



Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

Auftraggeber- Informationsanforderungen

Projektnummer	A.08986.00
Projektkurzbezeichnung	Ersatzneubau Schwarzsiefenbach (BW-Nr. 5109 594)
Vertragsnummer	45-26-0011
Vertragskurzbezeichnung	Ersatzneubau Schwarzsiefenbach
AIA-Version	2.0
Datum	07.05.2026

Inhalt

Auftraggeber- Informationsanforderungen	1
1 Einleitung	5
1.1 BIM-relevante Vertragsunterlagen	5
1.2 Termine	8
2 Organisation, Rollen und Verantwortlichkeiten	9
2.1 BIM-Organisationsstruktur	9
2.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten	10
2.3 BIM-Zuständigkeitsmatrix	10
3 Strategie der Zusammenarbeit	14
3.1 BIM-Methode	14
3.2 BIM-Modelle	14
3.3 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)	14
3.4 Datenbereitstellung	17
3.5 Koordinationsstrategie	18
3.6 Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten	18
3.7 Besprechungen und Kommunikation	20
4 Ziele und Anwendungsfälle	22
4.1 Übergeordnete BIM-Ziele	22
4.2 Projektspezifische BIM-Ziele	22
4.3 Anwendungsfälle (AwF)	22
5 Bereitgestellte Daten	23
6 Digitale Liefergegenstände & Lieferzeitpunkte	24
6.1 Projektspezifische Anwendungsfälle	24
7 Qualitätssicherung und Berichtswesen	25
7.1 Grundlagen	25
7.2 Qualitätssicherung und Verantwortlichkeit des AN	25
8 Modellierungsstandard	26
8.1 Modellstruktur und Merkmale	26
8.2 Level of Information Need (LOIN)	26
8.3 Weitere Anforderungen an die Modellierung	28
8.4 Dateigrößen	28
8.5 Darstellung (Materialien, Texturen und Schraffuren)	29
8.6 Projektkoordinaten und Koordinatensysteme	29
8.7 Anforderungen an Datenaustausch	30
8.8 Beschriftungen	30
8.9 Planschriftköpfe	30

8.10	Plan- und Listenableitung	31
8.11	Einheiten	31
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	36
	Abbildungsverzeichnis.....	37
	Tabellenverzeichnis.....	38
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.....	x

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.

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.

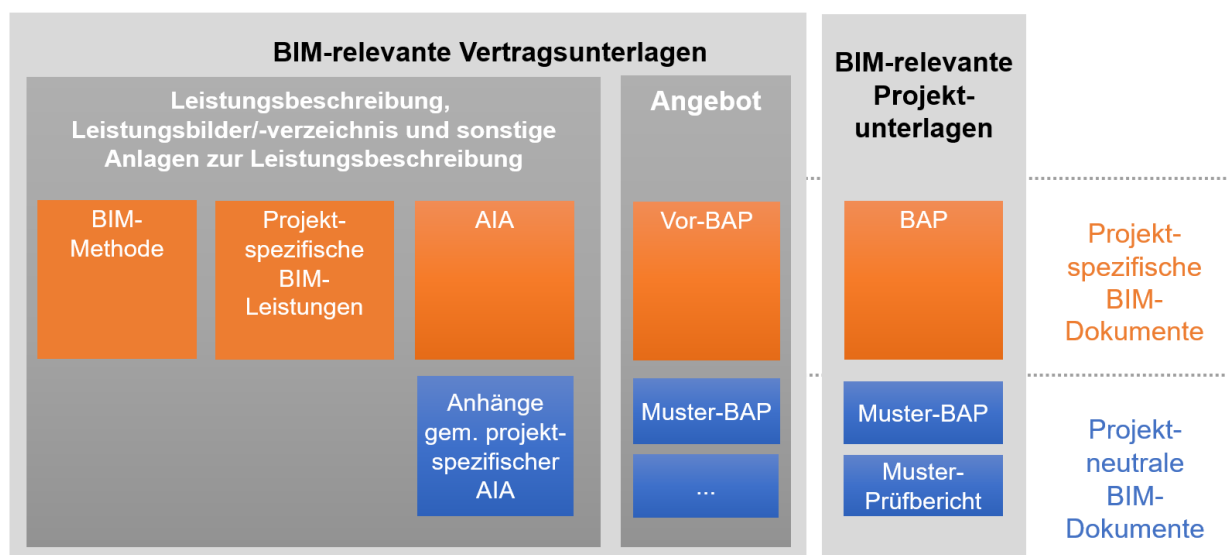


Abbildung 1: Übersicht der BIM-relevanten Unterlagen in Verträgen

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.

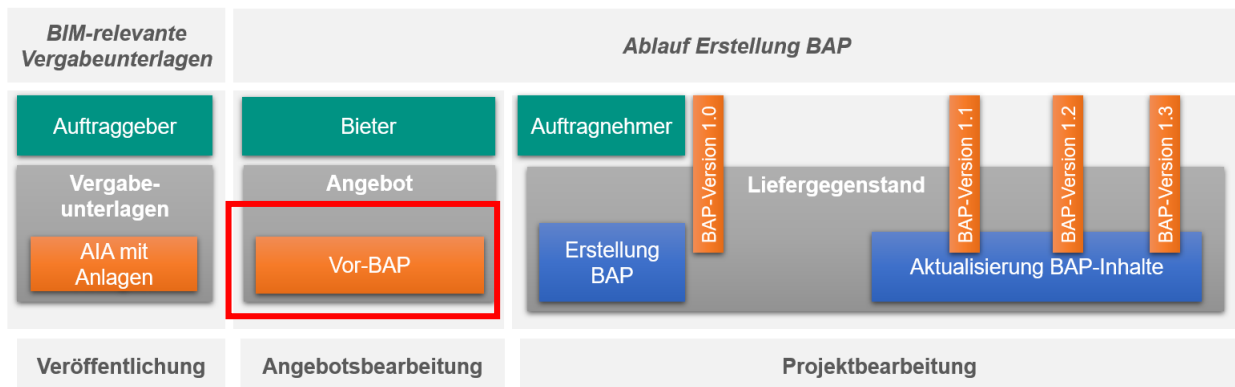


Abbildung 2: Schematische Übersicht der wesentlichen Punkte¹ für die Erstellung und Fortschreibung des BAP

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

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

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

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.

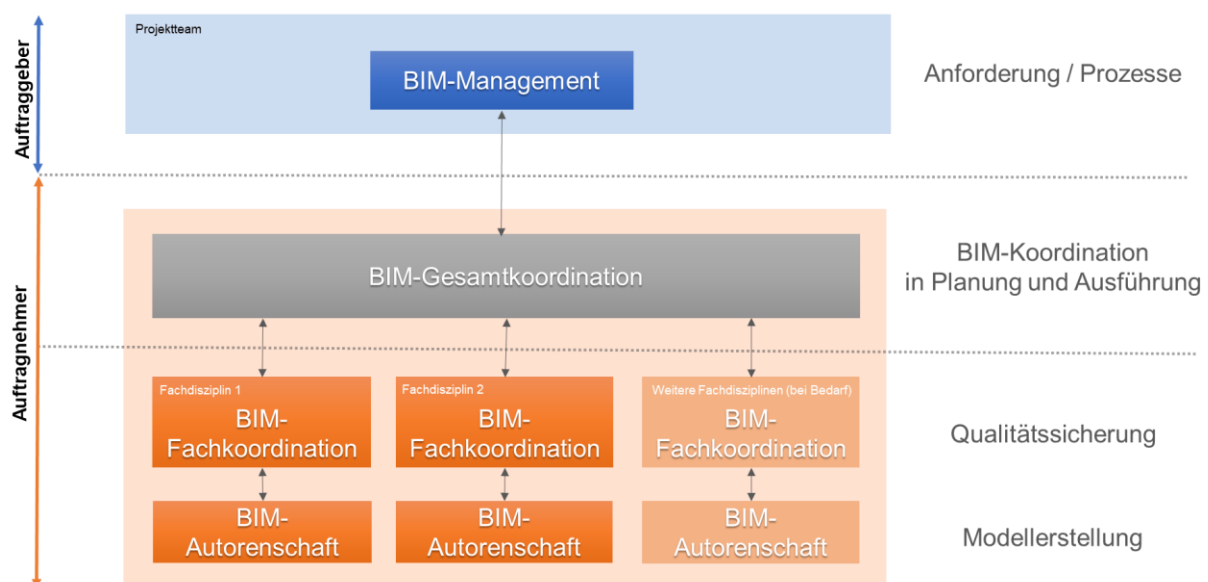


Abbildung 3: BIM-Organisationsstruktur

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	Thierno Diallo	Autobahn GmbH	thiernoamadou.diallo@autobahn.de +49 173 5961755
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
Erstellung projektspezifischer AIA mit dem Projektteam der AG
Abstimmung der BIM-Projektziele und AwF mit dem Projektteam der AG
Zuarbeit und fortlaufende Abstimmung mit dem BIM-GK bzgl. Erstellung und Aktualisierung des BAP, sowie zur Umsetzung der BIM-Methode
Empfehlung für Freigaben des BAP und dessen Aktualisierungen
Organisation, Leitung und Dokumentation der BIM-Besprechungen
Sicherstellung der übergeordneten BIM-Prozesse, z.B. die einheitliche Beauftragung der BIM Standards, Mitwirkungsleistungen der AG
Verantwortlich für die rechtzeitige Bereitstellung der BIM-Eingangsdaten für die AG
Prüfungsleistungen
Projektbegleitende Kontrolle der Fach- und Teilmodelle hinsichtlich Lage, Ausrichtung und weiterer für das Projekt wichtiger geometrischer Zwangsbedingungen
Projektbegleitende Kontrolle bzw. Abgleich hinsichtlich der Einhaltung der geforderten Anforderungen und Datenqualität
Projektbegleitende Empfehlungen an die AG hinsichtlich Ergreifung erforderlicher Maßnahmen zur Sicherstellung der BIM-Projektziele
Prüfung der Meilensteindaten hinsichtlich Vollständigkeit und der Datenqualität in BIM-technischer Hinsicht

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-Koordinationsmodells 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 Prüfregele 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, Kapitel 9.1.1).

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	Jeweilige 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.	Jeweilige AN
50_BIM-Qualitätssicherung	QS-Berichte zu Planung bzw. Bau und Meilensteinen, BCF-Dateien, Terminsteuerung und Kollisionsprüfungen etc.	Jeweilige 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.

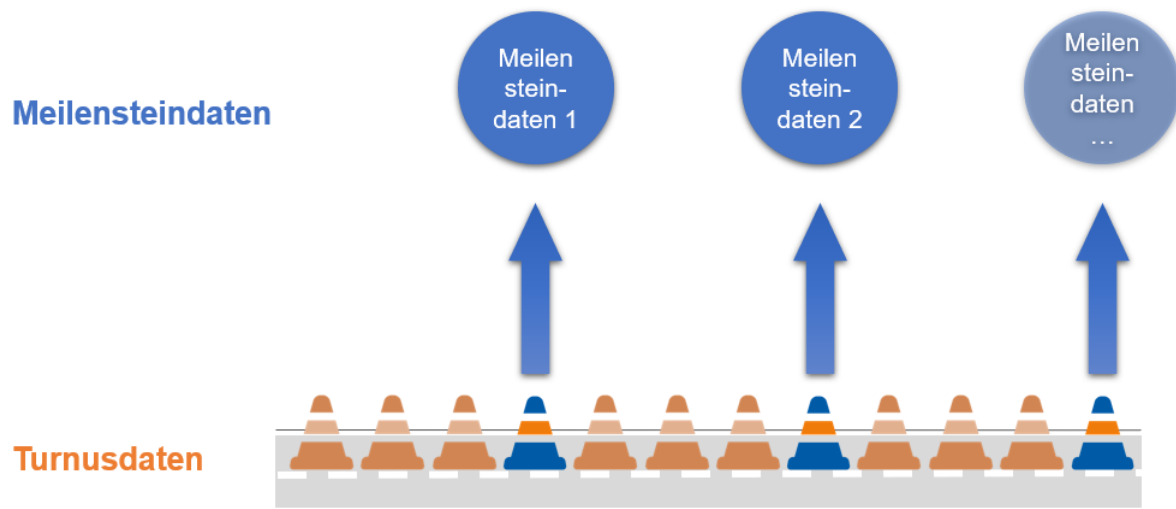


Abbildung 4: Schematische Darstellung zur Lieferung von Turnus- und Meilensteindaten

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.

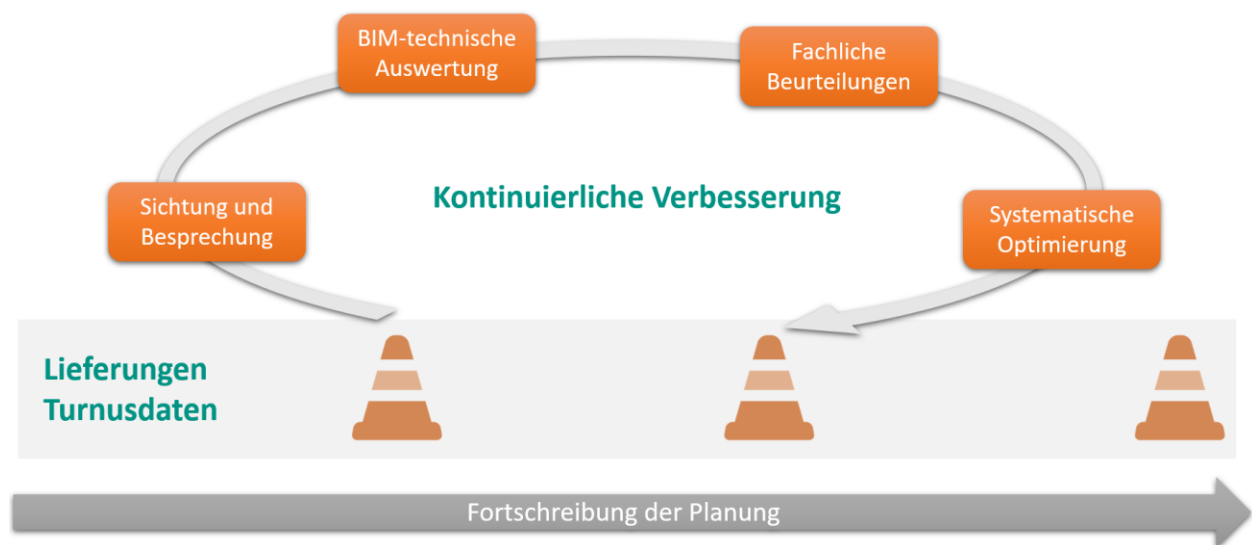


Abbildung 5: Koordinationszyklus

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.

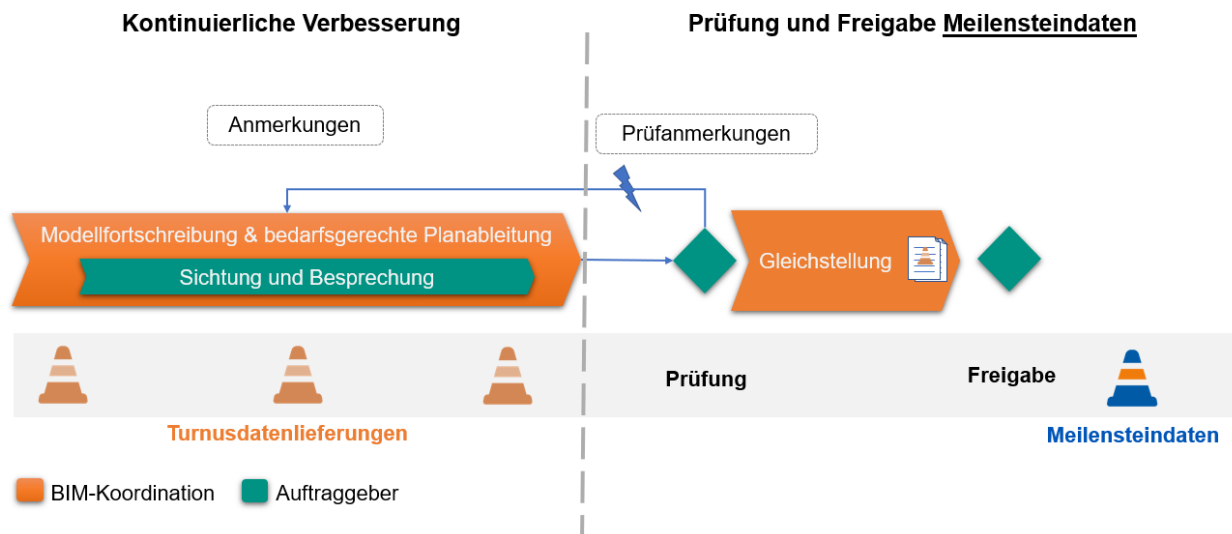


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten

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 Projektstartpunkt sowie zu den Teilprojektstartpunkten (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.

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

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 ⁴	LPH 6	LPH 8
Geländemodell					100		100
Streckenmodell					400		400
Brücken, Brückenstützungen, Tunnel-/ Trogbauwerke, (Lärm-)Schutzbauwerke, Stützbauwerke, Gründungen, Kappen					400		500
Verkehrszeichenbrücken, Tunnelbeleuchtung, Tunnelbelüftung, Tunnelsicherheit, Tunnel-Verkehrseinrichtung, Brückenseile/ -kabel, Lager, Fahrbahnübergänge, Abdichtungen, Schutzeinrichtungen, Ausstattungen, Leitungen					400		500
Sonstige Bauwerke/ Baubehelfe					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

⁴ In vorliegendem Vertrag modellbasiert nur fakultativ für den AN

hinzuzufügen. Darüber hinaus behält sich die AG das Recht vor, im Rahmen der Erstellung des BAP weitere 30 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

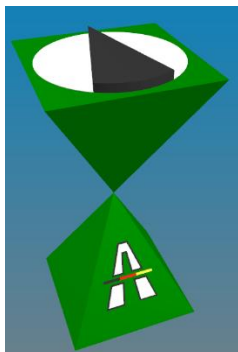


Abbildung 7: Darstellung des Koordinationskörpers

8.7 Anforderungen an Datenaustausch

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 5	keine	Kollisionen zwischen den Objekten der beteiligten Fachgewerke
LPH 8	keine	Kollisionen zwischen den Bau- und Montagemodellen der ausführenden Firmen

Tabelle 13: Toleranzen

8.13 Dateinamenskongvention

Für das Projekt ist die Dateinamenskongvention 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 Dateinamenskongvention 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 gemeinsamen Datenumgebung

System	Link
Projekt-Sharepoint des AG	Wird zum Projektstart bereitgestellt

Tabelle 14: Gemeinsame Datenablage

Der Zugang zum **Projekt-Sharepoint** der AG erfolgt durch die Vergabe einer Autobahn-ID für die jeweiligen projektbeteiligten Personen. Die folgenden personenbezogenen Daten werden für die Bereitstellung einer Autobahn-ID seitens der AG erhoben und gespeichert:

- Anrede
- Vorname
- Nachname
- Firma/ Mitarbeiterkreis
- Persönliche E-Mail-Adresse (keine Funktions-Adresse!)
- Mobilfunknummer

Möchte der AN nicht nur zum Ende der Lph 8 die AWF 010/050/190 umsetzen, sondern auch die Bauausführung modellbasiert abwickeln, stellt die AG eine CDE mit integriertem BCF-Manager für Issuemanagement inkl. Import- und Export-Funktion zur Verfügung:

Thinkproject EPLASS Infrastruktur BIM-Collaboration, inkl. das in der CDE enthaltene BIM-Kollaborationssystem DESITE mit dem Funktionsumfang „EPLASS Edition“. Sollte für Projektbeteiligte die Verwendung dieser enthaltenen Version von DESITE nicht ausreichend sein oder soll eine andere Kollaborationssoftware genutzt werden, so sind die gewünschte Software und zugehörige Lizenzen auf eigene Veranlassung und Kosten zu beschaffen.

Technische Systemvoraussetzungen

Die CDE ist eine 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 Projektbeteiligte 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 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	5
Abbildung 2: Schematische Übersicht der wesentlichen Punkte für die Erstellung und Fortschreibung des BAP	7
Abbildung 3: BIM-Organisationsstruktur	9
Abbildung 4: Schematische Darstellung zur Lieferung von Turns- und Meilensteindaten	17
Abbildung 5: Koordinationszyklus	18
Abbildung 6: Schematische Darstellung der Prüfung und Freigabe von Meilensteindaten	19
Abbildung 7: Darstellung des Koordinationskörpers	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Normen und Richtlinien als Mindeststandard	8
Tabelle 2: Auflistung der Personen für die übergeordneten BIM-Rollen im Gesamtprojekt	10
Tabelle 3: Übersicht der wesentlichen BIM-Zuständigkeiten	10
Tabelle 4: Leistungsbild BIM-M	11
Tabelle 5: Leistungsbild BIM-GK	12
Tabelle 6: Leistungsbild BIM-FK	13
Tabelle 7: Struktur der Datenablage für BIM-Daten	16
Tabelle 8: Übersicht der wiederkehrenden Besprechungen mit BIM-Bezug	20
Tabelle 9: Beispiel für Detaillierungsgrade LOG/ LOI für Modelle bzw. Objekte je Leistungsphase.	27
Tabelle 10: Projektkoordinaten	29
Tabelle 11: Datenaustauschformate	30
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	ii
Tabelle 17: Übersicht der projektspezifischen Grundlagendaten und Datenformate	ii
Tabelle 18: Übersicht der projektspezifischen BIM-AwF	iv
Tabelle 19: Projektspezifischer AwF 010	vi
Tabelle 20: Projektspezifischer AwF 050	vii
Tabelle 21: Projektspezifischer AwF 190	ix
Tabelle 22: Übersicht der Liefergegenstände mit Zuordnung nach Meilensteinen	x

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

Fach-/ Teilmodell- Bezeichnung	Inhalt Fach- und Teilmodell Beschreibung	Software und Austauschformat		Verantwortliches Unternehmen	Bemerkung
		Native Software und For- mat	Austauschformat IFC 4.3		
Bestand	- Ingenieurbauwerke (z.B. Brücken, Verkehrszeichenträger, Lärmschutzwände) - Strecke inkl. Ausstattung - Anlagen der Entwässerung, Gewässer (Bachlauf) - Schutzgüter der Umwelt		IFC IFC/ CPIXML IFC Shape/GeoPackage		Bestandsbrücke inklusive Verdämmung
Umgebung	- Gebäude LOD2 - Kataster (ALKIS)		IFC/ CityGML/ IFC		
Geländemodell	- Bauwerksvermessung - Geländevermessung (DGM)		IFC IFC		Jeweils Endzustand
Umwelt	- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) - FFH-Verträglichkeitsuntersuchung - Immissionsschutz - Fachbeitrag Artenschutz		Shape/GeoPackage Shape/GeoPackage IFC Shape/GeoPackage		

Geotechnik/ Baugrund	- Kampfmittel/ Altlasten - Baugrund/ Bodenschichten - Baugrundaufschlüsse/ Bohrprofil - Grundwasserstände - Homogenbereiche/EBV-Bereiche		IFC IFC IFC IFC IFC		Nicht Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung
Verkehrsanlage/ Strecke	- Trassierung/ Bankett/ Rinnen/ Bordsteine/Wartungswege - Oberbau - Erdbau/ Unterbau - Entwässerung		IFC IFC IFC IFC		Nicht Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung
Ingenieurbau/ Bauwerk	- Brückenbauwerke - Stützwände / Bohrpfahlwand - Lärmschutzwände		IFC IFC IFC		
Technische Ausrüstung	- Fahrzeugrückhaltesysteme - Streckenbeeinflussungsanlage - Fahrbahnmarkierungen - Wegweisungen		IFC IFC IFC IFC		Nicht Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung
Leitungen	- Wasserleitungen - Abwasserleitungen - Gasleitungen - Stromleitungen - Telekommunikationsleitungen		IFC IFC IFC IFC IFC		Bestand und Planung/Umverlegung darstellen

Tabelle 16: Liste der Fach- und Teilmodelle

Anhang B – Bereitgestellte Daten

Folgende Unterlagen werden von Seiten der AG zur Verfügung gestellt-

Grundlage	Beschreibung	Datenformat
	Siehe allgemeines Anlagenverzeichnis	

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

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

- Sammeln von BIM-Erfahrungen und Bewertung dieser auf ihre Eignung im Regelprozess.
- Erstellung eines Gesamtbestandsmodell aus einzelnen Fachmodellen inkl. offener Schnittstellen zur fortlaufenden Aktualisierung.
- Verwendung des As-built-Modells für den Betrieb
 - o Das Modell soll zur weiteren Bearbeitung als Datengrundlage herangezogen werden.
 - o Durch die Attribuierung und Verknüpfung von Bestandsunterlagen soll das Modell in Zukunft bspw. für die Bauwerksprüfung (nach DIN 1076) und weitere Bearbeitung des Bauwerks (z.B.: Instandsetzung) dienen.
 - o Konsolidierte und konsistente Bestandsdaten (3D-Modell mit semantischen und alphanumerischen Informationen sowie verlinkten Dokumenten)

Die Reihenfolge stellt keine Priorisierung der Ziele dar.

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											
050	Koordination der Fachgewerke								•			
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung											
070	Bemessung und Nachweisführung											
080	Ableitung von Planunterlagen											
090	Genehmigungsprozess											
100	Mengen- und Kostenermittlung											
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe											
120	Terminplanung der Ausführung											
130	Logistikplanung											
140	Baufortschrittskontrolle											
150	Änderungs- und Nachtragsmanagement											
160	Abrechnung von Bauleistungen											
170	Abnahme- und Mängelmanagement											
180	Inbetriebnahme Management											
190	Projekt- und Bauwerksdokumentation								•			
200	Nutzung für Betrieb und Erhaltung											

Tabelle 18: Übersicht der projektspezifischen BIM-AwF

Die geplante Umsetzung ist von den AN für jeden AwF im BAP zu detaillieren. Die nachfolgend aufgeführten AwF-Beschreibungen des AG dienen als Mindestanforderung zur Vorlage und Unterstützung für die AN, die aufgefordert sind, 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 Prüfregele 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. • Zur Darstellung der Bestandssituation innerhalb des Projektbereichs (siehe Anlage BIM.2) 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) - Bestand Verkehrsanlage und Ingenieurbauwerke - Katasterdaten • Erfassen und Darstellen der Bestandssituation der Umwelt für alle Schutzgüter (einschl. Biotoptypen, Bodentypen, Schutzgebiete, faunistische Funktionsräume, klimatische Funktionsräume etc.) - etc. • Im Rahmen der Bestandsplanung sind auch die verbleibenden Bauwerksteile zu berücksichtigen. Im Rahmen einer möglichen Planungsleistung für eine Bauausführung soll auch der Rückbau des aufgenommenen Bestandes berücksichtigt werden. Die Granularität aller Fachmodelle ist so zu gestalten, dass sämtliche Bauteile und Schichten getrennt voneinander betrachtet werden können. • Die Eingangsdaten werden aus bestehenden Unterlagen wie z.B. Planunterlagen, Vermessungen, Aufmaßen und/oder einer Kombination daraus entnommen (siehe Anhang B). • 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. • Die in Anhang A beschriebenen Teilmodelle werden nach dem vorgebenden Detaillierungsgrad (LOIN) und Attribuierung (siehe Kapitel 8.3, Pflege der Merkmale) erstellt. • Bei Benutzung von Punktwolken werden die Projekt-Punktwolken mit entsprechender Software in eine geeignete BIM-Modellierungssoftware für die weitere Bearbeitung übergeführt. • In regelmäßigem Turnus werden die erstellten Teilmodelle auf Qualität geprüft und angepasst.	
Umsetzung	
Durch die AN im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, spezifizieren oder zu ergänzen	
Quelldaten	

• Geländemodell • 3D-Stadtmodell (LOD2), aus öffentlich zugänglichen Quellen • 2D-Bestandspläne • Vermessungsdaten u.a. Punktwolken, Fotos • Baugrundinformationen, Geobasisdaten • ALKIS – Liegenschaftskataster • Gefahrgut, Kampfmittel, Altlasten • 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
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 050 Koordination der Fachgewerke	
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 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 des AG und ggf. eines BCF-Managements des AN • Regelmäßige Koordinierungsrunden mit den beteiligten Fachgewerken. • Strukturierte Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten. • Erstellung aller erforderlichen Teil- und Fachmodelle in der geforderten Informationsbedarfstiefe (LOIN) und Entwicklung/Fortschreibung entsprechender Prüfroutinen. • Zusammenführung der qualitätsgeprüften Fachmodelle in ein zentrales Koordinationsmodell, inkl. Qualitätsprüfbericht. • Durchführung einer Konfliktprüfung der Modelle durch die BIM-Gesamtkoordination inkl. Aufbereitung für Abstimmungen mit den beteiligten Fachgewerken. Erstellung/Aktualisierung von BCF-Daten basierend auf den Diskussionsergebnissen. • Dokumentation der Ergebnisse in einem Prüf- bzw. Fortschrittsbericht, der den aktuellen Stand und eventuelle Konflikte enthält; Nachweis der Kollisionsfreiheit. • Verwendung der abgeleiteten Daten und Informationen für die Erstellung von Bau- und Projektunterlagen.	
Umsetzung	
Durch den BIM-GK im Rahmen der BAP-Beiträge zu beschreiben, anzupassen oder zu ergänzen	
Quelldaten	
- Teilmodelle - Fachmodelle - BCF-Daten	• .IFC und native Datenformate • .IFC und native Datenformate • BCF
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 • Fortschrittsbericht zum Stand (PDF).	

Tabelle 20: Projektspezifischer AwF 050

AwF 190 Projekt- und Bauwerksdokumentation		
Definition/Beschreibung		
Erstellung eines „As-built-Modells“ (Wie-gebaut-Modell /Revisionsmodelle) als „digitale Bauwerksakte“ mit detaillierten Informationen zur Ausführung, z. B. verwendete Materialien und Produkte sowie ggf. Verweise auf Prüfprotokolle und weitere Dokumente. Einbindung weiterer Informationen und Dokumentationen sowie Revisionsunterlagen.		
Anforderungen		
▪ Erstellung aller gemäß Anhang A erforderlichen Teil- und Fachmodelle (bzw. Überführung aller Fachobjekte eines As-planned-Modells in die Revisionsstufe As-built) in der geforderten Informationsbedarfstiefe (LOIN). Grundlage für das LOIN ist der Objektkatalog der Autobahn GmbH/DEGES bzw. der im BIM-Portal veröffentlichte Objektkatalog des FBA. Sofern diese Objektkataloge die erforderliche Semantik für das LOIN noch nicht umfassend beschreiben, macht der AN Vorschläge zur Ergänzung und stimmt diese mit der AG ab. ▪ nach Durchführung einer internen Konfliktprüfung durch die BIM-FK des AN: Übergabe der qualitätsgeprüften Fach-/Teilmodelle inkl. Qualitätssicherungsberichte an die BIM-GK zur Zusammenführung in ein Gesamtmodell (Durchführung einer Konfliktprüfung aller Modelle durch die BIM-GK) ▪ Aus diversen Quellen (u.a. Ausführungsunterlagen und Vermessungsdaten) werden die erforderlichen Grundlagen und Informationen identifiziert, aufbereitet, zusammengeführt, georeferenziert und in Form eines As-built Modell („wie-gebaut-Modell“) bereitgestellt mit allen relevanten Bestands-Informationen gemäß ASB und ZTV-Ing (geometrischer und alphanumerischer Teil sowie verlinkte Dokumente), als Datengrundlage zur Entwicklung eines Asset-Modells durch den AG für die Betriebsphase (z. B. für Bauwerksprüfung nach DIN 1076) und zukünftige Umbau-/Erweiterungs- und Rückbaumaßnahmen ▪ Alle Informationen, die nicht aus dem georeferenzierten Modell allein ersichtlich sind, müssen an den entsprechenden Elementen als Attribut hinterlegt werden. Bei einzelnen Elementen kann es erforderlich sein, dass mehrere Attribute angelegt werden müssen. ▪ Das As-built-Modell ist nach ASB zu attribuieren (ASB-ING 2013 mit 15-stelligen Schlüsselnummern bzw. ASB 2.05 modellbasiert – Version nach Abstimmung mit der AG). ▪ Sämtliche Informationen eines Bauwerksbuches gemäß Punkt 4.4 der DIN 1076 müssen aus dem Modell erkennbar sein. ▪ Die Modellelemente entsprechen in ihrer Dimension, Form und Lage dem gebauten Zustand. Alle Einbauteile sind im As-built-Modell vorhanden, inkl. z. B. Hersteller, Typbezeichnung, usw ... Gegebenenfalls ist eine symbolische Darstellung, nach Rücksprache mit der AG, ausreichend. Am Bauwerk angebrachte Bauteile sind lagegenau darzustellen. Pfosten oder Aufhängungen sind darzustellen. Die Verankerungen bzw. Befestigungsmittel müssen nicht dargestellt werden, wenn diese aus den verlinkten Planunterlagen ersichtlich sind. Bei schwierigen geometrischen Objekten, z. B. Fahrbahnübergangskonstruktionen, Lagerkonstruktionen, oder ähnlichem ist es, nach Rücksprache mit dem Auftraggeber, ausreichend einen Volumenkörper als Ersatzkörper zu konstruieren und bei diesem den entsprechenden Bestandsplan zu verlinken. Die Pläne sind als PDF mit dem Modell mitzuliefern. Die Planbezeichnung ist als Attribut zu hinterlegen, damit dieser automatisch verlinkt werden kann. Dieses ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Hier ist ein separates Property Set für die Verlinkung der Planunterlagen anzulegen. Die Ausgestaltung dieses Property Sets wird in Absprache mit der AG festgelegt.		
Umsetzung		
Die Umsetzung wird im BAP durch den AN beschrieben. Die Qualitätskontrolle der Ergebnisse des AN sowie die Freigabe erfolgt durch die BOL/BÜ bzw. durch den AG.		
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, inkl. Qualitätsprüfberichte), an denen alle gemäß den Anforderungen erforderlichen Informationen erfasst bzw. verlinkt sind.		

Tabelle 21: 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 der AG abzustimmen.

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

Meilensteindatenlieferungen

Die Meilensteindaten ergeben sich ebenfalls aus der Leistungsbeschreibung und den projektspezifischen Anwendungsfällen. Selbstverständlich müssen zu Meilensteinabgabe sämtliche Modell in einem benannten offenen und nativen Format auf der gemeinsamen Datenumgebung bereitgestellt werden.

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

AwF	Bezeichnung	Format	Turnusdaten	Meilensteindaten
190 (inkl. 010 und 050)	Bauwerksdokumentation	s. Anhang D	-	Ende LPH 8

Tabelle 22: Übersicht der Liefergegenstände mit Zuordnung nach Meilensteinen