DEGES

BIM-Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

für
Objektplanung …..

HOAI Leistungsphase … bis …
Projekt: …..
Vertrags-Nr.: …….

Version 2.00

Haftungsausschluss

1. Hinweis zur Nutzung der Inhalte

Der Inhalt des vorliegenden Dokuments wurde mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt und unterliegt weiterhin stetiger Fortschreibung. Der Herausgeber stellt dieses Dokument kostenlos und frei zur Verfügung. Er übernimmt keine Gewähr für Richtigkeit und Aktualität der darin enthaltenen Informationen. Die Nutzung dieses Dokuments erfolgt auf eigene Gefahr. Allein durch den Abruf kommt keinerlei Vertragsverhältnis zwischen dem Nutzer und dem Herausgeber zustande, insoweit fehlt es am Rechtsbindungswillen des Herausgebers. Allein die im Rahmen der Vergabe herausgegebenen projektspezifischen Unterlagen sind als verbindlich anzusehen.

2. Verweise und Benennung von Produkten

Das Dokument enthält Verweise auf andere Dokumente und externe Quellen. Für diese haftet der jeweilige Herausgeber selbst. Zum Zeitpunkt der Einführung in das vorliegende Dokument waren keine Rechtsverstöße ersichtlich.

Auf die aktuelle und künftige Gestaltung der Quellen hat der Herausgeber des vorliegenden Dokuments keinen Einfluss, auch ist die permanente Überprüfung der Quellen ohne konkrete Hinweise auf Rechtsverstöße nicht zumutbar. Bei Bekanntwerden von Rechtsverstößen werden die betroffenen Passagen unverzüglich entfernt.

Die nicht herstellerneutrale Benennung von Produkten und Lösungen erfolgt nur zur besseren Verdeutlichung der darzustellenden Sachverhalte und entfaltet keine Bindungswirkung.

3. Urheberrecht/Verwandte Schutzrechte

Das vorliegende Dokument und sein Inhalt unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Der Herausgeber räumt dem Nutzer des vorliegenden Dokuments kostenlos ein einfaches, räumlich und zeitlich unbeschränktes Nutzungsrecht an diesem und dessen Inhalt ein. Das Nutzungsrecht umfasst die Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Einspeicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Eine darüber hinaus gehende Nutzung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Herausgebers. Die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Inhalte und Rechte Dritter sind als solche zu kennzeichnen.

4. Hinweis zur Gestaltung

In dieser Unterlage sind Hinweistexte in orange zur weiteren oder aktuellen Gestaltung hinterlegt. Diese Texte müssen, vor der Herausgabe der Unterlage, gelöscht werden.

Textteile die in grün hinterlegt sind bilden Beispieltexte. Sie bilden keinen Standard und sollten projektspezifisch angepasst oder gelöscht werden.

Inhalt

1. Einleitung 6
1.1 Geltungsumfang und Inhalt 6
1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen 6
1.1.2 BIM-Abwicklungsplan 6
1.1.3 Dokumentenstruktur 7
1.2 Projektübersicht 7
1.3 Zusatzerklärung 9
2. BIM-Ziele und – Anwendungsfälle 10
2.1 BIM-Ziele 10
2.2 BIM-Anwendungsfälle 10
3. Bereitgestellte Grundlagen 12
4. Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte 13
4.1 Liefergegenstände 13
4.1.1 BIM-Abwicklungsplan (BAP) 13
4.1.2 Modelle / Abgeleitete Planunterlagen 15
4.2 Lieferzeitpunkte 17
5. Organisation und Rollen 19
5.1 Projektorganisation 19
5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten 19
5.2.1 BIM-Manager 19
5.2.2 BIM-Gesamtkoordinator 20
5.2.3 BIM-Fachkoordinator 20
5.2.4 Modellautor 20
5.2.5 Verantwortlichkeiten 20
6. Strategie der Zusammenarbeit 22
6.1 Informationsmanagement 22
6.1.1 Aufgabenmanagement 23
6.2 BIM-Koordination 23
6.3 Planungsbesprechungen 24
7. Qualitätssicherung 24
7.1 Qualitätssicherung des Auftragnehmers 24
7.1.1 Kollisionsprüfung 25

7.1.2 Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP 26
7.2 Überprüfen und Freigabe durch den Auftraggeber 26
7.2.1 Allgemein 26
7.2.2 Prüf- und Freigabeprozess 26
8. Modellstruktur und Modellinhalte 28
8.1 Modellierungsgrundsätze 28
8.1.1 Allgemein 28
8.2 Informationstiefe 29
8.2.1 Projekt-und Modellstruktur 29
8.2.2 Informationsbedarf 32
8.2.3 Klassifikation 33
8.2.4 Level of Information Need (LOIN) 33
8.2.5 LOIN-Anforderungen 34
8.2.6 Genauigkeit 34
8.2.7 Nomenklatur 34
8.3 Koordinatensystem 35
8.3.1 Modellgrenzen 36
8.4 Einheiten 36
9. Technologien 37
9.1 Gemeinsame Datenumgebung 37
9.1.1 Allgemein 37
9.1.2 Überblick zur Funktionsweise 38
9.1.3 Prozesse und Workflows 38
9.2 Softwarewerkzeuge und Lizenzen 44
9.2.1 BIM-Planungssoftware 44
9.2.2 BIM-Visualisierungen und Prüfsoftware 44
9.3 Datenaustauschformate 45
9.4 Vorgaben zum Testlauf 46
9.5 Datensicherheit 47
10. Geltende Normen und Richtlinien 48
11. Anhang 49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dokumentenstruktur 7
Abbildung 2: Prozess BAP Entwicklung 14
Abbildung 3: Projektorganigramm 19
Abbildung 4: Allgemeines Konzept der gemeinsamen Datenumgebung (Quelle: DIN EN ISO 19650-1 2019-08, Bild: BIM D) 22
Abbildung 5: Prüfprozess 27
Abbildung 6: Qualitätsanforderungen und Prüfkriterien 27
Abbildung 7: Modellstruktur 31
Abbildung 8: Workflow Fachmodellprüfung 39
Abbildung 9: Workflow Koordinationsmodellprüfung 40
Abbildung 10: Workflow Issue-Management 41
Abbildung 11: Workflow zur Planprüfung von Unterlagen gem. RE 42
Abbildung 12: Workflow zur Prüfung von Unterlagen gem. RAB-ING 43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektangaben 7
Tabelle 2: Angaben der vorgesehenen Beauftragung 8
Tabelle 3: Bauwerke / Projektabschnitte 8
Tabelle 4: Beteiligte Fachdisziplinen 8
Tabelle 5: Projektspezifische BIM-Ziele 10
Tabelle 6: Übersicht Hauptanwendungsfälle 11
Tabelle 7: Beschreibung der ausgewählten Unteranwendungsfälle 12
Tabelle 8: Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung vom AG 12
Tabelle 9: Eingangsdaten zur Aufstellung des BAP 14
Tabelle 10: Inhalte des BAP 15
Tabelle 11: Auflistung von digitalen Liefergegenständen (Modelle/Abgeleitete Planunterlagen) 17
Tabelle 12: Auflistung der Lieferzeitpunkte 18
Tabelle 13: Beschreibung einzelner BIM-Rollen 21
Tabelle 14: Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung des Auftragnehmers 25
Tabelle 15: Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung des Auftraggebers 28
Tabelle 16: Zusammenstellung von Fach-und Teilmodellen 30
Tabelle 17: Projektstruktur mit der Zuordnung 32
Tabelle 18: Zusammenstellung von Klassifikationssystemen 33
Tabelle 19: LOD-Anforderungen 34
Tabelle 20: Lage-und Höhensystem 35
Tabelle 21: Auflistung der Einheiten 36
Tabelle 22: Auflistung von Testfällen 46
Tabelle 23: Detaillierte Angaben zu Testfall 1 46
Tabelle 24: Detaillierte Angaben zu Testfall 2 47
Tabelle 25: Liste relevanter Normen und Richtlinien für das Informationsmanagement 48

1. Einleitung

1.1 Geltungsumfang und Inhalt

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 vorliegen. Die AIA unterscheiden nicht die einzelnen Grundleistungen und besonderen Leistungen, sondern beschreiben die Leistungen, die weiterhin im Vertrag zu erbringen sind.

Die vorliegenden AIA spezifizieren die relevanten Informationen für die Leistungserbringung, gem. dem beauftragten Leistungsbild des Auftragnehmers. Vornehmlich relevant sind Daten, Informationen und Leistungen, die zu vergabe- und kostenrelevanten Entscheidungen des AG sowie zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit, geometrischen Durchführbarkeit, zur Konflikterkennung/-beseitigung etc. benötigt werden. Durch diese Vorgehensweise soll eine Überproduktion von Informationen sowie nicht wertschöpfende Tätigkeiten minimiert werden. Der Auftraggeber schließt mit der Spezifikation der Leistungen auch alle Grundleistungen, wie z.B. die Koordination, die Kostenermittlung usw., im jeweiligen Leistungsbild mit ein. Der Auftragnehmer ist verpflichtet dies entsprechend zu kalkulieren.

Die Auftraggeber-Informationsanforderung sind Bestandteil der Vergabeunterlagen und werden im Auftragsfall Vertragsbestandteil, einschließlich aller Anhänge und Anlagen.

1.1.2 BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP / 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.

Im Zuge der Angebotsphase ist vom AN ein Konzept für den BIM-Abwicklungsplan (BAP) anzufertigen und mit den Angebotsunterlagen einzureichen. Dieses Konzept soll konkret und projektspezifisch beschreiben, wie der AN plant, die vom AG vorgegebenen BIM-Ziele und Anwendungsfälle der AIA unter Verwendung der BIM-Methode in diesem Projekt umzusetzen.

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

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

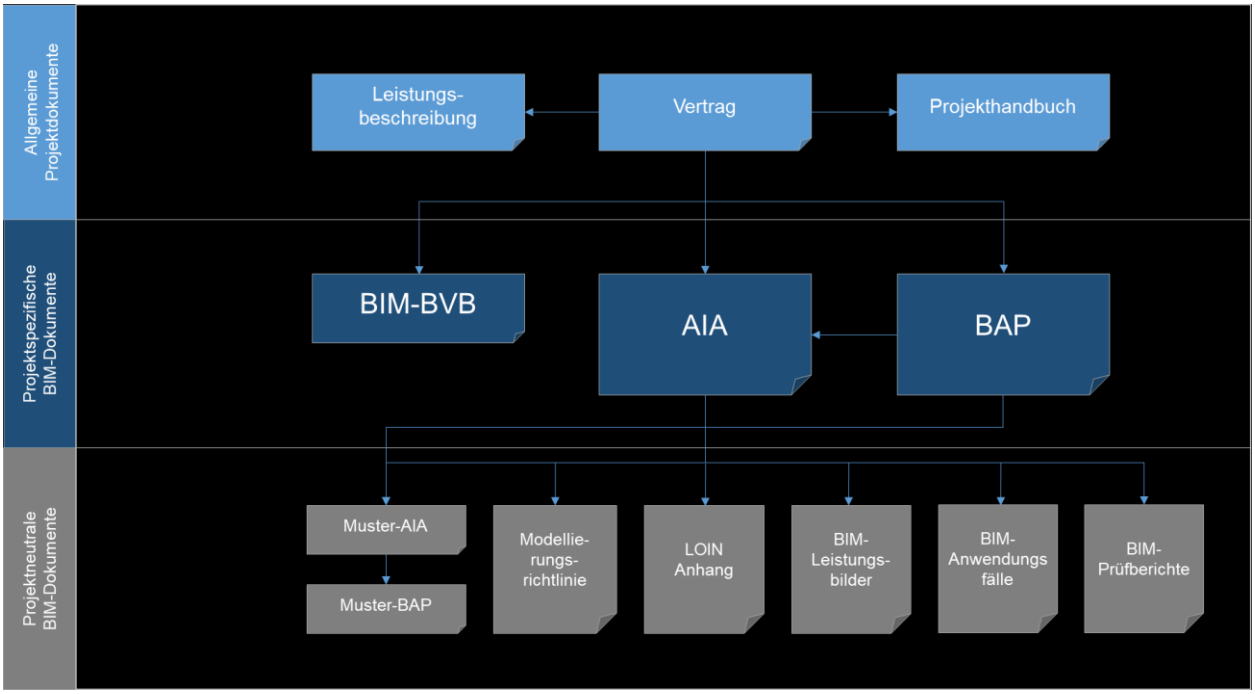

Abbildung 1: Dokumentenstruktur

1.2 Projektübersicht

Die Auftraggeber-Informationsanforderungen umfassen die spezifischen BIM-Anforderungen des Auftraggebers an die Umsetzung der BIM-Methode.

Für das Projekt:

Projektname	A 10, Ersatzneubau einer Brücke
Vertragsnummer	AF0112233445
Beschreibung	Ersatzneubau im Rahmen der Streckensanierung
Auftraggeber	DEGES GmbH
Ansprechpartner	Ingo/Inga

Tabelle 1: Projektangaben

Hinweis: Die Projektbeschreibung dient im Rahmen der AIA nur zum besseren Verständnis der zu berücksichtigenden Planungsleistungen und BIM-Anwendungsfälle. Dazu gehören im Bereich Bundesfernstraßen u. a. die geplanten Ausbaustufen und Projektabschnitte, Randbedingungen (z. B. Situation der Verkehrsbelastung für die Einbindung weiterer Fachdisziplinen) oder generelle Festlegungen des Vorhabens (z. B. ein kreuzender Weg als Über-oder Unterführung). In der Regel umfasst eine Ausschreibung sehr detaillierte Informationen zum Projekt. Diese Informationen werden im Rahmen der AIA nicht wiederholt. Ein Verweis auf die entsprechende Projektbeschreibung ist in der Regel ausreichend.

Als „Ansprechpartner“ ist ein kompetenter Ansprechpartner (i.d.R. der BIM-Manager) des Auftraggebers für die AIA anzugeben, der bei Fragen aussagekräftige Antworten geben kann. In vielen Fälle ist der BIM-Manager aufseiten des AG der geeignete Ansprechpartner.

Für die vorgesehene Beauftragung:

Leistungsbild(er)	Objektplanung Ingenieurbauwerke
Projektphase(n)	2, 3 und 6 (optional)

Tabelle 2: Angaben der vorgesehenen Beauftragung

Hinweis: Die AIA sind für jede Ausschreibung bzw. vertragliche Beauftragung einzeln zu erstellen. Bei einer Einzelvergabe wird hier nur das zu vergebende Leistungsbild angegeben, z. B. Objektplaner. Bei einer Generalplanervergabe sind alle Leistungsbilder berücksichtigt. Die AIA adressieren immer nur die Leistungen innerhalb der ggf. auch stufenweise beauftragten Projektphasen. Eine Zuordnung von Leistungsphasen gemäß der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) ist nicht zwingend. Es kann jede andere Unterteilung von Projektphasen zugrunde gelegt werden.

Für den Projektbereich:

Abschnitt	Beschreibung	Bauwerksnummer
1	Bauwerk 501	6220 501
	A 10	

Tabelle 3: Bauwerke / Projektabschnitte

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

Fachdisziplin	Abkürzung
Ingenieurbau	IBW
Umwelt	UMW
Verkehrsanlage	VA

Tabelle 4: Beteiligte Fachdisziplinen

1.3 Zusatzerklärung

Mit der Teilnahme an diesem Projekt zeigt der AN seine BIM-Kompetenz an. Dazu zählt u. a. auch die Befähigung des Objektplaners seine Planung dreidimensional und objektorientiert umzusetzen und auszugeben. Sollte die Befähigung des AN zur Umsetzung der vertraglichen Anforderungen aus den AIA nicht genügen ist der AN verpflichtet, entsprechende Weiterbildungsmaßnahmen zu ergreifen und selbst zu finanzieren.

2. BIM-Ziele und – Anwendungsfälle

2.1 BIM-Ziele

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

Nr.	BIM-Projektziel
01	Zentralisierte Erfassung der Projektinformationen mittels CDE zur Schaffung einer transparenten und modellgestützten Grundlage für die Erhöhung der Planungs- und Ausführungsqualität
02	Verbesserung der internen und externen Projektkommunikation und Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit sowie die verbesserte Koordination mit beteiligten Dritten
03	Erhöhung der Planungsqualität und des Risikomanagements durch den regelmäßigen und transparenten Austausch der modellbasierten Planung mehrerer Beteiligter zur Ermittlung einer technisch optimalen, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Vorzugslösung
04	Erreichen der Kostensicherheit der Bauleistung durch die fortlaufende Mengen-Plausibilisierung und modellbasierter Qualitätssicherung der Ausschreibung
05	Erhöhung der Terminsicherheit
06	Übergabe definierter digitaler Daten in den Betrieb und Instandhaltung

Tabelle 5: Projektspezifische BIM-Ziele

Weitere Ziele werden ggf. durch die Anwendungsfälle beschrieben.

2.2 BIM-Anwendungsfälle

Zum Erreichen der im Kap. 2.1 festgelegten Ziele werden durch den Auftraggeber auf Basis der bereits standardisierten Anwendungsfälle des BMDV, die im Projekt umzusetzenden ausgewählt. In der nachfolgenden Tabelle sind die gewählten Hauptanwendungsfälle aufgeführt.

AwF-Nr.	Bezeichnung des Anwendungsfalls	Auswahl (X)
000	Grundsätzliches	
010	Bestandserfassung	X
020	Bedarfsplanung	
030	Planungsvarianten	X
040	Visualisierung	X
050	Koordination der Fachgewerke	X
060	Planungsfortschrittskontrolle	
070	Bemessung-und Nachweisführung	X

AwF-Nr.	Bezeichnung des Anwendungsfalls	Auswahl (X)
080	Ableitung von Planunterlagen	X
090	Genehmigungsprozesse	
100	Mengen-und Kostenermittlung	
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung und Vergabe	
120	Terminplanung der Ausführung	
130	Logistikplanung	
140	Baufortschrittskontrolle	
150	Änderung-und Nachtragsmanagement	
160	Abrechnung von Bauleistungen	
170	Abnahme und Mängelmanagement	
180	Inbetriebnahmemanagement	
190	Projekt-und Bauwerksdokumentation	
200	Nutzung für Betrieb und Erhalt	

Tabelle 6: Übersicht Hauptanwendungsfälle

Im Verlauf des Projektes wird die Durchführung der Anwendungsfälle regelmäßig überprüft und den sich weiterentwickelnden Methoden, Softwareprodukten und Schnittstellen angepasst. Diese Anpassungen werden im Rahmen der Fortschreibung des BAP erfasst.

Für die vom Auftragnehmer im Projekt umzusetzenden Hauptanwendungsfälle gelten die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten projektspezifischen Vorgaben, die in Unteranwendungsfällen ausgeführt werden.

AwF-Nr.	Beschreibung	Projekt-phase
010.D.001	Aus diversen Quellen (z.B. GIS-Datenbanken) werden die für das Projekt erforderlichen Grundlagendaten und Informationen aller baulichen, technischen und schutzwürdigen Anlagen entlang der Verkehrsanlage identifiziert, aufbereitet, zusammengeführt, georeferenziert und in Form von Umgebungsmodellen bereitgestellt.	LPH02 LPH03
010.D.003	Aus diversen Quellen (z.B. Datenbanken, geeignete Aufmaße, …) werden die für das Projekt erforderlichen Grundlagendaten und Informationen identifiziert, aufbereitet, zusammengeführt, georeferenziert und in Form von Bestandsmodelle aller baulichen, technischen und schutzwürdigen Anlagen entlang der Verkehrsanlage bereitgestellt.	LPH02 LPH03
010.D.004	Aus diversen Quellen (z.B. Datenbanken, Bodenuntersuchung, Sondierungen, Bohrkampagnen, …) werden die für das Projekt erforderlichen Grundlagendaten und Informationen identifiziert, aufbereitet, zusammengeführt, georeferenziert und in Form von Baugrundmodellen bereitgestellt.	LPH03

AwF-Nr.	Beschreibung	Projekt-phase
030.D.002	Erstellung von Planungsvarianten der Trasse als BIM-Modell zur Vereinfachung der Analyse und Bewertung hinsichtlich Kosten, Terminen, baulich-konstruktiver Gestaltung bzw. Qualitäten.	LPH02
040.D.003	Mit dem Auftraggeber abgestimmtes frei navigierbares Modell aus zielgerichtet zusammengestellten, aus der Planung stammende Modelle durch Ergänzung um weitere Objekte und Informationen und/oder grafische Aufbereitung mit dem vordergründigen Zweck der Kommunikation.	LPH02
050.D.001	Regelmäßiges Zusammenführen der Fachmodelle der Planung in Koordinationsmodellen mit anschließender Qualitätsprüfung und systematischer Konfliktbehebung. Die Zusammenarbeit erfolgt interdisziplinär durch eine modellgestützte Kommunikation über eine gemeinsame Datenumgebung (CDE).	LPH02 LPH03
080.D.001	Ableitung relevanter Teile der Pläne aus den 3D-Modellen und Ergänzung der Pläne um fehlende Informationen (semantische und geometrische). Maßstab und Planinhalte entsprechen hierbei den jeweiligen Richtlinien bzw. Projektvorgaben. Abgeleitete Pläne müssen einem definierten Modellstand zuzuordnen sein.	LPH02 LPH03
100.D.002	Aufstellung einer modellbasierten Kostenermittlung nach üblichen Kostengliederungen (AKVS, DIN 276-4 etc.) auf Basis strukturierter und objektbezogener Mengen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) aus den Modellen.	LPH02 LPH03

Tabelle 7: Beschreibung der ausgewählten Unteranwendungsfälle

3. Bereitgestellte Grundlagen

Für die Leistungserbringung und Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle werden vom Auftraggeber Grundlagen gem. der Leistungsbeschreibung zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus stehen folgende Grundlagen bereit:

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat
Vermessung	sh. Leistungsbeschreibung	
Baugrunddaten	sh. Leistungsbeschreibung	
Bestandspläne	sh. Leistungsbeschreibung	

Tabelle 8: Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung vom AG

Hinweis: Hier ist im Detail anzugeben, welche Grundlagen in welchem Datenformat vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere sind hier die Grundlagen aufzuführen, die im Rahmen der Anwendungsfälle benötigt, bearbeitet und integriert werden (z. B. di-

gitale 2D-Pläne, Informationen zu Leitungen, Raster-DGMs aus den Geoportalen, Baugrundgutachten). Gegebenenfalls können entsprechende Grundlagen schon während der Ausschreibung vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. In jedem Fall hat der Auftragnehmer zu prüfen, ob diese Grundlagen für die Umsetzung der Anwendungsfälle geeignet sind.

Des Weiteren sollte der Auftragnehmer den Auftraggeber darauf hinweisen, wenn weitere Grundlagen benötigt werden bzw. wenn diese vom Auftragnehmer erstellt oder bei der jeweils zuständigen Stelle angefordert werden müssen, um diese in eine Modellstruktur zu überführen und die Anwendungsfälle bearbeiten zu können. 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. Die AIA sind hinsichtlich der bereitgestellten Grundlagen projektspezifisch anzupassen.

4. Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte

Im Rahmen der Leistungserbringung des Auftragnehmers sind digitale Liefergegenstände zu erstellen, gegen die Anforderungen zu prüfen und dem Auftraggeber zu übergeben. Die digitalen Liefergegenstände werden projektphasen- bzw. meilensteinbezogen beschrieben und bilden die Ergebnisse umgesetzter Anwendungsfälle. Als digitale Liefergegenstände werden alle Dateien angesehen, die als Ergebnis einer Leistung am Ende einer Projektphase bzw. eines bestimmten Meilensteins an den Auftraggeber übergeben werden müssen.

Hierzu gehören digitale Modelle, abgeleitete 2D-Pläne, Prüfberichte 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 Planungsbesprechungen maßgebend. Der Austausch der digitalen Liefergegenstände erfolgt ausschließlich über die gemeinsame Datenumgebung (CDE, „Common Data Environment“).

Folgende Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte werden vom Auftraggeber vorgegeben, wobei im Zusammenhang mit einer Abstimmung des BAP zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer Konkretisierungen erfolgen können.

4.1 Liefergegenstände

4.1.1 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) legt die Zusammenarbeit aller Beteiligten im Projekt inhaltlich und strategisch fest. Er dient dazu, die Umsetzung aller projektspezifischen Ziele des AG aufzuzeigen sowie darzulegen, wie die AIA vom AN umgesetzt werden soll.

Der Bieter erstellt einen BAP (Version 0.0), den er seinen Angebotsunterlagen beifügt. Dieser enthält die in der Tabelle 10 aufgeführten Bestandteile. Hierbei ist insbesondere auch auf

die Herangehensweise bezüglich der BIM-Methodik, die geplante Umsetzung der Anwendungsfälle, das Konzept der gemeinsamen Datenumgebung und auf die geplante Software-Strategie einzugehen.

Auf der Grundlage des mit den Angebotsunterlagen abzugebenden Konzept- BAP (Version 0.0) ist 2 Wochen nach Auftragserteilung vom Bieter ein BIM-Abwicklungsplan (Version 1.0) zu konzipieren.

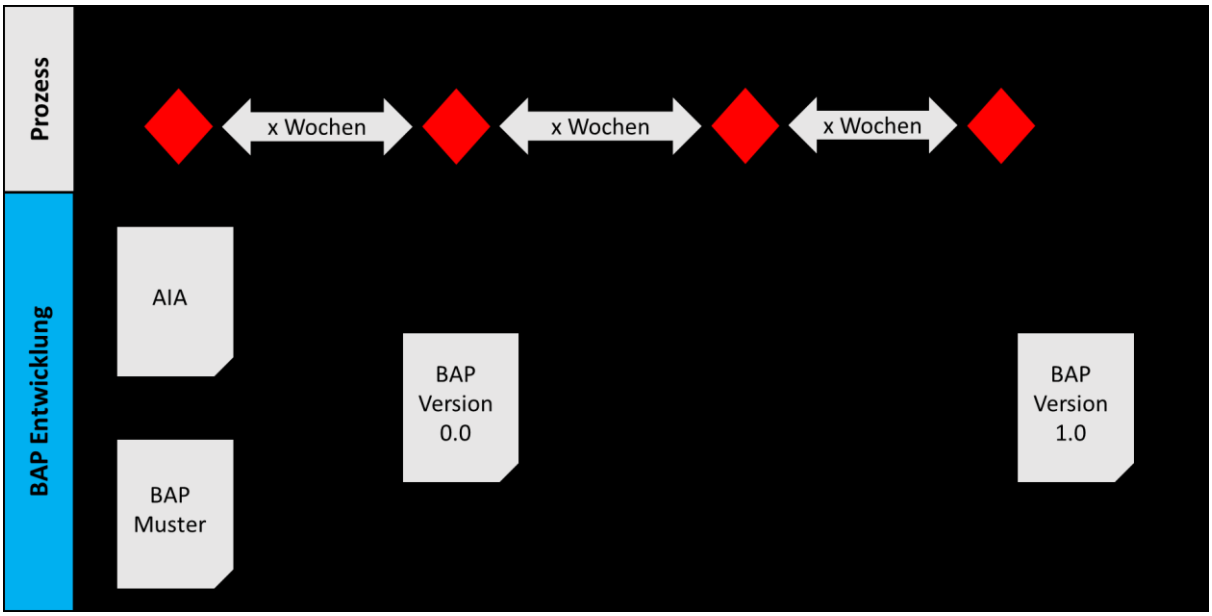

Abbildung 2: Prozess BAP Entwicklung

Der BAP ist während der gesamten Leistungserbringung jeweils einmal pro Leistungsphase in Abstimmung mit dem AG bzw. BIM-Manager durch den AN fortzuschreiben.

Die Eingangsdaten, die für die Aufstellung des BAP zur Verfügung stehen, sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Beschreibung	Lieferant
Projektspezifische Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)	AG
Leistungsbeschreibung und Vergabeunterlagen	AG
Muster-Vorlagen, z.B. BAP, Modellierungsrichtlinie, Lieferlisten, LOIN	AG
Diverse Informationen bzw. Vereinbarungen aus Besprechungen bzw. sonstigen Workshops während des Planungsprozesses	AG/AN

Tabelle 9: Eingangsdaten zur Aufstellung des BAP

Der erwartete Umfang zum Inhalt des BAP (Liefergegenstand) ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Alternativ kann auf den Muster-BAP des AGs zurückgegriffen werden.

Beschreibung	Inhalt	Übergabe-formate	Liefe-rant
BAP (Version 0.0) Konzept während der Ausschreibungsphase	▪ Überführung BIM-Ziele & AIA in BIM-Anwendungen - Konzeptionell ▪ Projektstruktur, Zusammenarbeit, Rollen & Verant-wortlichkeiten ▪ Beschreibung der geplanten Umsetzung der An-wendungsfälle ▪ Geplanter Kollaborationsprozess ▪ Prozesse der Qualitätssicherung ▪ Geplante Vorgehensweise in modellbasierten und virtuellen Planungsbesprechungen (VDR) ▪ Geplante Software-Strategie ▪ Nachweis von BIM-Referenzen und -Kompetenzen	DOCX, PDF	AN
BAP (Version 1.0) Version 1.0 als Grund-lage	▪ Überführung BIM-Ziele & AIA in BIM-Anwendungen - Konkrete Beschreibung der geplanten Umsetzung der Anwendungsfälle ▪ Liefergegenstände bezogen auf die Anwendungs-fälle ▪ Rollen und Verantwortlichkeiten des AN ▪ Definition der BIM-Rollen ▪ Art und Ausführung der Koordinierung ▪ Beschreibung der Kollaborationsprozesse ▪ Prozesse der Qualitätssicherung und Prüfkriterien ▪ Modellierungsrichtlinien und Datenanforderungen ▪ Meilensteine und Datenübergabepunkte ▪ Umsetzung des LOIN-Konzepts ▪ Auflistung der verwendeten Software und der Da-tenaustauschformate	DOCX, PDF	AN
BAP (Version X.X) Fortgeschriebene Ver-sionen (fortlaufender Prozess)	▪ Wie zuvor (BAP Version 1.0) jedoch fortlaufend fortgeschrieben gemäß des Projektfortschritts (mind. 1 x pro HOAI-Leistungsphase)	DOCX, PDF	AN

Tabelle 10: Inhalte des BAP

4.1.2 Modelle / Abgeleitete Planunterlagen

Liefergegenstände	Beschreibung	Datenformat
	Gemäß den vereinbarten Lieferobjekten kann das Fachmodell der Umgebung aus den nachfolgend aufgeführten Komponenten bestehen: ▪ Bestandsaufnahme anhand von Drohnenbefliegung, ▪ Laserscans und 360-Grad Fotos ▪ Digitales Geländemodell ▪ Raster-DGM ▪ Orthofotos ▪ Katasterdaten (ALKIS-Daten) ▪ Digitale Karten	CP2

	▪ Fachkarten ▪ Bestandsdaten Verkehrsanlage ▪ Gebäude (städtebauliche Gegebenheiten) ▪ naturräumliche und schutzgutbezogene Daten (Umwelt) Das Fachmodell stellt die bestehende Situation inner-und außerhalb des Eingriffsbereichs dar.	
Bestand	Das Fachmodell umfasst die Modellierung der Bestandssituation zum Beginn der Planung und betrifft die im Eingriffsbereich befindlichen: ▪ Bauwerke ▪ Verkehrsanlagen einschließlich der vorhandenen ▪ Bestandsdaten zu Entwässerungseinrichtungen ▪ Bestandsdaten zur Leitungssituation Dabei ist von jedem bestehenden Bauwerk und auch ggf. von jeder bestehenden Verkehrsanlage jeweils ein Fachmodell anzufertigen. Die Granularität (LOD) des Modells wird in Absprache mit dem AG festgelegt.	IFC / CPIXML
Umwelt	Das Fachmodell dient der Zusammenstellung der erforderlichen GIS-Daten, mit dem Ziel der Darstellung in einem Koordinationsmodell. Inhalte können in Abhängigkeit von den vereinbarten Lieferobjekten folgende Fachkarten sein: ▪ Wasserwirtschaft ▪ Immissionsschutz ▪ Naturschutz ▪ Landwirtschaft Die GIS-Daten müssen ggf. in das Datenformat DXF oder DWG konvertiert werden. Dabei sind alle Flächen mit Schraffuren und Farben gem. RE2012 auszustatten und in separaten Layern zu gruppieren. Die Fachkarten dienen vorrangig der informativen Darstellung im Koordinationsmodell. Die Auswertung der Eingriffe, wie z. B. dem Raumwiderstand oder Flächenbedarf, erfolgt in der jeweiligen Fachsoftware.	GeoJSON
Baugrund	Die Erstellung des Fachmodells dient der Erfassung der Baugrundsituation, und sollte über folgende Inhalte verfügen: ▪ Baugrunddaten ▪ Hydrologisch Daten (z. B. Daten zu Wasserständen) Das Fachmodell sollte nach Möglichkeit über die Teilmodelle Baugrundschichten und Grundwasserhorizonte verfügen.	IFC / CPIXML
Planung	Die Modellierung der Fachmodelle für: die Objektplanung der Verkehrsanlage bzw. der Ingenieurbauwerke muss mindestens gem. den Erfordernissen der jeweiligen Leistungsphase erfolgen. Neben diesen Erfordernissen ist der vereinbarte LOD zu beachten. Eine Unterteilung des Fachmodells in Teilmodelle ist in Absprache mit dem AG zulässig. Weitere Fachmodelle der Planung können neben der Objektplanung auch z. B. ausschließlich Maßnahmen der Umweltplanung oder des Hochbaus enthalten.	IFC / CPIXML

Koordinationsmodell	Das Koordinationsmodell umfasst die Koordinierung der Bestands- und Planungsfachmodelle des AN und Integration aller weiteren Fachmodelle. (z. B. Vermessung, Umwelt, Schall, weitere Objektplanungen) Ziel des Koordinationsmodells ist u. a. der Nachweis der Kollisionsfreiheit zwischen den koordinierten Teil-und Fachmodellen.	CPA / PFS
Abgeleitete Planunterlagen	Der Umfang der abgeleiteten Planunterlagen orientiert sich an den aktuellen Richtlinien und Vorgaben der jeweils beauftragten Leistungsphase.	PDF, DWG, DXF

Tabelle 11: Auflistung von digitalen Liefergegenständen (Modelle/Abgeleitete Planunterlagen)

4.2 Lieferzeitpunkte

Liefergegenstände	**Lieferzeitpunkt**
Koordinationsmodell	
Koordinationsmodell	Alle vier Wochen zu den jeweiligen Planungsbesprechungen und am Ende einer Leistungsphase
Gesamtmodell	Am Ende der jeweiligen Leistungsphase
Teil-/Fachmodelle	
Zwischenstände[1] der digitalen Fachmodelle	Alle vier Wochen ab Start der jeweiligen Leistungsphase
Abgabestände[2] der digitalen Fachmodelle	Am Ende der jeweiligen Leistungsphase.
Planunterlagen	
Zwischenstände[1] Planunterlagen	Im Turnus der Planungsbesprechung bzw. nach Bedarf in Absprache mit dem AG
Abgeleitete Pläne, finale Qualitätsberichte[3] und weitere Informationen	Am Ende der jeweiligen Leistungsphase .
Weitere Unterlagen / Ergebnisse	
BAP	Zu Beginn jeder jeweiligen Leistungsphase
Qualitätsberichte[3] zu den Zwischenständen der digitalen Fachmodellen und Koordinationsmodelle	Bei jeder Lieferung eines Zwischenstandes oder eines finalen Modells.

Liefergegenstände	Lieferzeitpunkt
Kommunikation und Nachverfolgen der Aufgaben aus der Koordination der Modelle (Issuetracking)	Im Turnus der jeweiligen Planungs- und Koordinationsbesprechung
Ergebnisse der Mengenermittlung aus den Modellen zur Kosten-schätzung	Am Ende der jeweiligen Leistungsphase
Ergebnis der modellbasierte Kos-tenermittlung	Am Ende der jeweiligen Leistungsphase

Tabelle 12: Auflistung der Lieferzeitpunkte

1) Zwischenstände stellen den aktuellen Arbeitsstand dar und enthalten daher noch nicht die am Ende der Leistungsphase geforderte Informationsbedarfstiefe.

2) Abgabestände müssen die geforderte Informationsbedarfstiefe enthalten.

3) Die Vorlage für die Qualitätsberichte wird im Rahmen des BAP durch den Auftraggeber vorgegeben und kann durch den Auftragnehmer ergänzt werden.

Hinweis: Die Auflistung und die genaue Beschreibung der digitalen Liefergegenstände sind sehr wichtig. Für die Lieferung von digitalen Modellen ist immer ein konkreter LOIN vorzugeben. Neben den erforderlichen Liefergegenständen ist möglichst ein Bezug auf relevante Richtlinien oder Regelwerke zu integrieren (bspw. sind im Bereich Bundesfernstraßen bei der Ableitung von Plänen aus dem digitalen Modell die Vorgaben der RAB-ING zu erwähnen.).

Die Liefergegenstände werden generell Projektphasen (z. B. HOAI-Leistungsphasen) zugeordnet. Bei Bedarf kann ein weiterer Meilenstein formuliert werden. Im Fall einer schrittweisen Beauftragung und der Bündelung von zusammengehörenden Leistungen mehrerer Leistungen (z. B. Stufe 1: LPH 1 und 2; Stufe2: LPH 3 und 4) können die Angaben zu Liefergegenständen entsprechend zusammengelegt werden. In Fall des Bereichs Bundesfernstraßen können die Liefergegenstände zusätzlich gemäß dem Verfahrensablauf bei Bundesfernstraßen den Phasen Bedarfsplanung, Vorplanung, Entwurfsplanung, Genehmigungsplanung, Ausführungsplanung, Vergabe und Bau zugewiesen werden.

Es ist sehr sinnvoll, dass auch Zwischenstände kontinuierlich abgelegt werden, damit mögliche Probleme frühzeitig erkannt werden können, z. B. im Rahmen regelmäßig stattfindender Projektbesprechungen. Der Auftragnehmer kann aufgefordert werden, im Rahmen seines Angebots eine Rückmeldung zu den geplanten Terminen zu geben oder selbst Termine bzw. die Austauschfrequenz zu definieren.

Die Lieferzeitpunkte orientieren sich an den generellen Projektterminen und weiteren terminlichen Vorgaben des Auftraggebers.

5. Organisation und Rollen

5.1 Projektorganisation

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. Er stellt die in den Auftraggeber-Informationsanforderungen benannten BIM-Kompetenzen sicher. Der Auftragnehmer hat darzulegen, mit welchen Personen bestimmte Rolle besetzt werden sollen.

Die Arbeitsbeziehung der Projektbeteiligten (vorgesehene BIM-Rollen) wird anhand der folgenden Grafik dargestellt und im Folgekapitel näher charakterisiert.

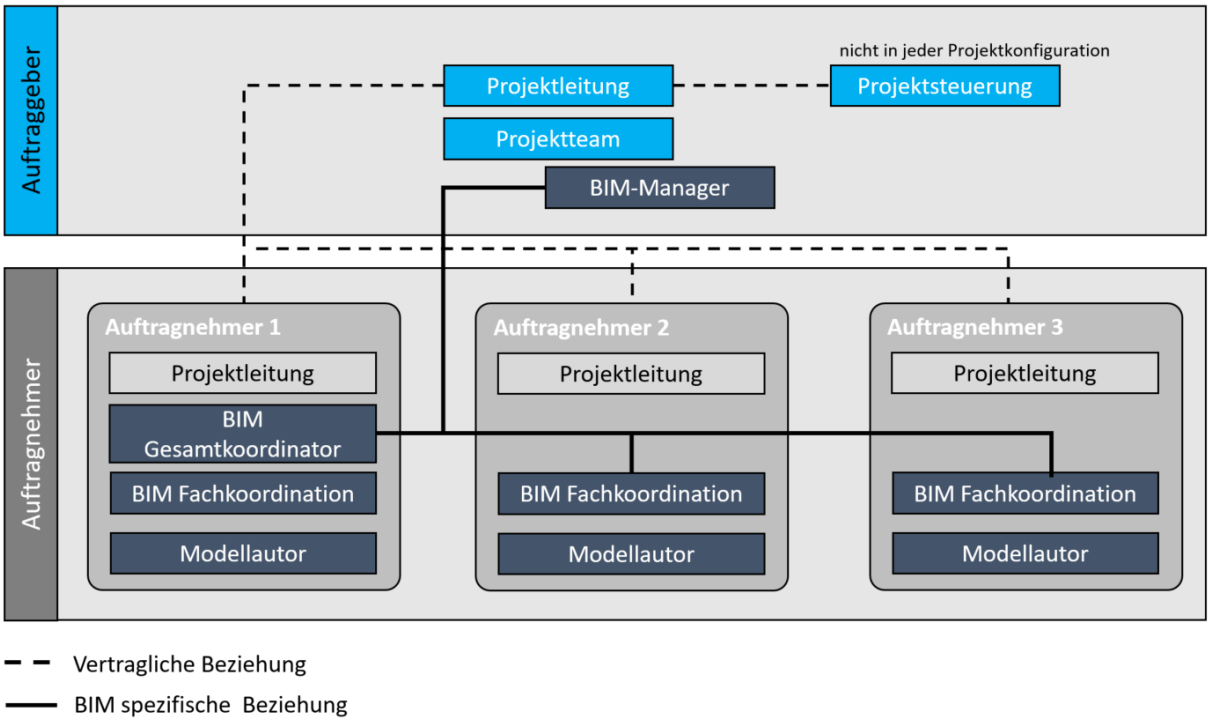

Abbildung 3: Projektorganigramm

5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

5.2.1 BIM-Manager

Der BIM-Manager ist der Vertreter des Auftraggebers hinsichtlich der BIM-Themen gegenüber dem BIM-Gesamtkoordinator (Vertreter des AN).

Seine primäre Rolle besteht in der Sicherstellung der Anwendung und Umsetzung digitaler Methoden im Projekt. Er entwickelt die Anwendung der BIM-Methode im Projekt weiter. Der BIM-Manager führt Konzeptions- und Steuerungsmaßnahmen der Prüf-und Freigabeprozesses durch. Wesentliche Aufgabe ist die Prüfung der formalen Konformität (Datenqualität, Informationsqualität) der digitalen Liefergegenstände anhand des Koordinationsmodells. Er

überprüft die Prozesse der Projektbeteiligten und beteiligt sich an dem modellbasierten Informationsaustausch im Projekt. Er wirkt wesentlich mit an der Entstehung und Prüfung des BAP.

5.2.2 BIM-Gesamtkoordinator

Der BIM-Gesamtkoordinator ist verantwortlich für die Anwendung der BIM-Methodik auf der Seite des Auftragnehmers. Er ist direkter Ansprechpartner des BIM-Managers. Seine primäre Aufgabe ist die Koordinierung der BIM-Fachkoordinatoren aller Fachplanungen. Er führt die einzelnen Fachmodelle in einem Koordinationsmodell zusammen. Er ist verantwortlich für z. B. Kollisionskontrollen zwischen den Fachmodellen sowie Modellanalysen und erwirkt die Einhaltung der geforderten Anwendungsfälle, die aus diesem Dokument resultieren. Der BIM-Gesamtkoordinator führt die übergeordnete Prüfung der Daten hinsichtlich der formalen Konformität mit den AIA und dem BAP durch. Er erstellt den BAP und schreibt ihn federführend in Abstimmung mit dem BIM-Manager und weiteren Planern stetig fort. Der BIM-Gesamtkoordinator ist verantwortlich für die Zusammenführung der Ergebnisse der einzelnen Anwendungsfälle, wie z.B. die Darstellung des Bauablaufs oder der Kostenberechnung.

Die Verpflichtung zur Fortschreibung erlischt mit Beginn einer Leistungsphase, in der die BIM-Methode nicht vereinbart worden ist. Die Rolle des BIM-Gesamtkoordinators wird von der Objektplanung Verkehrsanlage übernommen.

5.2.3 BIM-Fachkoordinator

Der BIM-Fachkoordinator ist analog zu den Aufgaben des BIM-Gesamtkoordinator für sein Fachmodell verantwortlich. Er ist Ansprechpartner für die Modellautoren seines Fachmodells, den BIM-Gesamtkoordinator und den BIM-Manager. Er stellt die fachtechnische, informationstechnische und datentechnische Qualität seines Fachmodells sicher.

5.2.4 Modellautor

Der Modellautor ist ein qualifizierter Ingenieur oder Konstrukteur. Er erstellt die Modelle in der geforderten Qualität.

5.2.5 Verantwortlichkeiten

Es werden vom Auftraggeber folgende Verantwortlichkeiten im Rahmen des Projektes vorgesehen:

BIM-Rolle	Rollenbild	Verantwortlichkeit
BIM-Manager (Informationsmanager)	▪ Verantwortlich für die Steuerung der BIM-Anwendungen im Projekt sowie die Festlegungen der BIM-bezogenen Rechte und Pflichten der Projektteilnehmer ▪ Mitwirken bei der Erstellung und Fortschreibung des BIM-Projektabwicklungsplans ▪ Beratung der Projektleitung bei der weiteren Ausgestaltung der BIM-Implementierung im Projekt ▪ Überprüfung der Einhaltung der AIA, des BAP, der Koordinationsprozesse und Workflows, sowie vereinbarter Standards und Richtlinien	AG
BIM-Gesamtkoordinator	▪ Erstellung, Abstimmung und Fortschreibung des BIM-Projektabwicklungsplans	AG oder AN

BIM-Rolle	Rollenbild	Verantwortlichkeit
	▪ Einhaltung der festgelegten Meilensteine und Fertigstellungsgrade für die periodischen BIM-Übergaben an den Auftraggeber inklusive der notwendigen Abstimmungen mit dem BIM-Manager ▪ Festlegung und Durchführung der Koordination der BIM-Modelle der jeweiligen Anwendungsfälle ▪ Freigabe und Überprüfung der BIM-Fachmodelle der Objekt- und Fachplaner im Sinne der Koordinierbarkeit und hinsichtlich der Konformität mit dem BAP ▪ Freigabe des BIM-Koordinationsmodells für die Planungsbesprechungen und Verfolgung der am BIM-Koordinationsmodell festgestellten Änderungsanforderungen ▪ Ausgestaltung der Planungsbesprechungen	
BIM-Fachkoordinator	▪ Ansprechpartner der Projektleitung (AN), des BIM-Gesamtkoordinators und BIM-Managers in allen BIM-betreffenden Fragen für die eigene Fachplanung ▪ Sicherstellung der Umsetzung der vereinbarten BIM-Anwendungsfälle für die eigene Planung ▪ Bereitstellung der BIM-Fachmodelle auf der bereitgestellten Projektplattform gemäß dem vereinbarten Lieferplan ▪ Sicherstellen, dass ausschließlich relevante Informationen für den Koordinationsprozess übergeben werden, und bereitgestellte Dateien hinsichtlich Größe und Inhalt optimiert sind.	AG oder AN
BIM-Modellautor	▪ Erstellung der Fachmodelle für die eigene Planungsdisziplin ▪ Ableitung der Pläne und ergänzender Dokumente, wie Stücklisten, etc., aus den Fachmodellen ▪ Praktische Umsetzung der spezifischen BIM-Anwendungsfälle in den jeweiligen Softwareprodukten	AN

Tabelle 13: Beschreibung einzelner BIM-Rollen

Hinweis: Die Aufgaben der einzelnen Rollen sind ggf. projektspezifisch anzupassen. Es soll möglichst konkret auf die einzelnen Rollen in dem jeweiligen Bereich und ihre Zusammenhänge eingegangen werden (im Bereich Bundesfernstraßen z. B. Fachkoordinatoren Baugrund, Vermessung, Ingenieurbau). Auf der Seite des Auftraggebers können neben dem BIM Manager auch weitere fachtechnische Prüfer für die jeweilige Fachdisziplin benannt werden. Bei der Rollenbeschreibung wird neben den Aufgaben der jeweiligen Rolle zusätzlich unterschieden, ob die Verantwortlichkeit auf der Auftragnehmer- oder der Auftraggeberseite liegt. Hier ist vor allem die Ansiedlung und die Zuweisung der Rolle des Gesamtkoordinators festzulegen, welcher entweder von dem AG oder dem Auftragnehmer gestellt werden kann. Meistens übernimmt die Rolle des Gesamtkoordinators der Objektplaner, der den größten Auftrag erhält bzw. für mehrere Leistungsphasen beauftragt ist, z. B. Verkehrsanlagenplaner oder der Objektplaner Ingenieurbau.

6. Strategie der Zusammenarbeit

6.1 Informationsmanagement

Die fachlichen Abstimmungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer erfolgen anhand der digitalen Liefergegenstände, die in der CDE (gemeinsamen Datenumgebung) abzulegen sind. Die gemeinsamen Abstimmungen, ihre Intervalle und Prozesse des Informationsmanagements mithilfe einer CDE sind im BAP festzuschreiben.

Der Bearbeitungsstand der Liefergegenstände wird in der CDE mit einem Status beschrieben. Beim Übergang zwischen den Ebenen (Status) ist eine Qualitätsprüfung durch den Auftragnehmer (Kollisionsprüfung, AIA- und BAP-Konformität, Datei- und Namenskonvention) und eine Freigabe durch den Auftraggeber durchzuführen. Zu den genannten Bezeichnungen gehören:

- In Bearbeitung – Daten mit diesem Status werden zwischen den Fachdisziplinen sowie mit dem Auftraggeber nicht ausgetauscht
- Geteilt – die Daten werden zwischen den Fachdisziplinen ausgetauscht, die Modelle zu einem Koordinationsmodell für die Durchführung einer Qualitätsprüfung zusammengeführt.
- Veröffentlicht – für die Freigabe der Planung ist die Autorisierung des Auftraggebers und die vorherige Qualitätsprüfung erforderlich. Veröffentlichte Daten werden nicht mehr verändert.
- Archiviert – die Projektdaten werden für die weitere potenzielle Nutzung archiviert.

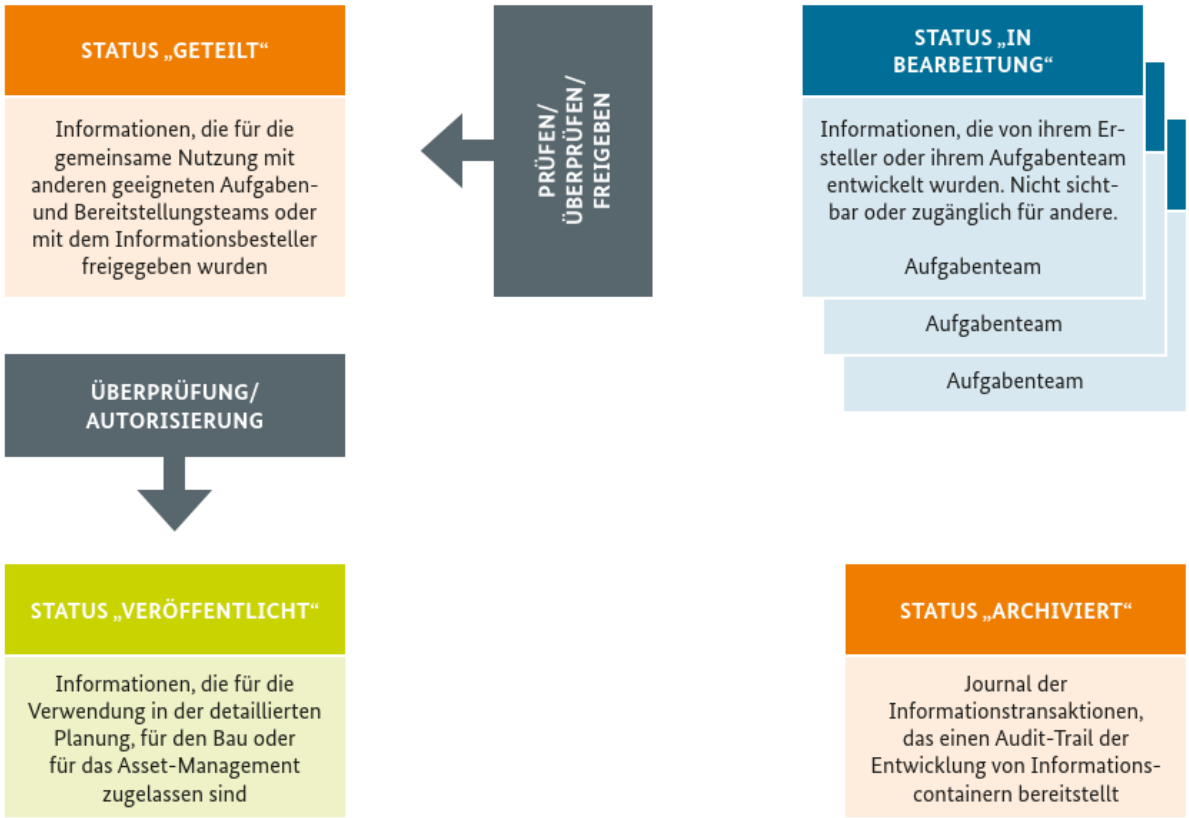

Abbildung 4: Allgemeines Konzept der gemeinsamen Datenumgebung (Quelle: DIN EN ISO 19650-1 2019-08, Bild: BIM D)

6.1.1 Aufgabenmanagement

Um modellbasierte Aufgaben, Ergebnisse der Planungsbesprechungen, Modellkoordinierungskommentare etc. zu erzeugen, nachzuverfolgen und schließlich deren Bearbeitung zu prüfen, hat der Auftraggeber ein Aufgabenmanagementsystem aufgesetzt.

Die Nutzung erfolgt nach Vorgaben des AG und ist durch den AN einzukalkulieren. Eine detailliertere Beschreibung erfolgt im Abschnitt 9.

6.2 BIM-Koordination

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

Das Koordinationsmodell ist regelmäßig modellbasiert und anwendungsfallbezogen zu prüfen; die Prüfberichte sind entsprechend zu dokumentieren. Das BIM Collaboration Format (BCF) und ein damit verbundenes Issue-Management sind Mittel der Wahl.

Die Kollisionsprüfung erfolgt immer in einem Koordinationsmodell, das alle Fachmodelle inkludiert. 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 LOD zur entsprechenden Leistungsphase 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.

Ist eine vollständige Kollisionsfreiheit des Modells aufgrund technischer Beschränkungen der Software nicht möglich, so hat der AN den möglichen Grad der Kollisionsfreiheit zu Beginn des Projektes mit dem AG abzustimmen und im BAP zu präzisieren.

Der Auftragnehmer ist frei in der Wahl der Software und Hardware zur Erstellung, Aufbereitung und Darstellung der eigenen digitalen Liefergegenstände. Die vertraglich festgelegten Sicherheitsstandards sind einzuhalten.

Zur Erstellung des gemeinsamen Koordinationsmodells sowie zur Umsetzung des Issue-Managements sind die Softwarelösungen des Auftraggebers zu nutzen.

Hinweis: Die BIM-Gesamtkoordination kann entweder vom Auftragnehmer oder vom Auftraggeber gestellt werden. Der BIM-Gesamtkoordinator kann jedoch auch von weiteren externen Auftragnehmern gestellt werden. In diesem Fall ist der Auftragnehmer nur für die Koordination seiner eigenen digitalen Liefergegenstände verantwortlich und unterstützt den BIM-Gesamtkoordinator bei der Aufstellung übergreifender Koordinationsmodelle.

In den AIA muss genau definiert werden, wer für die Erstellung welcher Koordinationsmodelle zuständig ist. Es muss auch erläutert werden, welche Zuarbeiten in welcher Art und Weise gefordert werden. Der Auftraggeber kann weitergehende spezifische Vorgaben für die Koordination bzw. die Durchführung von Besprechungen definieren und in den AIA darlegen.

Hierbei ist wiederum zu beachten, dass keine herstellerspezifischen Technologien (Software und Hardware) vorgegeben werden sollten.

6.3 Planungsbesprechungen

Im Vorfeld der Planungsbesprechungen werden die fachspezifischen digitalen Modelle (Fachmodelle), die der jeweilige Fachplaner erstellt hat, in eine BIM-Prüfsoftware zu einem Koordinationsmodell zusammengestellt. Abhängig vom Gegenstand der Besprechung werden geeignete Ansichten des Koordinationsmodells als Vorbereitung zur Planungsbesprechung erstellt.

Die während des Prüfprozesses dokumentierten Konflikte sind anhand des Koordinationsmodells zwischen dem Gesamtkoordinator und den BIM-Koordinatoren zu besprechen. Die Aufgabe der Beseitigung des Konfliktes wird der für das Fachmodell zuständigen Person möglichst modellbasiert protokolliert und zugewiesen. Für das Einpflegen, Einlesen, Überprüfen und Nachverfolgen von modellbasierten Aufgaben, Aktualisierungen bei Planungsänderungen, Modellkoordinierungskommentaren und Konflikten auf Basis von Koordinationsmodellen soll möglichst das BCF-basierte Aufgabenmanagementsystem des Auftraggebers verwendet werden. Die voraussichtliche Häufigkeit der Planungsbesprechungen wurde im Kap. 4 festgelegt. Die endgültige Anzahl der Termine hängt von den offenen Konflikten ab, die bis zur Erstellung des finalen Gesamtmodells abzuarbeiten sind.

Hinweis: Die konkrete Ausgestaltung der fachlichen Abstimmungen sind im BAP im Detail zu definieren. Der Auftraggeber kann jedoch schon in den AIA spezifische Vorgaben für den Ablauf von Planungsbesprechungen vorsehen. Die Umsetzung der Besprechungen bzw. der Planungskoordination ist abhängig davon, an welcher Stelle der BIM-Gesamtkoordinator angesiedelt ist (s. Pkt. 5.2, S. 28). Falls virtuelle Planungsbesprechungen mit dem Auftraggeber unter Nutzung von speziellen Technologien wie Virtual Reality (VR) vorgesehen werden, sind diese auch in den AIA zu erläutern.

7. Qualitätssicherung

7.1 Qualitätssicherung des Auftragnehmers

Die Qualitätssicherung der angeforderten digitalen Liefergegenstände ist durch den Auftragnehmer sicherzustellen und im BAP entsprechend den vertraglichen Vorgaben der AIA zu konkretisieren. Der Auftragnehmer wird aufgefordert, seine Vorgehensweise zur Qualitätssicherung und Erstellung von Koordinationsmodellen im Angebot zu erläutern. Die Qualitätsberichte sind für die einzelnen digitalen Liefergegenstände unabhängig zu erstellen und in der gemeinsamen Datenumgebung abzulegen. Die Berichte müssen so erstellt sein, dass die Qualität der digitalen Liefergegenstände stichpunktartig kontrolliert werden kann. Die Vorlage für die Qualitätsberichte wird im Rahmen des BAP durch den Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Auftraggeber erstellt.

Der Auftragnehmer hat insbesondere sicherzustellen, dass die digitalen Liefergegenstände die geforderten Informationen entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers enthalten. Die Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP soll möglichst IT-gestützt durchgeführt werden. Bei Bedarf muss eine Bereinigung der digitalen Liefergegenstände durch den Auftragnehmer vorgenommen werden, damit die digitalen Liefergegenstände eine möglichst minimale Datengröße besitzen.

Die verschiedenen Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung sowie die Qualitätssicherungsschritte auf der Auftragnehmerseite werden den BIM-Rollen in der folgenden Tabelle zugeordnet.

BIM-Rolle	**Qualitätssicherung**
BIM-Gesamtkoordinator	▪ Prüfung der erstellten BIM-Koordinationsmodelle auf Einhaltung der geforderten datentechnischen Qualität (wie Modellierungsregeln und LOD-Festlegungen) ▪ Prüfung der bereitgestellten BIM-Fachmodelle auf die Einhaltung der geforderten datentechnischen Qualität und der benötigten Informationstiefe, ggf. zurückweisen und neu anfordern bei Nichteinhaltung. ▪ Qualitätssicherung des Koordinationsprozesses, der Dokumentation der Prüfergebnisse und der Nachverfolgung der Änderungen in der weiteren Modellbearbeitung.
BIM-Fachkoordinator	▪ Kontrolle, Freigabe und Übergabe der BIM-Fachmodelle an den BIM-Gesamtkoordinator für die BIM-basierte Koordination. ▪ Sicherstellung und Prüfung der eigenen BIM-Fachmodelle gemäß der LOIN-Festlegungen und Anwendung der Modellierungsrichtlinien ▪ Bei Verantwortung über mehrere BIM-Fachmodelle zusätzliche Prüfung der Koordination zwischen diesen Modellen vor Übergabe an den Gesamtkoordinator
BIM-Modellautor	▪ Kontinuierliche Qualitätsprüfung der eigenen Fachmodelle ▪ Einhaltung der Modellierungsregeln und LOIN-Festlegungen bei der Erstellung der Fachmodelle. ▪ Prüfung der bereitzustellenden Fachmodelle ▪ Validierung der Exportdateien zur Bereitstellung für die Koordination und anderweitige Nutzung

Tabelle 14: Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung des Auftragnehmers

7.1.1 Kollisionsprüfung

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

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 (z. B. Bestandsgebäude und allgemein Objekte)
- Elemente, die miteinander nicht interagieren (z. B. Kollision durch Aufschlagrichtung einer Tür).

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

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

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

7.1.2 Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP

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

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

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

7.2 Überprüfen und Freigabe durch den Auftraggeber

7.2.1 Allgemein

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.

7.2.2 Prüf- und Freigabeprozess

Der Prüfworkflow im Projekt ist entsprechend der nachfolgenden Abbildung vorzunehmen. Der Auftragnehmer hat diese Abbildung als Vorlage für eine Ausarbeitung im BAP mit projektspezifischen Rollen und Beteiligten zu verwenden. Bei Änderungen im Beteiligtenkreis ist diese Abbildung stetig zu aktualisieren.

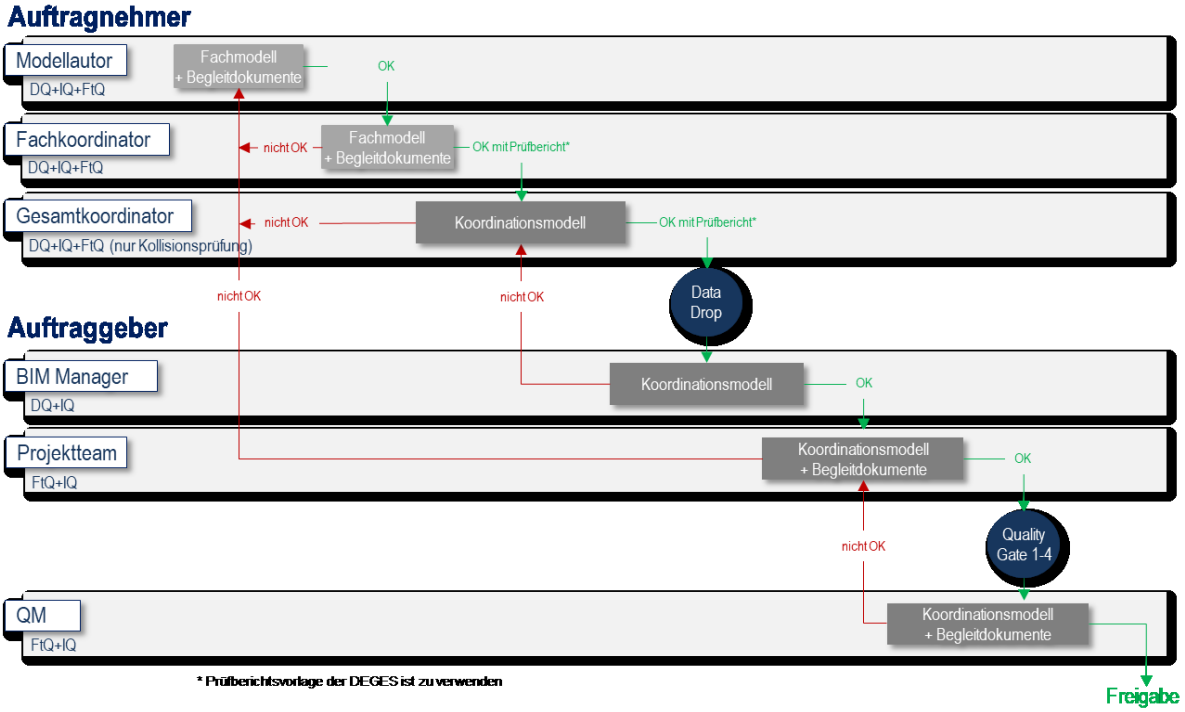

Abbildung 5: Prüfprozess

Die gezeigte Qualitätsanforderungen und Prüfkriterien werden in der nächsten Abbildung Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.genauer dargestellt.

Abbildung 6: Qualitätsanforderungen und Prüfkriterien

Die Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung sowie die Qualitätssicherungsschritte und-kriterien auf der Auftraggeberseite werden in der folgenden Tabelle näher erläutert.

BIM-Rolle	Qualitätssicherung
BIM-Manager	▪ Überprüfung der vereinbarten BIM-Datenübergaben auf die geforderte daten-technische Qualität gemäß BAP ▪ Definition und Überprüfung der Meilensteine für die BIM-Datenübergaben in Abstimmung mit der Projektleitung ▪ Modellfreigabe hinsichtlich der datentechnischen Qualität gemäß BAP zu den vordefinierten Meilensteinen

Tabelle 15: Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung des Auftraggebers

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

8. Modellstruktur und Modellinhalte

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

Grundsätzlich gilt, dass die Projektsprache Deutsch ist. Das bedeutet auch, dass Ebenen, Merkmale und Werte entsprechend zu benennen sind. Abweichungen von dieser Vorgehensweise sind nur nach Absprache mit dem BIM-Manager zulässig.

Der Auftragnehmer kann 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 und müssen nicht gesondert an den Auftraggeber übergeben werden.

8.1 Modellierungsgrundsätze

8.1.1 Allgemein

Die Modellierung der Fachmodelle muss die Einhaltung der in den einzelnen BIM-Anwendungsfällen festgelegten Ziele und Vorgaben für die Datenanforderungen genügen. Bei der Erzeugung der einzelnen Objekte der digitalen Modelle sind demzufolge Modellierungsvorschriften zu beachten. Dadurch wird die Qualitätssicherung vereinfacht und die Wiederverwendbarkeit erhöht. Es sind folgende generelle Vorgaben zu beachten, die in den Folgekapiteln näher erläutert werden:

- Die vereinbarte und vorgegebene Strukturierung der Fachmodelle soll eingehalten werden, siehe auch Kap. 8.2.1.
- Die Dateigrößen einzelner Modelle sind möglichst gering zu halten. Sofern sinnvoll, sind die Modelle aufzuteilen. Modellaufteilungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.
- Es sollen vereinbarte und vorgegebene Maßeinheiten eingehalten werden. Ein gemeinsam mit dem AG abgestimmtes Koordinatenreferenzsystem (Lagesystem, Höhensystem) und eine abgestimmte Positionierung des Modells zu dem Koordinatensystem ist zu verwenden.
- Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände-oder Bodenoberflächen, Trassierungslinien und Geodaten.
- 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 sollen eingehalten werden.
- Modellelemente in einem Fachmodell sind überschneidungsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese entsprechend dokumentiert werden.
- Modellelemente sind in einer Objekthierarchie nach den Vorgaben des Auftraggebers zur Modellstrukturierung zu erstellen.

- Modellelemente sollten die angeforderten und notwendigen Details (siehe Informationsbedarfstiefe) enthalten. Modellelemente sind vor der Übermittlung an den Auftraggeber gegebenenfalls zu bereinigen.

Weitere detaillierte bzw. projektspezifische Modellierungsvorgaben sind im Anhang „Modellierungsrichtlinie“ beschrieben.

Hinweis: Der Auftraggeber sollte im Rahmen der AIA nicht zu viele einschränkende Modellierungsvorschriften definieren. Hierzu würden beispielsweise Vorgaben zur Nutzung von Bibliotheken oder Softwarewerkzeugen gehören.

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 es vorgegeben werden, welche genaueren Anforderungen an die Modellierung der Objekte gestellt werden, z. B. 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. Weiteres dazu im nachfolgenden Kapitel 8.2 zur Informationsbedarfstiefe.

Der Auftragnehmer muss weiterhin in der Lage sein, die Modelle nach seinen eigenen Vorstellungen im Rahmen der AIA erstellen zu können. Die aufgeführten Modellierungsvorschriften können projektspezifisch ergänzt werden.

8.2 Informationstiefe

8.2.1 Projekt-und Modellstruktur

Jede an der Planung beteiligte Fachdisziplin erstellt ein eigenes BIM-Fachmodell in der jeweiligen Planungssoftware. Die BIM-Fachmodelle können im Projektverlauf in Teilmodelle, z. B. gemäß den einzelnen Gewerken oder Abschnitten, untergliedert werden. Diese Festlegung sowie die maximalen Dateigrößen der einzelnen Modelle werden im BAP vereinbart. Jedes Fach-/Teilmodell ist in einer separaten Datei abzuspeichern und gemäß Dateinamenkonvention zu führen. Koordinationsmodelle werden periodisch für alle Gewerke, ggf. separat, aus den jeweiligen BIM-Fachmodellen zusammengefasst.

Folgende BIM-Modelle sind Bestandteil des BIM-Prozesses:

Verantw./Fachdisziplin	Fachmodell	Teilmodell
Objektplanung Ingenieurbauwerke	Umgebung	• Leitungsbau • Bauwerk • Gebäude • Umwelt • Vermessung
	Bestand	• Bauwerk
	Planung	• Bauwerk • Lärmschutzwand • Stützwand

Geotechnik	Baugrund	• Bodenschichten • Grundwasser • Sondierungen

Tabelle 16: Zusammenstellung von Fach-und Teilmodellen

Hinweis: Es wird empfohlen, zuerst 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. Eine Aufteilung in Fachmodelle erfolgt in der Regel nach den im Projekt beteiligten Fachdisziplinen (s. Pkt. 1.2). Die im Bereich Bundesfernstraßen typischen Fach- und Teilmodelle werden in den Ausführungsempfehlungen Fachmodelle aufgelistet und näher beschrieben.

In der Tabelle ist eine Zusammenstellung entsprechender Fach- und Teilmodelle vorgesehen. In projektspezifischen AIA können diese beiden Tabellen auch in einer zusammengefasst werden.

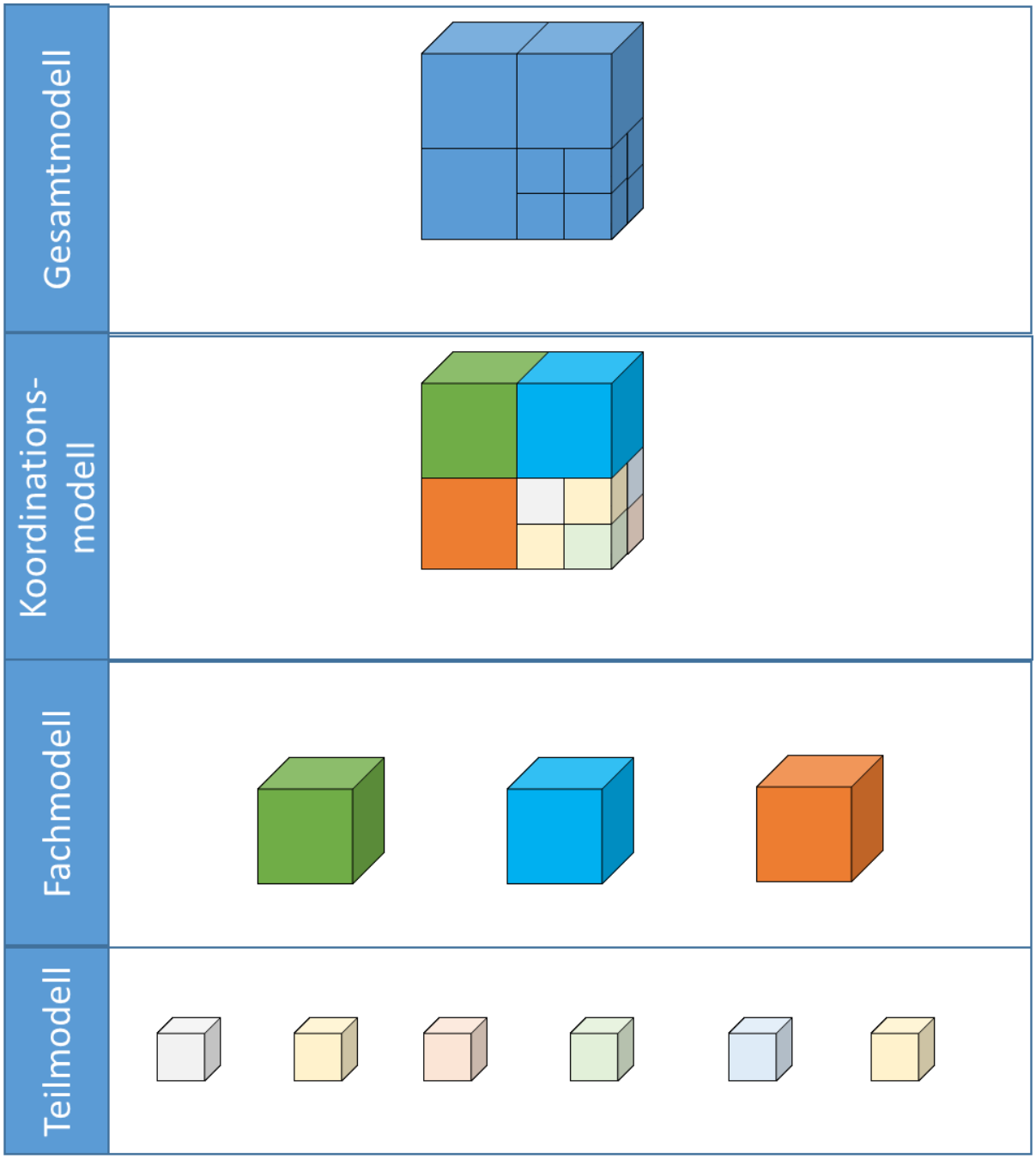

Abbildung 7: Modellstruktur

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

Projekt-und Modellstruktur	**Zuordnung (z.B. IFC-Klasse)**
Projekt	IfcProject
Gelände	IfcSite
Bauwerk / Strecke	IfcBuilding
Bauteilgruppe /Streckenabschnitt	IfcElementAssembly

Bauteil	IfcElement

Tabelle 17: Projektstruktur mit der Zuordnung

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

8.2.2 Informationsbedarf

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

Konzepte und Grundsätze werden in folgenden Informationskategorien beschrieben:

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

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

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

Unter Abschnitt 8.2.1 ist die Untergliederung der Lieferobjekte dargestellt. Jedem Lieferobjekt können Merkmalgruppen (Property Sets), Merkmale und deren mögliche Ausprägungen zugewiesen werden. Die detaillierte Auflistung und Beschreibung der Bauwerksmodelle, Modellelemente und allgemein Merkmale sowie die Zuweisung zu Projekt-Meilensteinen und Anwendungsfällen befindet sich im LOIN-Anhang.

Hinweis: Eine einheitliche Strukturierung des LOIN soll im Projekt einen effizienten Informationsaustausch im BIM-Prozess unterstützen, Informationen auf das Geforderte beschränken, sowie Vergabe-, Freigabe- und Prüfprozesse vereinfachen. Die Untergliederung der Lieferobjekte ist in der nachfolgenden Tabelle beispielhaft am Bauwerk Brücke dargestellt.

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 Grundlage für die Ausschreibung und den Vertrag.

8.2.3 Klassifikation

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

Klassifikationssystem	Beschreibung	Modelle/Objekte
ASB-ING 2013	Verwendung der Schlüsseltabellen auf Grundlage der „Anweisung Straßeninformationsbank für Ingenieurbauten, Teilsystem Bauwerksdaten“. Für die entsprechenden Objekte wird ein eigener Eigenschaftswert definiert: • Name: ASB-ING2013 • Wert: 15-stellige ganze Zahl nach ASB-IB 2013	Gilt für alle digitalen Modelle, die Hauptbauteile enthalten, welche nach ASB-ING 2013 gegliedert werden können.
ASB SIB	Verwendung der Anlage Begriffsbestimmung zur ASB SIB. Für die entsprechenden Objekte wird ein eigener Eigenschaftswert definiert: • Name: Objekttyp • Wert: Bezeichnung des Objekts	Gilt für alle digitalen Modelle, die Hauptbauteile enthalten, welche der Verkehrsanlage zugeordnet werden können.
AKVS 2014	Verwendung der „Anweisung zur Kostenermittlung und zur Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen“. Für die entsprechenden Objekte wird ein eigener Eigenschaftswert definiert: • Name: KBK-Nr • Wert: Ordnungszahl der Kostenposition	Gilt für alle digitalen Modelle, die Hauptbauteile enthalten, welche nach AKVS 2014 gegliedert werden können.

Tabelle 18: Zusammenstellung von Klassifikationssystemen

8.2.4 Level of Information Need (LOIN)

Das modellbasierte Arbeiten im Rahmen der BIM-Methodik erfordert eine Weiterentwicklung des bisherigen über Maßstäbe definierten Konzepts, wie es durch fachspezifische Zeichenvorschriften für Planungsunterlagen (z. B. RE 2012 und/oder RAB-ING) umgesetzt wird. Die Anwendung der BIM-Methodik ermöglicht es, anwendungsfallbezogen über den Grad der Generalisierung und der Inhaltstiefe die erforderliche Modellierung eines Planungsgegenstands anzugeben.

Dazu wird in der BIM-Methode die LOIN-Angabe (Level of Information Need) herangezogen, die nach allgemeinem Verständnis sowohl den Genauigkeitsgrad der modellierten Geometrie (LOG – Level of Geometry) als auch die Zuordnung relevanter Informationen bzw. Merkmale (LOI – Level of Information) beschreibt und definiert.

Der LOIN wird üblicherweise in Kategorien von LOIN 100 bis LOIN 500 eingestuft. Dabei kann der Entwicklungsgrad verschiedener Objekte innerhalb eines Modells sowie auch zwischen LOG und LOI durchaus variieren. Ziel des Konzepts ist es, dass je nach Risiko, Entscheidungsgrundlage oder anderen Fragestellungen bedarfsgerecht Informationen und/oder Dimensionen hinzugefügt werden.

Die Vorgabe der Informationsstruktur, und damit die Vorgabe der Merkmale und Merkmalsgruppen, erfolgt ausschließlich durch den Auftraggeber. Ziel ist es, durch eine Standardisierung von Seiten des AG, eine höhere Transparenz und Effizienz im Informationsmanagement zu erreichen.
Es obliegt einzig dem AG zu entscheiden ob im Einzelfall auf Standards des AN zurückgegriffen wird. Der AN kann nicht davon ausgehen, dass die durch ihn erarbeiteten Standards im Projekt wirksam werden.

8.2.5 LOIN-Anforderungen

Fach-/Teilmodell	LOIN/Leistungsphase								
	LPH1	LPH2	LPH3	LPH4	LPH5	LPH6	LPH7	LPH8	LPH9
Umgebung	100	100	100						
Bestand									
Strecke		100							
BW 1		200							
Planung									
Strecke		200							
BW 1		300							

Tabelle 19: LOD-Anforderungen

Hinweis: Beispielhafte Darstellung der LOIN-Zuordnung. In dieser Tabelle sollen alle Fachmodelle mit einer eindeutigen Zuweisung des LOIN aufgelistet werden.

Die Detaillierung des LOIN (LOG/LOI) findet sich im LOIN-Konzept des AG wieder (sh. Anlagen zur AIA).

Weitere strukturelle Vorgaben zu den Fach-und Teilmodellen sind in der Modellierungsrichtlinie zu finden.

8.2.6 Genauigkeit

Das LOG hat in seiner Genauigkeit den Erfordernissen der Planung in der jeweiligen Leistungsphase zu entsprechen. Dies gilt besonders für das LOD 100.

Vor diesem Hintergrund nimmt der AG keine Definition des Level of Accuracy (LOA) vor.

8.2.7 Nomenklatur

Die Vorgaben zur Dateibezeichnung der digitalen Liefergegenstände sind entscheidend, damit der Auftraggeber innerhalb der Gemeinsamen Datenumgebung eine einfache Filterung

und Auswertung vornehmen kann. Die digitalen Liefergegenstände werden vom Auftraggeber nach fachspezifischen Kriterien benannt, um eine fachlich eindeutige Zuordnung zu ermöglichen.

Hinweis: Die Nomenklatur betrifft alle Dateitypen, sowohl Modelle als auch unterschiedliche Dokumentationen. Die Umsetzung erfolgt im BAP. Die Nomenklatur soll für den Anwender einheitlich, eindeutig und plausibel sein. Die Kodierung für Modelle soll möglichst fachbereichsübergreifend formuliert werden.

8.3 Koordinatensystem

Es wird ein führendes Koordinatensystem festgelegt. Dadurch wird sichergestellt, dass alle digitalen Liefergegenstände lagerichtig sind und im gleichen geodätischen Bezugssystem modelliert und richtig ausgetauscht werden. In der Projektstartphase wird durch den BIM-Gesamtkoordinator oder alternativ durch den BIM-Fachkoordinator eine projektspezifische BIM-Referenzdatei im IFC-Format mit der Anwendung des definierten Koordinaten- und Höhensystems erstellt und in der CDE abgelegt.

Lagesystem	ETRS89/UTM 32, Lagestatus 489
Höhensystem	DHHN 2016, Höhenstatus 170
EPSG-Code	258XX

Tabelle 20: Lage-und Höhensystem

Eine einheitliche Georeferenzierung im beschriebenen System ist bei der Erstellung sowie beim Austausch von Planungsdaten zu gewährleisten.

Es ist zwingend erforderlich, die Kompatibilität zwischen den einzelnen Modellen sowie sonstiger fachdisziplinärer Unterlagen zu testen.

Falls aufgrund der informationstechnischen Bearbeitung der Modelle ein Modell-Nullpunkt bzw. ein lokales Koordinatensystem erforderlich ist, muss dieses im Bezug zum festgelegten globalen Lage- und Höhensystem stehen, und im BAP spezifiziert und dokumentiert werden. Eindeutige Transformationsparameter sind in den jeweiligen georeferenziert arbeitenden Systemen zu definieren, zu hinterlegen und als Definitionsdateien allen Projektbeteiligten zur Verfügung zu stellen. Die Information der Referenzierung der Daten im jeweiligen Referenzsystem ist über Metadaten, getrennt für Lage und Höhe, im verwendeten Datenmanagementsystem mitzuführen.

Für alle Daten mit geometrischen Inhalten und Mengenangaben jeglicher Art gelten folgende Festlegungen:

- Allen Daten ist das metrische System zu hinterlegen.
- Als Basiseinheit für Längen gilt Meter. Weitere notwendige Einheiten sind in der Modellierungsrichtlinie enthalten.
- Ergebnisse modellbasierter Berechnungen sind in der Anzahl der Nachkommastellen und hinsichtlich der Rundung so auszugegeben, dass diese den für die Leistungsphase gültigen Toleranzen entsprechen. Es ist sicherzustellen, dass keine falschen Genauigkeiten aufgrund der Ausgabe von Werten mit sehr vielen Nachkommastellen suggeriert werden.

Hinweis: Durch den Auftraggeber müssen für alle georeferenzierten Daten (Streckenmodelle, Trassendaten, Bauwerksmodelle, geotechnische Daten, CAD-Daten, GeoTIFFs etc.) Informationen zu den zu verwendenden geodätischen Bezugssystemen, dem Projekt-Koordinatensystem und den Referenzpunkten angegeben werden. Bei Bedarf können vom Auftragnehmer Angaben darüber eingefordert werden, wie er gewährleisten kann, dass die Vorgaben auch eingehalten werden.

8.3.1 Modellgrenzen

Die Ausdehnung der Modellgrenzen ergibt sich aus der Abhängigkeit der Festlegungen zur Vorgehensweise für die umweltfachlichen, schalltechnischen und ggfs. luftschadstofftechnischen Untersuchungen sowie aus den Anforderungen und dem Umfang der Visualisierungen. Die Modellgrenzen umfassen dabei den Kern-und Außenbereich der Planung bzw. Vermessung.

Die Festlegungen zur Begrenzung des Außenbereiches werden zusammen mit dem Auftraggeber definiert. Die Definition des Kernbereiches findet in der Leistungsbeschreibung statt.

8.4 Einheiten

Um die reibungslose Modellprüfung durchführen zu können und falsche Berechnungsergebnisse und Genauigkeiten zu vermeiden, sollen entsprechende Einheiten bei der Attribuierung von Modellelementen verwendet werden. In den folgenden Tabellen werden dafür die Vorgaben zusammengestellt.

Modelleinheit	**Einheit**	
Länge	Meter	m
Fläche	Quadratmeter	m2
Volumen	Kubikmeter	m3
Gradmaß	Grad	grad
Zeit	Sekunde	s
Masse	Kilogramm	kg
Geodätischer Winkel	Gon	gon
Anzahl	Stück	St
Temperatur	Grad Celsius	°C
Kosten	EURO	€
Geschwindigkeit	Kilometer pro Stunde	km/h
Kraft	Newton	n
Ebener Winkel	Grad	grad

Tabelle 21: Auflistung der Einheiten

Die Nachkommastellen sind entsprechend den datentechnischen Anforderungen zu wählen.

9. Technologien

9.1 Gemeinsame Datenumgebung

9.1.1 Allgemein

Im Projekt wird eine gemeinsame Datenumgebung (CDE, „Common Data Environment“) zur zentralen Verwaltung der digitalen Liefergegenstände verwendet.

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

Die gemeinsame Datenumgebung erfüllt u.a. die folgenden grundlegenden Funktionalitäten:

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

Eine gemeinsame Datenumgebung sowie allgemeine Informationen zur Verwendung der gemeinsamen Datenumgebung werden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Dies beinhaltet u.a. eine Basis-Schulung.

Der AN verpflichtet sich seine Mitarbeiter in der Anwendung des auf der CDE zur Verfügung gestellten Modellviewers im notwendigen Umfang zu schulen. Der notwendige Umfang von Kenntnissen, im Umgang mit dem Modellviewer, leitet sich von den beauftragten Anwendungsfällen ab. Dem Auftraggeber dürfen dadurch keine zusätzlichen Kosten entstehen.

Die Grundkonfiguration der CDE wird durch den AG vorgegeben, und ist durch den AN in diesem Umfang umzusetzen.

Alle abgestimmten Festlegungen zur CDE und zum effizienten Datenmanagement inklusive der erforderlichen Prozesse werden im BAP verankert.

Hinweis: Falls der Auftraggeber die gemeinsame Datenumgebung stellt, müssen genaue Informationen zum System, zu den Rechten, zu den Zugängen, zur IT-Sicherheit und zu den Namenskonventionen vorgenommen werden. Es muss für den Auftragnehmer klar erkenntlich sein, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, damit die digitalen Liefergegenstände über die gemeinsame Datenumgebung ausgetauscht werden können. Es wird angeraten, eine Schulung zur Verwendung der gemeinsamen Datenumgebung für den Auftragnehmer anzubieten. Falls der Auftragnehmer die gemeinsame Datenumgebung zu stellen

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

9.1.2 Überblick zur Funktionsweise

Im nachfolgendem Abschnitt wird ein grober Überblick über die Möglichkeiten und Funktionen der CDE des Auftraggebers vermittelt.

Zu den Möglichkeiten zählen aus Sicht des AG:

- Allen Projektbeteiligten steht im zentralen Projektraum (CDE) der identische, aktuelle Informationsstand zur Verfügung
- Erstellen von Koordinationsmodellen durch flexible Verlinkung von Teilmodellen
- Komplette Abbildung der Prüfläufe
- Flexible und unabhängige Kategorisierung
- Verbindung 2D mit 3D-Bereich
- Hohe Performance unabhängig von der Internetanbindung
- Integration eines Model-Viewers nach Wahl des AG

Auf der Projektplattform können u. a. folgende Funktionen genutzt werden:

- Verwaltung der Daten, auch im nativen Format
- Kommunikation mittels BCF-Schnittstelle
- Terminmanagement/Berichtswesen
- Parallele Prüfung verschiedener Modelle und der Viewpoints in getrennten Workflows
- Versionierung von Dateien
- Flexible Suchmasken ermöglichen jederzeit die Verlinkung von Plänen, Fotos, Protokollen, auch Datenbankübergreifend, mit den 3D-Modellen.

9.1.3 Prozesse und Workflows

Die CDE enthält unterschiedliche Prozesse und Workflows, die der Transparenz sowie der Qualitätssicherung dienen. Die integrierten Workflows sind standardisiert und auf die Bedürfnisse der DEGES GmbH angepasst. Eine projektspezifische Anpassung ist nur nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber zulässig.

Alle Projektbeteiligten werden innerhalb dieser Prozesse Aufgaben zur Prüfung der daten- bzw. fachtechnischen Qualität übernehmen.

Workflowbeispiel zur Prüfung von Teil-/Fachmodellen:

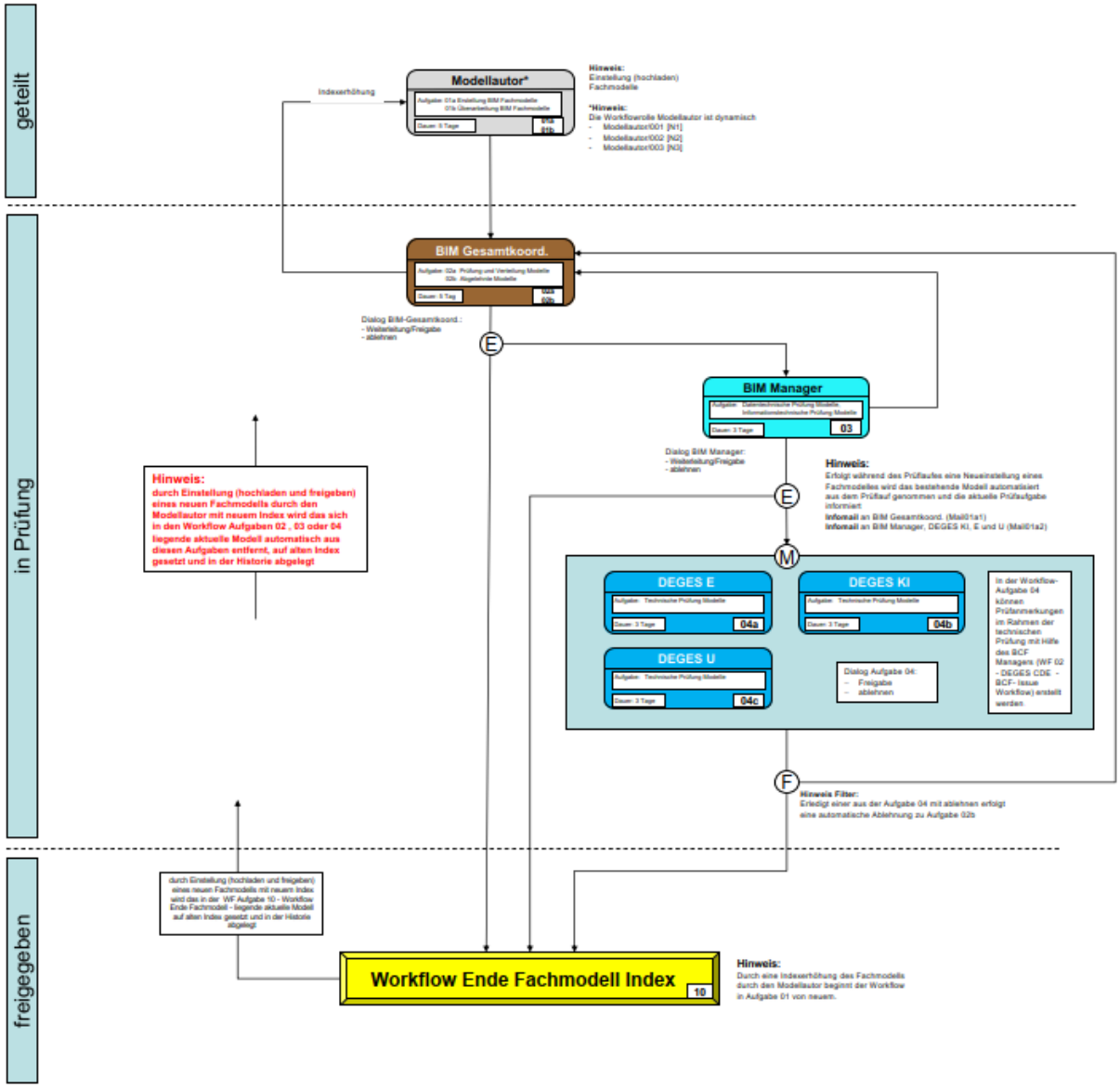

Abbildung 8: Workflow Fachmodellprüfung

Workflowbeispiel zur Prüfung von Koordinationsmodellen:

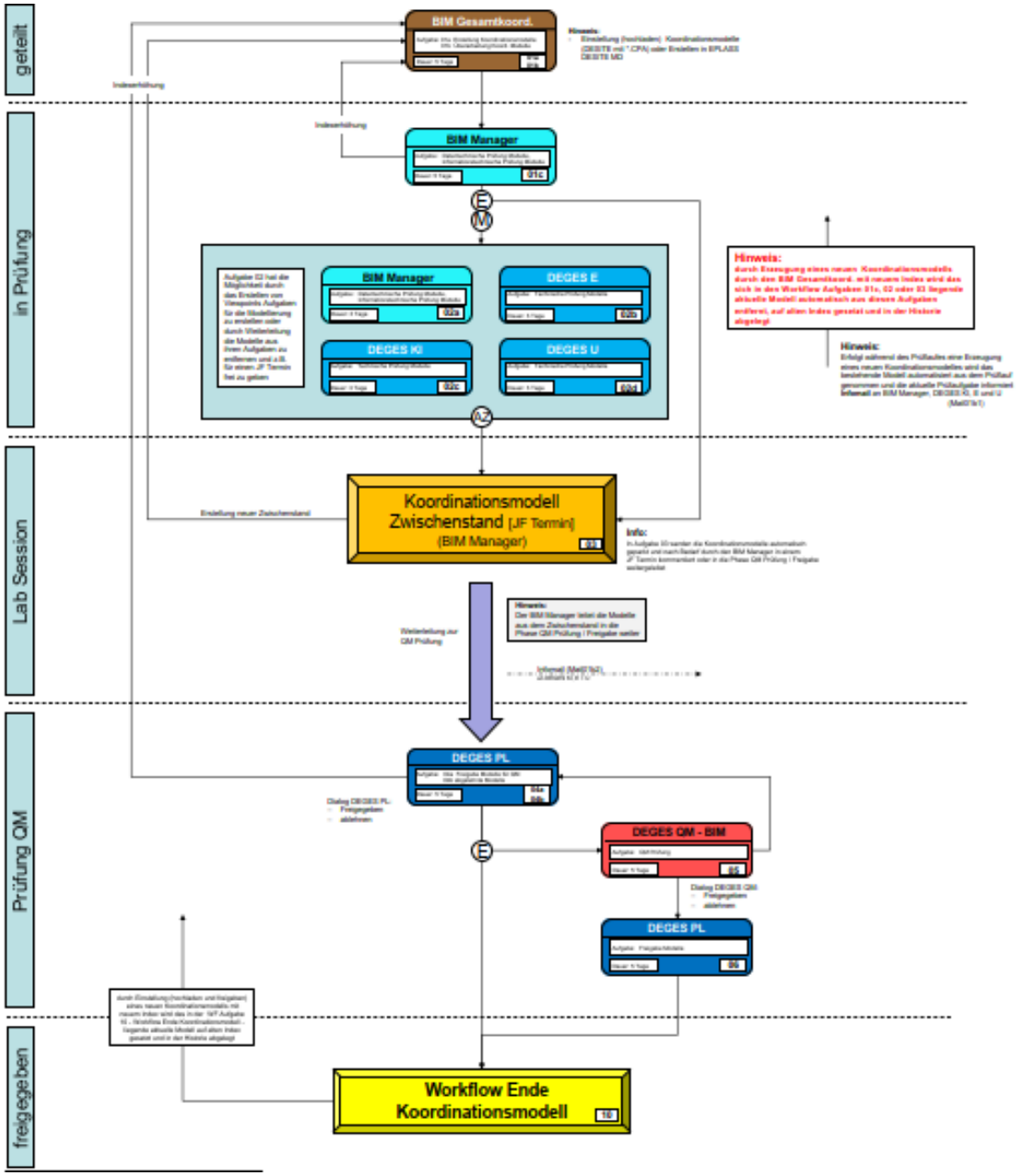

Abbildung 9: Workflow Koordinationsmodellprüfung

Workflowbeispiel zum Issue-Management:

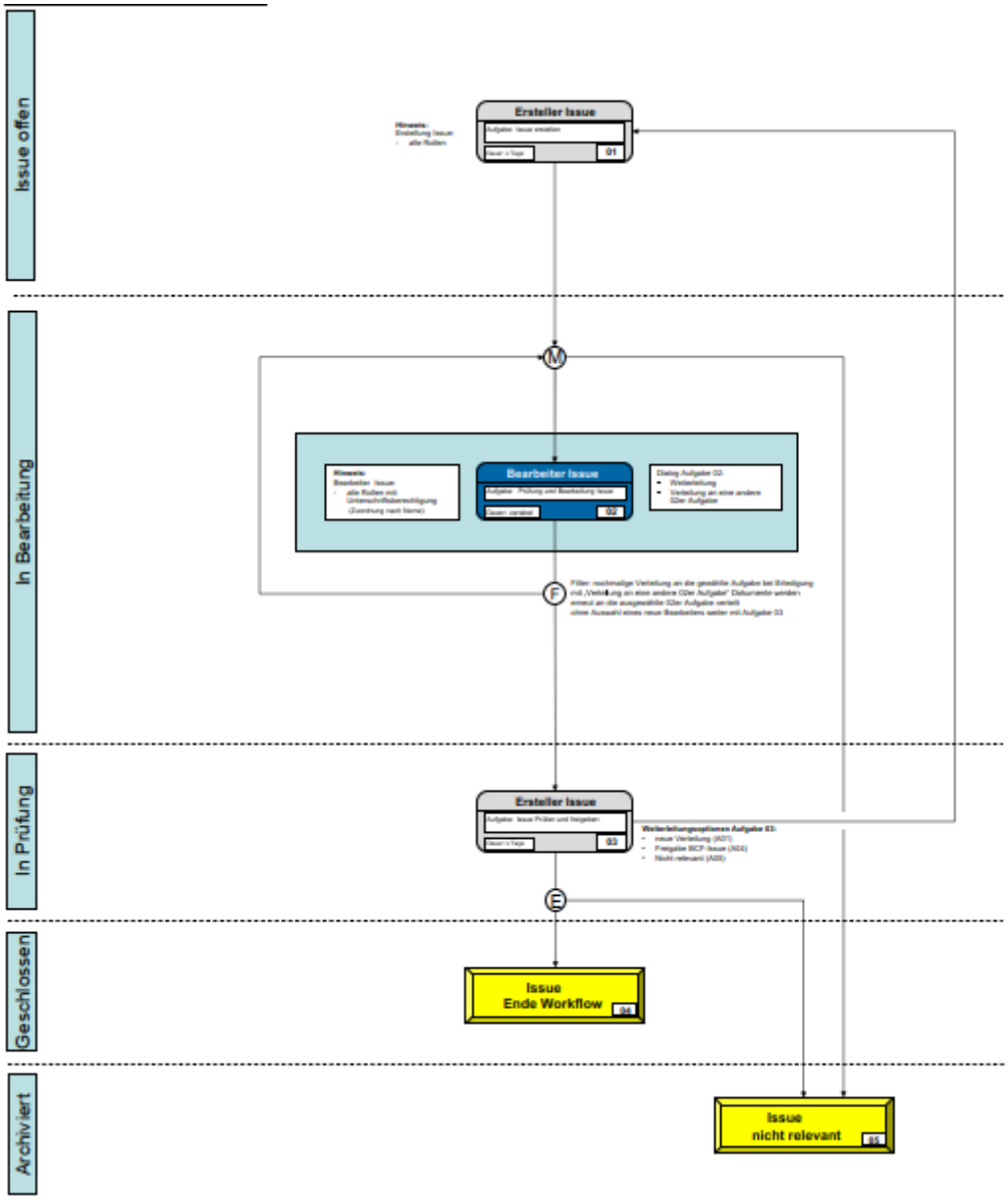

Abbildung 10: Workflow Issue-Management

Workflowbeispiel zur Planprüfung von RE-Unterlagen:

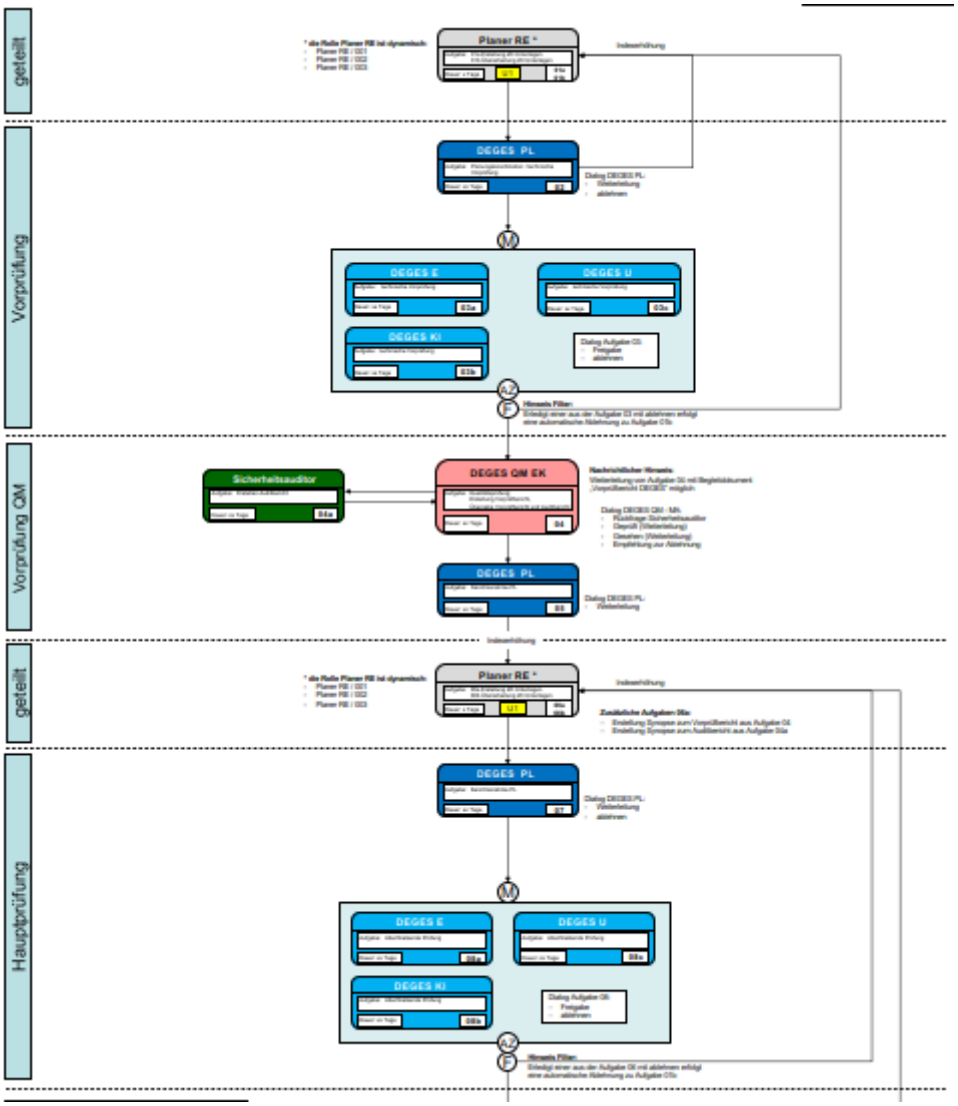

Abbildung 11: Workflow zur Planprüfung von Unterlagen gem. RE

Workflowbeispiel zur Planprüfung von RAB-ING Unterlagen:

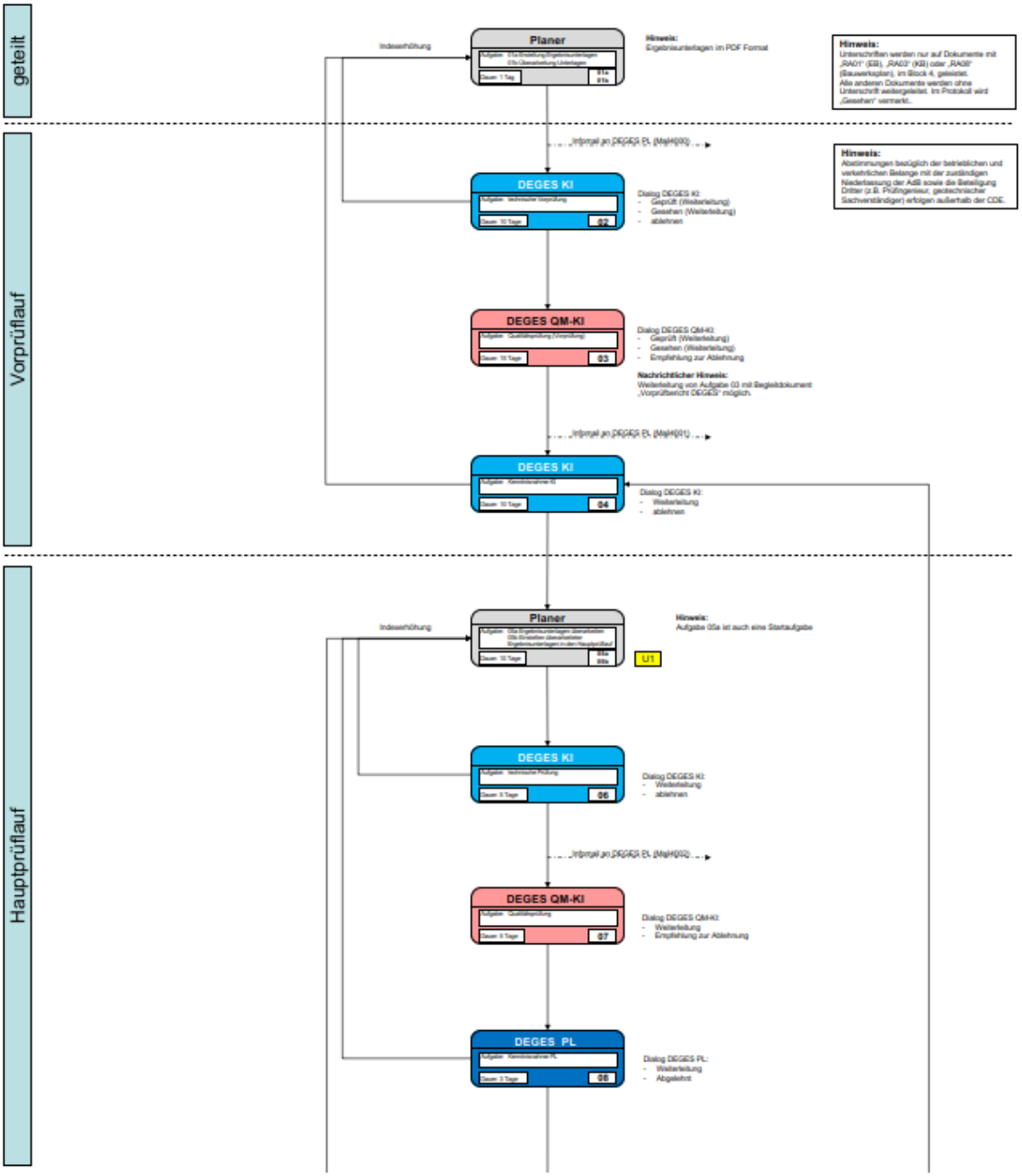

Abbildung 12: Workflow zur Prüfung von Unterlagen gem. RAB-ING

9.2 Softwarewerkzeuge und Lizenzen

Der Auftragnehmer ist frei in der Wahl seiner Softwarewerkzeuge zur Umsetzung der einzelnen BIM-Leistungen. Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass die eingesetzten Softwarewerkzeuge die digitalen Liefergegenstände in den geforderten Datenformaten erstellen und exportieren können.

Zu Beginn des Projektes und bei eventuellen späteren Änderungen der Softwareprodukte müssen diese zwischen den Projektbeteiligten aufeinander abgestimmt und der Datenaustausch exemplarisch geprüft und dokumentiert werden. Diese exemplarische Prüfung wird vom BIM-Manager veranlasst und vom BIM-Gesamtkoordinator unter Mitwirkung aller BIM-Koordinatoren umgesetzt. Es wird empfohlen, dass der Auftragnehmer nur Softwarewerkzeuge einsetzt, die für die geforderten Datenformate zertifiziert sind. Während des Projektverlaufs ist möglichst die Softwarelösung anzuwenden, die mit den weiteren Projektbeteiligten und dem AG abgestimmt und im BAP unter Angabe der Version festgeschrieben wurde. Eine Softwareänderung erfordert eine vorherige Absprache mit dem Auftraggeber, dessen Zustimmung und eine Aktualisierung des BAP.

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

9.2.2 BIM-Visualisierungen und Prüfsoftware

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

- Geometrische und alphanumerische Objektinformationen, Fachmodelle und Koordinationsmodelle betrachten
- Anzeigen, Filtern und Bemaßen von Teilmodellen und Objekten
- Modelle durch Referenzierung von Teilmodellen bzw. Fachmodellen zusammenführen
- Schnitte und Ansichten erstellen
- Kollisionsprüfung durchführen
- Kollisionen anzeigen, kommentieren und bearbeiten (z. B. mithilfe eines BCF-Formats)

9.3 Datenaustauschformate

Der Datenaustausch im Projekt erfolgt auf Basis des openBIM-Gedankens, d. h. grundsätzlich werden alle digitalen Liefergegenstände unter Verwendung von offenen und neutralen (nicht-proprietären) Datenaustauschformaten übergeben.

Der Datenaustausch auf Basis der definierten Formate wird zum Projektbeginn zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer beispielhaft getestet (s. Kap. 9.4).

Es ist sicherzustellen, dass sowohl die geometrischen als auch die alphanummerischen Objektinformationen mindestens mit einem der übergebenen Dateiformate bzw. Datenbanken pro übergebenen Fachmodell oder Anwendungsfall in der Viewer-Software des Auftraggebers verlustfrei und ohne Konvertierungsaufwand visualisiert und genutzt werden kann. Die zum Datenaustausch zur Anwendung kommenden Formate sind im BAP festzuschreiben.

Sämtliche Datenformate, die während der Projektbearbeitung zur Anwendung kommen, sind zu pflegen und in der jeweils im BAP definierten Version dem AG an den festgelegten Datenübergabepunkten zu übergeben.

Mindestens zum Ende jeder Leistungsphase sind alle Modelldaten zudem in ihrem nativen Format zu übergeben. Diese übergebenen Daten müssen alle zur Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle benötigten implizit beschriebenen Geometrien und die verknüpften oder angehängten Daten enthalten.

Hinweis: Für den Datenaustausch der digitalen Liefergegenstände sind die zu verwendenden Datenformate im BAP mit zugehöriger Versionsnummer anzugeben. Zu den typischen Formaten im Bereich Bundesfernstraßen gehören: IFC 2x3 oder IFC 4 für Objektstrukturen und Geomet-rie, 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. In den AIA dürfen nicht ausschließlich native herstellerabhängige Datenformate für die Fachmodelle gefordert werden.

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 Planungsstartphase (Zeitangabe) die folgenden Testfälle durchzuführen:

Nr.	Testfall
1	BAP-Einführung
2	Datenaustausch und Workflows in der CDE
3	Kollisionsprüfung
	Mengenermittlung
	Kostenermittlung
	Bauablaufvisualisierung

Tabelle 22: Auflistung von Testfällen

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. Die Qualität der Ergebnisse aus den Testläufen ist vom Auftragnehmer zu dokumentieren und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

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

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

Testfall	BAP-RollOut: KickOff-Meeting und Qualifikation
Zielsetzung	Die BIM-Methodik stellt eine grundlegende Neuerung in Projekten des deutschen Bauwesens dar. Durch den umfassenden Ansatz ist eine Vielzahl von Strukturen, Abläufen und IT-Lösungen anzupassen. Zur Klärung dieser Aspekte dient insbesondere der BIM-Abwicklungsplan (BAP). Um eine projektweite Umsetzung der BIM-Methodik und deren projektspezifischer Anwendung gemäß BAP zu gewährleisten, müssen alle Projektbeteiligten qualifiziert und eingebunden werden. Daher hat der Auftragnehmer im Rahmen des BAP ein Konzept zur Einführung desselben aufzuzeigen. Die entsprechenden Startsitzungen, Qualifikationsmaßnahmen etc. sind nach der Beauftragung anhand eines zügigen Einführungsterminplans umzusetzen.
Umfang/ Bearbeitungsschritte	

Tabelle 23: Detaillierte Angaben zu Testfall 1

Testfall	Datenaustausch und Workflows in der CDE
Zielsetzung	Um die reibungslose Nutzung der CDE für den Datenaustausch im Rahmen des Projekts zu gewährleisten, ist in dem im BAP oder in den AIA zu definierendem Zeitraum ein Testfall für den Datenaustausch erfolgreich zu absolvieren.
Umfang/ Bearbeitungsschritte	• Erzeugung von je drei nativen und IFC-Dateien unterschiedlicher Versionsstände für Teilmodelle des Erd- und Ingenieurbaus mit den Modellierungs-Werkzeugen des Auftragnehmers • Überprüfung der koordinatengetreuen Modellerstellung • Upload der Modell-Dateien in die CDE • Erzeugung und Betrachtung eines Koordinationsmodells aus den Teilmodellen • Export des gesamten Koordinationsmodells aus dem CDE
Testfall	
Zielsetzung	
Umfang/ Bearbeitungsschritte	•

Tabelle 24: Detaillierte Angaben zu Testfall 2

9.5 Datensicherheit

Ein geeignetes Datenschutz- und Datensicherheitskonzept ist zu entwickeln und im gesamten Projektverlauf umzusetzen. Die hierfür relevanten und einzuhaltenden Normen und Standards werden im nächsten Kapitel zusammengestellt. Alle Projektdaten sind vertraulich. Mit der Bereitstellung der Daten übergibt der Auftragnehmer seine Nutzungsrechte an den Auftraggeber. Genauere Informationen zum Thema Datenschutz und Datensicherheit befinden sich in der zusätzlichen Vereinbarung zur Vertraulichkeit, Datensicherheit und Datenschutz.

Hinweis: Falls die Punkte Datenschutz und Datensicherheit bereits im Vertrag oder in der Instruktion der CDE geregelt sind, kann der Abschnitt entfallen.

10. Geltende Normen und Richtlinien

Lfd. Nr.	Kurzbezeichnung	Beschreibung
	DIN EN ISO 19650	CDE
	ISO 16739	Industry Foundation Classes
	ISO 29481	Building Information Models
	ISO 29481	Information Delivery Manual (IDM)
	ISO 12006-3	Merkmaldefinition

Tabelle 25: Liste relevanter Normen und Richtlinien für das Informationsmanagement

11. Anhang

A. Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber-Informations-Anforderungen
AKVS 2014	Anweisung zur Kostenermittlung und zur Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen
AN	Auftragnehmer
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modeling
BVB	Besondere Vertragsbedingungen
BW	Bauwerk
CAD	rechnerunterstütztes Konstruieren (computer aided design)
CDE	Datenaustauschplattform (Common Data Environment)
DIN	Deutsches Institut für Normung
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IFC	Datenaustausch-Standard zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen (Industry Foundation Classes)
ISO	Internationale Organisation für Normung
LOD	Modellfertigstellungsgrad (Level of Development)
LOG	Geometrischer Detailierungsgrad (Level of Geometry)
LOI	Grad der Information (Level of Information)
LPH	Leistungsphase (HOAI)
PAS	öffentlich verfügbare Anforderung des DIN (Publicly Available Specification)
RAB-ING	Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten
RE 2012	Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, Ausgabe 2012
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDR	Virtuelle Planungsbesprechung (Virtual Design Review)
VOB/C	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

Hinweis: Ein Glossar kann als Anhang der AIA beigefügt werden. Das Dokument soll die Anwender bei dem gesamten BIM-Prozess begleiten und für alle BIM-bezogenen Unterlagen als Grundlage für die Zusammenarbeit verwendet werden. Es wird dementsprechend empfohlen, kein separates Glossar in jedem Dokument neu zu erstellen.

B. LOIN-Anhang

Anhang 01 DEGES BIM-LOD-Konzept Version 1.6 - Grundlagen

Anhang 02 DEGES BIM-LOD-Konzept Anhang 01 Version 1.4 – Level of Geometry

Anhang 03 DEGES BIM-LOD-Konzept Anhang 02a Version 1.6 – Level of Information (Strecke und Umwelt)

Anhang 04 DEGES BIM-LOD-Konzept Anhang 02b Version 1.7 – Level of Information

Anhang 05 DEGES BIM-LOD-Konzept Anhang 03 Version 1.1 – Konzept zur einheitlichen Gestaltung

Hinweis: Die LOIN-Dokumente werden als Anhang den AIA beigefügt.

C. Weitere Anhänge/Anlagen

Anhang 06 DEGES Modellierungsrichtlinie Version 2.2

Hinweis: Im Rahmen der AIA können weitere Anhänge mitgeliefert werden, wie z. B. eine Struktur des BIM-Abwicklungsplans (BAP), BIM-Prozessvorgaben und eine Modellierungsrichtlinie. Diese sind von dem Auftraggeber zu erstellen.