



Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

Auftraggeber- Informationsanforderungen

Projektnummer	A-08247-00
Projektkurzbezeichnung	A46 – AS Neuss-Uedesheim – AS Düsseldorf-Bilk, inkl. Rheinbrücke Flehe
Vertragsnummer	47-26-5010
Vertragskurzbezeichnung	BIM (Manager und Gesamtkoordinator) zu Flehe Lph 3-4
AIA-Version	2.0
Datum	30.04.2026

Inhalt

Auftraggeber- Informationsanforderungen	1
1 Einleitung	5
1.1 BIM-relevante Vertragsunterlagen	5
1.2 Termine	9
2 Organisation, Rollen und Verantwortlichkeiten	10
2.1 BIM-Organisationsstruktur	10
2.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten	11
2.3 BIM-Zuständigkeitsmatrix	11
3 Strategie der Zusammenarbeit	15
3.1 BIM-Methode	15
3.2 BIM-Modelle	15
3.3 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)	15
3.4 Datenbereitstellung	18
3.5 Koordinationsstrategie	19
3.6 Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten	19
3.7 Besprechungen und Kommunikation	21
4 Ziele und Anwendungsfälle	23
4.1 Übergeordnete BIM-Ziele	23
4.2 Projektspezifische BIM-Ziele	23
4.3 Anwendungsfälle (AwF)	23
5 Bereitgestellte Daten	24
6 Digitale Liefergegenstände & Lieferzeitpunkte	25
6.1 Projektspezifische Anwendungsfälle	25
7 Qualitätssicherung und Berichtswesen	26
7.1 Grundlagen	26
7.2 Qualitätssicherung und Verantwortlichkeit des AN	26
8 Modellierungsstandard	27
8.1 Modellstruktur und Merkmale	27
8.2 Level of Information Need (LOIN)	27
8.3 Weitere Anforderungen an die Modellierung	29
8.4 Dateigrößen	29
8.5 Darstellung (Materialien, Texturen und Schraffuren)	29
8.6 Projektkoordinaten und Koordinatensysteme	30
8.7 Anforderungen an Datenaustausch	31
8.8 Beschriftungen	31
8.9 Planschriftköpfe	31

8.10	Plan- und Listenableitung	31
8.11	Einheiten	32
8.12	Toleranzen	33
8.13	Dateinamenskonvention	33
9	Technologien.....	34
9.1	Gemeinsame Datenumgebung (CDE)	34
9.2	Softwarewerkzeuge und Lizenzen	36
9.3	Aktualisierung der BIM-Technologien	37
	Abbildungsverzeichnis.....	38
	Tabellenverzeichnis.....	39
Anhang A –	Fach- und Teilmodelle	i
Anhang B –	Bereitgestellte Daten	ii
Anhang C –	Projektspezifische Ziele	iii
Anhang D –	Projektspezifische Anwendungsfälle.....	iv
Anhang E –	Digitale Liefergegenstände & -zeitpunkte.....	xx

Abkürzungen

AG	Auftraggeberin
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen
AN	Auftragnehmer
ASB	Anweisung Straßeninformationsbank
AwF	Anwendungsfall (für BIM)
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modeling
BIM-A	BIM-Autorenschaft
BIM-FK	BIM-Fachkoordination
BIM-GK	BIM-Gesamtkoordination
BIM-M	BIM-Management
BMV	Bundesministerium für Verkehr
CDE	Common Data Environment
DGM	Digitales Geländemodell
EPSG-Code	European Petroleum Survey Group Geodesy-Code (Schlüsselcode geodätischer Datensätze)
GUID	Globally Unique Identifier
IFC	Industry Foundation Classes
LOI	Level of Information
LOIN	Level of Information Need
LOG	Level of Geometry
LPH	Leistungsphase
LV	Leistungsverzeichnis
Pset	PropertySet
QS	Qualitätssicherung

1 Einleitung

Die Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) der Autobahn GmbH des Bundes sind das grundlegende Dokument zur Festlegung der auftraggeberseitigen Anforderungen und Rahmenbedingungen für die Erbringung der vertraglich geschuldeten Leistungen der Auftragnehmer (AN) unter Anwendung der BIM-Methode. Die AIA beinhalten unternehmensweit gültige und projektspezifische Vorgaben.

Die Projektrollen werden in diesem Dokument wie folgt weiter spezifiziert und abgekürzt:

- Bauherr/Auftraggeber als „**AG**“
- Der in ausgeschriebenen Auftragnehmer („VgV 2“: Verkehrsanlage für LPH 3+4 und Umwelt) wird kurz bezeichnet als „**AN-VA**“
- Der zukünftige ausgeschriebene Auftragnehmer für Geotechnik als „**AN-GEO**“
- Der zukünftige ausgeschriebene Auftragnehmer für den Konstruktiven Ingenieurbau wird kurz bezeichnet als: „**AN-KIB**“
- Der zukünftige ausgeschriebene Auftragnehmer für die Verkehrsanlage als „**AN-VA2**“

Die AIA setzen sich zum einen aus unternehmensweit in gleicher Weise gültigen und zum anderen aus projektspezifischen Vorgaben zusammen. Die projektspezifischen Vorgaben sind im Anhang beschrieben.

Im nachfolgenden Abschnitt sind die wesentlichen BIM-relevanten Vertragsunterlagen erläutert.

1.1 BIM-relevante Vertragsunterlagen

Eine Übersicht der BIM-relevanten Unterlagen ist in Abbildung 1 dargestellt. Grundsätzlich sind diese Unterlagen Vertragsbestandteil. Die BIM-relevanten Unterlagen werden den Vertragsunterlagen, der Leistungsbeschreibung und den Leistungsbildern bzw. -verzeichnis zugeordnet. Diese enthalten projektspezifische und projektneutrale BIM-Vertragsunterlagen.

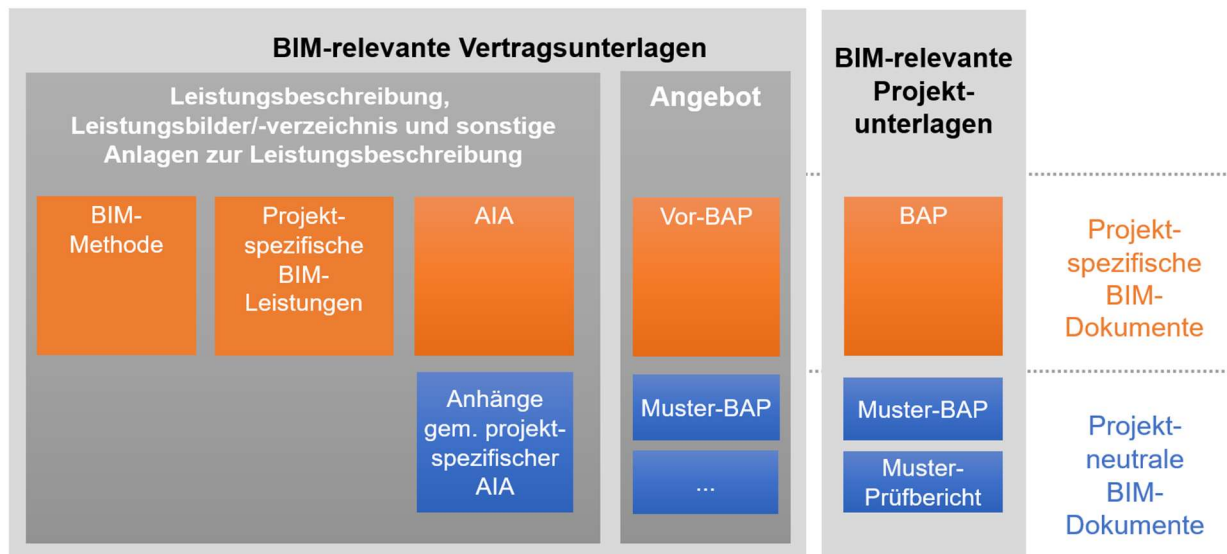


Abbildung 1: Übersicht der BIM-relevanten Unterlagen in Verträgen

Die AIA sind Bestandteil des Vertrags, wobei die projektspezifischen BIM-Leistungen im AIA-Anhang beschrieben sind.

1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

Ein BIM-Projekt hat projektspezifische AIA als unveränderliche vertragliche Grundlage. Wird ein nach herkömmlicher Methode laufendes Projekt nachträglich (z.B. zur nächsten Leistungsphase) auf die BIM-Methode umgestellt, sind die AIA Bestandteil der Vertragsänderung.

Die AIA beschreiben für das Projekt die auftraggeberseitigen Ziele, Anforderungen und Rahmenbedingungen, welche im Zuge der Erbringung der vertraglich geschuldeten Leistungen gelten.

Die AIA definieren die Ziele hinsichtlich der Umsetzung der BIM-Methode und somit die Anforderungen und Festlegungen in Bezug auf:

- Digitale Liefergegenstände (Informationsbedarf und -bereitstellung)
- Übergeordnete Prozesse
- BIM-Organisation und Zusammenarbeit
- Geometrische und alphanumerische Detaillierungsgrade der Modelle
- Datenaustausch, insbesondere Austauschformate
- BIM-Anwendungsfälle (AwF)

In den AIA sind die Rollen, Verantwortlichkeiten und Pflichten des/der AN für die Anwendung der BIM-Methode im Projekt detailliert beschrieben.

Die AIA gelten stets in Verbindung mit ggf. vorhandenen projektspezifischen Organisations- und Projekthandbüchern und für alle Projektbeteiligten. Widersprüche sind sofort mit der AG zu klären.

Neben der Erfüllung der vertraglich vereinbarten Leistungen nach der BIM-Methode entsprechend den Vorgaben der AIA sind darüber hinaus, die im AIA-Anhang beschriebenen, projektspezifischen BIM-Leistungen geschuldet.

Die projektspezifischen BIM-Leistungen werden in Form von AwF definiert (Anhang D).

1.1.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Der BAP dient als zentrales „BIM-Projekthandbuch“, bildet die Grundlage für eine einheitliche Arbeitsweise und beschreibt die Umsetzung der in den AIA gesetzten Ziele und Anforderungen im Projekt. Weiterhin werden beispielsweise die involvierten Personen, die verwendete Technologie und die datentechnische Strukturierung des Projektes benannt.

Jedes BIM-Projekt hat einen BIM-Abwicklungsplan (BAP), welcher von der BIM-Gesamtkoordination (BIM-GK) erstellt wird.

Der BAP ist während der Projektlaufzeit kontinuierlich vom BIM-GK fortzuschreiben, wenn sich Aktualisierungsbedarf ergibt, z.B. bei hinzutretenden oder wechselnden Projektbeteiligten, bei hinzutretenden AN oder bei Eintritt in die nächste Leistungsphase. Auch Änderungen in den Anforderungen werden im BAP durch die BIM-GK vollständig und gebündelt dokumentiert, sowie detailliert mit nachvollziehbaren Verweisen beschrieben. Der BAP ist somit ein dynamisches Dokument und muss entsprechend versioniert werden.

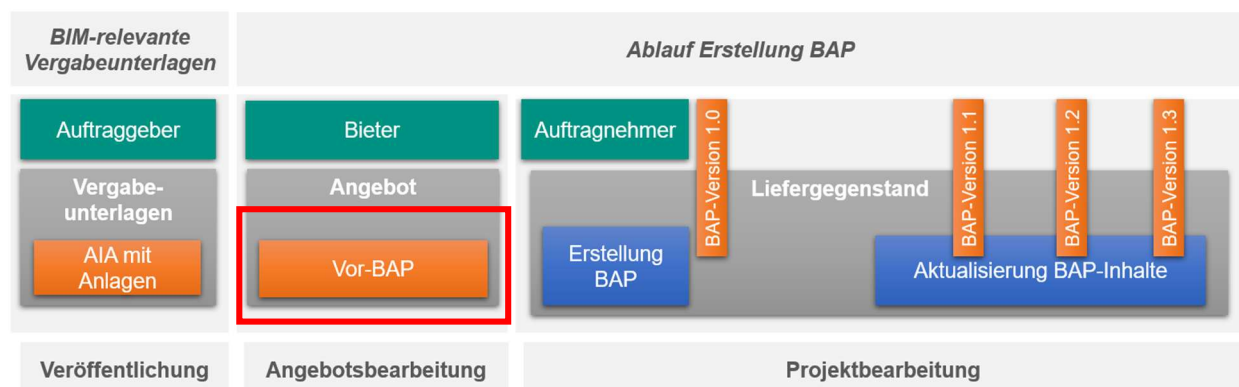


Abbildung 2: Schematische Übersicht der wesentlichen Punkte¹ für die Erstellung und Fortschreibung des BAP

Die BAP-Inhalte werden von den projektbeteiligten AN bereitgestellt bzw. der BIM-GK für die Fortschreibung des BAP zugearbeitet.

¹ Der Inhalt des roten Kastens (BAP-Beiträge zur Angebotsbearbeitung) ist für diesen vorliegenden Vertrag nicht relevant, da BIM kein Zuschlagskriterium ist.

Eine schematische Übersicht der wesentlichen Schritte für die Erstellung und Fortschreibung des BAP ist in Abbildung 2 dargestellt.

Verpflichtende **Bestandteile des BAP**

Detaillierte eigenständige Beschreibungen	- Detaillierte Beschreibung der geforderten BIM-AwF unter Angabe der verwendeten Technologien und eines nachvollziehbaren Umsetzungskonzeptes. - Detaillierte Beschreibung der relevanten BIM-Prozesse für alle Projektbeteiligten, u.a. Datenschnittstellen und genutzten Formate, die vom AN für die Erbringung der geforderten Leistung notwendig sind – Referenzen und Beispiele erwünscht. - Alle weiteren Informationen, welche für die Umsetzung der in den AIA definierten Ziele, Vorgaben und Leistungen notwendig sind.
Vorlagen aus Anhängen	- Für die Projektumsetzung relevante Informationen (Tabellen) aus diesen AIA - Rollenbesetzung im Projekt

Der BAP ist innerhalb der zeitlichen Vorgaben aus dem Anhang E – Digitale Liefergegenstände & -zeitpunkte nach Vertragsabschluss vom verantwortlichen AN in der Rolle der BIM-GK zu erstellen, mit der AG abzustimmen und fortzuschreiben. Die Version 1.0 sowie die Fortführungen bedürfen der Freigabe der AG. Alle weiteren AN sind verpflichtet zur Mitarbeit und rechtzeitigen Zulieferung der nötigen Inhalte an den BIM-GK.

Der BAP ist für alle Projektbeteiligten verpflichtend, wobei für ggf. im Projekt neu hinzukommende AN der jeweils aktuelle Stand des BAP als Vertragsbestandteil mit dem jeweiligen AN zu berücksichtigen ist.

Sollte es zu Änderungen in den Anforderungen kommen, die durch die AG veranlasst oder freigegeben sind, werden diese im BAP mit entsprechenden und nachvollziehbaren Verweisen berücksichtigt und dokumentiert.

Der BAP ist so aufzubauen, dass sich die Kapitel bzw. Abschnitte direkt denen der AIA zuordnen lassen.

1.1.3 Mitgeltende Normen und Richtlinien hinsichtlich BIM

Es gelten die aktuellen Standards und Richtlinien der Autobahn GmbH – in Verbindung mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Normen und Richtlinien:

Normen und Richtlinien (in der jeweils aktuell gültigen Fassung bei Veröffentlichung der Ausschreibung)

DIN EN ISO 19650	Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) - Informationsmanagement mit BIM.
VDI-Richtlinie 2552	Building Information Modeling

Tabelle 1: Normen und Richtlinien als Mindeststandard

1.2 Termine

Die Vertragstermine und Meilensteine sind den allgemeinen Projektunterlagen bzw. für die projektspezifischen BIM-Leistungen dem Anhang E – Digitale Liefergegenstände & -zeitpunkte zu entnehmen.

2 Organisation, Rollen und Verantwortlichkeiten

Die Umsetzung der BIM-Methode erfordert klar definierte Rollen und Verantwortlichkeiten, die sich in der organisatorischen Struktur des Projektes wiederfinden. In diesem Kapitel werden die BIM-spezifischen Rollen und Verantwortlichkeiten beschrieben und für das Projekt vorgegeben. Im Einzelfall sinnvolle Änderungen für die Umsetzung des Projektes sind vom AN im BAP explizit zu benennen, zu beschreiben und mit der Projektleitung der AG abzustimmen. Die AG behält sich vor, Änderungsvorschläge zurückzuweisen.

Falls es zu Änderungen in den Verantwortlichkeiten innerhalb eines Projektes kommt, müssen die neu eingesetzten Personen unter Angabe von Rollen/Verantwortlichkeit, in einer Tabelle im BAP aufgelistet und benannt werden. Diese werden vorher mit der AG abgestimmt.

2.1 BIM-Organisationsstruktur

Die BIM-Organisationsstruktur zeigt die notwendige fachübergreifende Kommunikation zwischen allen Projektbeteiligten. Zudem stellt sie die hierarchische Qualitätssicherung der Modelle sicher.

Abbildung 3 stellt schematisch die hierarchische BIM-Organisationsstruktur, Hauptkommunikationskanäle (kleine Pfeile) und Haupttätigkeiten dar. Eine Person kann je nach Projektgröße auch mehrere Rollen bzw. eine Personengruppe kann eine Rolle wahrnehmen. Unabhängig davon müssen alle genannten Rollen besetzt sein und ausgeführt werden.

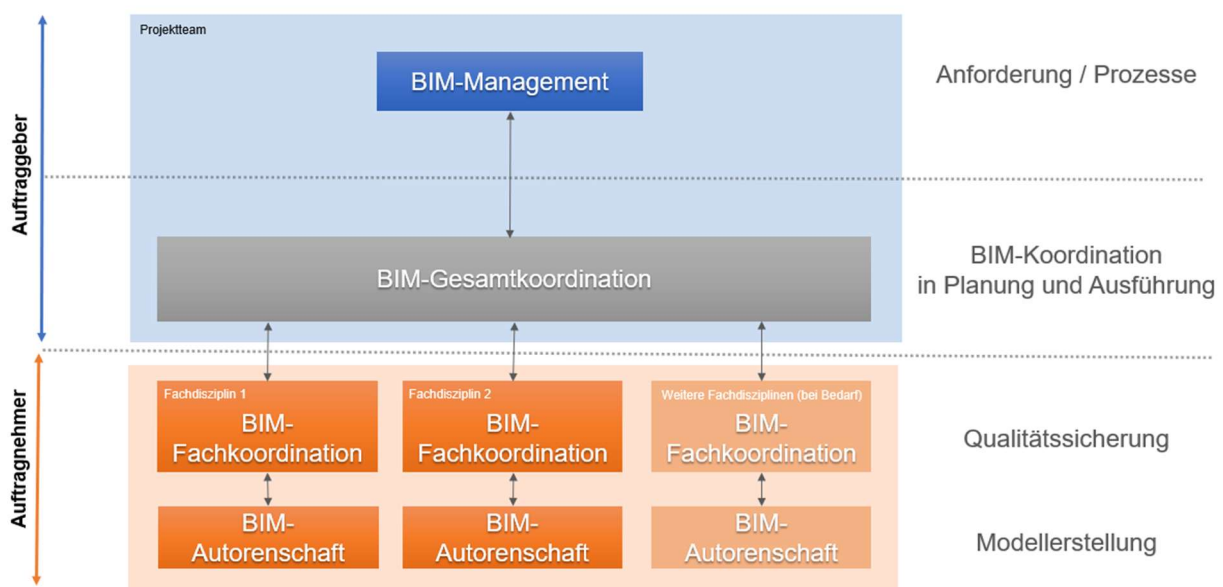


Abbildung 3: BIM-Organisationsstruktur

2.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

Die den Rollen zugeordneten Personen oder Personengruppen sind in Tabellenform inkl. Kontaktdaten im BAP zu benennen und bei Bedarf im Projektverlauf zu aktualisieren. Die diesbezüglichen Vorgaben des Vertrages sind einzuhalten. Es ist zwischen den übergeordneten Rollen (BIM-M, BIM-GK) und den Rollen, die den einzelnen Fach- und Teilmodellen zugeordnet sind, (BIM-FK) zu unterscheiden.

Rolle	Name	Unternehmen	E-Mail und Telefonnummer
BIM-M-AG	Rami Gharib	Die Autobahn GmbH	rami.gharib@autobahn.de
BIM-M-AG (Stellv.)	Marion Reiter	Die Autobahn GmbH	Marion.reiter@autobahn.de M +49 1722122355
BIM-M-Ext	N.N.	N.N.	N.N.
BIM-GK			
BIM-FK			

Tabelle 2: Auflistung der Personen für die übergeordneten BIM-Rollen im Gesamtprojekt

2.3 BIM-Zuständigkeitsmatrix

Leistung	Verantwortlich		Umsetzung	Mitwirkung	Prüfung ²	Freigabe
BAP	BIM-GK		BIM-GK	BIM-FK	BIM-M	AG
Bereitstellung gemeinsame Datenumgebung	AG		-	-	-	-
Lieferung Turnusdaten	BIM-GK	BIM-FK	BIM-FK	-	-	-
Lieferung Meilensteindaten	BIM-GK	BIM-FK	BIM-FK	-	BIM-M	AG
Modellkoordination	BIM-GK		BIM-GK	BIM-FK	BIM-M	-
Sicherstellung Modellqualität	BIM-GK	BIM-FK	BIM-FK	BIM-FK	BIM-M	-
Umsetzung AwF	BIM-GK	BIM-FK	BIM-FK	BIM-FK	BIM-M	-

Tabelle 3: Übersicht der wesentlichen BIM-Zuständigkeiten

Nachfolgend sind die Leistungsbilder der wesentlichen BIM-Akteure in der BIM-Projektorganisation beschrieben. Das Leistungsbild der BIM-A wird nicht ausführlich beschrieben, da die Verantwortung hinsichtlich der Teilmodelle gegenüber der AG bei der jeweiligen BIM-FK liegt.

² Die Prüfung besteht in der BIM-technischen Bewertung der Modelle und Umsetzung der AwF. Sie beinhaltet keine fachliche Abnahme der Planung. Diese erfolgt separat durch die Fachabteilungen der AG

2.3.1 BIM-Management (BIM-M)

Das BIM-M übernimmt seitens der AG die Leitung der übergeordneten BIM-basierten Prozesse im Projekt und ist erster Ansprechpartner für den AN.

Im Rahmen der Projektumsetzung hat das BIM-M organisatorische Aufgaben und Prüfungsaufgaben wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Leistungsbild BIM-M	
Organisatorische Leistungen	Verantwortlichkeit
Erstellung projektspezifischer AIA für den BIM-M-Ext	BIM-M-AG
Erstellung projektspezifische AIA für die weiteren AN	BIM-M-Ext
Abstimmung der BIM-Projektziele und AwF mit dem Projektteam der AG	BIM-M-AG
Zuarbeit und fortlaufende Abstimmung mit dem BIM-GK bzgl. Erstellung und Aktualisierung des BAP, sowie zur Umsetzung der BIM-Methode	BIM-M-Ext
Freigaben des Vor-BAP und dessen Aktualisierungen	BIM-M-AG
Empfehlung für Freigaben des BAP und dessen Aktualisierungen	BIM-M-Ext
Freigaben des BAP und dessen Aktualisierungen	BIM-M-AG
Organisation, Leitung und Dokumentation der BIM-Besprechungen	BIM-M-Ext
Sicherstellung der übergeordneten BIM-Prozesse, z.B. die einheitliche Beauftragung der BIM Standards, Mitwirkungsleistungen der AG	BIM-M-Ext
Mitwirkung bei der Administration der CDE der AG	BIM-M-Ext
Sonstige Mitwirkungsleistungen des AG bei übergeordneten BIM-Prozessen	BIM-M-AG
Verantwortlich für die rechtzeitige Bereitstellung der BIM-Eingangsdaten für die AG	AG und BIM-M-Ext
Prüfungsleistungen	
Projektbegleitende Kontrolle der Fach- und Teilmodelle hinsichtlich Lage, Ausrichtung und weiterer für das Projekt wichtiger geometrischer Zwangsbedingungen	BIM-M-Ext
Projektbegleitende Kontrolle bzw. Abgleich hinsichtlich der Einhaltung der geforderten Anforderungen und Datenqualität	BIM-M-Ext
Projektbegleitende Empfehlungen an die AG hinsichtlich Ergreifung erforderlicher Maßnahmen zur Sicherstellung der BIM-Projektziele	BIM-M-Ext
Projektbegleitende Empfehlungen an den AG hinsichtlich Ergreifung erforderlicher Maßnahmen zur Sicherstellung der BIM-Projektziele	BIM-M-Ext
Prüfung der Meilensteindaten hinsichtlich Vollständigkeit und der Datenqualität in BIM-technischer Hinsicht	BIM-M-Ext
Freigabe der geprüften Meilensteindaten	BIM-M-AG

Tabelle 4: Leistungsbild BIM-M

2.3.2 BIM-Gesamtkoordination (BIM-GK)

Die BIM-GK ist Ansprechpartner für das BIM-M in Bezug auf BIM-relevante Themen im Projekt und betreut und koordiniert die BIM-FK aller Projektbeteiligten.

Im Rahmen der Projektumsetzung hat die BIM-GK organisatorische Aufgaben und Prüfungsaufgaben wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Leistungsbild BIM-GK
Organisatorische Leistungen
Die Rolle der BIM-GK ist im Projekt einmalig besetzt.
Ansprechpartner für das BIM-Management (BIM-M) bzw. den Auftraggeber (AG), sowie die BIM-Fachkoordination (BIM-FK) in allen BIM-relevanten Themen.
Erstellung und Fortschreibung des BAP
Koordination der digitalen Projektabwicklung, der BIM-Prozesse und der Projektabwicklung
Kontinuierliche Prüfung der Einhaltung der BIM-Standards
Organisation, Leitung und Dokumentation der Koordinationsbesprechungen
Koordination und Unterstützung bei der Behebung von Konflikten mit den Projektverantwortlichen
Erster Ansprechpartner für BIM-Koordinierungsthemen auf AN-Seite
Einberufung von außerordentlichen Koordinationsbesprechungen bei hoher Konfliktdichte
Berichtspflicht über Konfliktlösungsfortschritte an die AG
Abstimmung mit vom AG separat beauftragten Beteiligten
Erstellung des BIM-Fachkoordinationsmodells auf Grundlage der Fach- und Teilmodelle inkl. der dafür notwendigen Koordinierung und Kontrolle des BIM-Koordinierungsmodells
Erstellung eines Prüfberichts zur Meilensteinprüfung für das BIM-M
Sicherstellung der vollständigen und termingerechten Lieferung von Turnus- und Meilensteindaten (einschl. Übergabe an den BIM-M mit der Bitte um Freigabe durch die AG)
Regelmäßige Bereitstellung des BIM-Fachkoordinationsmodells und dessen Auswertungen (korrekte Klassifizierung, Kollisions- und Merkmalprüfung)
Sicherstellung Modellqualität und Umsetzung der AwF
Festlegung von Koordinationsunterstützungen in Modellen, wie Achsen und Festlegung von Projektnullpunkten
Organisation von notwendigen Testläufen für die Umsetzung von AwF
Projektbegleitende Sicherstellung der Fach- und Teilmodelle hinsichtlich Lage, Ausrichtung und weiterer für das Projekt wichtiger geometrischer Zwangsbedingungen
Projektbegleitende Sicherstellung bzw. Abgleichung hinsichtlich der geforderten Anforderungen und Datenqualität in sämtlichen Fach- und Teilmodelle
Durchführung der gewerkeübergreifenden Kollisionsprüfungen inkl. Dokumentation
Begleitung der AwF und Sicherstellung zu deren Integration in den BIM-Gesamtprozess
Kontinuierliche Prüfung der Fach- und Teilmodelle hinsichtlich der gestellten Anforderungen an Geometrie und Informationsgehalt inkl. Dokumentation
Teilnahme an BIM-spezifischen Besprechungen

Tabelle 5: Leistungsbild BIM-GK

2.3.3 BIM-Fachkoordination (BIM-FK)

Im Rahmen der Projektumsetzung hat die BIM-FK organisatorische Aufgaben und Prüfungsaufgaben wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Leistungsbild BIM-FK	
Organisatorische Themen	
	Verantwortlich für die jeweiligen Fach- und Teilmodelle und deren planerischen Inhalte
	Ansprechpartner für BIM-Themen gegenüber AG, BIM-M, BIM-GK und den anderen BIM-FK
	Verantwortlich und Ansprechpartner (BIM-M und BIM-GK) für den Export inkl. Konfiguration sämtlicher Daten aus den jeweiligen Modellen und deren Bereitstellung in der gemeinsamen Datenumgebung
	Ansprechpartner für die BIM-GK und weiterer BIM-FK bei Fragen zum zugeordneten Fach- und Teilmodelle
	Umsetzung von BIM-Anforderungen aus beauftragten AwF
	Verantwortlich für die abgestimmte Verwendung von Turnus- und Meilensteindaten
	Verantwortung für planerische Vollständigkeit und Richtigkeit
	Regelmäßige Bereitstellung von Turnusdaten, Zulieferung von Meilensteindaten und Mitteilung an alle projektrelevanten Beteiligten
	Fristgerechte Bereitstellung fachlich korrekter und qualitätsgeprüfter Modelle für Meilensteinlieferungen
	Verantwortung für Funktions- und Leistungsfähigkeit der eingesetzten Hard- und Software
	Erarbeitung der digitalen Prozesse im jeweiligen Unternehmen
Sicherstellung Modellqualität	
	Sicherstellung der geforderten Modellqualität insbesondere der Anforderungen an Geometrie und Informationsgehalt der jeweiligen Fach- und Teilmodelle
	Verantwortlich, dass die referenzierten Modellinhalte der anderen Fachdisziplinen jeweils dem aktuellen Planungs- bzw. Ausführungsstand entsprechen.
	Verantwortlich für die internen Qualitätssicherungsprozesse und Erstellung der teilmodellinternen Prüfregelein zur Qualitäts- und Kollisionsprüfung inkl. Übergabe der Ergebnisse an die BIM-GK
	Verantwortlich für die Qualitäts- und Vollständigkeitsprüfung der Merkmale nach Vorgaben der AG
	Sicherstellung der Konsistenz zwischen Modellen und abgeleiteten Darstellungen (Pläne, Tabellen etc.)
	Verantwortlich und Ansprechpartner für Erledigung von Arbeitsaufträgen (z.B. Behebung von Kollisionen) zu den jeweiligen Fach- und Teilmodelle
	Verantwortlich für die konfliktfreie Planung der jeweiligen Fach- und Teilmodelle, auch hinsichtlich Koordination mit anderen Fach- und Teilmodelle unter Federführung der BIM-GK
	Mitwirken bei der Umsetzung von Prozessen zur modellbasierten Zusammenarbeit
Abstimmung mit der BIM-GK	
	Teilnahme an BIM- und Koordinationsbesprechungen
	Abstimmung der BIM-Prozesse gemäß des Projektvorgehens und der vorgegebenen übergeordneten BIM-Prozesse
	Abstimmungen mit anderen Disziplinen in Bezug auf Schnittstellen, Datenübertragung, Regeln und Kooperation
	Koordination der digitalen Projektabwicklung in der jeweiligen Fachdisziplin
	Umsetzung der Ergebnisse aus Koordinationssitzungen
	Meldung von Störungen an den BIM-GK
	Inhaltliche Ergänzung und Fortschreibung des BAPs für das jeweilige Fach- und Teilmodell in Abstimmung mit der BIM-GK

Tabelle 6: Leistungsbild BIM-FK

3 Strategie der Zusammenarbeit

3.1 BIM-Methode

„BIM ist eine kooperative Arbeitsmethode, bei der auf Basis digitaler Bauwerksmodelle, die für ihren gesamten Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“³

Entsprechend den vertraglichen Anforderungen (AIA) und den Detailfestlegungen im BAP erarbeitet der AN die ihm obliegenden Leistungen in Form von Fach- und Teilmodellen, die bauteilbezogen modelliert und mit weiteren Daten ergänzt (attribuiert) werden.

3.2 BIM-Modelle

3.2.1 Modelldefinition

Ein Modell ist ein dreidimensionales digitales Abbild der physischen und funktionalen Eigenschaften des realen Projektes, welches die geometrischen und beschreibenden Eigenschaften der Modellelemente vereint.

3.2.2 Modellarten

Für die unterschiedlichen Modellarten finden die im Rahmendokument „Definition der Fachmodelle“ zum Masterplan BIM Bundesfernstraßen des BMDV festgelegten Bestimmungen Anwendung.

3.3 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Die koordinierte Zusammenarbeit erfordert eine gemeinsame Daten- bzw. Arbeitsumgebung. Hier werden sämtliche für das Projekt relevanten Daten abgelegt. Hierzu zählen die Modelldaten sowie alle weiteren projektrelevanten Dokumente.

3.3.1 Zugang zur CDE

Der Zugang zur CDE wird vom AG bereitgestellt. (siehe Tabelle 14)

³ BMVI - Stufenplan Digitales Planen und Bauen, 2015

3.3.2 Version und Index (Revision)

Die Version einer Datei bezeichnet den Bearbeitungsstand im Rahmen einer fortlaufenden Überarbeitung bzw. Aktualisierung, beispielsweise bei Turnusdatenlieferungen. Hierbei wird die Versionsnummerierung automatisch erstellt.

Ein Index bezeichnet i.d.R. den Bearbeitungsstand einer Datei zur offiziellen Übergabe an die AG, bspw. nach einer grundlegenden Überarbeitung oder nach Einarbeitungen der Prüfanmerkungen einer oder mehrerer Prüfinstanzen (z.B. Prüfenieur für Baustatik etc.).

3.3.3 Ordnerstruktur

Die Ordnerstruktur für die Ablage aller relevanten Projektdaten wird von der AG vorgegeben und ist verpflichtend anzuwenden. Es werden folgende Bereiche unterschieden:

- Allgemeine Projektdaten
- BIM-bezogene Daten
- Planunterlagen

Allgemeinen Projektdaten	Die allgemeinen Projektdaten enthalten allgemeine Projektdokumente, die keine direkte Relevanz für den BIM-Prozess haben. Eine genaue Abgrenzung ist entsprechend den Anforderungen des Projektes festzulegen.
BIM-bezogenen Daten	Die BIM-bezogenen Daten beinhalten den Modell-Upload und die Ablage von BIM-Dateien. Diese erfolgen entsprechend dem BIM-Prozess bzw. den Turnus- und Meilensteindatenlieferungen.
Planunterlagen	Planunterlagen beinhalten alle relevanten Daten, die in einer CDE zur Ablage, Versionierung und Freigabe von konventionellen Planungsinhalten verwendet werden.

BIM-Datenablage	Beschreibung	Verantwortung
00_BIM-Rahmendokumente	AIA, BAP, Organisation Meilensteinplan und Termine, Vorgaben Klassifizierung und Merkmale, LOIN usw.	AG
10_BIM-Besprechungen	Keine Planungs- oder Baubesprechungen, sondern BIM-spezifische Themen, Abstimmungen zu BAP, Testläufen, Datenschnittstellen etc.	AG + AN
20_BIM-Grundlagendaten	DGM, Bestandspläne, Kartengrundlagen, vorhandene Modelle, alte Gutachten, auch weitere Daten von Dritten, zeitpunktunabhängig.	AG
30_BIM-Turnusdaten	Ablage der BIM relevanten Modellarbeitsstände bzw. digitalen Stände für die Koordinationsbesprechung. AN-seitig	AN

40_BIM-Meilensteindaten	Als gezippte Datei, alle Daten, welche zu einem Meilenstein geliefert werden müssen (.ifc, .xlsx, ...). Hier sind alle notwendigen Modelle und Dateien wie z.B. Mengenlisten oder QS-Berichte als Gesamtpaket abzugeben.	AN
50_BIM-Qualitätssicherung	QS-Berichte zu Planung bzw. Bau und Meilensteinen, BCF-Dateien, Terminsteuerung und Kollisionsprüfungen etc.	AN
60_BIM-KOO-Modell	Koordinationsmodell	BIM-GK

Tabelle 7: Struktur der Datenablage für BIM-Daten

3.3.4 Pflicht zum Testlauf

Der AN ist verpflichtet, zu Projektbeginn gemeinsam mit allen fachlichen Beteiligten den störungs- sowie verlustfreien Datenaustausch über die gemeinsame Datenumgebung zu prüfen. Der Ablauf sowie das Ergebnis sind im BAP zu dokumentieren.

Die Koordinierung obliegt der BIM-GK. Die Korrektheit der Umsetzung ist der AG zu bestätigen.

3.4 Datenbereitstellung

Die in der gemeinsamen Datenumgebung, abgelegten Teil- und Fachmodelle bilden die Basis der modellbasierten Zusammenarbeit. Um einen geordneten Koordinationsprozess sicherzustellen, unterscheidet die Autobahn GmbH des Bundes für die Datenbereitstellung zwischen Turnus- und Meilensteindaten.

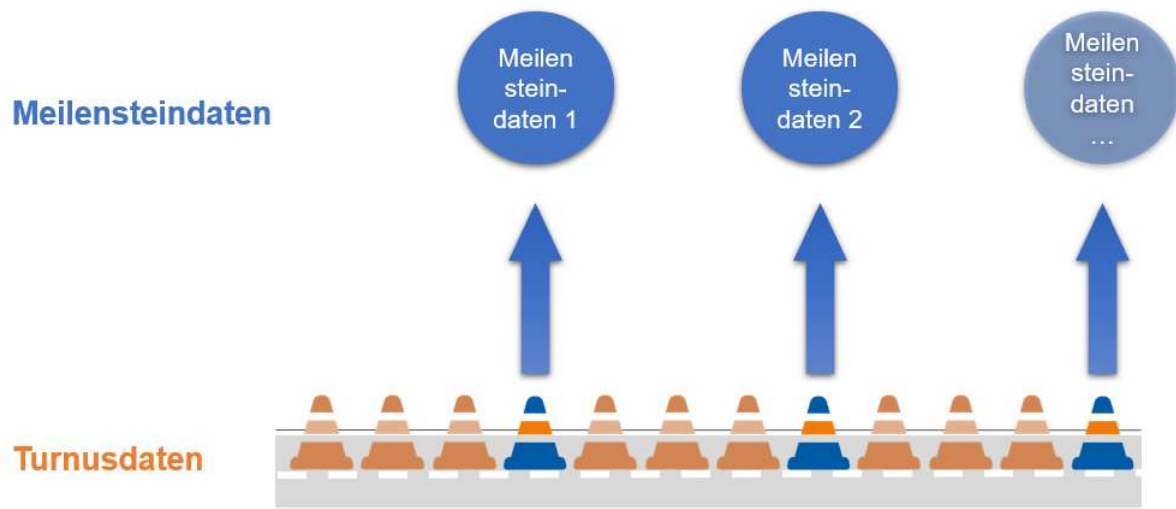


Abbildung 4: Schematische Darstellung zur Lieferung von Turnus- und Meilensteindaten

3.4.1 Turnusdaten

Turnusdaten sind regelmäßig bereitgestellte Fach- und Teilmodelle oder andere projektrelevante Daten. Diese stellen einen Arbeitsstand dar und dienen als Basis für Besprechungen und qualitative Überprüfungen.

3.4.2 Meilensteindaten

Im Unterschied zu Turnusdaten geben Meilensteindaten bzw. -modelle einen definierten Bearbeitungsstand wieder. Die Meilensteine richten sich hier nach fachlich inhaltlichen Projektfestlegungen, z.B. Ende einer Leistungsphase. Meilensteindaten beinhalten alle Modelle, Pläne und Dateien, die vertraglich geschuldet sind und ggf. einer Freigabe unterliegen.

Freigaben erfolgen nur auf Meilensteinlieferungen. Die Modellierungstiefe zu den Meilensteinen ist im BAP entsprechend den Anforderungen der AIA zu definieren.

Eine Übersicht der digitalen Lieferleistungen (Turnus- und Meilensteindaten) ist im BAP zu pflegen.

3.5 Koordinationsstrategie

Für eine systematische Koordinierung der Projektumsetzung werden sogenannte Koordinationszyklen verwendet. Diese ermöglichen eine effiziente Koordination bzw. Abstimmung der planerischen Inhalte. Zudem unterstützen die Koordinationszyklen eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung der Daten und planerischen Inhalte. Die Koordination ist anhand offener Formate (Standard IFC) durchzuführen.

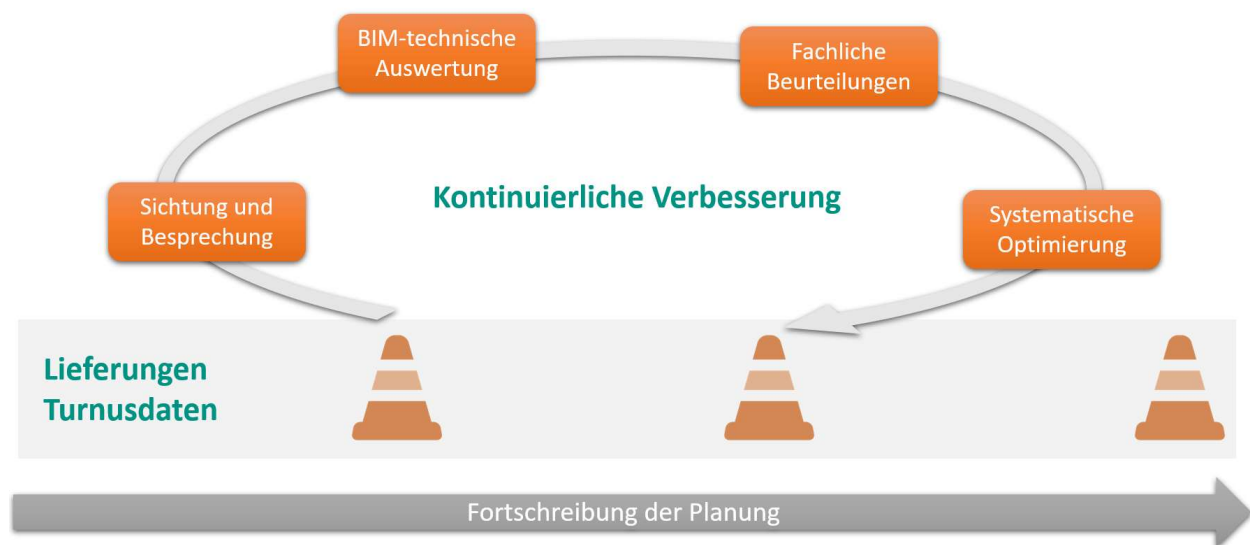


Abbildung 5: Koordinationszyklus

3.5.1 Kontinuierliche Verbesserung

Für die systematische Behebung von technischen Konflikten in der Projektumsetzung bzw. deren Optimierung wird ein Issue-Management eingesetzt. Die im Projekt zum Einsatz kommenden Workflows und Softwarelösungen werden im BAP festgeschrieben.

3.5.2 Modellbasierte Kommunikation

Die Nutzung der Modelle für die projektspezifische Kommunikation mit der AG ist im BAP zu beschreiben.

3.6 Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten

Die Prüfung und Freigabe durch die AG erfolgt nur für die Meilensteindaten. Abbildung 6 beinhaltet die schematische Darstellung der Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten. Zum BIM-Meilenstein werden beispielsweise alle zum Ende der jeweiligen Leistungsphase geforderten Fach- und Teilmodelle, Pläne, Dokumente, Listen usw. im vorgegebenen Format und der geforderten Qualität in die gemeinsame Datenumgebung abgelegt. Darüber hinaus legt die BIM-GK die Ergebnisse der Vollständigkeits-, Kollisions- und Merkmalprüfung der Meilensteindaten bei. Nach

der Lieferung der Meilensteindaten erfolgt durch das BIM-M eine BIM-technische Meilensteinprüfung und durch die Projektleitung eine Prüfung der zum Meilenstein abzugebenden Unterlagen und Modelle. Übergeordnete Festlegungen zur Freigabe gehen vor. Auf eine positive Prüfung und anschließende Gleichstellung (das heißt: Prüfanmerkungen wurden eingearbeitet) kann die Freigabe durch die AG erfolgen. Zurückgewiesene Datenlieferungen müssen entsprechend für eine erneute Prüfung überarbeitet werden.

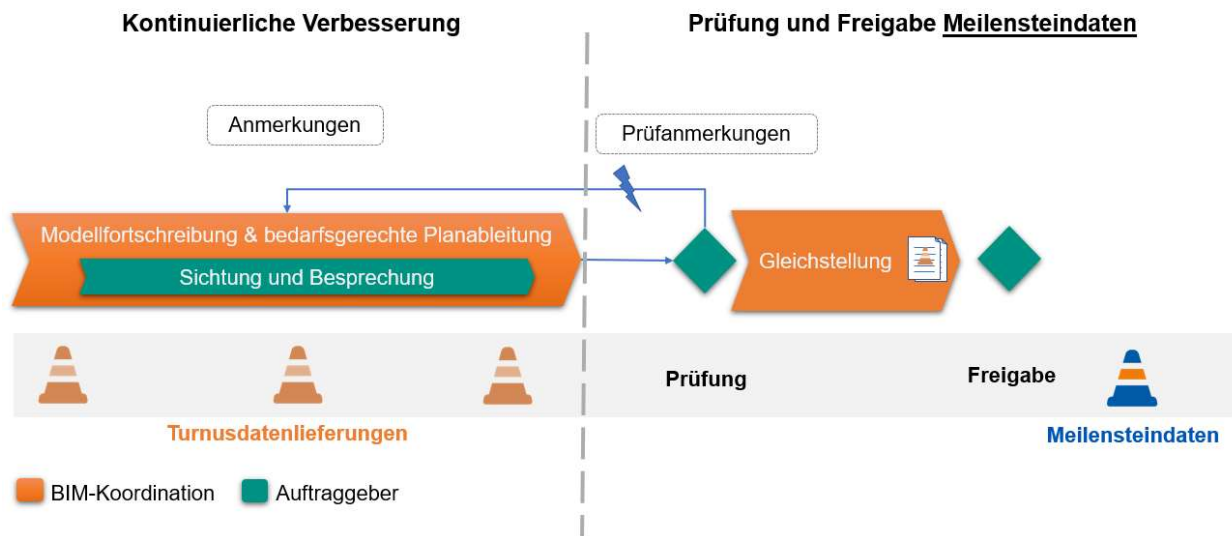


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten

3.7 Besprechungen und Kommunikation

Nachfolgend sind die Besprechungen mit BIM-Bezug dargestellt. Unabhängig von der Leitung, hat die BIM-GK die Voraussetzungen für modellbasierte Besprechungen zu schaffen.

Besprechung	Leitung inkl. Dokumentation	Charakter hinsichtlich BIM	AG	BIM-M	AN	BIM-GK	BIM-FK
Planungs- bzw. Baubesprechung	AN	Hier sind die Modelle zu verwenden.	x	(x)	x	x	x
BIM-Besprechung	BIM-M	Technische BIM-Themen, -Testläufe, etc.	(x)	x	(x)	x	x
Koordinationsbesprechung	BIM-GK	Ziel ist die gezielte Identifizierung von Issues am Modell bzw. die Qualitätssteigerung der Fach- und Teilmodelle.	(x)	(x)	(x)	x	x

Tabelle 8: Übersicht der wiederkehrenden Besprechungen mit BIM-Bezug

3.7.1 BIM-Startgespräch

Für die zielgerichtete Anwendung der BIM-Methode findet zum Projektstart ein BIM-Startgespräch statt. Die wesentlichen Eckpunkte im Gespräch sind unter anderem:

- Abstimmung eines gemeinsamen Verständnisses der BIM-Methode
 - o Klärung des Kommunikationsformats und -weges
 - o Vorstellung der Beteiligten in ihren Rollen/Aufgaben
 - o Klärung der Zugänge für die Datenumgebung
 - o Vorstellung verwendeter Software
- Abstimmung für die Erstellung des BAP
- Abstimmung zum Projektnullpunkt sowie zu den Teilprojektnullpunkten (bspw. für den konstruktiven Ingenieurbau)
- Identifizierung sonstiger Schnittstellen
- Terminabstimmung

Darüber hinaus wird der Prozess der Turnusdatenlieferungen festgelegt, sodass zu Beginn des Projektes sichergestellt ist, dass die wesentlichen Aspekte der Datenlieferungen abgestimmt und bekannt sind.

3.7.2 Planungs- bzw. Baubesprechung

Für die Planungs- bzw. Baubesprechungen sind die Modelle bzw. Turnusdaten zu verwenden.

3.7.3 BIM-Besprechungen

Die BIM-Besprechung wird vom BIM-M organisiert und dient zur Abstimmung von übergeordneten, BIM-relevanten Themen sowie zur Besprechung von BIM-technischen Themen bei Datenlieferungen bzw. Koordinationsmodellen. Schwerpunkt ist die Sicherstellung der BIM-Prozesse.

3.7.4 Koordinationsbesprechung

Die Koordinationsbesprechung wird zusätzlich zu den Planungs- bzw. Baubesprechungen durchgeführt, beispielsweise bei erhöhter Anzahl an Kollisionen oder anderweitiger Issues. Es werden die Ergebnisse der Kollisionsprüfung am Koordinationsmodell im Projektteam bewertet, um diese gezielt zu lösen. Die Leitung, Organisation und Dokumentation der Koordinationsbesprechung liegt bei der BIM-GK.

Die beabsichtige Durchführung der Koordinationsbesprechungen (Häufigkeit, Dauer, Vorgehensweise, etc.) ist im BAP zu beschreiben.

4 Ziele und Anwendungsfälle

Um eine nachhaltige, wirtschaftliche und optimierte Projektumsetzung zu ermöglichen, sollen folgende Ziele erreicht und umgesetzt werden. Hierbei wird zwischen übergeordneten und projektspezifischen BIM-Zielen unterschieden.

4.1 Übergeordnete BIM-Ziele

Auf der Grundlage der übergeordneten BIM-Ziele (siehe Masterplan BIM Bundesfernstraßen und BIM-Ziele der Autobahn GmbH des Bundes unter www.autobahn.de) werden die projektspezifischen BIM-Ziele identifiziert.

4.2 Projektspezifische BIM-Ziele

Die projektspezifischen Ziele sind im Anhang C – Projektspezifische Ziele beschrieben.

4.3 Anwendungsfälle (AwF)

Mit der Umsetzung der AwF wird die Zusammenarbeit, Kommunikation und Steuerung in den Planungs- und Bauphasen erleichtert. Weiterhin wird die Transparenz gewährleistet und eine durchgängig digitalisierte Datenbasis geschaffen, um die Projektabwicklung effizienter zu gestalten.

Die Nummerierung, Inhalte und Definition der AwF sind dem Masterplan BIM Bundesfernstraßen, den zugehörigen Rahmendokumenten und dem BIM-Leistungskatalog zu entnehmen.

5 Bereitgestellte Daten

Dem AN werden die Ergebnisse der weiteren Projektbeteiligten entsprechend dem vertraglich definierten Umfang zur Verfügung gestellt. Einen Anspruch auf die Übergabe von 2D- oder Papierplänen hat der AN darüber hinaus nicht. Gleichwohl hat dieser ihm übergebene Unterlagen und sonstige Informationen in jedweder Form zu berücksichtigen, wobei im Falle von Widersprüchen, die Inhalte eines übergebenen BIM-Modells vorgehen. Derartige Widersprüche hat der AN der AG unverzüglich anzuzeigen.

Die Bereitstellung von Daten wird im Wesentlichen in der Leistungsbeschreibung geregelt. Etwaige zusätzlichen BIM-relevante Daten sind in Anhang B – Bereitgestellte Daten aufgeführt. Im BAP ist eine Auflistung der bereitgestellten und verwendeten Unterlagen zu erstellen und zu pflegen.

6 Digitale Liefergegenstände & Lieferzeitpunkte

Der AN verpflichtet sich, mindestens zum Abschluss jeder Leistungsphase der AG sämtliche Daten sowohl im offenen als auch im nativen Datenformat auf der gemeinsamen Datenumgebung zur Verfügung zu stellen (u.a. BIM-Modelle, vollständige native CAD-Daten aus den Autorenprogrammen, ggf. Zeichnungen im DWG- und PDF-Format). Der AG werden sämtliche Rechte zu deren Speicherung, Weiterverwendung und -bearbeitung eingeräumt.

Der AN verpflichtet sich, sämtliche im Zuge des Projekts erzeugten Daten für einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren nach Abnahme des Gesamtprojekts vorzuhalten und der AG bei Bedarf in einer aktuelleren Softwareversion zur Verfügung zu stellen.

Die digitalen Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte ergeben sich aus den Turnus- und Meilensteindatenlieferungen sowie aus den geforderten AwF. Eine Übersicht ist im BAP anzulegen und zu pflegen. Hierzu siehe auch Anhang E – Digitale Liefergegenstände & -zeitpunkte.

6.1 Projektspezifische Anwendungsfälle

Die projektspezifischen AwF sind im Anhang D – Projektspezifische Anwendungsfälle beschrieben. Dort sind die projektspezifischen Anforderungen für den jeweiligen Anwendungsfall ausdetailliert. Die geplante Realisierung der AwF ist im BAP detailliert zu beschreiben.

7 Qualitätssicherung und Berichtswesen

Die Kompetenz der AG und der von ihr beauftragten, weiteren Projektbeteiligten, etwa im Zusammenhang mit der Durchführung von BIM-Modellprüfungen oder Planungsfreigaben, beschränken nicht die Verantwortlichkeit des AN für seine Leistungen.

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass

- die Eingangsprüfung der Daten bei der AG nicht die Ausgangsprüfung des AN ersetzt. Die Verantwortung für Qualität und -ergebnisse verbleibt beim AN.
- die Daten jederzeit vom AN auf Verlangen der AG zu übergeben sind.

7.1 Grundlagen

Zu folgenden Zeitpunkten ist die Qualität der gelieferten Turnus- und Meilensteindaten durch den jeweiligen AN sicherzustellen und von der BIM-GK zu überprüfen.

- Übergaben für Projektbesprechungen
- Meilensteindatenlieferungen
- Turnusdatenlieferungen

7.2 Qualitätssicherung und Verantwortlichkeit des AN

Die BIM-GK hat ihre Vorgehensweise zur Qualitätssicherung und Erstellung von Koordinationsmodellen im BAP zu erläutern. Die AN haben eigenständig eine interne Qualitätssicherung durchzuführen und diese in Eigenverantwortung zu dokumentieren. Der Ablauf ist im BAP konkret zu beschreiben.

Die Qualität ist mindestens für folgende Punkte sicherzustellen:

- Planerische Qualität
- Daten- und Informationsstrukturierung
- Datenkonsistenz
- Geometrische und semantische Konsistenz (LOG/ LOI)
- Koordinatensystem
- Namenskonvention
- Konfliktfreiheit im Rahmen der zulässigen Toleranzen

8 Modellierungsstandard

Der Modellierungsstandard stellt die geforderte Modellqualität sicher. Hier werden die Mindestanforderungen an die Struktur, sowie die Detailierungs- und Informationstiefen der Fach- und Teilmodelle festgelegt.

8.1 Modellstruktur und Merkmale

Modellstruktur und Merkmalwerte (IFC-PropertySets, kurz: Pset) müssen einheitlich und konsistent gemäß DIN EN 17549 sein.

Beim Aufbau der Fach- und Teilmodelle sind mindestens folgende Vorgaben zu Objekten einzuhalten:

- 3D-Objekte dürfen nicht aus Flächen, Netzen o.ä. zusammengesetzt sein.
- Alle Objekte anderer Teilmodelle sind in den Teilmodellen der eigenen Fachdisziplin zu referenzieren und nicht zu kopieren.
- Die Modelle sind stets bereinigt (z.B. keine überflüssigen Elemente) und schlank zu halten.
- Alle Kollisionsobjekte (Störkörper, -kanten) und 3D-Geometrien sind in den jeweiligen Modellen der Fachdisziplinen darzustellen.

8.2 Level of Information Need (LOIN)

Der Level of Information Need (LOIN) beschreibt die geforderte Informationstiefe in den Modellen und setzt sich aus den geometrischen (LOG) und semantischen (LOI) Informationen sowie verknüpften Dokumenten zusammen. Verknüpfte Dokumente sind beispielsweise Datenblätter, erforderliche Berichte, Einbauanleitungen, abgeleitete 2D-Pläne etc.

Zum LOIN macht der AN einen Vorschlag. Für LOG und LOI gelten grundsätzlich die Definitionen aus den Rahmen- und Praxisdokumenten zum Masterplan BIM Bundesfernstraßen des BMV.

- Rahmendokument „Objektkatalog BIM Bundesfernstraßen“
- Praxisdokument „Best Practice zum Objektkatalog BIM Bundesfernstraßen“

Die nachfolgenden Ausführungen stellen lediglich Ergänzungen dar.

8.2.1 Detaillierungsgrad je Leistungsphase

Die folgenden Detaillierungsgrade (LOG/ LOI) sind für Modelle bzw. Objekte in Abhängigkeit der Leistungsphase zu erzielen.

Fach-/Teilmodell	LOG/ LOI						
	LPH 1	LPH 2	LPH 3	LPH 4	LPH 5	LPH 6	LPH 8
Geländemodell			200	200	300		400
Streckenmodell			300	300	400		400
Brücken, Brückenstützungen, Tunnel-/ Trogbauwerke, (Lärm-)Schutzbauwerke, Stützbauwerke, Gründungen, Kappen			300	300	400		500
Verkehrszeichenbrücken, Tunnelbeleuchtung, Tunnelbelüftung, Tunnel-sicherheit, Tunnel-Verkehrseinrichtung, Brückenseile/ -kabel, Lager, Fahrbahnübergänge, Abdichtungen, Schutzeinrichtungen, Ausstattungen, Leitungen			300	300	400		500
Sonstige Bauwerke/ Baubehelfe			300	300	400		500

Tabelle 9: Beispiel für Detaillierungsgrade LOG/ LOI für Modelle bzw. Objekte je Leistungsphase.

8.2.1.1 Pflege der Klassifizierung

Die Vorgaben für die Klassifizierung und Merkmale sind dem Rahmendokument „Objektkatalog BIM Bundesfernstraßen“ zu entnehmen.

Die Zuordnung von Objekten zu Objektklassen (Klassifizierung der Objekte) findet im jeweiligen Autorensystem statt und dient unabhängig von der Projektstruktur der Identifizierung von Objekten. Bei einer Überführung der Objektklassen vom Autorensystem in ein BIM-Austauschformat (z.B. IFC) sind die zu verwendenden IFC-Klassen abzustimmen. Jedes Objekt im Fach- und Teilmodell muss eine Klassifizierung aufweisen, welcher folgende Informationen zugrunde liegen:

- Objektgruppe
- Objektklasse
- Objekttyp

8.2.1.2 Pflege der Merkmale

Allen Objekten sind Merkmale zugeordnet, die mit zulässigen Werten befüllt werden müssen.

Im Rahmen dieses Projekts ist die Merkmalsausprägung zu prüfen. Ggf. erforderliche Anpassungen sind mit der AG abzustimmen. Anpassungen umfassen hier sowohl die Eingrenzung als auch die Ergänzung der Merkmale, die im organisationsspezifischen Objektkatalog der Autobahn GmbH festgelegt sind. Der AN hat die Möglichkeit, weitere notwendige Merkmale zielführend hinzuzufügen. Darüber hinaus behält sich die AG das Recht vor, im Rahmen der Erstellung des BAP weitere Merkmale je LPH in Abstimmung mit dem AN festzulegen.

Jedes Objekt muss seine fachspezifischen Merkmale enthalten, die mindestens für die vollständige Mengenermittlung, Kostenermittlung und (sofern vertraglich vereinbart) LV-Erstellung notwendig sind.

8.3 Weitere Anforderungen an die Modellierung

Sind an Teil-/Fachmodellen Aktualisierungen oder Korrekturen vorzunehmen, werden von der jeweiligen Autorenschaft die bestehenden Modellobjekte entsprechend angepasst, statt Objekte zu löschen und durch neue zu ersetzen. Müssen Objekte durch Löschen und Neumodellieren angepasst werden, ist dies mit der BIM-GK und dem BIM-M abzustimmen sowie die GUID zu dokumentieren. Verlinkungen sind zu aktualisieren bzw. mit einer Bauteil-ID zu verknüpfen. Bereits erstellte BCF-Dateien müssen den neuen Objekten zugewiesen werden, damit der Kollaborationsprozess nachvollzogen werden kann.

Im Folgenden werden weitere Anforderungen an die Objektdarstellung und den Datenaustausch beschrieben.

8.3.1 Durchbrüche und Öffnungen

Durchbrüche und Öffnungen sind als Volumen (IfcOpeningElement) zu konstruieren und vom Hauptkörper abzuziehen. Im Modell müssen beide Körper mitgeführt werden. Beim Hauptkörper ergeben sich dadurch Brutto- und Nettovolumen sowie Brutto- und Nettoflächen (Sichtfläche und Gesamtfläche). Alle Werte sind im Hauptkörper als Merkmale aufzuführen.

8.3.2 Platzhalter bzw. Freihalteraum

Platzhalter sind Volumenkörper, mit denen z.B. Freihalteräume oder Lichtraumprofile in der Planung dargestellt werden. Sie müssen als eigene Objekte anzusteuern sein.

8.4 Dateigrößen

Im Interesse der Datensparsamkeit sind überflüssige Detaillierungen und Merkmale, eine redundante Haltung von Objekten oder generell unnötige Datenansammlungen zu vermeiden.

Bei großen Modellen kann das BIM-M jederzeit eine Aufteilung in kleinere Modelle fordern, um die Gesamtperformance zu gewährleisten. Weiterhin kann bei einem überhöhten Detaillierungsgrad (z.B. Schriftzug auf Schrauben) der AN dazu verpflichtet werden, das Modell an den vereinbarten LOG anzupassen.

8.5 Darstellung (Materialien, Texturen und Schraffuren)

Die verwendeten Objekte sind mit entsprechenden Materialzuweisungen zu definieren. Es ist darauf zu achten, dass Materialzuweisungen im Modell naturgetreu zu erfolgen haben bzgl. Farbe,

Struktur, Reflexion und Transparenz, um jederzeit Renderings aus dem Koordinationsmodell erstellen zu können.

8.6 Projektkoordinaten und Koordinatensysteme

Durch die Festlegung eines Projektnullpunkts bzw. Projektbasispunkts und eines führenden Koordinatensystems wird sichergestellt, dass alle Fach- und Teilmodelle lagerichtig im Raum orientiert sind und im gleichen geodätischen Bezugssystem modelliert werden.

Um eine durchgängige Austauschbarkeit der Modelldaten sowie eine präzise Überführung in GIS-Systeme zu gewährleisten, wird für alle Fachmodelle der Georeferenzierungsgrad LoGeoRef50 festgelegt.

Die Vorgaben zum Umgang mit Koordinatensystemen, Achsen und Passpunkten/ Referenzpunkten sind im Projekt von der BIM-GK festzulegen und mit der AG abzustimmen, sowie im BAP zu dokumentieren. Die Vorgaben der AG sind zu berücksichtigen.

Projektkoordinaten	
x-Koordinaten	Wird nach Vergabe bekannt gegeben
y-Koordinate	Wird nach Vergabe bekannt gegeben
z-Koordinate	Wird nach Vergabe bekannt gegeben
EPSG-Code Lagesystem	ETRS89/UTM32 (EPSG: 4647)
EPSG-Code Höhensystem	DHHN 2016 (EPSG: 7837)

Tabelle 10: Projektkoordinaten

Um die Koordination bzw. die Zusammenführung der Teil- und Fachmodelle zu unterstützen, ist jeweils ein Koordinationskörper (siehe Abbildung 7: Darstellung des Koordinationskörpers) im Projektnullpunkt zu platzieren. Der Aufbau ist der Abbildung zu entnehmen. Der Koordinationskörper ist entsprechend dem „Winkel zum geografischen Norden“ ausgerichtet. Der Berührungspunkt der Pyramiden definiert den Projektbasispunkt. Dieser wird von der AG bereitgestellt, um die geografische Verortung der Modelle gewährleisten zu können.

Der Koordinationskörper enthält als Merkmalsgruppen (Pset) Informationen zu:

- Klassifizierung
- Modellinformation
- Georeferenzierung



Abbildung 7: Darstellung des Koordinationskörpers

8.7 Anforderungen an Datenaustausch

Als Austauschformat wird **IFC 4.3** Reference View definiert. Ausnahmen sind mit dem BIM-Management abzustimmen.

Nachfolgende Festlegungen sind für den Modellaustausch zu berücksichtigen:

System	Format
2D-Geometrien	Nativ und IFC
3D-Geometrien	Nativ und IFC
Achsen	LANDXML
Grundrisse und Zeichnungen	DWG (DXF) und PDF
Punktwolken	E57 und XYZ

Tabelle 11: Datenaustauschformate

Abweichungen müssen durch die AG genehmigt und im BAP dokumentiert werden.

Der AN wird die mit der AG vereinbarten Datenaustauschformate/ Softwareprogramme nur in Abstimmung mit dieser auf eine neuere Version aktualisieren.

8.8 Beschriftungen

Beschriftungen müssen von den Modellinformationen (LOG und LOI) abgeleitet sein. Manuelle Beschriftungen sind nur aus besonderen Gründen nach Rücksprache mit der AG zulässig. Sind Abweichungen schon vor Projektbeginn zu erkennen, so sind diese mit der AG abzustimmen und im BAP zu dokumentieren. Die Beschriftung hat weitestgehend dynamisch zu erfolgen, so dass Aktualisierungen von Dimensionen und Merkmalen automatisch/ eigenständig in die Pläne übernommen werden.

8.9 Planschriftköpfe

Der Planschriftkopf ist über eine zentralisierte Planverwaltung auszufüllen und zu steuern. Aus der Planung resultierende Revisionen sind ebenfalls zentral zu verwalten. Die Vorgaben für die Gestaltung eines einheitlichen Planschriftkopfes werden projektspezifisch festgelegt. Der Planschriftkopf ist mit der AG abzustimmen, sofern dieser nicht bereitgestellt wird.

8.10 Plan- und Listenableitung

Sämtliche Pläne (Grundrisse, Ansichten, Schnitte etc.) und Listen müssen mit dem zugehörigen Modell konsistent sein. Sie sind gemäß den erforderlichen Richtlinien aufzubereiten, nachzubearbeiten und zu ergänzen. Dazu gehören unter anderem:

- Erstellung des Schriftkopfes
- Beachtung der Vorgaben der CAD-Richtlinien
- Ausblenden von nicht benötigten zeichnerischen Inhalten
- Erstellung bzw. Ergänzung von Bemaßung, Schraffuren und Beschriftungen
- Zeichnerische Anpassung von Schnitten

Um eine unnötige Planerzeugung zu vermeiden werden, ist die Ableitung erst nach der Koordination und Qualitätsprüfung der Modelle durchzuführen. Alle Projektbeteiligten müssen das modellbasierte Arbeiten und auch die modellbasierte Kommunikation nutzen.

Planungsänderungen sind zwingend vor einer Planableitung in die Modelle einzupflegen. Die Vorgehensweise zur Ableitung von Plänen und Listen ist vom AN zu erläutern und im BAP zu dokumentieren.

8.11 Einheiten

Bei der Erstellung sämtlicher Liefergegenstände sind die nachfolgend aufgelisteten Einheiten zu verwenden:

Modelleinheit	Einheit	
Länge	Meter	m
Fläche	Quadratmeter	m ²
Volumen	Kubikmeter	m ³
Gradmaß	Grad	grad
Zeit	Sekunde	s
Masse	Kilogramm	kg
Geodätischer Winkel ¹	Gon	gon
Anzahl	Stück	St
Temperatur	Grad Celsius	°C
Kosten	Euro	€
Geschwindigkeit	Kilometer pro Stunde	km/h
Kraft	Newton	N

Tabelle 12: Einheiten

8.12 Toleranzen

Insbesondere für die Durchführung der Kollisionsprüfungen werden in der jeweiligen Projektphase folgende Toleranzen festgelegt:

Projektphase	Toleranz	Anzuwenden für
LPH 1 und 2	10 cm	Kollisionen zwischen den Fachgewerken u.a. Verkehrsplaner, Konstruktiver Ingenieurbau, Landespflege
LPH 3 und 4	5 cm	Kollisionen zwischen den Objekten der beteiligten Fachgewerken Berücksichtigung aller Rohre und Durchbrüche mit Durchmesser/Abmessungen > 5 cm
LPH 5 und 6	keine	Kollisionen zwischen den Objekten der beteiligten Fachgewerke
LPH 8	keine	Kollisionen zwischen den Bau- und Montagemoellen der ausführenden Firmen

Tabelle 13: Toleranzen

8.13 Dateinamenskonvention

Für das Projekt ist die Dateinamenskonvention der Autobahn GmbH des Bundes für alle Modelle, Pläne und weitere Dateien verpflichtend anzuwenden. Abweichungen und Ergänzungen sind mit der AG abzustimmen und im BAP zu dokumentieren. Die AG stellt eine ausführliche Erklärung der Dateinamenskonvention zur Verfügung.

9 Technologien

9.1 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Der AN verpflichtet sich zum Zwecke der Umsetzung der Projektabwicklung mit BIM, die von der AG bereitgestellte gemeinsame Datenumgebung zu nutzen und dort die geschuldeten digitalen Liefergegenstände entsprechend den Vorgaben der AIA und des BAP bereitzustellen.

9.1.1 Beschreibung der eingesetzten CDE

System	Link	Projektraum
Thinkproject CDE INFRASTRUCTURE (EPLASS)	Wird zum Projektstart bereitgestellt	Wird zum Projektstart bereitgestellt

Tabelle 14: Gemeinsame Datenablage

Die von der AG bereitgestellte Lösung (Tabelle 14) beinhaltet folgende Module:

- **BIM-Collaboration** inklusive DESITE EPLASS Edition (BIM-Viewer inklusive Workflows)
- **Planmanagement** inkl. enthaltenen Workflows zur Freigabe von Ausführungsunterlagen
- **Dokumentenmanagement** inklusive **Protokollmanagement**

Es steht den Projektbeteiligten frei, weitere Module auf eigene Veranlassung und Kosten im Rahmen dieses Projekts einzusetzen.

Jeder Projektbeteiligte erhält von der AG Benutzerzugänge für die ausgeschriebenen Rollen (inkl. Vertretungen, ohne Nachunternehmer) innerhalb der vereinbarten Vertragslaufzeit kostenlos zur Verfügung gestellt.

BIM-Kollaboration (Issue-Management)

Für den Prüflauf, die Modellverwaltung sowie für das Issue-Management (integrierter BCF-Manager inkl. Import und Exportfunktion von Issues) stellt die AG das in der CDE enthaltene BIM-Kollaborationssystem DESITE mit dem Funktionsumfang "EPLASS Edition" zur Verfügung.

Sollte für die Projektbeteiligten die Verwendung dieser in der CDE Infrastructure BIM-Collaboration enthaltenen Version von DESITE EPLASS-Edition nicht ausreichend sein und möchte ein Projektbeteiligter eine andere Kollaborationssoftware nutzen, so hat er sich die entsprechende Software und zugehörige Lizenzen auf eigene Veranlassung und Kosten zu beschaffen.

Besitzt der Projektbeteiligte bereits persönliche DESITE-Lizenzen (sog. "Named-Lizenzen"), so ist eine zusätzliche Anbindung dieser vorh. Lizenzen an die CDE des AG mittels einer kostenfreien Freischaltung durch Thinkproject/EPLASS möglich (auf Veranlassung durch den jeweiligen Projektbeteiligten).

Alternativ kann der Projektbeteiligte sich die Daten auch auf ein eigenes Datensystem kopieren und beliebige Programme nutzen. Der Projektbeteiligte muss dann allerdings auf den Datenabgleich achten und eine fortlaufende Datensynchronisation zur CDE des AG gewährleisten. Es gilt der Datenstand in der CDE des AG (Single Source of Truth!). In der CDE des AG ist ein BCF-Manager integriert zum Import und Export von Issues als BCF-Datei.

Technische Systemvoraussetzungen

Die CDE ist ein Software as a Service (SaaS) Produkt und der Zugang zur CDE erfolgt browserbasiert und bedarf keiner manuellen Installation. Die Projektbeteiligten sind eigenverantwortlich dafür zuständig, sämtliche technischen Voraussetzungen für die Nutzung der CDE (z. B. geeignete Hardware, stabile Internetverbindung etc.) sicherzustellen.

9.1.2 Nutzung der CDE

Innerhalb der CDE sind Daten immer nach Anforderungen der DIN-19650 in einem der vier Status „In Bearbeitung“, „Geteilt“, „Freigegeben“ und „Archiviert“ abzulegen. Der Status bestimmt dabei, wie die jeweilige Information verwendet werden darf. Dateien mit Status „in Bearbeitung“ können in der Datenumgebung des AN verbleiben. Dateien mit Status „geteilt“ / „veröffentlicht“ / „archiviert“ befinden sich in der CDE der AG.

Dokumente sind in dem vorgesehenen Projektordner abzulegen und nach der Ablage an die betreffenden Projektbeteiligten zu kommunizieren. Die Kommunikation erfolgt direkt über einen verknüpften Dokumenten-Link aus der CDE heraus, um die Datenmenge im Projekt minimal zu halten.

9.1.3 Ergänzende Regelungen

Gesetzlich und vertraglich festgelegte Rechte und Pflichten der Projektbeteiligten ändern sich durch den Einsatz der CDE und durch die Regeln zur Kommunikation nicht.

Der Datenaustausch zwischen den Projektbeteiligten liegt in der Verantwortung der Projektbeteiligten. Mit dem Datenaustausch über die CDE ergeben sich folgende ergänzende Pflichten:

9.1.3.1 Pflichten zum Abholen von Informationen

Leistungsergebnisse der weiteren Projektbeteiligten hat der AN über die gemeinsame Datenumgebung abzurufen. Mit dem ordnungsgemäßen Einstellen von Daten in die gemeinsame Datenumgebung und die Mitteilung (in Textform) des adressierten Projektbeteiligten über das Einstellen der Daten gelten diese Daten als bei dem adressierten Projektbeteiligten am nächsten Werktag als zugegangen.

9.1.3.2 Pflicht zur Bereitstellung von Daten und Informationen

Jeder Projektbeteiligter ist verpflichtet, alle projektrelevanten Unterlagen entsprechend den Vorgaben für die Ablage auf der CDE bereitzustellen. Dabei müssen den Dateien die vordefinierten Merkmale zugewiesen und durch einen Freitext im Kommentar näher beschrieben werden. Jeder Nutzer ist verpflichtet, Dateien nach den Vorgaben und Regeln zur Kommunikation auf der CDE abzulegen und die Benachrichtigung an alle erforderlichen Adressaten anzustoßen.

9.1.4 Freigabe von Daten und Informationen

Freigaben von Leistungsinhalten und Daten sind zu beachten. Freigaben erfolgen, sofern hierzu nichts Abweichendes in vorrangigen Vertragsgrundlagen bestimmt ist, ausschließlich über die gemeinsame Datenumgebung von dem für die Freigabe der jeweiligen Leistung Verantwortlichen, im Zweifel durch die AG. Unabhängig von erfolgten Freigaben sind Inhalte und Daten anderer an der Planung oder Ausführung fachlich Beteiligter vor jeder Weiterverwendung mit der berufsmäßigen Sorgfalt zu prüfen und etwaige Bedenken rechtzeitig anzumelden. Freigaben der AG sind lediglich Kontrollschritte und entlasten den AN nicht von seiner werkvertraglichen Verantwortung. Daten anderer Projektbeteiligter sind unabhängig von deren Freigabe vor jeder Weiterverwendung durch den AN auf ihre Plausibilität und auf ihre Qualität zu überprüfen. Sofern Bedenken in Bezug auf die Weiterverwendbarkeit bestehen, sind diese im Rahmen des Prozesses der Planungs- bzw. Ausführungskoordination zu lösen.

9.2 Softwarewerkzeuge und Lizenzen

Die AN sind frei in der Wahl ihrer Softwarewerkzeuge zur Umsetzung der im Projekt geforderten Anwendungsfälle. Sie haben sicherzustellen, dass die digitalen Liefergegenstände in den geforderten Datenformaten bereitgestellt werden können.

Zu Projektbeginn sind die bei den Projektbeteiligten zum Einsatz kommenden Softwarewerkzeuge durch einen Testlauf auf Kompatibilität zu prüfen.

Die im Projekt zum Einsatz kommenden Softwarelösungen und deren Lizenzierung ist durch den jeweiligen AN sicherzustellen und gemeinsam mit der jeweiligen Version anzugeben.

System	Link zu Hersteller	Beschreibung	Version

Tabelle 15: Im Projekt verwendete Software

9.3 Aktualisierung der BIM-Technologien

Sollten sich im Laufe der Projektumsetzung beispielsweise aufgrund neuer technologischer Erkenntnisse oder durch Aktualisierungen der eingesetzten Software, Abweichungen zur festgelegten Arbeitsweise ergeben, so sind diese zwingend zwischen den Beteiligten abzustimmen. Die Abstimmung hat unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Modell und die laufenden Prozesse zu erfolgen. Diese Änderungen sind mit dem BIM-M abzustimmen, von der AG freizugeben und im BAP festzuhalten.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der BIM-relevanten Unterlagen in Verträgen	6
Abbildung 2: Schematische Übersicht der wesentlichen Punkte für die Erstellung und Fortschreibung des BAP	7
Abbildung 3: BIM-Organisationsstruktur	10
Abbildung 4: Schematische Darstellung zur Lieferung von Turns- und Meilensteindaten	18
Abbildung 5: Koordinationszyklus	19
Abbildung 6: Schematische Darstellung der Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten	20
Abbildung 7: Darstellung des Koordinationskörpers	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Normen und Richtlinien als Mindeststandard	9
Tabelle 2: Auflistung der Personen für die übergeordneten BIM-Rollen im Gesamtprojekt	11
Tabelle 3: Übersicht der wesentlichen BIM-Zuständigkeiten	11
Tabelle 4: Leistungsbild BIM-M	12
Tabelle 5: Leistungsbild BIM-GK	13
Tabelle 6: Leistungsbild BIM-FK	14
Tabelle 7: Struktur der Datenablage für BIM-Daten	17
Tabelle 8: Übersicht der wiederkehrenden Besprechungen mit BIM-Bezug	21
Tabelle 9: Beispiel für Detaillierungsgrade LOG/ LOI für Modelle bzw. Objekte je Leistungsphase.	28
Tabelle 10: Projektkoordinaten	30
Tabelle 11: Datenaustauschformate	31
Tabelle 12: Einheiten	32
Tabelle 13: Toleranzen	33
Tabelle 14: Gemeinsame Datenablage	34
Tabelle 15: Im Projekt verwendete Software	36
Tabelle 16: Liste der Fach- und Teilmodelle	v
Tabelle 17: Übersicht der projektspezifischen Grundlagendaten und Datenformate	ii
Tabelle 18: Übersicht der projektspezifischen BIM-AwF	iv
Tabelle 19: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten	xx

Anhang A – Fach- und Teilmodelle

Die nachfolgend dargestellte Tabelle ist im BAP auszufüllen und ausdrücklich als Beispiel zu verstehen und entsprechend der beabsichtigten Strukturierung der Teil- und Fachmodelle anzupassen. Für jedes Gewerk ist ein separates Fachmodell zu erstellen

Fachmodell-bezeichnung	Teilmodell-bezeichnung	Inhalt Fach- und Teilmodell Beschreibung	Software und Austauschformat		Verantwortliches Unternehmen	Bemerkung
			Native Software und Format	Austauschformat IFC (4.3)		
Bestand	- Kampfmittel/ Altlasten			IFC/ CPIXML		LOG/LOD 100 für AN VA
	- Strecke					
	- Ingenieurbauwerke (z.B. Brücken, Durchlässe, Verkehrszeichenbrücken, Lärmschutzwände etc.)			IFC		
	- Bestandsanlagen der Entwässerung			IFC		
	<u>Bestand Umwelt:</u>					
	- Schutzgüter nach UVPG und BNatSchG (z.B.: Wasserschutzbereiche, Überschwemmungsbereiche, Schutzwürdige Böden, Bodentypen, Kultur- und Sachgüter, Mensch und menschliche Gesundheit)		ARCGIS	Shape/ Geo-Jason/ GeoPackage/ IFC		Quelle: Dritte, Erfassung durch AN

	- <i>Landschafts- und Raumplanung (NSG, LSG, Natura-2000 Gebiete, Lebensraumtypen, geschützte Landschaftsteile, Biotopverbund Fläche, Frisch- und Kaltluftschneisen)</i> - <i>Biotoptypen (u.a. Pflanzen, Einzelbäume)</i> - <i>Weitere Kartierungen (z.B. Tiere)</i>			Shape/ GeoPackage/ IFC		
Umgebung	- <i>Gebäude LOD2</i> - <i>Grunderwerb (ALKIS)</i>			<i>IFC/ CityGML/</i> <i>IFC</i>		
Geländemodell	- <i>Bauwerksvermessung</i> - <i>Geländevermessung (DGM)</i>			IFC IFC		
Landschaft/ Umwelt	<u><i>Landschaftspflegerischer Begleitplan (LPB), FFH-Verträglichkeitsprüfung, Artenschutzprüfung:</i></u> - <i>Konflikte</i> - <i>Vermeidungs-, Gestaltungs-, Ausgleichs-, Ersatzmaßnahmen, Kohärenzsicherungsmaßnahmen etc.</i>			Shape/ GeoPackage/ IFC Shape/ GeoPackage/ IFC		

Immissionsschutz	• <i>Luftschadstoffuntersuchung</i> • <i>Lärmschutzuntersuchung</i>					
Geotechnik/ Baugrund	<u><i>Bestandsermittlung aus der Vorplanung (s. Anhang B, Ergänzung durch AN-Geo)</i></u> - <i>Baugrundaufschlüsse/ Bohrprofile</i> - <i>Baugrund-/ Bodenschichten</i> - <i>Grundwasserstände</i> - <i>Rheinwasserstände</i> <u><i>Durch AN-GEO zu erstellen bzw. ergänzen</i></u> - <i>Homogenbereiche / EBV-Bereiche</i>			IFC		
Verkehrsanlage/ Strecke	- <i>Trassierung/ Bankett/ Rinnen/ Bordsteine/ Wartungswege</i> - <i>Oberbau</i> - <i>Erdbau/ Unterbau</i> - <i>Entwässerung</i>			IFC		
				IFC		
				IFC		
				IFC		
				IFC		

Ingenieurbau/ Bauwerk	-Brückenbauwerke			IFC		
	-Lärmschutzwände			IFC		
	-Stützwände			IFC		
	-Verkehrszeichenträger			IFC		
Technische Ausrüstung	Ausstattung:					
	- Fahrzeugrückhaltesysteme			IFC		
	- Fahrbahnmarkierungen			IFC		
	- Wegweisungen			IFC		
	- Verkehrszeichen			IFC		
	- Beleuchtung			IFC		
Leitungen	- Wasserleitungen			IFC		
	- Abwasserleitungen			IFC		
	- Gasleitungen			IFC		

- <i>Stromleitungen</i>			IFC	
- <i>Freileitungen</i>			IFC	
- <i>Telekommunikationsleitungen</i>			IFC	

Tabelle 16: Liste der Fach- und Teilmodelle

Anhang B – Bereitgestellte Daten

Folgende Unterlagen werden von Seiten der AG zur Verfügung gestellt-

Grundlage	Beschreibung	Datenformat
Geotechnik / Baugrund	BIM Schichten-Modell aus öffentlich zugänglichen Quellen, sowie Grundwassermodell aus Bestandsdaten (Wasserwerke) inkl. charakteristische Wasserstände des Rheins	IFC

Tabelle 17: Übersicht der projektspezifischen Grundlagendaten und Datenformate

Das Zusammenstellen der Eingabedaten und das Prüfen der Ergebnisse ist in jedem Fall Aufgabe der AN. Der Datenbestand muss les- und bearbeitbar sein. Die für den Datentransfer erforderlichen Nacharbeiten sowie das Anpassen der Unterlagen sind einzuplanen und werden nicht gesondert vergütet.

Über die Auswertung der beschafften Unterlagen hinaus sind alle dort nicht erfassten, **für die Bearbeitung des Projektes bedeutsamen Gegebenheiten** in der Örtlichkeit zu erkunden. Dazu zählen insbesondere topographische Randbedingungen, vorhandene Kabel und Leitungen, Bauwerke, usw.

Anhang C – Projektspezifische Ziele

Die Reihenfolge stellt keine Priorisierung der Ziele dar.

Aus den allgemeinen BIM-Zielen (Kapitel 4.1) abgeleitet, werden im Projekt die nachfolgenden konkreten BIM-Ziele verfolgt:

- Die hohen Umweltaanforderungen sollen anhand von BIM-Modellen digital und transparent für alle Projektbeteiligten abgebildet werden, damit diese in der weiteren Planungs- und Ausführungsphase beachtet werden.
- Akzeptanzsteigerung der umweltfachlichen und städtebaulichen Belange durch bessere Anschaulichkeit

Anhang D – Projektspezifische Anwendungsfälle

Die projektspezifischen Anwendungsfälle sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Punkte in der Tabelle stellen die Zuordnung zu den Leistungsphasen dar, in denen die AwF durch den AN hauptsächlich zu bearbeiten sind. Eine detaillierte Beschreibung der AwF ist in den darauffolgenden Tabellen in Form von Steckbriefen zu finden.

AwF-Nr.	Bezeichnung	Leistungsphasen										E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
010	Bestandserfassung und -modellierung			*								
020	Bedarfsplanung											
030	Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen			•								
040	Visualisierung			K		•			B			
050	Koordination der Fachgewerke			G	G	G	G		B			
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung			*	•	•	•		B			
070	Bemessung und Nachweisführung				•							
080	Ableitung von Planunterlagen			•	•	•			B			
090	Genehmigungsprozess											
100	Mengen- und Kostenermittlung			•	•		K V					
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe						K V					
120	Terminplanung der Ausführung			•	•	•			B			
130	Logistikplanung			•	•	•			B			
140	Baufortschrittskontrolle								•			
150	Änderungs- und Nachtragsmanagement								•			
160	Abrechnung von Bauleistungen								•			
170	Abnahme- und Mängelmanagement								•	•		
180	Inbetriebnahme Management											
190	Projekt- und Bauwerksdokumentation								•			
200	Nutzung für Betrieb und Erhaltung									•	•	

Tabelle 18: Übersicht der projektspezifischen BIM-AwF

Anmerkung zur Tabelle:

- = alle beteiligten AN ohne AN-Geo
- * = alle beteiligten AN
- K = AN-KIB, nicht Bestandteil des vorliegenden Vertrags
- V = AN-VA2
- G = durch externen BIM-GK
- B = zukünftige AN-Bau (inkl. KIB für LP5)

Hinweis: Graue Symbole gelten nicht für diesen Vertrag.

Die geplante Umsetzung ist vom jeweiligen AN für jeden AwF im BAP zu detaillieren. Die nachfolgend aufgeführten AwF-Beschreibungen des AG dienen als Mindestanforderung zur

Vorlage und Unterstützung für den AN, der aufgefordert ist, die ausgewählten AwF projektspezifisch auszuarbeiten und im Detail zu beschreiben.

AwF 010	Bestandserfassung und -modellierung
Definition/ Beschreibung	
Aus diversen Quellen werden die für das Projekt erforderlichen Grundlagendaten und Informationen identifiziert, aufbereitet, zusammengeführt, georeferenziert und in Form von Bestandsmodellen bereitgestellt.	
Anforderungen	
• Erfassen und Darstellung der Bestandssituation von Bauwerken und ihrer Umgebung im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme inner- und außerhalb der Planungsgrenzen bzw. des Kernbereiches, sowie der Einfluss auf vorhandene Schutzgüter. • Reduzierung von Risiken (z. B. durch frühzeitiges Erkennen von Konflikten zwischen Bestand und Neubau) durch vorgegebene Prüfregeln bzw. Prüfroutinen und entsprechender Software zur Prüfung von Kollisionen. • Datenformate zur weiteren Bearbeitung bzw. Betrachtung in spezialisierten Programmen bzw. BIM-Viewer wie .IFC, .PDF, Punktwolken, GIS-Daten. • Im Rahmen der späteren Planungsleistung soll auch der Rückbau des aufgenommenen Bestandes berücksichtigt werden. Aufgrund dessen ist die Granularität aller Fachmodelle so zu gestalten, dass sämtliche Bauteile und Schichten getrennt voneinander betrachtet werden können. • Zur Darstellung der Bestandssituation zählt u. a. das Erfassen wesentlicher Aspekte aus geeigneten Grundlagendaten des Geoportals NRW, ggf. entsprechend ergänzt durch genauere Daten, und deren Überführung in ein 3D-Modell. Mind. enthalten sein sollten: - DGM mit Luftbild - Leitungen (inkl. zugehöriger Schutzbereiche) - Baugrund (inkl. Aufschlüsse, Schichten, Grundwasser, Homogenbereiche, EBV) durch den AN-GEO - Altlasten - Kampfmittel - Bestand Verkehrsanlage und Ingenieurbauwerke (Umgebung sowie für Rückbau/ Umbau und Weiterverwertung), inkl. Entwässerung - Liegenschafts- und Katasterdaten - Schutzgüter nach UVPG und BNatSchG (z.B.: Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Schutzwürdige Böden, Bodentypen, Kultur- und Sachgüter, Mensch und menschliche Gesundheit) - Landschafts- und Raumplanung (NSG, LSG, Natura-2000 Gebiete, Lebensraumtypen, geschützte Landschaftsbestandteile, Biotopverbund Fläche, Frisch- und Kaltluftschneisen) - Biotoptypen (u.a. Pflanzen, Einzelbäume) - weitere Kartierungen (z.B. Tiere) - etc. • <i>Die Eingangsdaten werden aus bestehenden Unterlagen wie z.B. Planunterlagen, Vermessungen, Aufmaßen und/oder einer Kombination daraus entnommen (siehe Anhang B).</i>	

• <i>Unterlagen Dritter werden ebenfalls eingearbeitet und bei Bekanntwerden von Änderungen (z.B. durch Maßnahmen Dritter) wird das Bestandsmodell mit den dazu verknüpften Berichten und Dokumentationen entsprechend aktualisiert.</i> • <i>Die in Anhang A beschriebenen Teilmodelle werden nach dem dort vorgegebenden Detaillierungsgrad (LOIN) und Attribuierung (siehe Kapitel 8.3, Pflege der Merkmale) erstellt.</i> • <i>Bei Benutzung von Punktwolken werden die Projekt-Punktwolken mit entsprechender Software in eine geeignete BIM-Modellierungssoftware für die weitere Bearbeitung übergeführt.</i> • <i>In regelmäßigem Turnus werden die erstellten Teilmodelle auf Qualität geprüft und angepasst.</i> <i>Die Bestandsmodelle dienen neben der Erstellung von neuen Modellen als Basis für weitere Anwendungsfälle wie AwF 040 „Visualisierung“ und AwF 080 „Ableitung von Planunterlagen“ etc</i>		
Umsetzung		
(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)		
Quelldaten		
• Geländemodell • 3D-Stadtmodell • 2D-Bestandspläne • Vermessungsdaten u.a. Punktwolken, Fotos • Baugrundinformationen, Geobasisdaten • ALKIS – Liegenschaftskataster • Gefahrgut, Kampfmittel, Atlanten • Datenbanken • Orthophotos • Revisionspläne	- z.B. LANDXML, ASCII, IFC - z.B. CITYGML, IFC - z.B. PDF, DXF, DWG - z.B. LAS, E57, TIFF, .IFC, ASC - z.B. XML, DXF, IFC, PDF, CSV - z.B. DXF, NAS, IFC - z.B. PDF, DXF, DWG, IFC - z.B. ASCII, WMS, WFS - z.B. WJG, GEOTIFF - z.B. PDF, DXF, DWG, IFC	Ablage im Ordner 20_Grundlagen
Ergebnisdaten		
• Qualitätsgeprüfte einzelne Fach- und Koordinationsmodelle, die die aktuelle Bestandssituation widerspiegeln (übergeben als konsolidierte IFC-Datei und alle nativen Datenformate der Fachmodelle) • Modellverknüpfte Berichte und Dokumentationen der Bestandsunterlagen und ggfs. Unterlagen Dritter		

Tabelle 19: Projektspezifischer AwF 010

AwF 030	Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründeter Unterlagen
Definition/ Beschreibung	
Erarbeitung und Visualisierung von verschiedenen Planungsvarianten für das Bauvorhaben. Durch modellbasierte Untersuchungen von Planungsvarianten, einer vereinfachten Mengen- und Kostenermittlung können Bauvorhaben im Kontext der Umgebung gesetzt werden und so frühzeitig Problemstellungen identifiziert werden, die zu einer Vorzugsvariante führen soll.	
Anforderungen	
• Bei den Anforderungen an die Detail- und Informationstiefe der Kostenermittlung, die bei der Ableitung aus dem Modell generiert werden, sind die Vorgaben des AwF 080 „Ableitung von Planungsunterlagen“ zu berücksichtigen.	

- Die Kostenermittlung nach AKVS soll aus dem Modell erstellt werden (inkl. Mengen, Flächen, Massen, Kosten, Nachweise, Bauteillisten etc. entsprechend AwF 100 „Mengen- und Kostenermittlung“).

Nur für den AN-VA:

- Erstellung eines qualitätsgesicherten, initialen Fachmodells der Verkehrsanlage/Strecke der übergebenen Vorzugsvariante aus der LPH 2 der Verkehrsanlagenplanung als Grundlage für die weitere modellbasierte Bearbeitung.

Nur für den AN-KIB:

- Erstellung einer qualitätsgesicherten, im Rahmen der erlaubten Toleranzen kollisionsfreien BIM-basierten Vorplanung mit mehreren Varianten zur Auswertung einer Wertungsmatrix zur Entscheidung für eine Vorzugsvariante.
Für die einzelnen Varianten kann der Detaillierungsgrad ggf. unterschiedlich sein (z. B. für vorab ausgeschiedene Variante / Vorzugsvariante) – Mindestanforderungen sind die für die Wertungsmatrix erforderlichen Informationen.
- Erstellung von BIM-Modellen Vorzugsvariante in Teil- und Gesamtmodell) gemäß AwF 050: „Koordination der Fachgewerke“*
- Ableitung und Zusammenstellung aller geforderten Unterlagen aus den Modellen heraus, siehe dazu AwF 080 „Ableitung von Planunterlagen“*
Weiterverwendung von abgeleiteten Unterlagen und Daten sowie ggfs. ergänzende Weitergabe von IFC-Modelldaten an Beteiligte im Genehmigungsprozess

Umsetzung

(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)

Quelldaten

- Modelle - Pläne 3D-Stadtmodell - Digitales Geländemodell (DGM)	z.B. IFC, CPIXML z.B. PDF, DWG, DXF z.B. CITYGML, DWG, DXF, XML z.B. LANDXML, DWG, DXF	Ablage im Ordner gemäß Projektstruktur BIM
---	---	--

Ergebnisdaten

- Fach- bzw. Teilmodelle, wie in Anhang A beschrieben, im .IFC-Format und native Datenformate
- Koordinationsmodell der Vorzugsvariante im .IFC-Format und native Datenformate

Tabelle 190: Projektspezifischer AwF 030

AwF 050	Koordination der Fachgewerke (Umsetzung durch externen BIM-G)
Definition/ Beschreibung	
Die Koordination der Fachgewerke (AwF 050) bezieht sich auf das systematische Zusammenführen von Teil- oder Fachmodellen in ein zentrales Koordinations-/Gesamtmodell. Dieses Modell unterliegt einer regelbasierten Qualitätsprüfung sowohl der Geometrien als auch der zugehörigen alphanumerischen Informationen. Das qualitätsgesicherte Koordinationsmodell dient als Grundlage für Koordinierungsrunden mit den beteiligten Fachgewerken. Ziel ist die effiziente und strukturierte Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten. Konflikte, die während dieses Prozesses identifiziert werden, werden den Projektbeteiligten über die gemeinsame Datenumgebung (CDE) des AG bzw. eine web-cloudbasierte BCF-Management-Plattform des AN im .bcf-Format zur Verfügung gestellt.	
Anforderungen	

• Eindeutige Abstimmung der Modellstruktur, basierend auf fachlichen, räumlichen und organisatorischen Kriterien, in Fachmodelle und Teilmodelle. • Einhaltung und Kontrolle der Namenskonvention der Modelle • Nutzung der gemeinsamen Datenumgebung CDE und eines BCF-Managements des AG's • Regelmäßige Koordinierungsrunden mit den beteiligten Fachgewerken. • Strukturierte Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten. • <i>Erstellung aller erforderlichen Teil- und Fachmodelle in der geforderten Informationsbedarfstiefe (LOIN) und Entwicklung/Fortschreibung entsprechender Prüfroutinen.</i> • <i>Zusammenführung der qualitätsgeprüften Fachmodelle in ein zentrales Koordinationsmodell, inkl. Qualitätsprüfbericht.</i> • <i>Durchführung einer Konfliktprüfung der Modelle durch die BIM-Gesamtkoordination inkl. Aufbereitung für Abstimmungen mit den beteiligten Fachgewerken. Erstellung/Aktualisierung von BCF-Dateien basierend auf den Diskussionsergebnissen.</i> • <i>Dokumentation der Ergebnisse in einem Prüf- bzw. Fortschrittsbericht, der den aktuellen Stand und eventuelle Konflikte enthält; Nachweis der Kollisionsfreiheit.</i> <i>Verwendung der abgeleiteten Daten und Informationen für die Erstellung von Bau- und Projektunterlagen.</i> • Verwendung der abgeleiteten Daten und Informationen für die Erstellung von Bau- und Projektunterlagen.		
Umsetzung		
<i>(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)</i>		
Quelldaten		
- Teilmodelle - Fachmodelle - BCF-Daten	• .IFC und native Datenformate • .IFC und native Datenformate • .BCF	Ablage im Ordner 050
Ergebnisdaten		
• Aktuelle Koordinationsmodelle, die den neuesten Stand der verschiedenen Fachgewerke widerspiegeln (übergeben als konsolidierte IFC-Dateien). • Zu den Meilensteinlieferungen (z.B. Ende einer Leistungsphase): Ein Gesamtmodell, das alle Fachmodelle und Teilmodelle integriert (übergeben als konsolidierte IFC-Dateien und alle nativen Datenformate der Fachmodelle). • Dokumentation der identifizierten Konflikte und der daraus resultierenden Lösungsansätze (PDF und BCF), • Qualitätsprüfbericht zu Konflikten zum Koordinationsmodell (BCF-Format). • Fortschrittsbericht zum Stand (PDF).		

Tabelle 201: Projektspezifischer AwF 050

AwF 060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung
Definition/ Beschreibung	
Regelmäßiger Abgleich des Planungsstandes der Teil- und Fachmodelle mit den für den Prüfzeitpunkt definierten Anforderungen an den Planungsfortschritt (z.B. aus AIA, BAP) sowie an die Qualität des Datenaustausch bzw. der Datenübergabe zur Dokumentation des Bearbeitungsgrades und des Fortschritts der Planung.	
Anforderungen	
• Das Fachmodell wird zu definierten Prüfzeitpunkten (teil-) automatisiert überprüft sowie auf die Einhaltung der Vorgaben bzgl. Namenskonvention, Modellierung und Attribuierung. • Inhalt des Qualitätsprüfberichts mindestens:	

○ Was wurde geprüft (welche Gewerke/ Objekte und Datenformate, welcher Stand)? ○ Wie wurde geprüft (Prüfverfahren/Regeln)? ○ Verwendete Software ○ Toleranzen • Kontinuierliche Feststellung des Planungsfortschritts durch den regelmäßigen Vergleich der aktuellen Arbeitsstände der Modelle mit dem MSP und ggf. weiteren Zwischenterminen. • Kommunikation des Planungsfortschritts sowie der Ergebnisse an den BIM-M als Grundlage für die Abnahme von Leistungen und Planungsfreigaben durch den AG. • Kommunikation der qualitätsgeprüften Fachmodelle an den BIM-G als Grundlage zur Erstellung eines Koordinationsmodell (AWF 050) • Strukturierte Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten. • <i>Zusammenführung der Teilmodelle in ein Fachmodell inkl. Erstellung eines Qualitätsprüfbericht.</i> • <i>Überprüfung des Änderungsmanagements, Semantik und Alphanumerik.</i> • <i>Durchführen einer Planungsfortschrittskontrolle durch den regelmäßigen Vergleich der aktuellen Arbeitsstände der Modelle mit dem MSP und ggf. weiteren Zwischenterminen.</i> • <i>Erstellung von farblich gestalteten Statusberichten (z.B.: unter Verwendung der Ampelfarben rot/gelb/grün) durch</i> ○ <i>Dokumentation der Prüfergebnisse in einem Qualitätsprüfbericht inkl. wichtiger Konflikte; zu den Meilensteinen Nachweis der Kollisionsfreiheit (im Rahmen der erlaubten Toleranzen).</i> ○ <i>Dokumentation der Planungsfortschrittskontrolle in einem Fortschrittsbericht, der den aktuellen Planungsstand enthält.</i> • <i>Bewertung von Konflikten und Mängeln als Grundlage für eine Empfehlung an den BIM-M bzw. AG zur Ablehnung oder Freigabe</i>		
Umsetzung		
<i>(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)</i>		
Quelldaten		
• Arbeitsstand der Modelle • herstellernerneutrale und ticketbasierte Prüfdokumentation jeweils kontinuierlich	• .IFC • .BCF	Ablage im Ordner 050
Ergebnisdaten		
Regelmäßige Statusberichte, bestehend aus: • Qualitätsprüfbericht inkl. Dokumentation der identifizierten Konflikte und der daraus resultierenden Lösungsansätze (PDF und BCF). • Fortschrittsbericht zum Planungsstand (PDF).		

Tabelle 212: Projektspezifischer AwF 060

AwF 070	Bemessung und Nachweisführung
Definition/ Beschreibung	
Nutzung des Modells für Bemessung und Nachweisführung, einschließlich etwaiger Simulationen wie Überflutung, Lärm- und Schadstoffausbreitung etc. Der Anwendungsfall deckt sowohl rechnerische als auch organisatorische, termin- und sicherheitsrelevante Aspekte ab.	
Anforderungen	

Für Straßenplanung:

- Sichtthaltenachweis
- Lichtraumprofilprüfung (Rheinöffnung, und querende BW (D-Bilk)
- Pylonhöhe - Maximalhöhe

Für Umweltplanung/Landespflege:

- modellbasierte Nachweisführung der Landschaftspflegerischen Begleitplanung (LPB), FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP, Artenschutzprüfung (ASP), Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht) auf Grundlage der dafür freigegebenen Fachmodelle: Landschaft/Umwelt, Geotechnik, Verkehrsanlage/Strecke und Ingenieurbau/Bauwerke
- modellbasierte Darstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP): Konflikte/ Eingriffe, Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatz-Maßnahmen (nach BKompV (2020) einschl. Kartieranleitung BKompV (2025) / Vorläufige Empfehlungen zur Anwendung der BKompV bei Bundesfernstraßen (2024) / RLBP (2011) einschl. LBP-Musterkarten)
- modellbasierte Darstellung der FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) einschl. der FFH-Ausnahmeprüfung: u.a. Lebensräume des Anhangs I der FFH-RL, Arten des Anhangs II der FFH-RL, erhebliche Beeinträchtigungen, Maßnahmen zur Schadensbegrenzung, Kohärenzsicherungsmaßnahmen (gem. Richtlinien für die FFH-Verträglichkeitsprüfung im Straßenbau - R FFH-VP (2024))
- modellbasierte Darstellung der Artenschutzprüfung (ASP): planungsrelevante Arten, Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG, Vermeidungsmaßnahmen inkl. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen), ggfs. Monitoringmaßnahmen (gem. VV-Artenschutz einschl. Prüfprotokolle (2016) / Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in NRW (2021))
- modellbasierte Darstellung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht): Schutzgutbezogene Darstellung der Umwelt/ zu erwartende erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens/ Immissionsschutz (gem. RUVS (2008) einschl. UVS-Musterkarten/ Planungsleitfaden UVP (2014))
- *Kollisionsprüfung der geometrischen Körper, bei Bedarf mit Berücksichtigung von zeitlichen Restriktionen (Brut-/Laichzeiten)*

Umsetzung

(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)

Quelldaten

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Für die Nachweisführung erforderliche freigegebene Fachmodelle aus den AWF 010 und AWF 030 | <ul style="list-style-type: none"> • .IFC • .BCF • .PDF | Ablage im Ordner gemäß Projektstruktur BIM |
|--|--|--|

Ergebnisdaten

- Qualitätsgeprüfte Fach- und Teilmodelle für Konflikte und Maßnahmen, wie in Anhang A beschrieben, im .IFC-Format und native Datenformate
- Nachweisführung einschließlich Dokumentation: UVP-Bericht & LBP für Entwurfs- und Planfeststellungsverfahren (im PDF-Format und als bearbeitbare Datei), inkl. Verknüpfungen der entsprechenden Modellobjekte inkl. ggfs. Unterlagen Dritter
- Nachweis Straßen-Rechnerische Sichtweite

Tabelle 223: Projektspezifischer AwF 070

AwF 080 Ableiten von Planungsunterlagen	
Definition/ Beschreibung	
Ableitung von 2D-Darstellungen aus Fachmodellen als Grundlage für Planunterlagen (Zeichnungen) inkl. Ergänzung fehlender semantischer und geometrischer Informationen. Maßstab und Planinhalte entsprechen hierbei den jeweiligen Richtlinien bzw. Projektvorgaben. Die abgeleiteten Pläne müssen dem Bearbeitungsstand der jeweiligen Modelle entsprechen.	
Anforderungen	
• Sicherstellung der geometrischen und semantischen Konsistenz zwischen den Plänen durch die Verknüpfungen mit den Modellen und damit Verringerung des Aufwandes für Planaktualisierungen und Ableitungen. • Geeignete Software zur Darstellung und Zusammenstellung von Planunterlagen (z.B. PDF-Viewer oder eVIT zur Strukturierung). • Die Planfreigabe erfolgt über ein Planmanagementsystem des AG (z. B. EPLASS) • Bereitstellung der Arbeitsergebnisse für die beteiligten Fachgewerke durch Ableitungen aus den BIM-Modellen in konventionelle 2D-Pläne nach den geforderten Zeichnungsmaßstäben (Übersichts-/Lage-/Höhenpläne, Querprofile, Querschnitte und Detailzeichnungen etc.) • Für Ingenieurbauwerke gilt die RAB-ING, erweitert mit den Möglichkeiten, die das Rahmendokument "Modellbasierte Planableitung für den Brückenentwurf" zum BIM-Masterplan zulässt. • Es ist der CAD-Standard der Autobahn GmbH des Bundes einzuhalten. Vorlagen für Planstempel, Planköpfe sowie der Layerstruktur sind in der CAD-Richtlinie enthalten. • <i>Erstellung von 2D-Ansichten (Lageplan, Schnitte, Ansichten etc.) mithilfe von Projektionen und Informationen des Bauwerksdatenmodells.</i> • <i>Ergänzung zusätzlicher Informationen wie z.B. Maßketten, Beschreibungen, Legenden, Plankopf, Planrahmen und Details, die nicht Bestandteil der Fachmodelle sind.</i>	
Umsetzung	
<i>(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)</i>	
Quelldaten	
• Qualitätsgeprüfte Fachmodelle von diversen Gewerken	z. B. DWG, RVT, NDW, IFC, CPIXML Ablage im Ordner gemäß Projektstruktur BIM
Ergebnisdaten	
• Alle gemäß ZTV-ING erforderlichen geprüften 2D-Planunterlagen, die zu den Bestandsunterlagen gehören, in .PDF und .DWG • Alle Zeichnungen nach RAB-ING (Lph 3) und alle Ausführungszeichnungen (Lph 5) zur Freigabe in .PDF und .DWG	

Tabelle 234: Projektspezifischer AwF 080

AwF 100 Mengen- und Kostenermittlung	
Definition/ Beschreibung	
Aufstellung einer Kostenermittlung nach Kostengliederung (AKVS) auf Basis strukturierter und objektbezogener Mengen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) durch Verknüpfung Modellelementen und Mengen.	
Anforderungen	

• Schnelle und variable, nachvollziehbare Erstellung der Kostenberechnung für Lph 3 und 4 sowohl in Realmengen (Netto-Mengen) als auch Mengen nach geltender Abrechnungsnorm (Brutto-Menge). • Neu hinzukommende Elemente (z.B. aufgrund von Planungsänderungen) sollen einfach zusätzlich verknüpft werden. Die Strukturen von Projekt, Modell, Terminplan sowie Leistungsverzeichnis müssen aufeinander abgestimmt sein. • Ergebnisse können mit entsprechender Software für die Auswertung von Mengen und Massen gut visualisiert, transparent nachvollzogen und technisch geprüft werden. • Die Berechnungen zur Mengen- und Massenermittlung müssen nachvollziehbar dokumentiert werden. • <i>Die Modelle nach Anhang A werden in der Informationstiefe nach den Anforderungen der AIA erstellt und entsprechend auch kollisionsfrei zusammengeführt.</i> • <i>Mit entsprechender BIM-Autorensoftware oder eines Modellcheckers werden die Mengen und Massen ermittelt und nach AKVS aufgegliedert - inkl. zusätzlicher Positionen, die nicht aus dem Modell heraus abgeleitet werden können.</i> • <i>Neu hinzukommende Elemente (z. B. aufgrund von Planungsänderungen) werden zusätzlich verknüpft</i>		
Umsetzung		
(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)		
Quelldaten		
• Qualitätsgeprüfte Fachmodelle • Struktur der Kostengliederungen • Einheitspreise	z. B. IFC, RVT, DWG AKVS	Ablage im Ordner 40_BIM-Meilensteindaten
Ergebnisdaten		
• Kostenberechnung (Exportdatei kompatibel mit dem behördeninternen AKVS-Programm „elk€“) • Mengenermittlung: Modelle mit Mengen- und Masseninformationen (IFC sowie native Formate) sowie Mengen- und Bauteillisten (z.B. in Excel) • Dokumentation der Qualitätsprüfung		

Tabelle 245: Projektspezifischer AwF 100

AwF 110	LEISTUNGSVERZEICHNIS, AUSSCHREIBUNG, VERGABE [ENTWURF]
Definition/ Beschreibung	
Modellgestützte Erzeugung mengenbezogener Positionen des Leistungsverzeichnisses sowie modellbasierte Ausschreibung, Vergabe und Angebotsabgabe für Bauleistungen auf Basis der vorliegenden Planung.	
Anforderungen	
▪ Erstellung eines bepreisten modellbasierten LVs ▪ Nachvollziehbare Verknüpfung und Mengenermittlung der modellbasierten LV-Positionen für die Ausschreibungsunterlagen gemäß StLk ▪ Für die Vergabe erforderliche Modelle entsprechend der Anforderungen zur LV-Erstellung identifizieren und zuordnen ▪ Verknüpfung und Mengenermittlung der modellbasierten LV-Positionen ▪ Ergänzung / Nachbearbeitung der modellunabhängigen LV-Positionen	

Umsetzung		
<i>(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)</i>		
Quelldaten		
- Leistungsverzeichnisse - Struktur der Kostengliederungen (AKVS) - Muster-LV (Teilleistungskataloge)	z. B. PDF, DOCX, XLSX z. B. PDF, DOCX, XLSX z. B. PDF, DOCX, XLSX	Ablage gemäß Projektstruktur BIM
Ergebnisdaten		
- Ausschreibungsmodelle als .IFC - BIM-LV-Container nach DIN18290-2: mit IFC-Modellen verknüpfte GAEB-DA-XML-Dateien für die Vergabe		

Tabelle 256: Projektspezifischer AwF 110

AwF 120	Terminplanung der Ausführung
Definition/ Beschreibung	
Erstellung eines 4D-Modells durch Verknüpfung von Vorgängen der Terminplanung mit den zugehörigen 3D-Modellelementen zur Darstellung und Überprüfung des geplanten Bauablaufs, z.B. durch Ableitung von Rahmenterminplänen und Bauablaufsimulationen.	
Anforderungen	
- Zur Erstellung der Terminpläne und Bauphasensimulationen muss eine BIM-fähige Terminplanungssoftware genutzt werden. Außerdem wird eine geeignete Software zur Darstellung von Modellen (BIM-Viewer) sowie Terminplänen benötigt. Sollten die Ergebnisse des Anwendungsfalls den relevanten Vertretern des AG zur Ansicht in Softwares bereitgestellt werden, die dem AG nicht zur Verfügung stehen, so sind die erforderlichen Lizenzen und Schulungen ebenfalls zur Verfügung zu stellen. - Terminplanung durch automatische Aufdeckung enthaltener Unregelmäßigkeiten während der Verknüpfung von Modellelementen und Terminplan (für LPH 3 bis 4: nur Terminplanungskonzept) - Erhöhte Terminalsicherheit durch vereinfachte Kommunikation innerhalb bearbeitender Projektteams - Visualisierung der Bauphasen z.B. der Verkehrsführung und verbesserte Kommunikation z. B. der Verkehrsführung (durchgängige Realisierbarkeit des laufenden Betriebs) - für LPH 3 bis 4: nur Bauphasenkonzept) - Validierung der Machbarkeit gemäß den Randbedingungen der Terminplanung bzw. des Terminplanungskonzeptes, unter anderem anhand der visualisierten Bauphasen bzw. des Bauphasenkonzeptes - Die Ergebnisse müssen zudem zur Weiterverwendung im AwF 130 „Logistikplanung“ geeignet sein. <i>Die relevanten, qualitätsgeprüften Fach- und Teilmodelle werden gemäß der parallel erstellten Terminplanung [bzw. des -konzeptes] zusammengeführt. Dafür werden die einzelnen Elemente der Terminplanung [bzw. des -konzeptes] (Vorgänge) konsistent mit den jeweils relevanten Modellelementen verknüpft.</i> <i>Auf dieser Basis werden Terminplanungen [bzw. -konzepte] und Bauablaufsimulationen zur Verifizierung der geplanten Bauphasen [bzw. -konzeptes] abgeleitet. Die Detailgrade der Terminplanung bzw. der -konzepte werden mit dem AG abgestimmt.</i>	
Umsetzung	

(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)		
Quelldaten		
- Qualitätsgeprüfte Fachmodelle - Qualitätsgeprüften Projekt-Terminplan	z. B. IFC, RVT, DWG z.B. MPP	Ablage im Ordner gemäß Projektstruktur BIM
Ergebnisdaten		
- Mit Terminplanungs- bzw. Terminkonzept-Vorgängen verknüpfte Modelle (IFC sowie nativ) - Daten zur Weiterverwendung, z.B. Bauablaufanimation als Video zur Verifizierung des geplanten Bauablaufs bzw. Bauphasenkonzepts		

Tabelle 267: Projektspezifischer AwF 120

AwF 130	Logistikplanung
Definition/ Beschreibung	
Unterstützung der zeitlichen Planung und Kommunikation der Baustellenlogistik (z.B. Baustelleneinrichtung, Baustelleninfrastruktur, Verkehrsphasen, Verkehrsführung, Baustofftransporte) auf der Basis von 4D-Modellen.	
Anforderungen	
- Erstellung einer Logistikplanung zur Validierung der Machbarkeit gemäß den Randbedingungen der Örtlichkeit und Verkehrsführung, unter anderem anhand der visualisierten Bauphasen bzw. des Bauphasenkonzeptes (für LPH 3 bis 4: nur Logistikkonzept) - Zur Umsetzung des Anwendungsfalls müssen die Ergebnisse aus dem AwF 120 „Terminplanung der Ausführung“ weiterverwendet werden, um Mehraufwände zu verringern. - Zur Erstellung der Terminkonzepte, Terminpläne, Bauphasensimulationen und Bauablaufsimulationen muss eine BIM-fähige Terminplanungssoftware genutzt werden. Außerdem wird eine geeignete Software zur Darstellung von Modellen (BIM-Viewer) sowie Terminplänen benötigt. - Es ist der Einfluss der Baulogistik auf die Verkehrsführung im benachbarten Straßennetz zu prüfen. - Das Logistikkonzept dient als Grundlage und soll für die Logistikplanung durch den zukünftigen AN-KIB weiterentwickelt werden können - Die Modelle werden um die für die Logistikplanung [bzw. -konzept] relevanten Elemente (Krane, Baustraßen, Lagerplätze, etc.) ergänzt. Zudem wird ein Teilmodell der Umgebung (digitaler Lageplan, Grundstück, Zuwegung, etc.) erzeugt. Parallel wird die Logistikplanung [bzw. -konzept] in Kooperation mit den jeweils zuständigen TöBs erstellt. Modellelemente werden anschließend konsistent mit Elementen des logistikbezogene Terminplanung [bzw. -konzept] verknüpft. - Als Grundlage dafür wird vorab, in Abstimmung mit dem AG, eine gemeinsame Struktur von 3D-Modellen und Terminplanung festgelegt. Die AG-seitig definierten Modellierungsvorgaben werden auch für Zwecke der Logistikplanung/-konzepterstellung grundsätzlich eingehalten – notwendige Abweichungen davon werden dem AG vor Beginn der Modellierungsarbeiten zur Abstimmung angezeigt und begründet. - Auf dieser Basis werden Terminplanungen [bzw. -konzepte] und Bauablaufsimulationen [bzw. Bauphasensimulationen] zur Verifizierung des geplanten Logistikkonzepts abgeleitet. Die Detailgrade der Logistikplanung [bzw. des -konzeptes] werden mit dem AG abgestimmt.	
Umsetzung	
(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)	
Quelldaten	

• Mit Terminplan-Vorgängen verknüpfte Modelle (IFC/ nativ) als Ergebnis aus AwF 120 • Logistikrelevante 3D-Modellelemente und zugehörige Informationen	z. B. IFC, RVT, DWG	Ablage im Ordner gemäß Projektstruktur BIM
Ergebnisdaten		
• Modelle mit Informationen zu Elementen der Logistikplanung (IFC sowie nativ) • Daten zur Weiterverwendung, z.B. Bauablaufanimation als Video zur Verifizierung der geplanten Logistikplanung [bzw. des -konzeptes]		

Tabelle 28: Projektspezifischer AwF 130

AwF 140	Baufortschrittskontrolle [ENTWURF]	
Definition		
Durch verknüpfte Modelle mit der Terminplanung ist eine Baufortschrittskontrolle mittels Soll-Ist-Vergleiches realisierbar.		
Anforderungen		
• Verbessertes Projektcontrolling auf Grundlage der Verknüpfung von Modellen mit der Kosten- und Terminplanung • Transparente Darstellung des terminlichen Soll-Ist-Vergleichs • Verbesserte visuelle Interpretation der Abweichungen vom geplanten Bauablauf • Durch mögliche Abweichungen in der Terminplanung können alternative Lösungsansätze frühzeitig erkannt werden und auf diese reagiert werden		
Umsetzung		
Umsetzung erfolgt erst zu LPH 8		
Quelldaten:		
• Ergebnisse aus dem AwF 120 • Terminpläne • Modelle	z. B. XLS, XLSX, CSV, MPP, XML - z.B. IFC, CPIXML	Ablage in der CDE (Ordner ist zu spezifizieren)
Ergebnisdaten:		
• AN-KIB: Verknüpfte Modelle • BOL/BÜ: Ergebnisse der Qualitätskontrolle (BCF bzw. PDF)		

Tabelle29: Projektspezifischer AwF 140

AwF 150	Änderungs- und Nachtragsmanagement [ENTWURF]
Definition/ Beschreibung	
Nutzung des Modells zur Erfassung, Nachverfolgung und Freigabe bzw. Ablehnung von Planungsänderungen und Nachtragsforderungen	
Anforderungen	

• Modellbasierte Dokumentation von Planungsänderungen und Nachtragsforderungen mit Angabe von: ○ Anlass/Ursache ○ Art und Umfang ○ Finanzielle Auswirkungen ○ Auswirkungen auf weitere Prozesse als Grundlage für Entscheidungen zur Ablehnung oder Freigabe. • Erfassung vertraglich relevanter Informationen an den entsprechenden Modellelementen. • Verknüpfung vertraglich relevanter Dokumente durch Verlinkung an entsprechenden Modellelementen auf einen Speicherort mit entsprechendem Berechtigungskonzept (Zugriff, Lese-/Schreibrechte). Dokumentation des Bearbeitungsstands mittels eines Dashboards und geeigneter visueller Darstellung unter Nutzung einer Farbskala		
Umsetzung		
Umsetzung erfolgt erst zu LPH 8		
Quelldaten		
• Freigabeerklärungen • Dokumentation diverser Planungsstände • Fotos	z. B. PDF, BCF, JPG, DWG	Ablage im Ordner gemäß Projektstruktur BIM
Ergebnisdaten		
• Modelle mit verlinkten Dokumenten zu Änderungen und Nachträgen (IFC, BDF, PDF) • Dashboard für das Issuemanagement der Änderungen und Nachträge		

Tabelle 270: Projektspezifischer AwF 150

AwF 160	Abrechnung von Bauleistungen [ENTWURF]
Definition	
Nutzung aus BIM-Modellen abgeleiteter Mengen fertiggestellter Objekte und damit verknüpfter Leistungen zur Erstellung bzw. Prüfung von End- und Abschlagsrechnungen	
Anforderungen	
AwF gilt nur für Verträge der Tabelle 30:	
• Nutzung des Modells zur regelmäßigen Dokumentation und zur Plausibilisierung von Bauleistungen (soweit wie modellbasiert objektbezogen möglich) und Abschlagsrechnungen als Grundlage für die Schlussrechnung. Nicht objekt- und bauteilbezogene, verknüpfte Leistungen können anhand eines allgemeinen Abrechnungsobjekt abgebildet werden. • Kostenkontrolle: Abgleich der Ergebnisse der aktuellen Kostenprüfstation mit der vorherigen Kostenprüfstation (in Zusammenhang mit dem AwF 150) • Leistungsmeldung/modellbasierte Erfassung der abrechnungswürdigen Mengen durch digitales Aufmaß • Abrechnungsgrundlage ist das Abrechnungsmodell und die daraus ableitbaren Mengen • Ein Testlauf des Prozesses zur Umsetzung des AwF ist mit allen erforderlichen Projektbeteiligten durchzuführen • Prüfung der Planungsmodelle auf erforderliche Strukturen und Definition von Abrechnungsformeln durch die BIM-Gesamtkoordination • Digitales Aufmaß durch AN z. B. Drohnenbeflug, GPS-Gerätesteuerung • Übernahme im Abrechnungsmodell (Bau-IST-Modell) zur Ermittlung der abzurechnenden Mengen durch AN • Erstellung von Ansichtspunkten „Abrechnung“ und daraus erzeugten Issues (.bcf) (durch AN) für die Freigabe durch die BOL/BÜ	

• Übernahme in das AVA-System zur Ermittlung der abzurechnenden Kosten sowie Erstellung und Export der Abschlagsrechnung bzw. Schlussrechnung durch AN • Darstellung der Abrechnungszustände durch BOL/BÜ (• Kostenkontrolle: Darstellung der Differenzen mittels modellbasierter Visualisierung (unter Nutzung einer Farbskala) • Abgleich der Ausschreibungsergebnisse mit Abrechnungsmengen sowie Darstellung der Differenzen mittels modellbasierter Visualisierung, zur Vereinfachung der Kostenentwicklungsanalyse		
Umsetzung		
Umsetzung erfolgt erst zu LPH 8		
Quelldaten		
• Ergebnisse aus AWF 110 und 150 • Fach- und Koordinationsmodell • Information zum Bau- tenstand	z. B. GAEB-Format IFC-Modelle bspw. anhand Fotos, Scans, etc. -	Ablage in der CDE (Ordner ist zu spezifizieren)
Ergebnisdaten		
• Visuelle Übersicht über eingereichten und abgerechneten Bauleistungen • Abrechnungsmodell • Aufmaße (XML oder xls (csv) und zusätzlich als PDF für ext. Rechnungsprüfung) gesondert dazu • Mengenermittlung (GAEBxml) • Rechnung als XRechnung		

Tabelle 281: Projektspezifischer AwF 160

AwF 170	Abnahme- und Mängelmanagement [ENTWURF]
Definition	
Modellbasierte Durchführung von Abnahmen und digitaler Erfassung, Verortung, Dokumentation sowie durchgängige Nachverfolgung der Behebung von Mängeln.	
Anforderungen	
▪ Strukturiertes, einheitliches und transparentes Mängelmanagement mit automatisierten Workflows ▪ Modellbasierte Dokumentation von erfassten Mängeln mit Angabe von: ○ Anlass/Ursache ○ Art und Umfang ○ Bei Bedarf: Finanzielle Auswirkungen ○ erforderliche Maßnahmen ○ Frist zur Beseitigung ▪ Erfassung mittels mobiler Endgeräte ▪ Verortung vertraglich relevanter Mängel als Issue (BCF-Datei) an den entsprechenden Modellelementen oder georeferenziert. ▪ Verknüpfung relevanter Fotos und Dokumente durch Verlinkung ▪ Erfassung durch einheitliche Vorlagen ▪ Zuteilung von Verantwortlichkeiten ▪ Dokumentation des Bearbeitungsstands mittels eines Dashboards und geeigneter visueller Darstellung unter Nutzung einer Farbskala	
Umsetzung	
Umsetzung erfolgt erst zu LPH 8	

Quelldaten		
- Qualitätsgeprüfte Teil- bzw. Fachmodelle - Ergänzende Dokumente (Detailpläne, Lieferscheine, etc.) - Mängellisten	z. B. IFC, CPIXML z.B. PDF, JPG z.B. PDF, XLSX	Ablage in der CDE (Ordner ist zu spezifizieren)
Ergebnisdaten		
- Modellorientierte Mangelliste: An Modellen verlinkte Issues/Fotos/Dokumente zu Mängeln (BCF, PDF) - Digitale Dokumentation und Visualisierung von Mängeln in einem Dashboard - Modellorientiertes Abnahmeprotokoll inkl. Gewährleistungsüberwachung: an Modellen verlinkte Informationen über Zustandsfeststellungen, Abnahmen, Restleistungen, Mängel- und deren Beseitigung (auch Gewährleistungsüberwachung), Status - Anlagen zu techn. Zustandsfeststellungen, Export von Abnahmeprotokollen (PDF und bearbeitbares Format)		

Tabelle 32: Projektspezifischer AwF 170

AwF 190		Projekt- und Bauwerksdokumentation [ENTWURF]
Definition/Beschreibung		
Erstellung von As-built-Modellen mit allen relevanten Informationen der Bauausführung. Dies beinhaltet bspw. die verwendeten Materialien sowie Verweise auf Prüfprotokolle und Revisionsunterlagen.		
Anforderungen		
- As-built-Modell mit allen relevanten Bestands-Informationen gemäß ZTV-ING und ASB-ING (geometrischer und alphanumerischer Teil sowie verlinkte Dokumente), unter Verwendung der Schlüsseltabellen auf Grundlage der ASB-ING/Teilsystem Bauwerksdaten (15-stellige ganze Zahl), als Datengrundlage zur Entwicklung eines Asset-Modells durch den AG für die Betriebsphase (z. B. für Bauwerksprüfung nach DIN 1076) - As-built-Modell mit allen relevanten Bestands-Informationen als Datengrundlage für zukünftige Umbau-/Erweiterungs- und Rückbaumaßnahmen - Grundlage für das LOIN wird der in Kürze abgestimmte Objektkatalog der Autobahn GmbH/DEGES sein - Überführung aller Fachobjekte eines As-planned-Modells in die Revisionsstufe As-built bzw. Erstellung eines As-built-Modells auf Grundlage von Ausführungsunterlagen und Vermessungsdaten - Alle Einbauteile sind im As-built-Modell vorhanden, inkl. z. B. Hersteller, Typbezeichnung, usw ... - Sofern der Objektkatalog der Autobahn GmbH/DEGES die erforderliche Semantik für das LOIN noch nicht umfassend beschreibt, macht der AN Vorschläge zur Ergänzung und stimmt diese mit dem AG ab.		
Umsetzung		
<i>(Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen)</i>		
Quelldaten:		
- Ergebnisse der Ausführungsplanung - Baustellendokumentation - Planungsänderungen - Vermessungsdaten der Ausführung	z. B. IFC, CPIXML z. B. PDF z. B. PDF, BCF z.B. LAS, E57, TIFF, IFC, ASC	Ablage gemäß Projektstruktur BIM

Ergebnisdaten:

- Qualitätsgeprüfte As-built-Modelle (im .IFC-Format und native Datenformate), an denen alle gemäß den Anforderungen erforderlichen Informationen erfasst bzw. verlinkt sind.

Tabelle 33: Projektspezifischer AwF 190

Anhang E – Digitale Liefergegenstände & -zeitpunkte

Im Rahmen der Leistungserbringung des ANs sind digitale Liefergegenstände zu erstellen, gegen die Anforderungen zu prüfen und der AG zu übergeben. Die digitalen Liefergegenstände müssen projektphasen- bzw. meilensteinbezogen beschrieben werden. Hierzu sind die wesentlichen BIM-Termine in den Gesamtterminplan zu berücksichtigen und kontinuierlich anzupassen.

Die Liefergegenstände ergeben sich aus den projektspezifischen AwF und Anforderungen. Als digitale Liefergegenstände werden alle Dateien angesehen, die als Ergebnis einer Leistung während oder am Ende einer Projektphase bzw. eines bestimmten Meilensteins an der AG übergeben werden müssen. Hierzu gehören der BAP, digitale Modelle, abgeleitete 2D-Pläne, Prüfberichte, etc.

Bei digitalen Liefergegenständen werden Turnus- und Meilensteindatenlieferungen unterschieden.

Terminvorgaben zum BAP

Der BAP ist innerhalb 1 Monats nach Vertragsabschluss (Beauftragung BIM-GK) zu erstellen und dem Projekt in der Version 1.0 zur Verfügung zu stellen. In dieser Zeit ist der BAP mit dem AG abzustimmen.

Für die Fortschreibung bzw. Einarbeitung von BAP-Beiträgen stehen der BIM-GK 10 Arbeitstage zur Verfügung.

Jeder AwF ist mit einer Testphase zu starten, die mit einem freigegebenen Testmodell als zusätzliche Meilensteindatenlieferung endet.

In folgender Tabelle sind die Zeitpunkte für die Turnus- und Meilensteinlieferungen projektspezifisch festgelegt. Darüber hinaus sind im Vorfeld von Besprechungen mit der AG die relevanten Turnusdaten zu aktualisieren.

AwF	Bezeichnung	Format	Turnusdaten	Meilensteindaten
010	Bestandserfassung und -modellierung	s. Anhang D	Alle 4 Wochen+ Nach Bedarf	Beginn der LPH 3
030	Planungsvarianten	s. Anhang D	-	Beginn der LPH 3
040	Visualisierung		-	
050	Koordination der Fachgewerke	s. Anhang D	Zu jeder Planungs- besprechung	Ende LPH 3 und 4
060	Planfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	s. Anhang D		Ende LPH 3 und 4
070	Bemessung und Nachweisführung	s. Anhang D	Nach Bedarf, in Ab- stimmung mit AG	Ende LPH 4
080	Ableitung von Planunterlagen	s. Anhang D	Nach Bedarf, in Ab- stimmung mit AG	Ende LPH 3 und 4
100	Mengen- und Kostenermittlung	s. Anhang D	Nach Bedarf, in Ab- stimmung mit AG	Ende LPH 3 und 4
110	Leistungsverzeichnis, Aus- schreibung, Vergabe			
120	Terminplanung	s. Anhang D	Nach Bedarf, in Ab- stimmung mit AG	Ende LPH 3 und 4

AwF	Bezeichnung	Format	Turnusdaten	Meilensteindaten
130	Logistikplanung	s. Anhang D	Nach Bedarf, in Abstimmung mit AG	Ende LPH 3 und 4
140	Baufortschrittskontrolle			
150	Änderungs- und Nachtragsmanagement			
160	Abrechnung von Bauleistungen			
170	Abnahme- und Mängelmanagement			
190	Projekt- und Bauwerksdokumentation			
200	Nutzung für den Betrieb			

Tabelle 34: Auflistung von digitalen Liefergegenständen und Lieferzeitpunkten