

Folgende Vorgehensweise ist für die projektspezifische Erstellung von AIA dienlich:

- Projektspezifische BIM-Ziele festlegen und davon Anwendungsfälle (AwF) ableiten. Hierbei sind die AwF gemäß dem jeweiligen Nutzen zweckmäßig auszuwählen. Des Weiteren sollte ein Zeit- und Meilensteinplan erstellt werden. Alternativ kann auf den evtl. bereits vorliegenden Projektplan zurückgegriffen werden.
- Relevante Grundlagen zur Umsetzung der AwF ermitteln, die dem AN zur Verfügung gestellt werden können.

- Digitale Liefergegenstände sowie ihre Lieferzeitpunkte und Datenaustauschanforderungen ermitteln. Die digitalen Liefergegenstände sollten eindeutig einem AwF zugeordnet sein. Aus dem Gesamtprojektmanagement sind außerdem Entscheidungen und Risiken zu identifizieren, die zur Bewältigung der digitalen Informationen zu beachten sind.
- Die jeweiligen BIM-Rollen auf Auftraggeberseite projektspezifisch besetzen.
- Projektspezifische Vorgaben zur Qualitätssicherung der Liefergegenstände aufstellen.
- Ggf. projektspezifische Vorgaben zur Modellstruktur und den Modellinhalten festlegen.
- Technologien aufführen, die seitens des AG in dem BIM-Projekt zum Einsatz kommen.
- Ggf. Normen und Richtlinien ergänzen, die für die projektspezifischen AIA zu beachten sind.

In den AIA müssen die geplanten AwF, die auftraggeberseitig bereitgestellten digitalen Unterlagen und die erwarteten Anforderungen an die digitalen Liefergegenstände eindeutig, erschöpfend und verständlich beschrieben werden. Bei der Beschreibung der Inhalte sollte eine Balance zwischen einer übermäßigen Menge an Details einerseits und zu unspezifischen Vorgaben andererseits gefunden werden. Der AN muss mit der Beschreibung bestmöglich in die Lage versetzt werden, seinen Aufwand für den jeweiligen AwF kalkulieren zu können. Es sollten nur die Informationen angefordert werden, die für die Erbringung der Leistungen erforderlich sind oder vom AG im Rahmen von Entscheidungen oder weiteren Phasen (z. B. im Betrieb) verwendet werden.

III. Nutzung der Muster-AIA als Arbeitshilfe im Projektalltag

Es gibt keine gesetzlichen Vorgaben für Aufbau und Inhalt von AIA. AIA sind für jedes BIM-Projekt stets individuell zu erarbeiten. Diese Muster-AIA dienen daher als Hilfestellung zur Strukturierung und inhaltlichen Ausgestaltung für projektspezifische AIA. Als leere Vorlage bietet das „Praxisdokument Muster-AIA“ projektneutrale Textbausteine und eine Basis zum Befüllen projektabhängiger Inhalte. Das Muster stellt eine Ausführungsempfehlung dar, die jedoch nicht starr für jedes Projekt in ihrer Form übernommen werden muss. Für das jeweilige BIM-Projekt relevante Änderungen oder zusätzliche Vereinbarungen können ohne Weiteres integriert werden. Sollten bei den AIA relevante Änderungen vorgenommen worden sein, die sich während des Projektes als sinnvoll erwiesen haben und ggf. in die Muster-AIA aufgenommen werden sollten, so sind diese dem BIM-Kompetenzzentrum zu melden.

Abschnitt II Muster-AIA

Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

Projektname:	
Auftraggeber:	
Projektphasen:	
Anwendungsfälle:	
Version:	
Datum:	
Autor(en):	

1 Einleitung

1.1 Geltungsbereich und Inhalt

1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

In den AIA (früher auch BIM-Lastenheft) beschreibt der AG die Anforderungen an Informationen, die der Auftragnehmer zu liefern hat, sodass die festgelegten BIM-Ziele und –Anwendungsfälle erreicht werden. Wesentlicher Bestandteil dieser Informationsanforderungen sind Vorgaben zum Zeitpunkt, der geforderten Quantität und Qualität der digitalen Liefergegenstände, um die Voraussetzung für eine gemeinschaftliche Nutzung zu schaffen.

AIA stellen somit die Vorgaben des AG zu den zu erbringenden BIM-Leistungen in Ergänzung zur Leistungsbeschreibung dar. Die AIA unterscheiden nicht die einzelnen Grundleistungen und besonderen Leistungen. Sie beschreiben ebenfalls nicht, wie die geforderten Informationslieferungen erstellt werden. Die AIA gelten gemeinsam mit dem LOIN-Anhang und den BIM-BVB und bilden eine Basis für den BAP.

Die AIA sind Bestandteil der Vergabeunterlagen und werden im Auftragsfall Vertragsbestandteil, einschließlich aller Anhänge und Anlagen. Festlegungen in den AIA sind wie beschrieben zu liefern, abweichende Beschreibungen und Nebenangebote sind nicht zulässig.

1.1.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Im BAP (früher auch BIM-Pflichtenheft) beschreibt der AN die Bereitstellung der vorgegebenen digitalen Liefergegenstände aus der AIA und stimmt diese mit dem AN ab. Somit definiert der BAP die Herangehensweise zur Umsetzung der vertraglich vereinbarten Vorgaben der AIA. Der AN 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.

Im Zuge der Angebotsphase ist vom AN ein Konzept für den BAP anzufertigen und mit den Angebotsunterlagen einzureichen (sog. Vor-BAP). Der Vor-BAP soll konkret und projektspezifisch beschreiben, wie der AN plant, die vom AG vorgegebenen BIM-Ziele und AwF der AIA unter Verwendung der BIM-Methode in diesem Projekt umzusetzen. Um bereits im Vorfeld Probleme in der Vergleichbarkeit der Vor-BAPs der AN zu begegnen, ist der Muster-BAP der SBV BW als Vorlage zu verwenden. Damit liegt ein einheitliches, effizientes Standard-Muster vor. Den BieterInnen wird in den Ausschreibungsunterlagen ein Muster-BAP bereitgestellt. Der Muster-BAP darf zur Erläuterung der erfolgreichen Erbringung des BIM-Teils im Gesamtprojekt inhaltlich und in seiner Struktur nicht verändert, sondern nur ausgefüllt bzw. ergänzt werden.

Der eingereichte Vor-BAP des Bieters stellt bei der Prüfung und Wertung der Angebote ein wesentlicher Bestandteil dar. Aufklärungen oder Erläuterungen des Vor-BAP sind Teil des Vergabegesprächs. Kann der AN während der Angebotsaufklärung nicht ausreichend darlegen, wie er diese AIA umsetzt, so wird er vom weiteren Vergabeverfahren ausgeschlossen.

Der BAP ist ein dynamisches Dokument und wird während des Planungsprozesses auf Basis des eingereichten Vor-BAP fortgeschrieben. Dabei wird die Erstellung des Vor-BAP sowie die Fortschreibung des BAP für den AN nicht extra vergütet. Als Vertragsbestandteil ist der BAP (zusammen mit den AIA) die wesentliche Grundlage zur Erbringung der Leistungen des AN. Ergeben sich aus der Entwicklung des BAP Veränderungen an den lieferbaren Leistungen oder anderer Vertragsbestandteile, werden diese in einem separaten Ergänzungsdokument festgehalten. Diese Dokumentation wird als BAP-Protokoll bezeichnet.

1.1.3 Vertragsstruktur bei BIM-Projekten

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

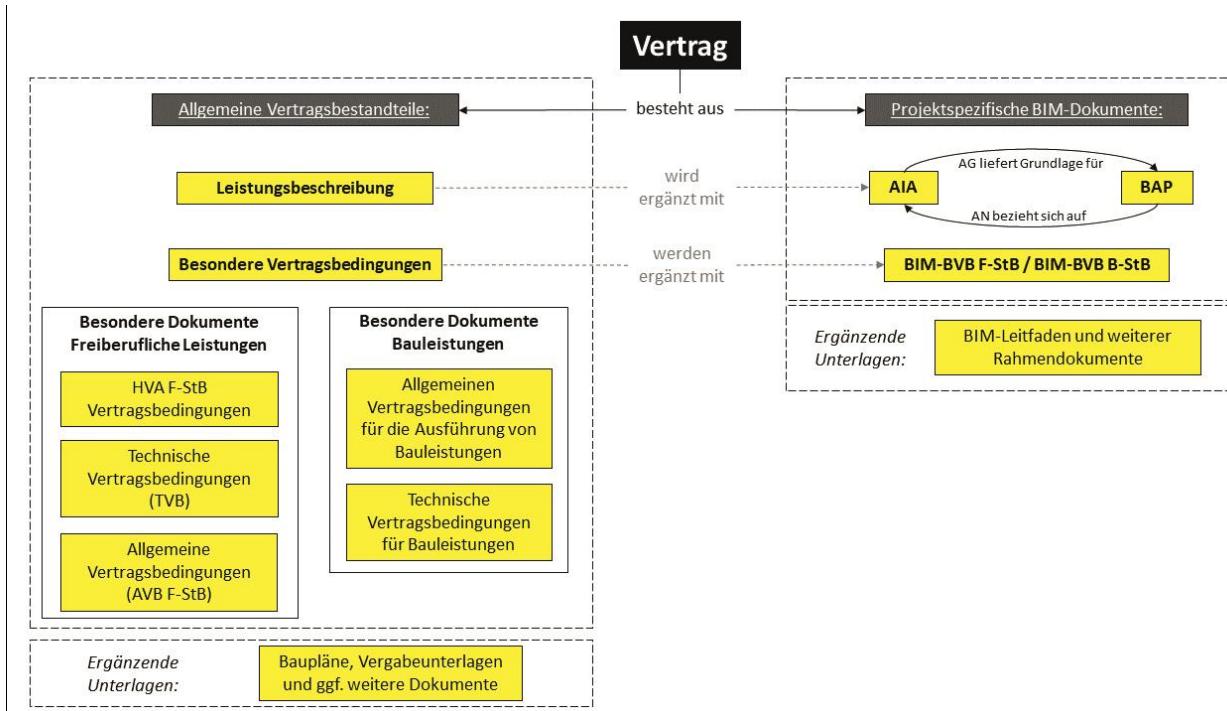


Abbildung 2: Vertragsstruktur bei BIM-Projekten

1.2 Projektübersicht

Vertragsnummer/Projektnummer/Aktenzeichen	
Beschreibung/Projektspezifika	
Leistungsbild(er)	
Projektphase(n)	
Auftraggeber	
Ansprechpartner AG	

Tabelle 1: Projektangaben

Hinweise zur Tabelle 1:

- **Beschreibung/Projektspezifika:** Dieses Feld dient im Rahmen der AIA nur dem besseren Verständnis der zu berücksichtigenden Planungsleistungen und AwF. 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 Leistungsbeschreibung ist in der Regel ausreichend.
- **Leistungsbild(er):** Die AIA sind für jede Ausschreibung bzw. vertragliche Beauftragung einzeln zu erstellen. Bei einer Einzelvergabe werden hier die zu vergebenden Leistungsbilder angegeben (z.B. Objektplanung, Vermessung, Landschaftspflegerische Ausführungsplanung, etc.).
- **Projektphase(n):** Angabe der beauftragten Projektphasen. Eine Zuordnung von Lph gemäß der HOAI ist nicht zwingend notwendig. Es kann jede andere Unterteilung von Projekt- bzw. Lebenszyklusphasen zugrunde gelegt werden.
- **Auftraggeber:** Hier ist die Organisationseinheit einzutragen (z.B. „Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium XY“), welche den Auftrag erteilt.
- **Ansprechpartner AG:** Nennung der Ansprechpartner des AG. Sofern nicht anders geregelt, sind die Ansprechpartner in der Regel die Projektleitung und das BIM-Management.

Abschnitt	Beschreibung	Bauwerksnummer

Tabelle 2: Bauwerke / Projektabschnitte

Hinweise zur Tabelle 2:

- **Abschnitt:** Die Aufteilung der BIM-Projekte bzw. der Bauwerke oder Strecken auf einzelne Projektbereiche kann aufgrund der räumlichen oder zeitlichen Trennung von Abschnitten notwendig sein. Dies betrifft v. a. Infrastrukturgroßprojekte, die sich durch eine hohe Anzahl von Bauwerken und räumliche Ausdehnung auszeichnen. Die Aufteilung der Projektabschnitte kann auf Basis von Fachdisziplinen und Teilmodellen erfolgen. Wenn es sich bei dem BIM-Projekt um kein Infrastrukturgroßprojekt handelt, bei dem eine Aufteilung von Projektabschnitten notwendig ist, kann an dieser Stelle auf die Baubeschreibung verwiesen werden.
- **Beschreibung und Bauwerksnummer:** Angabe von Grundinformationen zu den einzelnen Projektabschnitten, um den Projektbeteiligten einen Überblick über das gesamte Vorhaben zu verschaffen und die Abhängigkeiten zwischen den Abschnitten darzulegen.

Beteiligte Fachdisziplinen (mit Abkürzung)	Fachbereich

Tabelle 3: Beteiligte Fachbereiche

Hinweise zur Tabelle 3:

- **Beteiligte Fachdisziplinen:** In der Liste der beteiligten Fachdisziplinen sind alle am Projekt beteiligten Fachdisziplinen, die an der Umsetzung der BIM-Methode mitwirken, aufzulisten. Jede Fachdisziplin erstellt eigene Fachmodelle bzw. weitere Dokumente, die für das Vorhaben und die modellbasierte Planung relevant sind und ist für die Ergebnisse der eigenen Leistungen verantwortlich.
- **Fachbereich:** Den jeweiligen Fachdisziplinen wird ein zuständiger Bereich zugeordnet (z. B. bestimmte Referate im zuständigen Regierungspräsidium).

2 BIM-Ziele und BIM-Anwendungsfälle

2.1 BIM-Ziele

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

Nr.	BIM-Projektziele	AwF-Nr.	Bezeichnung des AwF

Tabelle 4: Projektspezifische BIM-Ziele und daraus abgeleitete AwF

Hinweise zur Tabelle 4:

- **Nr. und BIM-Projektziele:** Identifizierung und laufende Nummerierung der projektspezifischen BIM-Ziele. Hierunter sind nicht die übergeordneten Ziele für die SBV BW zu verstehen, die im Allgemeinen mit der Anwendung der BIM-Methode verfolgt werden. Stattdessen müssen für jedes BIM-Projekt individuell Ziele formuliert werden, welche als Grundlage für die Definition und Auswahl der AwF fungieren. Im Verlauf des Projektes werden diese Ziele regelmäßig überprüft und den sich weiterentwickelnden Methoden, Softwareprodukten und Schnittstellen im BAP entsprechend angepasst.
- **AwF-Nr. und Bezeichnung des AwF:**
 - Von den aufgestellten BIM-Zielen werden AwF abgeleitet. Hierfür wird geprüft, welche AwF für das BIM-Projekt zielführend sind und entsprechend umgesetzt werden sollen. Eine [Liste der standardisierten Anwendungsfallbezeichnungen](#) wurde als Ergänzung zu den Rahmendokumenten des Masterplans BIM Bundesfernstraßen zur Verfügung gestellt.
 - Bei Bedarf können die AwF gruppiert werden, um die Zusammenhänge bzw. Querbeziehungen zwischen den entsprechenden AwF darzulegen. Das Clustering erfolgt an der Stelle freiwillig und nur informativ.

2.2 BIM-Anwendungsfälle

Zum Erreichen der festgelegten projektspezifischen BIM-Ziele werden die durch den AG ausgewählten AwF den folgenden Projektphasen zugeordnet:

AwF-Nr.	Bezeichnung des AwF	Projektphasen (Markierung mit „X“)			
		Bedarf	Planen	Bauen	Betrieb & Erhaltung
000	Grundsätzliches				
010	Bestandserfassung und -modellierung				
020	Bedarfsplanung				
...	...				

Tabelle 5: Zuordnung der umzusetzenden AwF zu Projektphasen

Hinweise zur Tabelle 5:

Projektphasen: Angabe der Projektphase, in welchen der AwF im Projekt umgesetzt werden soll (Markierung mit „X“).

AwF	
Definition	
Nutzen	
Voraussetzungen	
Umsetzung	
Input	
Output	

Tabelle 6: „AwF-Nr.“: „Bezeichnung AwF“

Hinweise zur Tabelle 6:

Diese Tabelle ist für jeden ausgewählten AwF mit folgenden Informationen neu auszufüllen:

- **AwF:** Nennung des ausgewählten AwF.
- **Definition:** Die Definition soll das Grundverständnis des Anwendungsfalls sichern.
- **Nutzen:** Es werden Vorteile beschrieben, die durch die Umsetzung des AwF zu erwarten sind.
- **Voraussetzungen:** An dieser Stelle wird beschrieben, welche Aufwände und konkrete Voraussetzungen vor Beginn der Umsetzung des AwF erfüllt werden müssen.
- **Umsetzung:** Es werden generelle Arbeitsschritte beschrieben, die für die Umsetzung des AwF erforderlich sind. Zur Veranschaulichung sind hierbei Prozessdiagramme hilfreich, die von dem AN gefordert werden können.
- **Input:** Unter Input werden hier Grundlagen zu Daten, Modellen und Formaten verstanden, die für den jeweiligen AwF relevant sein können. Diese müssen vom AN organisiert bzw. erschaffen werden insofern diese nicht vom AG zur Verfügung gestellt werden. Siehe hierzu auch Kapitel 3 „Bereitgestellte Unterlagen“.
- **Output:** Die erwarteten Daten und Informationen, die das Ergebnis des AwF bilden, sind projektabhängig und möglichst detailliert zu beschreiben.

Für die Umsetzung der ausgewählten AwF im vorliegenden Projekt ist eine Matrix für die Zuordnung der Verantwortlichkeiten der beteiligten Akteure vorgesehen:

AwF- Nr.	Verantwortlichkeit (Fachbereiche)				
	V = verantwortlich / M = mitwirkend (siehe Tabelle „Beteiligte Fachbereiche“)				
	(F1)	(F2)	(F3)	(F4)	...

Tabelle 7: Zuordnung von Verantwortlichkeiten zu den ausgewählten AwF

Hinweise zur Tabelle 7:

AwF-Nr. und Verantwortlichkeit: In der Tabelle sollen die ausgewählten AwF den beteiligten Fachbereichen (F1–Fn) zugeordnet werden. Die Fachbereiche und ihre Abkürzungen sind hierfür aus der Tabelle „Beteiligte Fachbereiche“ zu entnehmen. Die Zuordnung erfolgt durch das Eintragen bei dem ausgewählten Fachbereich und der Art der „Verantwortlichkeit“ bei der Umsetzung des AwF.

3 Bereitgestellte Grundlagen

Für die Leistungserbringung und Umsetzung der AwF werden vom AG folgende Grundlagen zur Verfügung gestellt:

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat	Zeitpunkt der Bereitstellung

Tabelle 8: Zusammenstellung von Grundlagen seitens des AG

Hinweise zur Tabelle 8:

- **Grundlagen und Beschreibung:** Hier werden insbesondere die Grundlagen aufgeführt, die für die BIM-basierte Umsetzung der AwF in einem Mindestumfang benötigt werden (z. B. digitale 2D-Pläne, Raster-DGMs aus den Geoportalen, Baugrundgutachten). Gegebenenfalls können entsprechende Grundlagen schon während der Ausschreibung vom AG zur Verfügung gestellt werden. 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 AN zur Verfügung gestellt werden.
- **Datenformat:** Hier ist bei Bedarf auch die benötigte Version zu nennen.
- **Zeitpunkt der Bereitstellung:** Festlegung eines konkreten Zeitpunkts, bis wann die Grundlagen spätestens bereitgestellt werden.

4 Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte

Im Rahmen der Leistungserbringung des AN sind digitale Liefergegenstände zu erstellen, gegen die Anforderungen zu prüfen und dem AG in dem geforderten Format zu übergeben. Folgende Liefergegenstände, Lieferzeitpunkte und Datenaustauschanforderungen werden vom AG vorgegeben:

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

Tabelle 9: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten

Hinweise zur Tabelle 9:

Die digitalen Liefergegenstände werden projektphasen- bzw. meilensteinspezifisch beschrieben und bilden die Ergebnisse der umgesetzten AwF. Lieferzeitpunkte und Datenformate, die keine Vorgabe enthalten (als „...“ gekennzeichnet), sind im Rahmen des einzureichenden VorBAP durch den AN festzulegen. Im Zusammenhang mit Abstimmungen zum BAP zwischen AG und AN können Konkretisierungen zu den Liefergegenständen, ihren Lieferzeitpunkten und deren Datenaustauschanforderungen erfolgen.

- **Liefergegenstand:** Digitale Liefergegenstände bilden die Ergebnisse umgesetzter AwF. Darunter sind Dateien zu verstehen, die als Ergebnis einer Leistung am Ende einer Projektphase bzw. eines bestimmten Meilensteins an den AG übergeben werden müssen. Hierzu gehören digitale Modelle, abgeleitete 2D-Pläne, abgeleitete Pläne ohne Bearbeitung zur Modellkontrolle, Prüfberichte, Visualisierungen, Simulationen und weitere Informationen. Für eine effiziente Koordination und Steuerung des Projektes ist ebenfalls ein regelmäßiger Austausch von aktuellen Zwischenständen der einzelnen digitalen Liefergegenstände zu den modellbasierten Projektbesprechungen maßgebend. Der Austausch der digitalen Liefergegenstände erfolgt ausschließlich über die gemeinsame Datenumgebung (CDE).
- **Beschreibung / LOIN:** Die einzelnen Liefergegenstände sind im Feld Beschreibung generell zu erläutern. Für die Lieferung von digitalen Modellen ist über den LOIN-Anhang immer eine konkrete Informationsbedarfstiefe (LOIN) vorzugeben. Weitere Informationen zum Thema LOIN finden sich im Kapitel 8.2.2 Informationsbedarfstiefe.
- **AwF-Nr.:** Die Liefergegenstände sind möglichst einem AwF zuzuordnen.

- **Lieferzeitpunkt:** Die Lieferzeitpunkte orientieren sich an den generellen Projekttermi-nen und weiteren terminlichen Vorgaben des AG. Der Bieter kann dazu aufgefordert werden, im Rahmen seines Angebots eine Rückmeldung zu den geplanten Terminen zu geben oder selbst Termine bzw. die Austauschfrequenz zu definieren. Zwischenstände sollten kontinuierlich abgelegt werden, damit mögliche Probleme frühzeitig erkannt werden können.
- **Datenformat:** Der Datenaustausch im Projekt erfolgt auf Basis des openBIM-Gedan-kens, d. h. grundsätzlich werden alle digitalen Liefergegenstände unter Verwendung von offenen und neutralen (nicht-proprietären) Datenaustauschformaten übergeben (z. B. IFC für Modelle). Der openBIM-Ansatz ist insbesondere für die Anwendung des OKSTRA® von großer Bedeutung, der bei BIM im Straßenwesen durch den vom BMV verbindlich eingeführten Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen zum Ein-satz kommt. Der AG kann die zusätzliche Übergabe der Modelldaten im nativen her-stellerabhängigen Datenformat des vom AN eingesetzten Softwareprodukts mit dem AN vereinbaren. Die zu verwendenden Datenformate für den Datenaustausch sind mit zugehöriger Versionsnummer anzugeben. Gegebenenfalls ist die Verwendung einer standardisierten Modellansichtsdefinition (MVD) vorzuschreiben, die Teilmengen des IFC-Datenmodells für fachspezifische Austauschanforderungen definiert (z. B. für die Koordination).

5 Projektorganisation und BIM-Rollen

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 Grafik dargestellt:

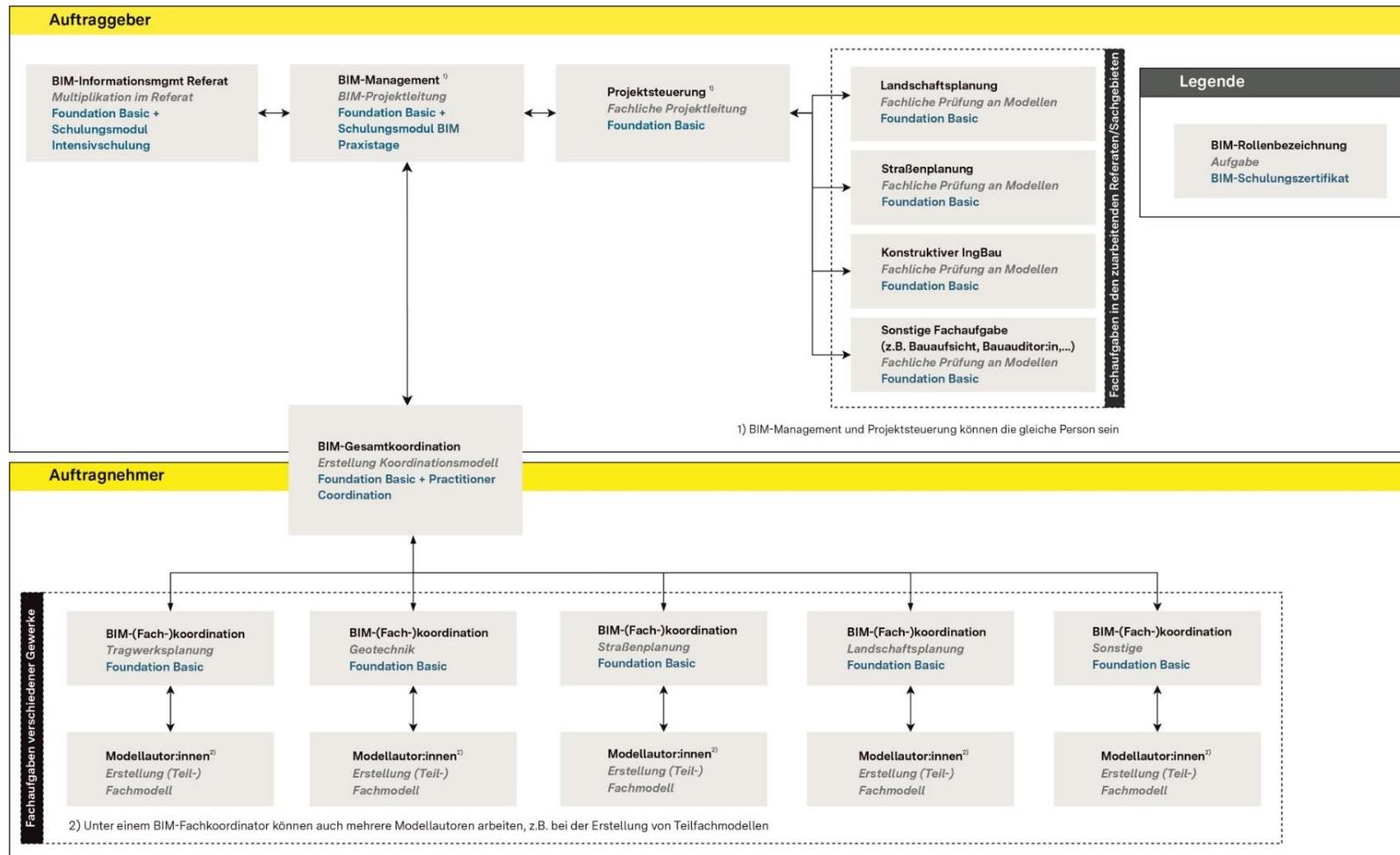


Abbildung 3: Beispielhafte, projektspezifische Verteilung der BIM-Rollen auf AG- und AN-Seite mit Aufgabenfeld und vorausgesetzten Kompetenzen.

Hinweise zur Abbildung 3:

Über das Projektorganigramm wird das Zusammenspiel der Rollen im Zuge der Projektbearbeitung bzw. Umsetzung der AwF dargestellt. Eine Beschreibung der einzelnen Rollen ist im BIM-Leitfaden enthalten. Gegebenenfalls ist die konkrete Aufgabenbeschreibung für das jeweilige Projekt spezifisch anzupassen. Sowohl seitens des AG als auch des AN werden für die einzelnen Rollen fachspezifische Kenntnisse vorausgesetzt. Die hierfür notwendigen BIM-Schulungszertifikate für die einzelnen Rollen können aus der Grafik entnommen werden. Bei einem Nachunternehmerwechsel sind die erforderlichen Zertifikate ebenfalls vorzulegen.

Seitens des AG werden folgende BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten im Rahmen des Projektes vorgesehen:

BIM-Rolle	Ggf. projektspezifisch angepasste Rollenbeschreibung	Rollenzuweisung (Organisation)

Tabelle 10: Auswahl und projektspezifische Beschreibung einzelner BIM-Rollen

Hinweise zur Tabelle 10:

- **BIM-Rolle** und **projektspezifische Rollenbeschreibung**: An dieser Stelle werden für das jeweilige Projekt die einzelnen BIM-Rollen aufgelistet und mit einer Beschreibung versehen. Eine standardisierte Beschreibung aller BIM-Rollen ist im BIM-Leitfaden enthalten. Allerdings sind unter Umständen Aufgaben einzelner Rollen projektspezifisch anzupassen. Es soll möglichst konkret auf die einzelnen Rollen in dem jeweiligen Bereich und ihre Zusammenhänge eingegangen werden.
- **Rollenzuweisung**: Angabe darüber, wo die Rollen angesiedelt werden (Auftragnehmer- oder Auftraggeberseite, beteiligter Akteur/Fachdisziplin). Hier sind vor allem die Ansiedlung und die Zuweisung der Rolle der BIM-Gesamtkoordination festzulegen, welcher entweder vom AG oder AN gestellt werden kann.

6 Strategie der Zusammenarbeit

6.1 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Die fachlichen Abstimmungen zwischen AG und AN und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen AN untereinander erfolgen anhand der digitalen Lieferobjekte, die in der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) abzulegen sind. Bei einer CDE handelt es sich um eine gemeinsame, zentrale Arbeitsplattform zum Datenaustausch zwischen allen Beteiligten.

Die CDE folgt den Bestimmungen der DIN EN ISO 19650-1, der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 5 sowie des Kriterienkatalogs C5 des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik ([BSI-Kriterienkatalog C5](#)) und wird gemäß Leistungsbeschreibung vom AG bereitgestellt und unterhalten.

Im Rahmen der Angebotsphase sind die Bieter und in der späteren Vertragsphase der AN nicht frei in der Wahl einer CDE Lösung. Die SBV BW nutzt für alle BIM-Projekte die Thinkprojekt CDE INFRASTRUCTURE (ehem. EPLASS) als Landes-CDE.

In der Landes-CDE gibt es standardisierte Workflows, die in den Projekten zu verwenden sind. Projektspezifische Anpassungen der Workflows müssen durch die Projektbeteiligten in gemeinsamer Abstimmung erfolgen. Die Dateien werden mit den Status „In Bearbeitung“, „Freigabe zur Prüfung“, „Freigabe“ versehen (oder gleichwertige Status, die in der Landes-CDE vorgesehen sind).

Datenschutz:

Für die Nutzung der CDE durch die AN werden zur Benutzerverwaltung personenbezogene Daten nach DSGVO verarbeitet.

Für die einzelnen Projektbeteiligten werden rollenbasiert individuelle Benutzer eingerichtet. Eine Weitergabe der Zugangsdaten ist nicht zulässig. Alle Zugriffe auf die CDE werden protokolliert und unter Einhaltung des Datenschutzes gespeichert. Einmal übertragende Daten können nicht mehr gelöscht werden. Der AN muss sicherstellen, dass die eingesetzten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen über grundlegende Kompetenzen zur Verwendung einer CDE und zur Umsetzung von Datensicherheit sowie Datenschutz verfügen. Für jede Funktion bzw. Person ist eine Stellvertretung zu benennen und zu registrieren, die im Falle einer Abwesenheit die Aufgaben wahrnehmen kann.

Der AG behält zu jederzeit die Datenhoheit und ist mit Administratorrechten auszustatten.

Lizenzerstellung:

Der AG stellt für die gesamte Abwicklung des BIM-Projekts die oben genannte Landes-CDE zur Verfügung. Die Anwendung und Nutzung ist gemäß den Workflows verpflichtend für alle Projektbeteiligten.

Alle vom AG bestätigten User:innen erhalten eine ca. zweistündige Online-Schulung für die Landes-CDE (gegebenenfalls fällt im Anschluss weiterer Einarbeitungsaufwand seitens des AN an).

Die Bereitstellung von Lizenzen erfolgt über das Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg.

Sollte eine Lizenz über einen längeren Zeitraum nicht benötigt werden, ist dies beim AG anzugeben. Der AG leitet dann beim Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg eine Abmeldung dieser Lizenz ein. Personen, die eine Lizenz des Projektvertrages der SBV BW besitzen, können diese für mehrere Projekte verwenden. Jede Lizenz muss einer bestimmten Person zugeordnet sein, Funktions-E-Mail-Adressen sind nicht zulässig.

6.2 Freigabeprozess

Digitale Liefergegenstände sind in der Regel in der Datenumgebung der Landes-CDE zu verorten. Der Bearbeitungsstand der Liefergegenstände wird in der CDE mit einem Status beschrieben. Beim Übergang zwischen den Ebenen (Status) ist eine Qualitätsprüfung durch den AN und eine Freigabe durch den AG durchzuführen. Die Qualitätsprüfung beinhaltet die Kontrolle der festgelegten Prüfkriterien, der AIA- und BAP-Konformität sowie der Einhaltung der Dateinamenskonvention. Genaue Informationen zum Thema Qualitätssicherung finden sich im Kapitel 7.



Abbildung 4: Freigabeprozess in der CDE nach Masterplan BIM Bundesfernstraßen

Ein anzuwendendes Grundprinzip der CDE für den Freigabeprozess von Projektdaten zwischen AN und AG sind die folgenden Statusbezeichnungen (kann herstellerabhängig abweichen):

- In Bearbeitung/Work in Progress
- Geteilt/Shared
- Freigegeben/Published
- Archiviert/Archived

Potentielle Liefergegenstände wie Fachmodelle oder das Gesamtmodell werden durch die Koordinatorin des jeweiligen Fachs oder durch die Gesamtkoordination hinsichtlich der datentechnischen Qualität geprüft und nach erfolgreichem Bestehen geteilt. Danach folgt eine Freigabe durch den AN, um den nächsten Status zu erreichen.

In Bearbeitung:

Grundsätzlich erstellt der AN Fachdaten und Fachmodelle eigenständig. Im Status „In Bearbeitung“ werden die Projektdaten nicht mit anderen Projektbeteiligten ausgetauscht. Die Projektarbeit findet in der Regel in der eigenen Umgebung mit lokaler Arbeits-CDE sowie mit eigenen Mechanismen der Qualitätssicherung statt. Projektdaten werden somit im Status „In Bearbeitung“ nicht in der Projekt-CDE abgelegt und verwaltet. Vor festgelegten Datenübergabepunkten (in AIA und/oder BAP definiert) wird jeweils eine qualitätsgesicherte Version der Liefergegenstände erstellt. Diese wird dann durch die zuständige BIM-Fachkoordination in die Projekt-CDE übertragen.

Geteilt:

Geteilte Fachdaten und Fachmodelle werden mit anderen Projektbeteiligten ausgetauscht und sind für alle Beteiligten auf der CDE sichtbar. Verschiedene Fächer tauschen somit qualitätsgesicherte Stände aus und es entstehen Koordinations- und Gesamtmodelle. Der Status „Geteilt“ dient der Qualitätssicherung durch die Gesamtkoordination und durch das BIM-Management. Sie führen Modellprüfungen durch und dokumentieren in Planungsbesprechungen mögliche Änderungen und Verbesserungen, die an den Fachmodellen gemacht werden müssen. Wenn eine Nachbearbeitung der Modelle durchgeführt wird, wird der Status auf „In Bearbeitung“ zurückgesetzt. Dieser iterative Prozess zwischen „In Bearbeitung“ und „Geteilt“ wird aufrecht gehalten, bis die Liefergegenstände der geforderten Qualität entsprechen. Das BIM-Management überführt anschließend die Projektdaten zum Status „Freigegeben“.

Freigegeben:

Geteilte Fachdaten, Fachmodelle sowie Gesamtmodelle, bei denen die Qualitätsprüfungen durch den AG erfolgreich durchgeführt wurden, werden freigegeben. Damit erfüllen sie die Projektleistungen und sind konform zu den AIA sowie zu den Regelungen des BAP. Nur freigegebene Projektdaten können vom AG für Veröffentlichungen z. B. in einem Vergabeverfahren autorisiert werden. Mit diesem Schritt ist eine weitere Qualitätsprüfung verbunden, in der unter anderem die Vergabereife festgestellt wird.

Archiviert:

Freigegebene Projektdaten werden in Versionen in der CDE im Archiv abgelegt. Somit sind archivierte Projektdaten qualitätsgesicherte ältere Stände von spezifischen Projektdaten. Entscheidend ist hierbei die vollständige Versionierung. Diese umfasst neben den Backups auch alle Stände der benutzten direkten und indirekten Projektdaten des Liefergegenstands. Die Informationen von Projektdaten im Status „Archiviert“ sind nicht veränderbar und ermöglichen die spätere Nachvollziehbarkeit der Entwicklung spezifischer Projektdaten (Historisierung).

6.3 BIM-Koordination

6.3.1 Vorgaben Koordinationsmodell

Die Basis der modellgestützten Koordination ist das Koordinationsmodell. Verantwortlich für die Zusammenstellung des Koordinationsmodells ist die BIM-Gesamtkoordination. Es dürfen nur qualitätsgesicherte digitale Liefergegenstände für den Aufbau von Koordinationsmodellen verwendet werden. Für die Qualitätssicherung der Fachmodelle ist die jeweilige BIM-Fachkoordination verantwortlich. Durch den AN ist 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. Der AN ist grundsätzlich frei in der Wahl der Software zur Erstellung, Aufbereitung und Darstellung der eigenen digitalen Liefergegenstände und der Koordinationsmodelle. Dem AN wird jedoch empfohlen, sich an der eingesetzten Software des AG zu orientieren, um so eine weitreichende Kompatibilität herzustellen. In jedem Fall sind die Vorgaben des AG zu den Standards für den Datenaustausch einzuhalten und der AN hat zu gewährleisten, dass seine Daten verlustfrei vom AG in seine Systeme übernommen werden können.

Allgemeine Hinweise

Die BIM-Gesamtkoordination kann entweder vom AN oder vom AG gestellt werden. Falls die BIM-Gesamtkoordination bei einem AN liegen soll und dies Teil der Ausschreibung ist, hat der AN ein Konzept für die Gesamtkoordination vorzulegen. Die BIM-Gesamtkoordination kann jedoch auch vom AG oder weiteren externen AN gestellt werden. In diesem Fall ist der AN nur für die Koordination seiner eigenen digitalen Liefergegenstände verantwortlich und unterstützt die BIM-Gesamtkoordination bei der Aufstellung übergreifender Koordinationsmodelle.

6.3.2 Modellbasierte Projektbesprechungen und Ticketmanagementsystem

Im Rahmen der modellbasierten Projektbesprechungen werden die fachspezifischen digitalen Modelle (Fachmodelle), die die jeweilige Fachplanung erstellt hat, in einer BIM-Prüfsoftware zu einem Koordinationsmodell zusammengeführt. Die konkrete Ausgestaltung dieser modellbasierten Projektbesprechungen werden vom AN im Vor-BAP beschrieben. Die während des Prüfprozesses dokumentierten Konflikte sind anhand des Koordinationsmodells zwischen der BIM-Gesamtkoordination und der BIM-Fachkoordination zu besprechen. Die Aufgabe der Be seitigung 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, Modellkoordinierungs kommentaren und Konflikten auf Basis von Koordinationsmodellen wird ein BCF-basiertes Ti cketmanagementsystem aufgesetzt.

6.3.3 Vorgaben zum Testlauf

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

Nr.	Testfall

Tabelle 11: Übersicht Testfälle

Nr.	
Testfall (Definition)	
Zeitpunkt	
Zielsetzung	
Umfang/ Bearbeitungsschritte	

Tabelle 12: Beschreibung von Testfällen

Hinweise zur Tabelle 12:

- **Nr.:** Nummerierung der Testläufe.
- **Testfall:** Definition der Testläufe.
- **Zeitpunkt:** Definition der Zeitpunkte hinsichtlich der Durchführung und Beendigung der Testfälle (z. B. spätestens 6 Wochen nach Projektstart, ca. 2 Wochen nach Beginn der Entwurfsplanung).
- **Zielsetzung:** Definition der Ziele, die mit dem Testfall erreicht werden sollen.
- **Umfang / Bearbeitungsschritt:** Beschreibung des Umfangs bzw. der groben Umsetzungsschritte der Testläufe. Zusätzlich ist hier zu definieren, wer für die Bereitstellung der Testdaten zuständig ist: Der AN, der AG oder gemeinsame Testläufe.

Die Testfälle sollen AwF erproben, um im späteren Verlauf einen ungestörten Projektfortschritt zu gewährleisten. Die Auswahl der Testläufe sollte grundsätzlich abhängig von den ausgewählten AwF getroffen werden. Darüber hinaus sind auch anwendungsfallunabhängige Testläufe empfehlenswert (z. B. Datenaustausch, Workflows in der CDE, Modellzusammenführungen, Hard- und Softwareleistungsfähigkeit beim Umgang mit großen Datenmengen). Die Qualität der Ergebnisse aus den Testläufen ist vom AN zu dokumentieren und die Dokumentation dem AG vorzulegen.

Da in der Regel zu diesem Zeitpunkt noch keine vom AN erstellten projektspezifischen Daten und Modelle existieren, anhand derer ein Testlauf durchgeführt werden kann, werden diese vom AG zur Verfügung gestellt und liegen als Anhang der Ausschreibung bei.

7 Qualitätssicherung

7.1 Gesamtprozess der Qualitätssicherung

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

1. Interne Qualitätsprüfung der Fachmodelle seitens der BIM-Fachkoordination;
2. Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle seitens der BIM-Gesamtkoordination;
3. Stichprobenartige Überprüfung der Liefergegenstände auf die Einhaltung der AIA und Freigabe seitens des AG (BIM-Management).

Dabei müssen folgende Punkte durch den AN mindestens geprüft werden:

- Einhaltung der vorgegebenen Modellstruktur und Modellinhalte
- Einhaltung der vorgegebenen Datenformate
- Einhaltung der Kollisionsfreiheit (wenn der AN die BIM-Gesamtkoordination übernimmt)
- Einhaltung der Angemessenheit der Datengröße
- Übereinstimmung von abgeleiteten Plänen und digitalen Modellen
- Einhaltung der vereinbarten LOIN

Mithilfe der folgenden Abbildung wird der gesamte Ablauf der Qualitätssicherung dargestellt:

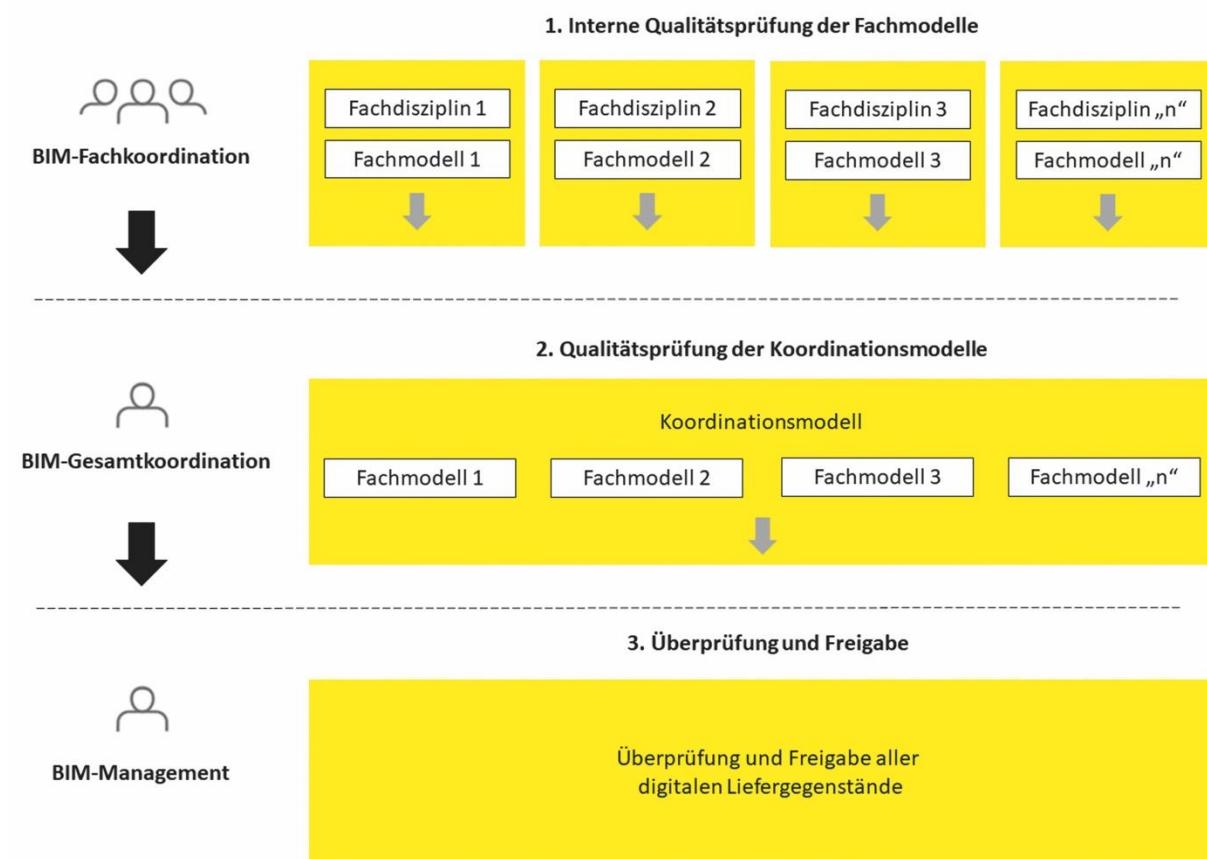


Abbildung 5: Ablauf der Qualitätssicherung

Allgemeine Hinweise:

Bei der Gestaltung des Gesamtprozesses der Qualitätssicherung ist Folgendes zu beachten:

- Insbesondere bei komplexen Projekten mit vielen verschiedenen Fachmodellen und Akteuren kann es sinnvoll sein, eine mehrstufige Qualitätssicherung vorzugeben. Hierfür ist festzulegen, welche Maßnahmen in den einzelnen Fach- bzw. Teilmodellen (durch BIM-Fachkoordination, ggf. unterschiedliche AN) und welche anhand des Koordinationsmodells (durch BIM-Gesamtkoordination) durchzuführen sind.
- Übernimmt der AN die Erstellung von mehreren digitalen Modellen, muss eine Kollisionsprüfung beim AN vorgesehen werden.
- Übernimmt der AN auch Aufgaben der Gesamtkoordination, müssen detaillierte Vorgehensweisen für die Qualitätssicherung der einzelnen Modelle verschiedener AN sowie die Informationen über die Freigabe der verschiedenen Modelle im BAP erläutert werden. Dort sind u. a. die Leistungsbilder der verschiedenen BIM-Rollen darzustellen.

Die Qualitätsberichte sind jeweils für die einzelnen digitalen Liefergegenstände zu erstellen und in der CDE abzulegen. Die Qualitätssicherungen der angeforderten digitalen Liefergegenstände ist durch die BIM-Koordination sicherzustellen, wobei es sich nicht um fachliche Prüfungen der einzelnen Leistungen handelt. Vielmehr ist die Qualitätssicherung als eine Revision der Informationsanforderungen der digitalen Liefergegenstände zu verstehen.

Der AN hat insbesondere sicherzustellen, dass die digitalen Liefergegenstände die geforderten Informationen möglichst effizient enthalten. Dabei wird das Augenmerk vor allem auf die Vollständigkeit, Redundanzfreiheit, Widerspruchsfreiheit und Einheitlichkeit der geometrischen und alphanumerischen Informationen gelegt. Die Prüfung auf vollumfängliche Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP sind IT-gestützt durchzuführen. Bei Bedarf muss eine Bereinigung der digitalen Liefergegenstände durch den AN vorgenommen werden, damit die digitalen Liefergegenstände eine möglichst minimale Datengröße besitzen.

Die verschiedenen Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung sowie die Qualitätssicherungsschritte aufseiten des AN werden den BIM-Rollen in der folgenden Tabelle zugeordnet:

BIM-Rollen	Qualitätssicherung
BIM-Fachkoordination	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Sicherstellung und Prüfung der eigenen BIM-Fachmodelle gemäß der LOIN-Festlegungen und Anwendung der Modellierungsrichtlinien. • Kontrolle, Freigabe und Übergabe der BIM-Fachmodelle an die BIM-Gesamtkoordination für die BIM-basierte Koordination. • Bei Verantwortung über mehrere BIM-Fachmodelle zusätzliche Prüfung der Koordination zwischen diesen Modellen vor Übergabe an die BIM-Gesamtkoordination.
BIM-Gesamtkoordination	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssicherung des Koordinationsprozesses, Dokumentation der Prüfergebnisse und Nachverfolgung der Änderungen in der weiteren Modellbearbeitung. • Prüfung der erstellten BIM-Koordinationsmodelle auf Einhaltung der geforderten datentechnischen Qualität (Modellierungsregeln, LOIN-Festlegungen, Statusbezeichnungen, etc.) gemäß den AIA und dem BAP. Bei Nichteinhaltung müssen diese zurückgewiesen und neu angefordert werden, bevor die Koordinationsmodelle an das BIM-Management weitergeleitet werden.
BIM-Management	<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Beratungsleitung des AG, Abstimmung der Projektsteuerung und Überprüfung der operativen BIM-Prozesse. • Erläuterung der auftraggeberseitigen BIM-Vorgaben gegenüber dem AN. • Beteiligung an den modellbasierten Informationsaustauschprozess im Projekt. • Überprüfung während der Ausführung durch den AN erstellten digitalen Liefergegenstände auf Einhaltung der AIA und des BAP. • Durchführung ergänzender Überwachungsleistungen mit BIM-Werkzeugen entsprechend dem BAP. • Mitwirken beim BIM-spezifischen Änderungsmanagement. • Freigabe der digitalen Liefergegenstände.

Tabelle 13: Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung

7.2 Qualitätsprüfung der Fachmodelle

Die Qualitätssicherung der BIM-Fachmodelle ist von der BIM-Fachkoordination durchzuführen. Die Prüfregeln und -ergebnisse sind entsprechend zu dokumentieren.

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

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung und weitere relevante Informationen (Fachmodelle)	Zeitpunkt/Häufigkeit

Tabelle 14: Qualitätsprüfung der Fachmodelle im Projekt

Hinweise zur Tabelle 14:

In der Tabelle 14 sind die einzelnen Qualitätssicherungsschritte und -kriterien mit dem geplanten Zeitpunkt und der Häufigkeit der Durchführung des Prüfprozesses anzugeben. Auf weitere relevante Informationen, wie z. B. das Vorhandensein eines Qualitätsmanuals bzw. eines Prüfregelkatalogs, kann an dieser Stelle zusätzlich verwiesen werden.

7.3 Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle

Die Qualitätssicherung der Koordinationsmodelle ist durch die BIM-Gesamtkoordination durchzuführen. Die Prüfregeln und -ergebnisse sind entsprechend zu dokumentieren.

Das Koordinationsmodell ist regelmäßig modellbasiert und anwendungsfallbezogen zu prüfen; die Prüfberichte sind entsprechend zu dokumentieren. Das BCF und ein damit verbundenes Ticketmanagement sind zu verwenden.

Die Kommunikation der erforderlichen Änderungen hat im BCF mit der Zuweisung der Verantwortlichkeit zu erfolgen. Folgende Inhalte sollen in der BCF-Nachricht abgebildet werden:

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

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

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung und weitere relevante Informationen (Koordinationsmodelle)	Zeitpunkt/Häufigkeit

Tabelle 15: Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle im Projekt

7.3.1 Kollisionsprüfung

Die Kollisionsprüfung erfolgt immer in einem Koordinationsmodell, das alle notwendigen Fachmodelle beinhaltet. Im Rahmen der Kollisionsprüfung wird die Einhaltung der Kollisionsfreiheit von Zwischenständen sowie der Liefergegenstände am Ende der jeweiligen Projektphase geprüft. Die Feststellung der Kollisionsfreiheit der aktuellen Planung hat immer oberste Priorität, um Unstimmigkeiten in der Planung frühestmöglich feststellen und beheben zu können. Der Anspruch an die Kollisionsfreiheit wird dabei immer im LOIN zur entsprechenden Projektphase definiert und beinhaltet eine Bewertung der jeweiligen Kollision. Dabei gilt ein Modell als kollisionsfrei, wenn alle Kollisionen beseitigt und/oder in einem gesonderten Bericht bewertet wurden.

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

- geometrische Kollisionen zwischen Fachmodellen sowie zwischen Fachmodellen und dem Bestand
- doppelte oder fehlerhafte Erfassung von Elementen
- Erfassung von Objekten, die nicht Gegenstand der Planung sind
- Elemente, die miteinander nicht interagieren (Fehlstellen)

Ziel der Kollisionsprüfung ist die Bereitstellung eines geprüften und konsolidierten Modells.

7.4 Überprüfung und Freigabe des AG

Erst nach erfolgter Qualitätssicherung durch die BIM-Gesamtkoordination werden die geforderten digitalen Liefergegenstände durch das BIM-Management einer Qualitätsprüfung unterzogen und bei erfolgreicher Qualitätsprüfung in den fachlichen Prüfprozess gegeben. Erst dann startet der AG-interne fachliche Prüfprozess, an dessen Ende nach erfolgreicher Prüfung die Liefergegenstände durch das BIM-Management in den Status „freigegeben“ versetzt werden. Die Ergebnisse der Überprüfung werden in einem Überprüfungsprotokoll dokumentiert. Die Freigabe durch den AG stellt keine vertragsrechtliche Abnahme der Leistung dar.

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

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung und weitere relevante Informationen (Fach- und Koordinationsmodelle)	Zeitpunkt/Häufigkeit

Tabelle 16: Qualitätsüberprüfung der Fach- und Koordinationsmodelle im Projekt

7.5 Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP

Die Prüfung auf vollumfängliche Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP wird anhand des Koordinationsmodells durch die BIM-Gesamtkoordination sowie stichprobenartig durch das BIM-Management durchgeführt. Es handelt sich dabei um die Analyse einer potenziell fehlenden Übereinstimmung von Informationen mit Richtlinien der Objekte, Modelle und Dokumentationen. Es wird primär geprüft, ob

- die Modellierungskriterien (z. B. Anforderungen an die Strukturierung des Modells) erfüllt sind,
- ob die in den AIA geforderten Informationen, wie z. B. Merkmale oder Bauteile, im Bauwerksmodell in der vereinbarten Informationsbedarfstiefe (LOIN) enthalten sind,
- ob die als LOI vorgegebene Klassifizierung der Modellelemente eingehalten ist,
- ob die vorgegebene Dateinamenskonvention, Datenformate und ggf. maximale Dateigröße eingehalten sind,
- ob die abgeleiteten Pläne mit den digitalen Modellen übereinstimmen.

8 Modellstruktur und Modellinhalte

Namensgebung, Klassifizierung, Aufbau und Strukturierung der digitalen Modelle sind für die Nutzung durch den AG entscheidend. Der AN hat die im Folgenden spezifizierte Vorgaben zur Modellierung der digitalen Liefergegenstände zu gewährleisten.

Allgemeine Hinweise:

Vorgaben zur Modellierung (Struktur und Inhalte) werden prinzipiell durch den AG über eine eigene Modellierungsrichtlinie vorgegeben. Hierbei sind vorhandene Verwaltungsvorschriften des AG und allgemeine Richtlinien und Normen zu beachten (z. B. VDI-Richtlinien, DIN-Normen etc.). Im Rahmen der AIA können jedoch Modellierungsvorgaben aufgegriffen werden, wenn projektspezifische Anpassungen gegenüber der Modellierungsrichtlinie erforderlich sind bzw. keine Modellierungsrichtlinien vom AG vorgegeben wurde.

Generell sollte darauf geachtet werden, keine zu engen Vorgaben an die Modellierung („wie“ die Modelle erstellt werden) zu definieren, um die unternehmerische Kreativität der AN nicht zu sehr einzuschränken. Die Vorgaben sollen sich insgesamt vielmehr an dem zu übergebenden Ergebnis, dem digitalen Liefergegenstand („was“ die Modelle beinhalten sollen) orientieren.

8.1 Modellierungsgrundsätze

Die Modellierung der Fachmodelle muss die Einhaltung der in den einzelnen AwF festgelegten Ziele und Vorgaben für die Datenanforderungen sichern. Es sind folgende generelle Modellierungsgrundsätze zu beachten:

- Die vereinbarte und vorgegebene Strukturierung der Fachmodelle ist einzuhalten (siehe Kapitel 8.2.1).
- Modellelemente müssen die angeforderten und notwendigen Details (siehe Kapitel 8.2.2) enthalten.
- Modellelemente sind vor der Übermittlung an den AG gegebenenfalls zu bereinigen.
- Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahme bilden digitale Geländemodelle mit projizierten Flächen (z. B. LUBW-Daten).
- Modellelemente in einem Fachmodell sind kollisionsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese entsprechend dokumentiert werden.
- Modelle sind grundsätzlich immer als einzelne Dateien je Gewerk zu liefern.
- Modellelemente sind in einer Objekthierarchie nach den Vorgaben des AG zur Modellstrukturierung zu erstellen.
- Jedes Modellelement besitzt eine global eindeutige Bezeichnung, die nicht verändert werden darf. Die vorgegebene Namenskonvention für Dateinamen und Inhalte der Modelle sowie die Benennung von Bauwerken und Bauabschnitten müssen eingehalten werden (siehe 8.2.4).
- Vereinbarte und vorgegebene Maßeinheiten sind einzuhalten. Ein gemeinsam mit dem AG abgestimmtes Koordinatenreferenzsystem (Lagesystem, Höhensystem) und eine abgestimmte Positionierung des Modells zu dem Koordinatensystem ist zu verwenden (siehe Kapitel 8.3).

- Die Dateigrößen einzelner Modelle sind möglichst gering zu halten. Sofern sinnvoll, sind die Modelle aufzuteilen.

8.2 Informationsbedarfstiefe

8.2.1 Projekt- und Modellstruktur

Alle an der Planung beteiligten Objekt- und Fachplaner:innen erstellen ein eigenes BIM-Fachmodell in ihrer jeweiligen BIM-Planungssoftware. Die BIM-Fachmodelle können zusätzlich in Teilmodelle untergliedert werden. Koordinationsmodelle werden periodisch für alle Gewerke separat aus den jeweiligen BIM-Fachmodellen zusammengestellt.

Allgemeiner Hinweis:

Der AG gibt über Modellierungsrichtlinien projektübergreifend allgemeine Vorgaben zur Strukturierung von digitalen Liefergegenständen vor. Falls es projektspezifische Vorgaben zur Strukturierung gibt, so sind diese vom AG im Detail zu erläutern.

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

Verantwortlich/Fachdisziplin	Modellart (z. B. Koordinationsmodelle, Mengen- und Massenmodelle oder Terminmodelle)	Zweck

Tabelle 17: Zusammenstellung von Modellen für das Projekt

Verantwortlich/Fachdisziplin	Fachmodell	Teilmodell

Tabelle 18: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen für das Projekt

Hinweise zur Tabelle 18:

In der Tabelle 18 ist eine Zusammenstellung entsprechender Fach- und Teilmodelle vorgesehen. Eine Aufteilung in Fachmodelle erfolgt in der Regel nach den im Projekt beteiligten Fachdisziplinen.

8.2.2 Informationsbedarfstiefe (Level of Information Need - LOIN)

Die Informationsbedarfstiefe (LOIN, „Level of Information Need“) definiert eine Struktur für die Informationsanforderung und -lieferung von BIM-Modellen und deren Elementen, welche im Projekt verwendet werden sollen. 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.

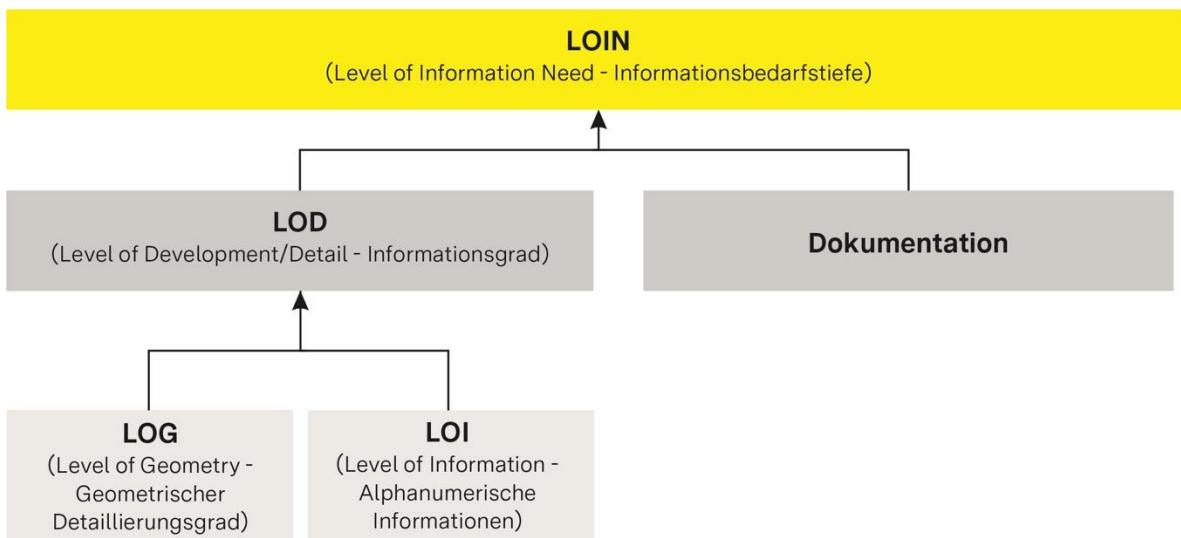


Abbildung 6: Zusammensetzung des LOIN (Informationsbedarfstiefe)

Das LOIN legt die Informationstiefe für das digitale Bauwerksmodell des Projektes fest. Es setzt sich aus den geometrischen, alphanumerischen Informationen und der Dokumentation zusammen. Das LOIN wurde aus dem LOD (Level of Development, Informationsgrad) weiterentwickelt, um ein noch effizienteres Informationsmanagement zu erreichen.

Für die Übergabe der Fachmodelle an den AG gilt generell, dass die nach den LOIN-Definitionen geforderten Informationen entweder zum Zeitpunkt der Umsetzung der AwF in der jeweiligen Projektphase, spätestens aber zum Abschluss der Projektphase, vorhanden sein müssen.

Für jeden Meilenstein sind über den LOIN-Anhang vom AG die angeforderten Modellelemente und Merkmale der Bauwerksmodelle vorzugeben. Im Zuge der Modellierungsarbeit ist die geforderte Informationsbedarfstiefe umzusetzen. LOIN-Anhänge werden für die verschiedenen Fachmodelle auf dem BIM-Portal nach und nach zur Verfügung gestellt. Diese werden auf die Belange der SBV BW überprüft und ggfs. angepasst.

8.2.2.1 Geometrische Informationen (Level of Geometry - LOG)

Geometrische Informationen (LOG, „Level of Geometry“) beinhalten Angaben zu Detail, Dimension, Lage, Darstellung und dem parametrischen Verhalten. Der Detaillierungsgrad wird meist mit LOG 100 (sehr gering) bis LOG 500 (sehr hoch) angegeben. Eine allgemeine, bau teilunabhängige Geometriebeschreibung für Modellelemente erfolgt je nach Projektphase und Fachdisziplin in der folgenden Tabelle.

ID	LOG	Beschreibung	Projektphasen			
			Bedarf	Planen	Bauen	Betrieb & Erhaltung
(Abk.)	(Modelltyp)					
LOG	100					
LOG	200					
LOG	300					
LOG	400					
LOG	500					

Tabelle 19: Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung

Hinweise zur Tabelle 19:

Zu Projektbeginn werden nicht zwangsläufig (geometrische) Modelldaten gefordert bzw. nur solche, die nicht als besondere Leistung gelten.

8.2.2.2 Alphanumerische Informationen (Level of Information - LOI)

Alphanumerische Informationen (LOI) bestehen aus Datei-Identifizierung (z. B. Name, Typ, Klassifikation) und Informationsgehalt (Aufzählung von Eigenschaften und Merkmalen). Der Informationsgehalt steigt bei voranschreitendem Projekt an und kann in Detaillierungsgrade, meist von LOI 100 (sehr geringer Detaillierungsgrad) bis LOI 500 (sehr hoher Detaillierungsgrad) unterteilt werden. Jedes Modellelement verfügt über alphanumerische Merkmale. Detaillierte Anforderungen auf der Ebene der Modellelemente sind dem LOIN-Anhang zu entnehmen. Dort sind zu allen relevanten Modellelementen die geforderten Merkmale angegeben.

Zusätzlich gelten noch die folgenden Angaben für „freie Merkmale“, d. h. Merkmale von Modellelementen, die im Projektverlauf vorgesehen sind, aber derzeit seitens des AG noch nicht konkret benannt werden können. Diese freien Merkmale werden in Absprache zwischen AG und AN während des Projektverlaufs festgelegt. Die hier angegebene Anzahl freier Merkmale ist als ungefährer Richtwert zu verstehen und der im LOIN-Anhang festgelegten Anzahl hinzuzufügen.

ID	Fachmodell	Anzahl freier Merkmale in den Projektphasen			
		Bedarf	Planen	Bauen	Betrieb & Erhaltung
(Abk.)	(Modelltyp)				
	(Modellelementgruppe)				

Tabelle 20: Festlegung der freien Merkmale (Art und Anzahl) in den jeweiligen Projektphasen

Hinweise zur Tabelle 20:

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. Die allgemeinen Vorgaben zur Klassifikation von Modellelementen werden im Objektatalog definiert. Diese Vorgaben gelten in der Regel projektübergreifend. Beispielsweise können Klassifikationen nach Objekttypen, Kosten, Funktionen und Materialien vorgenommen werden (z. B. DIN 276, VDI 3805, DIN EN 13501).

Der AN kann ebenfalls aufgefordert werden, sinnvolle Klassifikationen der Modellelemente zur Erfüllung der AwF vorzuschlagen.

8.2.4 Dateinamenskonvention

Die landeseinheitliche Dateinamenskonvention ist verbindlich und dauerhaft konsistent im Projekt anzuwenden. Bei Bedarf sind Anpassungen zur Projektbeginn gemeinsam zwischen AN und AG abzustimmen. Diese Datei wird vom AG zur Verfügung gestellt. Zusammengehörige Modelle und Pläne sind entsprechend zu kennzeichnen.

8.3 Georeferenz / Transformationen / Koordinatensysteme

Die Verwendung von Koordinatensystemen ist projektspezifisch festzulegen (Siehe Optionen im Hinweispapier der FGSV VGeoRaum).

Lage:

Das amtliche Koordinatensystem „UTM“ in der Zone 32 [Definition über den Index des OKSTRA „ETRS89_UTM32“ bzw. EPSG:10732] enthält insbesondere in Baden-Württemberg beachtenswerte geometrische Verzerrungen, die durch eine sachgerechte Wahl anderer Koordinatensysteme vermieden werden können. Es ist jedoch Grundlage der die amtlichen Geobasisdaten und bei der As-built-Dokumentation zu verwenden.

Höhe:

Die Höhe ist als Normalhöhe im System des DHHN 2016 (Höhenstatus 170) zu liefern (AdV: DE_DHHN2016_NH entspricht EPSG:7837). Zur gemeinsamen Darstellung und Analyse von Objekten unterschiedlicher Koordinatensysteme muss die Transformation zwischen den Koordinatensystemen auf der CDE dokumentiert sein.

Lokale CAD-Koordinaten

Entsprechend der Vorgabe des LOG umfasst die Transformation zwischen einem „CAD“-Koordinaten Systeme zu einem übergeordneten Koordinaten und Höhenreferenzsystem (geodätische Bezugssysteme) beispielsweise folgende Transformationsinformationen: „Projektnullpunkt“ in Lage und Höhe, die Orientierung gegenüber Gitternord zum referenzierten Geographischen Koordinatensystems, sowie den Projektmaßstab (nur in Lage).

In der Projektstartphase ist durch die BIM-Gesamtkoordination 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 um die Transformation zu definieren. Eine projektspezifische BIM-Referenzdatei im IFC-Format kann mit der Anwendung des definierten Koordinaten- und Höhensystems und des Projektnullpunktes erstellt werden und ist in der CDE abzulegen.

Die Realisierung des Projektnullpunkts als Objekt in allen Modellen stellt sicher, dass Lage der Modelle zueinander einfach kontrolliert werden kann.

Realisierung lokaler geodätischer Koordinaten-Systeme

Sofern lokale Koordinatensysteme genutzt werden sind Festpunkte für Bau ggf. auch bereits im Planungsprozess sachgerecht zu vermarken.

Weitere Transformationen

Für die Transformation zwischen altem und neuem amtlichen Koordinaten System in Baden-Württemberg sind die baden-württembergischen NTV2 Parameter des Landesamts für Geoinformation und Landentwicklung (BWTA2017) anzuwenden.

9 Technologien

9.1 Softwarewerkzeuge und Lizenzen

Allgemeine Hinweise:

Die ausführliche Beschreibung der unterschiedlichen Softwarewerkzeuge, wie der BIM-Planungssoftware oder BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware, kann bei Bedarf als Unterkapitel beigefügt werden. Neben den beiden Softwaretypen können auch die Anforderungen weiterer Softwarewerkzeuge beschrieben werden, die in dem jeweiligen Projekt zum Einsatz kommen. In jedem Fall hat der AG in folgender Tabelle aufzuführen, welche Software für das einzelne BIM-Projekt zum Einsatz kommt.

Für die Umsetzung der einzelnen BIM-Leistungen werden nachfolgende Softwarewerkzeuge vom AG verwendet:

Software	Version	Verwendungszweck

Tabelle 21: Softwarewerkzeuge

Eine Kompatibilität und ein verlustfreier Austausch zu allen übergebenen Modellen, Daten und Informationen ist durch den AN jederzeit zu gewährleisten. Ansonsten ist der AN frei in der Wahl seiner Softwarewerkzeuge zur Umsetzung der einzelnen BIM-Leistungen. Der AN muss sicherstellen, dass die eingesetzten Softwarewerkzeuge die digitalen Liefergegenstände in den geforderten Datenformaten erstellen und exportieren können. Die Anforderungen an die Software (BIM-Planungstools, BIM-Visualisierungs- bzw. -Prüfsoftware etc.) und Hardware ergeben sich aus der geforderten Qualität der Lieferleistungen. Zu Beginn des Projektes und bei eventuellen späteren Änderungen der Softwareprodukte müssen diese zwischen den Projektbeteiligten aufeinander abgestimmt und der Datenaustausch geprüft und dokumentiert werden. Diese Prüfung wird vom BIM-Management veranlasst und von der BIM-Gesamtkoordination unter Mitwirkung aller BIM-Fachkoordinatoren umgesetzt. Es wird empfohlen, dass der AN nur Softwarewerkzeuge einsetzt, die für die geforderten Datenformate zertifiziert sind.

9.1.1 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 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.

9.1.2 BIM-Visualisierungs- und -Prüfsoftware

Die BIM-Visualisierungs- bzw. -Prüfsoftware muss die erstellten BIM-Fachmodelle gemäß den Anforderungen der AwF 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 die folgenden Funktionalitäten bereitstellen:

- Geometrische und alphanumerische Objektinformationen, Fachmodelle und Koordinationsmodelle betrachten.
- Teilmodelle und Modellelemente anzeigen, filtern und bemaßen.
- 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

Lfd. Nr.	Norm/Richtlinie
01	DIN EN ISO 19650 Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM)
02	DIN EN ISO 29481 Bauwerksinformationsmodelle - Handbuch der Informationslieferungen
03	DIN EN ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC)
04	VDI 2552 Building Information Modeling (BIM)

Tabelle 22: Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen und Richtlinien

Hinweise zur Tabelle 22:

In der Tabelle werden aktuelle Normen und Richtlinien aufgelistet, die für das jeweilige BIM-Projekt relevant sind. Neben den ISO-Standards, DIN-Normen und baufachlichen Richtlinien können an dieser Stelle z. B. Objektkataloge erfasst werden.