



WSV.de

Wasserstraßen- und
Schiffahrtsverwaltung
des Bundes

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg

Kleiner Werder 5c

39114 Magdeburg

Teil 2: Anforderungen BIM

T2-B4-1.0 Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)

Vorhaben:

Ersatzneubau Wehranlage Durchstich Quitzöbel

„Planen | Bauen | Warten“

Version 1.0

Datum: 16.06.2025

I. Inhaltsverzeichnis

I.	Inhaltsverzeichnis.....	I
II.	Abbildungsverzeichnis.....	III
III.	Tabellenverzeichnis.....	IV
1	Einleitung.....	1
1.1	Geltungsumfang und Inhalt.....	1
1.1.1	BIM-Implementierung im Projekt.....	1
1.1.2	Auftraggeber-Informationen-Anforderungen.....	1
1.1.3	BIM-Abwicklungsplan.....	2
1.1.4	Muster-BIM Abwicklungsplan (Muster-BAP).....	2
1.2	Dokumentenstruktur.....	3
1.3	Fachdisziplinen.....	3
2	BIM-Ziele und Anwendungsfälle.....	4
2.1	BIM-Ziele.....	4
2.2	BIM-Anwendungsfälle.....	5
3	Bereitgestellte Grundlagen.....	9
4	Digitale Liefergegenstände und Zeitpunkte.....	10
5	Organisation und Rollen.....	12
5.1	Projektorganisation.....	12
5.2	BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten.....	13
5.3	Zuständigkeiten.....	14
5.3.1	Vorgaben Koordinationsmodell.....	15
5.3.2	Planungs- und Baubesprechung.....	16
5.3.3	Modellbasiertes Aufgabenmanagement.....	17
5.3.4	Vorgaben zum Testlauf.....	17
6	Qualitätssicherung.....	18
6.1	Qualitätssicherung des Auftragnehmers.....	18
6.1.1	Kollisionsprüfung.....	19
6.1.2	Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP.....	19
7	Modellstruktur und Modellinhalte.....	20
7.1	Modellierungsrichtlinie.....	20
7.2	Einheiten.....	21
7.3	Koordinatensystem und Projektnullpunkt.....	21
7.4	Master-Modell.....	22

7.5	Informationsbedarfstiefe (LOIN)	23
7.5.1	LOG - Geometrische Detaillierung (en: level of geometry).....	23
7.5.2	LOI - Alphanumerische Informationen (en: level of information)	24
7.6	IFC-Strukturierung	25
7.7	Dateinamenskonvention	25
8	Technologien.....	26
8.1	Softwarewerkzeuge und Lizenzen.....	26
8.1.1	BIM-Planungssoftware	26
8.1.2	BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware	27
8.2	Gemeinsame Datenumgebung (CDE).....	27
8.2.1	Import von Dokumenten in die DVtU	28
8.2.2	Baupolizeiliche Freigabe von Ausführungsunterlagen	30
8.2.3	Prozess zur Freigabe von Bestandsunterlagen.....	31
8.3	Datenaustauschformate.....	32
9	Geltende Normen und Richtlinien.....	33
10	Informations- und Datensicherheit.....	IV
IV.	Abkürzungsverzeichnis.....	V
V.	Anhang	VI

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: BIM-Dokumentenstruktur	3
Abbildung 2: Projektstruktur (eigene Darstellung nach BIM Deutschland)	12
Abbildung 3: Nullpunktobjekt (BIM Hamburg - Objektkatalog Master Version 003).....	22

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fachdisziplinen	3
Tabelle 2: Standardisierte Anwendungsfälle (nach BIM Deutschland)	5
Tabelle 3: Beschreibung der ausgewählten Anwendungsfälle.....	5
Tabelle 4: Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung vom Auftraggeber	9
Tabelle 5: Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte – Entwurfsplanung	10
Tabelle 6: Standardisierte BIM-Rollen (nach BIM-Deutschland).....	13
Tabelle 7: Zuständigkeiten.....	14
Tabelle 8: Beschreibung von BIM-basierten Projektbesprechungen	16
Tabelle 9: Beschreibung von Testfällen.....	17
Tabelle 10: Verantwortlichkeiten Qualitätssicherung Auftragnehmer	18
Tabelle 11: Auflistung von Einheiten	21
Tabelle 12: Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung.....	23
Tabelle 13: Projektstruktur mit der Zuordnung.....	25
Tabelle 14: Pflichtmetadaten beim Import in die DVtU	28
Tabelle 15: Liefergegenstände	32
Tabelle 16: Liste relevanter in den AIA referenzierter Richtlinien	33
Tabelle 17: Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen	33

1 Einleitung

1.1 Geltungsumfang und Inhalt

1.1.1 BIM-Implementierung im Projekt

Die Planung für den Ersatzneubau der Wehranlage Durchstich Quitzöbel (DSW) soll durch eine auf digitalen 3D-Modellen basierende Planung nach der Methode Building Information Modeling (BIM) vom AN erstellt werden. Hierzu sind räumlich, strukturell und inhaltlich aufeinander abgestimmte 3D-Modelle auf Grundlage des jeweiligen Planungsstandes in der Planung, Bauphase bis zur Erstellung eines As-built-Models mittels BIM-fähiger CAD-Software durch den AN für alle, von ihm beauftragten, Fachgewerke (siehe Kapitel 1.3) zu erstellen. Darüber hinaus ist der AN für die Planungskoordination der vom AG beauftragten Fachplaner zuständig.

Der Lieferumfang ist als Ergebnis der Leistungen und inklusive aller abgeleiteten Informationen, wie Plandokumentationen und Dokumente an den AG entsprechend der angegebenen Lieferzeitpunkte zu übermitteln.

Die Umsetzung aller Anforderungen der AIA und einzuhaltenden Richtlinien (siehe Kapitel 9 und siehe Vergabeunterlagen) sind im BIM Abwicklungsplan (BAP) durch den AN zu beschreiben, mit dem AG abzustimmen und über den Leistungszeitraum, entsprechend der vorgegebenen Liefertermine, fortzuschreiben. Dies gilt auch für die Modellierungsrichtlinien, Attributlisten, etc., die als Anlage zum BAP erstellt werden.

Verantwortlich auf Seiten des AN ist dafür der BIM-Gesamtkoordinator, der als Ansprechpartner für alle Belange zum Thema BIM-Methode des AN im direkten Kontakt mit dem BIM-Manager des AG steht.

Die Anforderungen der AIA beziehen sich auf den Ersatzneubau der Wehranlage.

1.1.2 Auftraggeber-Informations-Anforderungen

Die Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) „beschreiben die Anforderungen des Auftraggebers an die Informationslieferungen des Auftragnehmers zur Erreichung der definierten BIM-Ziele und -Anwendungsfälle. Dazu gehört, dass die Informationen zum festgelegten Zeitpunkt in der geforderten Quantität und Qualität zur gemeinschaftlichen Nutzung vorliegen.“¹ Die AIA beschreiben die Leistungen, die mit der Zuordnung zu Leistungsbildern in der Funktionalen Leistungsbeschreibung zu schließen sind. Die AIA beschreiben nicht, wie die geforderte Information bereitgestellt wird. Die AIA gelten gemeinsam mit dem LOIN-Anhang und weiteren Anhängen und bilden eine Basis für den BIM-Abwicklungsplan.

¹ Ziele von AIA gemäß VDI 2552 Blatt 10, S.3

1.1.3 BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) „dokumentiert die nach Vertragsschluss gemeinsam von der Auftragnehmerseite erarbeitete und mit dem Auftraggeber abgestimmte Vorgehensweise zur Lieferung von Informationen und Daten zur Erfüllung der vertraglich vereinbarten AIA.“² Der BAP gilt für alle Projektbeteiligten und ist unter Verantwortung des als BIM-Gesamtkoordinator tätigen Objektplaners unter Mitwirkung der Fachplaner in Abstimmung mit dem BIM-Manager zu erstellen. Der BAP ist in der Regel ein dynamisches Dokument und wird während des Planungsprozesses fortgeschrieben.

1.1.4 Muster-BIM Abwicklungsplan (Muster-BAP)

Der Muster-BAP beschreibt die Inhalte und Anforderungen im Bereich der BIM-Methode an dem im Zuge der Angebotsabgabe einzureichenden Konzept zur Leistungserbringung (Vor-BAP). Dieser dient unter anderem der Bewertung und Vergleichbarkeit der eingehenden Angebote. Im Vor-BAP ist durch den AN ein Vorschlag zur prozessualen und technischen Umsetzung der zu berücksichtigenden Anwendungsfälle zu definieren und zu beschreiben. Hierbei sind u.a. Angaben zu beteiligten BIM-Rollen und –Verantwortlichkeiten, Projektorganisation, Lieferleistungen und zur verwendeten BIM-fähigen Software und Datenaustauschformaten zu machen.

Sämtliche durch den AN eigenständig und in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten und dem BIM-Manager zu erbringenden Leistungen sind in den vom AN zu erstellenden übergeordneten Terminplänen und nicht als separate BIM-Terminpläne zu darzustellen.

Der Vor-BAP wird nach Auftragserteilung vom AN in Abstimmung mit allen Beteiligten abgestimmt und überarbeitet, sodass der BAP 0.1 entsprechend der im Projekt vereinbarten Liefertermine als Ergebnis vorgelegt werden kann.

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

1.2 Dokumentenstruktur

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

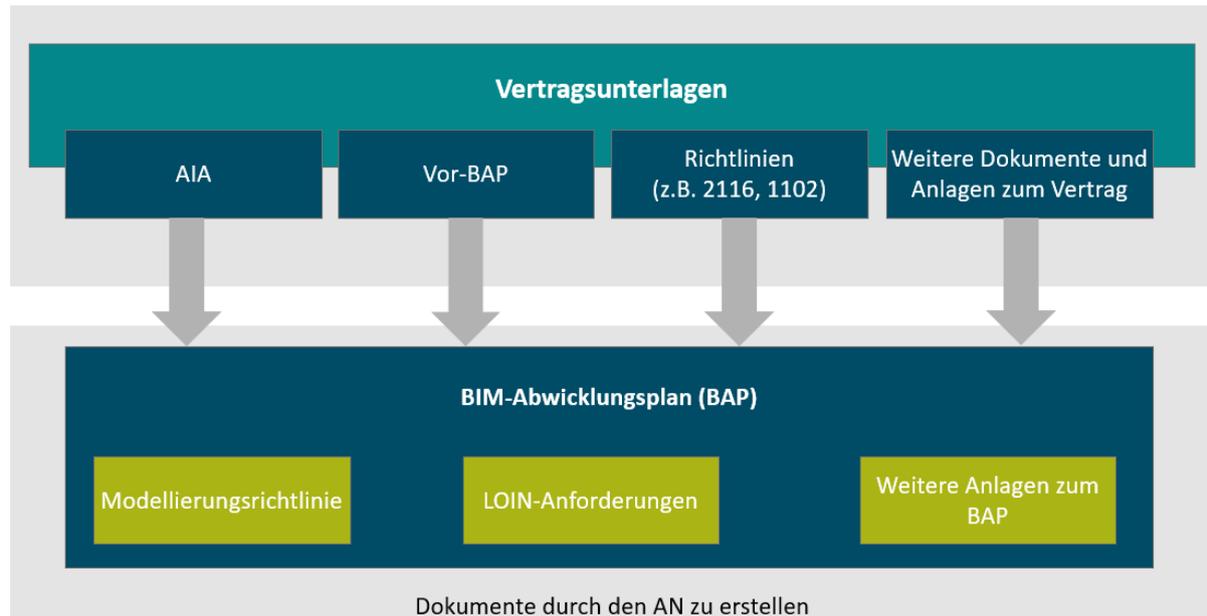


Abbildung 1: BIM-Dokumentenstruktur

1.3 Fachdisziplinen

Tabelle 1: Fachdisziplinen

Fachdisziplin	Kürzel
Stahlwasserbau	STW
Maschinenbau	MAM
Baugrube (Tiefbau)	TBM
Massivbau	MBM
Baugrund	BGM
Stahlbau	STB
Technische Gebäudeausrüstung	TGA
Verkehrsanlagen, Straßenbau, Geländereprofilierung	VAM
Elektro-, Mess-, Steuer-, Nachrichten- und Regelungstechnik	EMSR

2 BIM-Ziele und Anwendungsfälle

2.1 BIM-Ziele

Im Rahmen des Bauvorhabens „Ersatzneubau Wehranlage Durchstich Quitzöbel“ werden die folgenden übergeordneten BIM-Ziele verfolgt, um sowohl praktische Erfahrungen im Umgang mit der BIM-Methodik zu sammeln als auch die künftige Anwendung von BIM in der WSV zu stärken:

1. **Erstellung eines As-built-Modells zur Unterstützung von Betrieb und Unterhaltung**
 - Das Bauwerksmodell soll den aktuellen Bestand vollständig und korrekt abbilden, damit alle relevanten Daten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung jederzeit zugänglich sind.
2. **Erstellung von sehr guten Bestandsunterlagen**
 - Durch die enge Verzahnung von Planung, Ausführung und Dokumentation sollen präzise und verlässliche Unterlagen entstehen, die den tatsächlichen Zustand des Bauwerks widerspiegeln und zukünftige Maßnahmen optimal unterstützen.
3. **Digitale Freigabeprozesse, Prüfungen und Genehmigungen**
 - Moderne Prozesse ermöglichen eine durchgängige Digitalisierung des Freigabe- und Genehmigungsablaufs. Hierdurch können Abläufe transparenter gestaltet und Entscheidungen schneller herbeigeführt werden.
4. **Verknüpfung von Informationen mit dem 3D-Modell**
 - Alle relevanten Informationen wie technische Daten, Prüfberichte oder Wartungspläne werden mit dem 3D-Modell verknüpft, um eine konsistente und leicht zugängliche Datenbasis über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks hinweg sicherzustellen.

Zweck und Einbindung dieser Ziele

Als BIM-Erfahrungsprojekt innerhalb der WSV steht neben der erfolgreichen Realisierung der genannten Ziele insbesondere das Sammeln von praktischem BIM-Know-how im Vordergrund. Die gewonnenen Erkenntnisse aus den beauftragten Anwendungsfällen und den damit verbundenen digitalen Liefergegenständen sollen genutzt werden, um:

- Das interne BIM-Wissen kontinuierlich zu erweitern und zu vertiefen,
- Die BIM-Modelle weiterzuentwickeln und an neue Projektanforderungen anzupassen,
- Künftige BIM-Projekte auf Basis präziser und erprobter Anforderungen sicherer zu planen und umzusetzen,
- Einen intensiven Austausch zwischen den beteiligten Projekten und Fachdisziplinen zu fördern, damit die gesammelten Erfahrungen auf möglichst breiter Ebene nutzbar gemacht werden können.

2.2 BIM-Anwendungsfälle

Zum Erreichen der festgelegten projektspezifischen BIM-Ziele werden die durch den Auftraggeber ausgewählten BIM-Anwendungsfälle den folgenden Projekt- bzw. Lebenszyklusphasen zugeordnet:

Tabelle 2: Standardisierte Anwendungsfälle (nach BIM Deutschland)

Nr.	Bezeichnung des Anwendungsfalls	Planung	Bauausführung	Wartung
040	Visualisierung	x	x	
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	x	x	
080	Ableitung von Planunterlagen	x	x	
170	Abnahme- und Mängelmanagement		x	x
190	Projekt- und Bauwerksdokumentation	x	x	

Für die vom Auftragnehmer im Projekt umzusetzenden Anwendungsfälle gelten die in der folgenden Tabelle zusammengestellten allgemeinen und projektspezifischen Vorgaben.

Tabelle 3: Beschreibung der ausgewählten Anwendungsfälle

AwF-Nr.	Detaillierte Beschreibung der Anwendung im Projekt	Projektphasen
040	<p>Visualisierung Es wird eine Visualisierung aus definierten BIM-Modellen abgeleitet. Aus den Teil-, Fach- und Koordinationsmodellen werden zu definierten Zeitpunkten Renderings erstellt. Während des Projektverlaufs sind mindestens drei Renderings zu folgenden Zeitpunkten zu erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Ausführungsmodells als abgestimmten Zwischenstand nach der Ausführungsplanung • As-built-Modell als Abschluss der Bauausführung und zur Übernahme in die Projektphase Betrieb/Unterhaltung <p>Die Visualisierungen (3D-Renderings), sollen für die Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden.</p>	Abschluss Planung Abschluss Bauausführung
060	<p>Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung Es ist der Planungsstand der Teil- und Fachmodelle und des Koordinationsmodells auf die zu dem Prüfzeitpunkt / den Prüfzeitpunkten definierten Anforderungen abzugleichen. Dies erfolgt in Form eines Statusberichts. Die konkreten Inhalte des Statusberichts, werden in Abstimmung mit dem AG festgelegt.</p>	Projektabschluss
080	<p>Ableitung von Planunterlagen Im Rahmen des Projektes wird aus einzelnen Fach- und Teilmodellen des koordinierten BIM-Gesamtmodells die abschließende</p>	Planung

Ausführungsplanung abgeleitet. Diese Pläne sollen anschließend zur baupolizeilichen Freigabe über das von der WSV vorgegebene Datenmanagementtool „DVtU – Digitale Verwaltung technischer Unterlagen“ eingereicht werden. Durch diesen Anwendungsfall wird sichergestellt, dass sämtliche Ausführungspläne mit hohem Qualitätsstandard bereitgestellt werden, den baupolizeilichen Freigabeprozess reibungslos durchlaufen und langfristig rechts- und reversionssicher dokumentiert sind.

Zudem soll durch die Ableitung sichergestellt werden, dass die baupolizeilich freigegebenen Pläne mit dem Modell übereinstimmen.

Ziele des Anwendungsfalles sind u.a.

Prüfung und Freigabe

1. Vor dem Upload in die DVtU durchläuft jeder Plan einen internen Freigabeprozess (technische Prüfer, BIM-Koordinator, Projektleitung).
2. Nach erfolgreicher Freigabe auf Seiten des ANs wird das PDF/A-1b-Dokument für die baupolizeiliche Freigabe in die DVtU hochgeladen.
3. Sämtliche Änderungen und Freigaben werden nachvollziehbar im Datenmanagementsystem dokumentiert.

Dokumentation und Übergabe

4. Nach baupolizeilicher Freigabe stehen die finalen unterschriebenen Pläne der Bauausführung digital zur Verfügung.
5. Das BIM-Modell wird weiterhin fortgeschrieben und aktualisiert (z. B. für Abweichungen während der Bauphase oder für Nachtragsplanungen).
6. Durch die standardisierte Datenstruktur können sämtliche Soll-Ist-Vergleiche, Abnahmen und spätere Dokumentationen (z. B. Revisionspläne) effizient durchgeführt werden.

Nutzen und Mehrwert

- Konsistente und aktuelle Pläne als eindeutige Referenz für alle Projektbeteiligten.
- Qualitätssicherung durch automatische Ableitung aus dem BIM-Modell, weniger manuelle Fehler.
- Nachvollziehbarkeit der Änderungen durch lückenlose Dokumentation und reversionssichere Freigabeprozesse.

170	<p>Abnahme- und Mängelmanagement</p> <p>In dem Anwendungsfall zum Abnahme- und Mängelmanagement werden die BIM-Modelle genutzt, um Mängel und deren Behebung zu erfassen, darzustellen und zu dokumentieren, sowie diese Informationen allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen. Dieser Anwendungsfall kann genutzt werden, um die Gewährleistung von Bauleistungen zu dokumentieren und nachzuverfolgen. Folgende Anforderungen bestehen an das Mängelmanagementsystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das System muss alle Mängel zentral erfassen und speichern, um eine einheitliche Datenbasis zu gewährleisten. • Die Informationen müssen leicht zugänglich und für alle Beteiligten einsehbar sein, unter Berücksichtigung der Zugriffsrechte. • Das System muss mit dem BIM-Modell verknüpft sein, sodass Mängel direkt im Modell visualisiert und verortet werden können. 	Bauausführung
-----	---	---------------

- Unterstützung von offenen Standards (IFC), um eine reibungslose Integration in verschiedene BIM-Software zu ermöglichen.
- Automatische Benachrichtigungen und Statusupdates für die Beteiligten.
- Möglichkeit für Kommentare und Rückmeldungen direkt innerhalb des Systems.
- Jede Änderung an einem Mangel (z. B. Statusänderungen oder Bearbeitungen) muss revisionssicher dokumentiert werden.
- Historie und Verantwortlichkeiten müssen eindeutig nachvollziehbar sein.
- Unterstützung für verschiedene Mangeltypen (z. B. baulich, technisch, organisatorisch).
- Mobile Unterstützung, damit Mängel direkt vor Ort erfasst und bearbeitet werden können (z. B. über Tablets oder Smartphones).
- Automatische Erstellung von Berichten und Statistiken über den Status, die Anzahl und die Bearbeitungszeiten von Mängeln.
- Differenzierte Benutzerrollen und Zugriffsrechte, um die Vertraulichkeit und Sicherheit der Daten zu gewährleisten.

Der AN muss dem AG Tablets und entsprechende Geräte inklusive der erforderlichen Software und Lizenzen zur Verfügung stellen. Voraussetzung für die Bereitstellung der Tablets muss ein Zugang zur CDE oder zumindest zu einem Viewer mit Bearbeitungsformat sein, da andernfalls die Kommunikation der Mängel und exakter Verortung technisch nicht effizient umzusetzen ist. Als Kalkulationswert für den AN, ist mit 5 Geräten und Lizenzen zu planen.

Die Bereitstellung der Tablets und der Lizenzen ist für Projektphasen Bauausführung und Wartung relevant. Zudem ist zwischen AN und AG zu klären, wie die Überführung der Dokumente des Abnahme- und Mängelmanagements in die DVtU (Digitale Verwaltung technischer Unterlagen) erfolgt.

190 Projekt- und Bauwerksdokumentation

Bauausführung

Zielsetzung und Einbindung in die übergeordneten BIM-Ziele

Im Rahmen des Bauvorhabens „Ersatzneubau Wehranlage Durchstich Quitzöbel“ steht bei diesem Anwendungsfall (AWF 190) die Erstellung eines As-built-Modells im Vordergrund. Dieses Modell muss sämtliche für Betrieb, Wartung und Instandhaltung relevanten Informationen bereithalten und dem tatsächlichen Bauwerkszustand entsprechen. Dadurch wird sowohl das übergeordnete BIM-Ziel einer optimalen Unterstützung des Betriebs und der Erstellung sehr guter Bestandsunterlagen als auch die Verknüpfung von Informationen mit dem 3D-Modell über den gesamten Lebenszyklus hinweg gewährleistet.

Inhalt und Struktur der Dokumentation

1. As-built-Modell („digitale Bauwerksakte“)
 - Enthält alle im Projekt geforderten Informationen zu verwendeten Materialien, Produkten und technischen Anlagen.
 - Verweist auf Prüfprotokolle, Abnahmeunterlagen, kaufmännische Dokumentationen sowie Betriebs- und Wartungsinformationen.

-
- Die Verwaltung erfolgt in einer zentralen Datenbank, die zwischen Auftragnehmer (AN) und Auftraggeber (AG) abgestimmt wird.
 - 2. Anlagenspezifische Merkmale und Attribute
 - Erfassung der relevanten Merkmale und Attribute zu verbauten technischen Anlagen.
 - Abbildung der gewählten Normungen sowie Abschreibungsdauern für spätere Lebenszykluskalkulationen.
 - 3. Kontinuierliche Pflege ab Projektbeginn
 - Frühzeitige Abstimmung über Inhalte und Genauigkeit des Dokumentationsmodells, um eine fortlaufende Pflege während der Planung und Bauausführung sicherzustellen.
 - Fortwährende Aktualisierung der 3D-Modelle um bauliche Änderungen, Planänderungen oder zusätzliche Anforderungen des AG.
 - 4. Anforderungen an die Datenbereitstellung
 - Sicherstellung, dass das As-built-Modell zum Projektende mit dem gebauten Zustand übereinstimmt.
 - Verknüpfung aller betriebsrelevanten Informationen (z. B. Wartungsintervalle, Handbücher) mit den zugehörigen Modellelementen.
 - 5. LOIN-Katalog und betriebsrelevante Informationen
 - Zeitnahe Klärung zwischen AN und AG, welche Informationen (z. B. Wartungspläne, Anlagendaten, Dokumentationen) in welcher Form zu erfassen sind.
 - Erstellung und Lieferung des LOIN-Kataloges (Level of Information Need) auf Basis der LOI-Liste (Level of Information) als Anlage zum BAP (BIM-Abwicklungsplan).
 - Abstimmung zur Konzeption des LOIN-Katalogs und Festlegung der Detailtiefe der Informationen findet bereits zu Projektbeginn statt.

Verantwortlichkeiten

- Auftragnehmer (AN)
 - Verantwortlich für die kontinuierliche Pflege und aktuelle Haltung des As-built-Modells.
 - Erfassung und Pflege aller relevanten Fachinformationen in das Modell und die Dokumentation.
- Auftraggeber (AG)
 - Abstimmung mit dem AN zu Datenformaten, Struktur und Übergabeprozessen (z. B. DVtU).
 - Kontrolle und Abnahme der bereitgestellten Dokumentation und Sicherstellung der Weiterverwendung im Betrieb.

Der Umfang der erforderlichen Informationen ist nach Beauftragung zwischen AG und AN abzustimmen.

3 Bereitgestellte Grundlagen

Die Grundlagen, die zur Leistungserbringung und Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle erforderlich sind, werden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die betreffenden Grundlagendokumente sind den Ausschreibungsunterlagen zu entnehmen.

Zusätzliche Unterlagen werden bei Leistungsaufnahme des AN vom AG zur Verfügung gestellt:

Tabelle 4: Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung vom Auftraggeber

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat
Digitale Orthofotos (DOP)	Verzerrungsfreie und maßstabsgetreue Abbildung des umliegenden Geländes	TIF
2D-Bestandspläne der Bauwerke	Es werden die Bestandspläne der bestehenden Bauwerke zur Verfügung gestellt.	PDF
Bauwerksscan des Bestandswehres	Punktwolke des Bestandswehres	E57
3D-Gesamtmodell aus der Entwurfsplanung	Das Gesamtmodell beinhaltet folgende Fachmodelle: <ul style="list-style-type: none"> • Stahlwasserbau • Maschinenbau • Baugrube (Tiefbau) • Massivbau • Baugrund • Stahlbau • Technische Gebäudeausrüstung • Verkehrsanlagen, Straßenbau, Geländereprofilierung • Elektro-, Mess-, Steuer-, Nachrichten- und Regelungstechnik 	IFC 4
VV WSV 1102 – Wehranlagen	Es wird eine Excel-Tabelle mit einer Übersicht und Zusammenfassung der VV WSV 1102 zur Verfügung gestellt. Weitere Objektarten (z.B. Brücken) können auf Nachfrage bereitgestellt werden.	XLSX

4 Digitale Liefergegenstände und Zeitpunkte

Im Rahmen der Leistungserbringung des AN sind, neben den Liefergegenständen, die im Zuge der BIM Anwendungsfälle in Kapitel 2.2 geliefert werden, grundlegende digitale Liefergegenstände zu erstellen.

Die folgenden digitalen Liefergegenstände sind zu mit dem AG definierten Lieferzeitpunkten während der Projektlaufzeit bereitzustellen. Durch den AG zu prüfende, abschließende Dokumente, sind über die DVtU des AG bereitzustellen und auszutauschen (siehe Kapitel 8.2). Hierbei sind die Vorgehensweisen zur kooperativen Zusammenarbeit der DIN EN ISO 19650-1 und der VDI Richtlinie 2552 Blatt 5 zu berücksichtigen. Die gemeinsamen Abstimmungen, ihre Intervalle und Prozesse des Informationsmanagements mithilfe einer CDE sind im BAP festzuschreiben. Die Lieferzeitpunkte sind im entsprechenden Terminplan zu hinterlegen.

Tabelle 5: Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte – Entwurfsplanung

Projektphase		
Daten	Anforderungen	Datenformat
BIM-Abwicklungsplan (BAP)	Die Fertigstellung des BAP 1.0 erfolgt zu Projektbeginn (4 Wochen nach Leistungs-aufnahme, gem. Terminplan und nach initialer Abstimmung mit der AG und dem BIM-Manager) Der BAP ist durch den AN einmal pro Quartal zu aktualisieren und dem BIM-Manager zu Freigabe vorzulegen.	DOCX, PDF, XLSX
LOIN-Anforderungen als Anlage zum BIM-Abwicklungsplan	Nach initialer Abstimmung mit der AG und dem BIM-Manager in der Version 1.0 als Anlage zum BAP zu Projektbeginn (8 Wochen nach Leistungsaufnahme lt. Terminplan) vorzulegen	.pdf, .docx, .xls (nach Abstimmung mit dem AG)
Modellierungsstandards/-richtlinien (fachgewerkübergreifend) als Ergänzung zum BAP	Nach initialer Abstimmung mit dem AG und dem BIM-Manager in der Version 1.0 als Anlage zum BAP zu Projektbeginn (12 Wochen nach Leistungsaufnahme lt. Terminplan) vorzulegen einmal pro Quartal zu prüfen und wo nötig anzupassen bzw. zu ergänzen.	.pdf, .docx, .xls (nach Abstimmung mit dem AG)
Attributliste sämtlicher für die Planung und Umsetzung der AwF relevanten Attribute und Parameter der Modellelemente (Bauteile und 3D-Räume) der nativen 3D-Fachmodelle und für deren IFC-Export in einer Auslistung nach Fachgewerken, Projektphasen und AwF	Nach initialer Abstimmung mit der AG und BIM-Manager zur Ausarbeitung des BAP zu Projektbeginn vorzulegen. einmal pro Quartal zu prüfen und wo nötig anzupassen bzw. um Informationen weiterer Projektbeteiligter zu ergänzen.	.pdf, .docx, .xls (nach Abstimmung mit dem AG)
Master-Modell	Enthält das Nullpunktobjekt mit dem Projektnullpunkt (Kapitel 8.6). Beschreibung Lol in 23) 2 Wochen nach Projektstart	IFC 4.0.2.1

Projektphase		
Daten	Anforderungen	Datenformat
Koordinationsmodell	In mit AG abgestimmten Übergabezyklen lt. Terminplan (Umfang und Inhalte in Abstimmung mit AG)	IFC 4.0.2.1
Zwischenstände der digitalen Fachmodelle	Gemäß Abstimmung mit dem AG und lt. Terminplan	IFC 4.0.2.1
Abgabestände der digitalen Fachmodelle	Am Ende der jeweiligen Projektphase	IFC 4.0.2.1
Modellliste	<p>Inhaltliche Auflistung der enthaltenen Fachmodelle inkl. folgender Metadaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachmodell • Teilmodell • Dateiname • Bezeichnung/Kommentar • Ersteller • Modellstand (Datum) <p>Index Bei Abgabe von Koordinations-modellen und/oder Gesamtmodelles</p>	CSV, XLSX
Protokolle zu allen Besprechungen (siehe Kapitel 6.1.2.4) und Übermittlung an alle Beteiligten zur Ergänzung und den AG zur Freigabe	Vom 1. bis spätestens 5. Tag nach der betreffenden Besprechung	PDF und Nativ (in Abstimmung)

5 Organisation und Rollen

5.1 Projektorganisation

In der Projektabwicklung mit der BIM-Methode übernehmen Projektbeteiligte auf Auftraggeber- und auf Auftragnehmerseite BIM-spezifische Rollen. Die Arbeitsbeziehung der Projektbeteiligten bzw. der vorgesehenen BIM-Rollen wird anhand der folgenden projektspezifischen Grafik dargestellt und in dem Folgekapitel näher beschrieben. Der Auftragnehmer hat im BAP darzulegen, mit welchen Personen eine bestimmte Rolle besetzt werden soll.

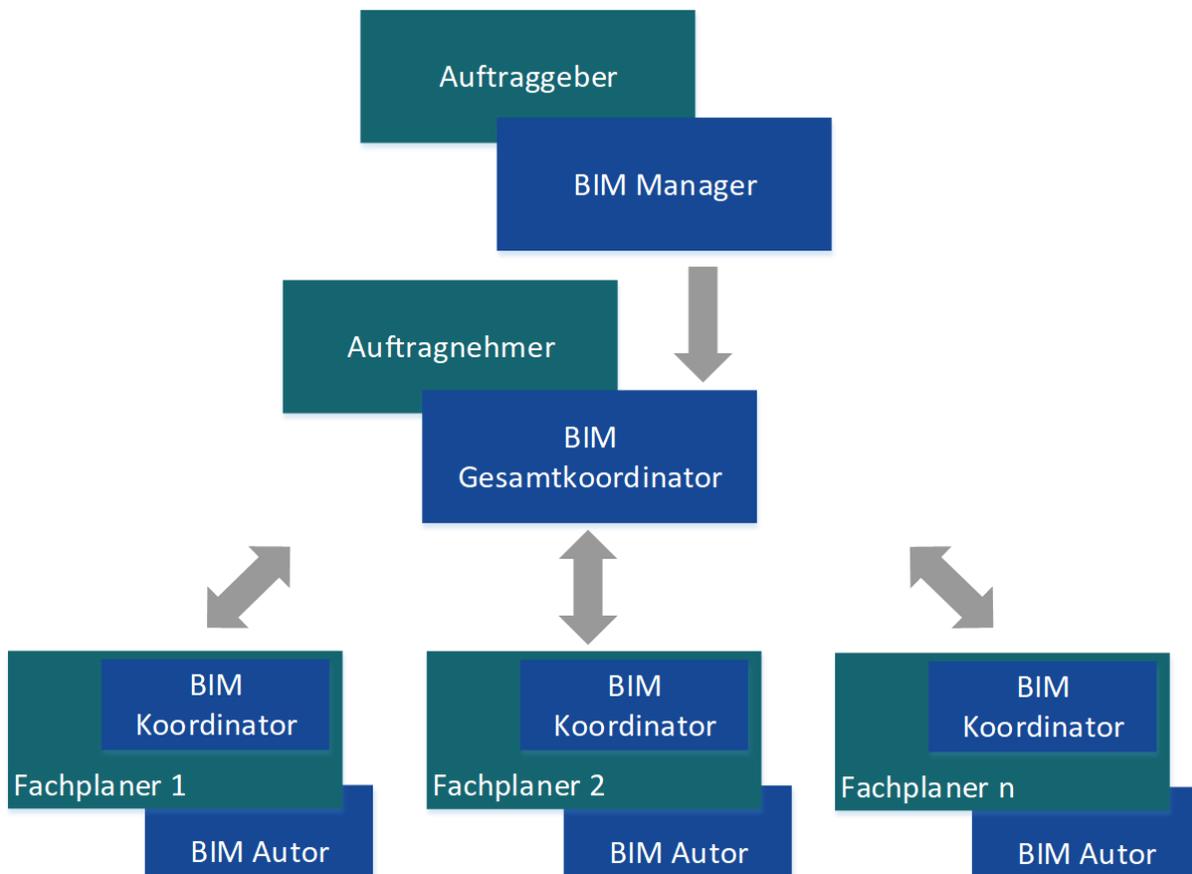


Abbildung 2: Projektstruktur (eigene Darstellung nach BIM Deutschland)

5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

Es werden vom Auftraggeber folgende BIM-Rollen im Rahmen des Projektes vorgesehen:

Tabelle 6: Standardisierte BIM-Rollen (nach BIM-Deutschland)

BIM-Rolle	Verantwortlichkeit	Rollenbeschreibung
BIM-Manager	Auftraggeber	<ul style="list-style-type: none"> • Fungiert als Ansprechpartner für Fragen zur BIM-basierten Projektabwicklung • Steuert die Managementprozesse rund um die digitale Projektabwicklung • Erarbeitet gemeinsam mit der Projektleitung des Auftraggebers die projektspezifischen AIA • Organisiert und verwaltet die CDE • Stellt die Einhaltung der vereinbarten Regeln, Standards und Prozesse sicher • Überprüft und dokumentiert exemplarisch die Qualität der zu erbringenden digitalen Liefergegenstände hinsichtlich der in den AIA definierten Anforderungen und Vorgaben • Wirkt bei der Abstimmung des BAP und seiner Fortschreibungen mit
BIM-Gesamtkoordinator	Auftragnehmer	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortet die Qualitätsprüfung der zu erbringenden digitalen Liefergegenstände • Unterstützt bei der Freigabe der digitalen Liefergegenstände • Trägt die Verantwortung für die Koordinationsmodelle, welche aus einzelnen Fachmodellen zusammengesetzt werden • Verantwortet die fachdisziplinübergreifende Koordination • Überprüft und dokumentiert die Einhaltung und Vollständigkeit der Koordinationsmodelle gegenüber den Festlegungen der AIA und des BAP • Erstellt regelmäßige Berichte hinsichtlich der Qualität der zu erbringenden digitalen Liefergegenstände • Erstellt und verteilt die Protokolle der BIM-Besprechungen
BIM-Koordinator	Auftragnehmer	<ul style="list-style-type: none"> • Koordiniert die Erstellung der digitalen Liefergegenstände seiner jeweiligen Fachplanung • Stellt Fachmodelle seiner Fachplanung zur Verfügung • Überwacht die Einhaltung der geforderten Informationsqualitäten für die Fachplanung • Verantwortet die digitale Bereitstellung der fachspezifischen Teilliefergegenstände seiner Fachplanung
BIM-Autor	Auftragnehmer	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellt Fachmodelle (Modellierung und/oder Attribuierung) in Abstimmung mit dem BIM-Koordinator • Übernimmt Fachmodelle anderer Fachbereiche für eigene Planung • Exportiert Dateien für die BIM-Koordination

5.3 Zuständigkeiten

Die angeführten Rollen und Verantwortlichkeiten ermöglichen einen geordneten Ablauf eines BIM-Projektes. Die nachfolgende Übersicht präzisiert die Zuständigkeiten um detaillierte Aufgaben.

X = Erstellung bzw. Durchführung | O = Mitwirkung bzw. Abstimmung | F = Freigabe

Tabelle 7: Zuständigkeiten

Thema / Vorgang	AG		AN		
	Auftraggeber	BIM-Management AG	BIM-Gesamtkoordination	BIM-(Fach-)Koordination	BIM-Autor
Durchführung von Testläufen zum Modellaustausch zur Abstimmung in Bezug auf IFC-Exporteinstellungen, Datenübertragung, Regeln und Kooperation (Konstruktionsraster, Projektnullpunkt, Einfügebepunkt etc.)		F	X	O	O
Definition von Zwischenmeilensteinen in Abstimmung mit dem AG	F	F	X		
Erstellung und Fortschreibung des BAP 1.0 nach Beauftragung auf Grundlage der AIA des AG		F	X	O	
Erstellung der Koordinationsmodelle			X	O	
Erstellung von Fachmodellen unterschiedlicher Fachgewerke		F	F	O	X
Modellerstellung gemäß den Festlegungen im BAP und dazugehöriger Anhänge				F	X
Planung, Leitung und Durchführen von internen BIM-Koordinationsrunden			X	O	O
Regelmäßige termingerechte Bereitstellung der 3D-Fach- und Teilmodelle für die interne Qualitätssicherung durch den BIM-Koordinator					X

Sicherstellen der fristgerechten Bereitstellung von Modellen bzw. Erfüllung von Informationsanforderungen zu den definierten Meilensteinen und Datenaustauschszszenarien (Datadrops)			X	O	
Bereitstellen der Datenplattform DVtU		X	O		
Bereitstellung eines virtuellen Konferenzraums		X	O		

5.3.1 Vorgaben Koordinationsmodell

Die Basis der modellgestützten Koordination ist das Koordinationsmodell. Verantwortlich für die Zusammenstellung des Koordinationsmodells ist der BIM-Gesamtkoordinator. Es dürfen nur qualitätsgesicherte digitale Liefergegenstände (siehe Kapitel 6) für den Aufbau von Koordinationsmodellen verwendet werden. Für die Qualitätssicherung der Fachmodelle ist der jeweilige BIM-Koordinator verantwortlich.

Bei der Übergabe von Koordinationsmodellen an den AG ist eine Auflistung der enthaltenen Fachmodelle in Form einer Tabelle abzugeben (siehe Kapitel 4).

5.3.2 Planungs- und Baubesprechung

Die im Projekt vorgesehenen Planungs- und Baubesprechungen mit dem Auftraggeber sowie zwischen den Auftragnehmern sollen durch die Einbeziehung der BIM-Methode unterstützt werden. Im Rahmen der Planungsbesprechungen werden die fachspezifischen digitalen Modelle (Fachmodelle), die der jeweilige Fachplaner erstellt hat, in einer BIM-Prüfsoftware zu einem Koordinationsmodell zusammengestellt. Abhängig vom Gegenstand der Besprechung werden geeignete Ansichten vom Koordinationsmodell erstellt.

Die konkrete Ausgestaltung der fachlichen Abstimmungen sowie die zwischen dem Auftraggeber und Auftragnehmer abgestimmte Häufigkeit der Termine sind im BAP im Detail zu definieren. Die endgültige Anzahl der Termine hängt von der Komplexität der Projektphase sowie den offenen Konflikten ab, die bis zur Erstellung des finalen Gesamtmodells abzuarbeiten sind. Es sind jedoch mindestens folgende Besprechung anzusetzen:

Tabelle 8: Beschreibung von BIM-basierten Projektbesprechungen

Besprechungsinhalt	Teilnehmer	Organisator	Zeitpunkt	Häufigkeit
Kick-Off Meeting nach Beauftragung inkl. DVtU-Workshop	AG, BIM-Manager, BIM-Gesamtkoordinator GP, weitere AN/FP in Abstimmung mit AG	BIM-Manager/AG	4 Wochen nach Leistungsbeginn lt. Terminplan	einmalig ca. 2h
Workshop BAP nach Beauftragung	AG/Projektleitung, BIM-Manager, BIM-Gesamtkoordinator GP, weiteren FP in Abstimmung mit AG	BIM-Gesamtkoordinator/AN	nach 6 und 10 Wochen nach Leistungsbeginn lt. Terminplan	2 Termine je ca. 1,5h
BIM Statusgespräch/Modellbegleitung (Bestandteil der regelmäßigen Planungsbesprechungen)	AG/Projektsteuerung, BIM-Manager, BIM-Gesamtkoordinator GP, weitere AN/FP in Abstimmung mit AG	BIM-Gesamtkoordinator/AN	alle 4 Wochen ab 2 Monate Leistungsbeginn lt. Terminplan	je ca. 1h

5.3.3 Modellbasiertes Aufgabenmanagement

Die während des Prüfprozesses dokumentierten Konflikte sind anhand des Koordinationsmodells zwischen dem BIM-Gesamtkoordinator und den BIM-Koordinatoren zu besprechen. Die Aufgabe der Beseitigung des Konfliktes wird der für das Fachmodell zuständigen Person modellbasiert protokolliert zugewiesen. Für das Einpflegen, Einlesen, Überprüfen und Nachverfolgen von modellbasierten Aufgaben, Aktualisierungen bei Planungsänderungen, Modellkoordinierungskommentaren und Konflikten auf Basis von Koordinationsmodellen soll ein modellbasiertes Aufgabenmanagementsystem aufgesetzt werden, welches auch über eine BCF-Schnittstelle verfügt. Der AN ist frei in der Wahl seiner Aufgabenmanagementplattform. Der AG stellt diesbezüglich keine Plattform zur Verfügung, welche das Aufgabenmanagement im Sinne des BCF-Austausches gewährleisten kann.

Ein regelmäßiger Austausch von BCF-Issues zwischen AN und AG ist nicht vorgesehen, kann bei Erfordernis jedoch durchgeführt werden.

5.3.4 Vorgaben zum Testlauf

Um eine effektive und projektweite Umsetzung der BIM-Methode und der ausgewählten BIM-Anwendungsfälle, die Anwendung entsprechender IT-Lösungen und einen erfolgreichen und reibungslosen Datenaustausch auch disziplinübergreifend zu gewährleisten, sollen Testläufe durchgeführt werden. Die Abläufe und die Ergebnisse der Testläufe sind durch den AN im BAP zu dokumentieren. Bei Bedarf sind seitens des AN weitere Testläufe zu spezifizieren, mit dem AG abzustimmen und ebenfalls im BAP zu dokumentieren.

Im Rahmen des Projektes sind die folgenden Testfälle durchzuführen und zu dokumentieren:

Tabelle 9: Beschreibung von Testfällen

Nr.	Kurzbeschreibung	Zeitpunkt
001	Import von Dokumenten in die DVtU <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten des Imports von Dokumenten in die DVtU • Excel-Massenimport-Schnittstelle • Update von Dokumenten 	1 Woche vor der Übergabe der ersten Ausführungsunterlagen, die durch den Prüferingenieur und/oder AG zu prüfen sind
002	Baupolizeiliche Freigabe von Ausführungsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> • Testen des Workflows zur baupolizeilichen Freigabe von Dokumenten (Kapitel 8.2.2) • Prüfbemerkungen • Ggf. Redlining 	1 Woche vor der Übergabe der ersten Ausführungsunterlagen, die durch den Prüferingenieur und/oder AG zu prüfen sind
003	Freigabe von Baubestandsunterlagen <ul style="list-style-type: none"> • Testen des Workflows zur Freigabe von Bestandsunterlagen (Kapitel 8.2.3) 	1 Woche vor der Übergabe der ersten Bestandszeichnungen

6 Qualitätssicherung

6.1 Qualitätssicherung des Auftragnehmers

Die Qualitätssicherung der angeforderten digitalen Liefergegenstände ist durch den Auftragnehmer sicherzustellen und im BAP entsprechend den vertraglichen Vorgaben in den AIA zu konkretisieren. Der Auftragnehmer hat insbesondere sicherzustellen, dass die digitalen Liefergegenstände die geforderten Informationen möglichst effizient enthalten. Die Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP soll möglichst IT-gestützt durchgeführt werden. Bei Bedarf muss eine Bereinigung der digitalen Liefergegenstände durch den Auftragnehmer vorgenommen werden, damit die digitalen Liefergegenstände eine möglichst minimale Datengröße besitzen. Die verschiedenen Verantwortlichkeiten für die Qualitätssicherung sowie die Qualitätssicherungsschritte auf der Auftragnehmerseite werden den BIM-Rollen in der folgenden Tabelle zugeordnet.

Tabelle 10: Verantwortlichkeiten Qualitätssicherung Auftragnehmer

BIM-Rolle des Auftragnehmers	Qualitätssicherung
BIM-Gesamtkoordinator	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Statusbezeichnungen • Prüfung der bereitgestellten BIM-Fachmodelle und BIM-Koordinationsmodelle auf die Einhaltung der geforderten datentechnischen Qualität und der benötigten Informationstiefe • Qualitätssicherung des Koordinationsprozesses, der Dokumentation der Prüfergebnisse und der Nachverfolgung der Änderungen in der weiteren Modellbearbeitung
BIM-Koordinator	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle, Übergabe und Freigabe der eigenen BIM-Fachmodelle an den BIM-Gesamtkoordinator für die BIM-basierte Koordination • Sicherstellung der Prüfung der eigenen BIM-Fachmodelle gemäß der LOIN-Festlegungen und Anwendung der Modellierungsrichtlinien kontinuierlich • Bei Verantwortung über mehrere BIM-Fachmodelle zusätzliche Prüfung der Modelle vor Übergabe an den BIM-Gesamtkoordinator
BIM-Autor	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Qualitätsprüfung der eigenen BIM-Fachmodelle • Einhaltung der Modellierungsregeln und LOIN-Festlegungen bei der Erstellung der BIM-Fachmodelle • Prüfung der bereitzustellenden BIM-Fachmodelle und insbesondere Validierung der Exportdateien zur Bereitstellung für die Koordination und anderweitige Nutzung

6.1.1 Kollisionsprüfung

Im Rahmen der Kollisionsprüfung wird die Einhaltung der Kollisionsfreiheit von Zwischenständen sowie der Liefergegenstände am Ende der jeweiligen Projektphase innerhalb der vereinbarten Toleranzen geprüft. Die Kollisionsprüfung wird anhand von Koordinationsmodellen durch den BIM-Gesamtkoordinator durchgeführt. Mit Hilfe einer Kollisionsprüfung können u. a. folgende Konflikte identifiziert werden:

- geometrische Kollisionen zwischen Fachmodellen sowie zwischen Fachmodellen und dem Bestand
- doppelte oder fehlerhafte Erfassung von Elementen
- Erfassung von Objekten, die nicht Gegenstand der Planung sind (z. B. Bestandsgebäude und allgemein Objekte)
- Elemente, die miteinander nicht interagieren (z. B. Kollision durch Aufschlagrichtung einer Tür)

Für die Durchführung der Kollisionsprüfung sollen möglichst automatisierte BIM-Prüfungstools verwendet werden. Prüfberichte sind bei Bedarf an den AG zu übergeben.

6.1.2 Prüfung auf Einhaltung der Anforderungen aus AIA und BAP

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

- die Modellierungskriterien (z. B. Anforderungen an die Strukturierung des Modells) erfüllt sind,
- die in den AIA geforderten Informationen, wie z. B. Merkmale oder Bauteile, im Bauwerksmodell in der vereinbarten Informationsbedarfstiefe (LOIN) enthalten sind,
- die im LOIN-Anhang vorgegebene Klassifizierung der Modellelemente eingehalten ist,
- die vorgegebene Dateinamenskonvention, Datenformate eingehalten sind

7 Modellstruktur und Modellinhalte

Der Auftragnehmer hat die im Folgenden spezifizierten Vorgaben zur Modellierung der digitalen Liefergegenstände zu gewährleisten.

7.1 Modellierungsrichtlinie

Die Modellierungsrichtlinien zur Erstellung der Fach- und Teilmodelle sind durch den AN zu Beginn der Leistungserbringung unter Berücksichtigung der projekt- und softwarespezifischen Anforderungen entsprechend der Vorgaben im Kapitel 4 "Digitale Liefergegenstände" und auf Basis der in Anlage 5 genannten Anforderungen zu erstellen und bei Bedarf im Projektverlauf anzupassen. Ziel ist es mit den Planungsbeteiligten und dem BIM-Manager abgestimmte Anforderungen an die Modellerstellung zu definieren, welche eine lösungsorientierte und zugleich sichere Umsetzung der AwF im Projekt ermöglicht.

Die Festlegungen in den Modellierungsrichtlinien sind mit der AG und deren BIM-Manager abzustimmen. Notwendige Anpassungen und Ergänzungen werden zwischen dem AN und dem BIM-Manager abgestimmt. Hierbei übernimmt der BIM-Manager keine Verantwortung für Ingenieursdienstleistungen oder Koordinationsaufgaben. Seine Mitwirkung richtet sich lediglich auf die Funktionalität hinsichtlich der BIM-Planung gemäß der AIA und des BAP.

Es sind folgende generelle Vorgaben zu beachten:

- Die 3D-Modelle enthalten sämtliche geometrischen und semantischen Informationen, die zur Ableitung von 2D-Planzeichnungen (z.B. zum Zwecke für behördliche Genehmigungen etc.) in Projektphasen notwendig sind.
- Die vereinbarte und vorgegebene Strukturierung der Fachmodelle muss eingehalten werden.
- Die Dateigrößen einzelner Modelle sind möglichst gering zu halten. Sofern sinnvoll, sind die Modelle aufzuteilen. Modellaufteilungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.
- Es müssen vereinbarte und vorgegebene Maßeinheiten eingehalten werden. Ein gemeinsam mit dem Auftraggeber abgestimmtes Koordinatenreferenzsystem (Lagesystem, Höhensystem) und eine abgestimmte Positionierung des Modells zu dem Koordinatensystem ist zu verwenden.
- Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände- oder Bodenschichten, Trassierungslinien und Geodaten.
- Jedes Modellelement besitzt eine global eindeutige Bezeichnung, die nicht verändert werden darf. Die vorgegebene Dateinamenskonvention und Inhalte der Modelle sowie die Benennung von Bauwerken und Bauabschnitten sollen eingehalten werden.

- Modellelemente in einem Fachmodell sind überschneidungsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese entsprechend dokumentiert werden.
- Modellelemente sind in einer Objekthierarchie und in Zusammenhang mit der Modellstrukturierung vorzuschlagen und mit dem AG abzustimmen.
- Modellelemente müssen die angeforderten und notwendigen Details enthalten. Modellelemente sind vor der Übermittlung an den Auftraggeber gegebenenfalls zu bereinigen.

7.2 Einheiten

Um die reibungslose Modellprüfung durchführen zu können und falsche Berechnungsergebnisse und Genauigkeiten zu vermeiden, sollen die folgenden Einheiten bei der Attribuierung von Modellelementen verwendet werden.

Tabelle 11: Auflistung von Einheiten

Modelleinheit	Einheit	Einheit []
Länge	Meter	m
Fläche	Quadratmeter	m ²
Volumen	Kubikmeter	m ³
Gradmaß	Grad	grad
Zeit	Sekunde	s
Masse	Kilogramm	kg
Kraft	Newton	N

7.3 Koordinatensystem und Projektnullpunkt

Die Vorgabe des Koordinatensystems und des Projektnullpunkts stellt sicher, dass alle digitalen Lieferobjekte zueinander lagerichtig, im gleichen lokalen Koordinatensystem modelliert und in das gleiche geografische Bezugskordinatensystem referenziert sind.

Zum Projektstart werden die Koordinatensysteme und der Projektnullpunkt zwischen AN und AG abgestimmt und im BAP festgehalten. Die Festlegungen bilden die Grundlage für das zu erstellende Master-Modell, welches im folgenden Abschnitt beschrieben ist.

7.4 Master-Modell

Vor Beginn der Zusammenarbeit soll vom Auftragnehmer (AN) ein Master-Modell mit den für alle Projektbeteiligten essentiellen Randbedingungen und Informationen erstellt werden. Dieses Modell wird als Referenzvorlage im IFC-Datenformat allen Beteiligten zur Verfügung gestellt und ist für alle Fachmodelle über die gesamte Projektlaufzeit bindend zu verwenden. Im Master-Modell ist ein Nullpunktobjekt zu modellieren. Dieses wird in Form einer doppelten Pyramide abgebildet (siehe Abbildung 3). Der Berührungspunkt der beiden Pyramidenspitzen ist lageidentisch mit dem im BAP vereinbarten Projektnullpunkt.

- Geometrische Erscheinung = doppelte Pyramide mit Nordpfeil
- Lage Berührungspunkt (x, y) = Projektnullpunkt
- Höhe Berührungspunkt (z) = Höhe Projektnullpunkt

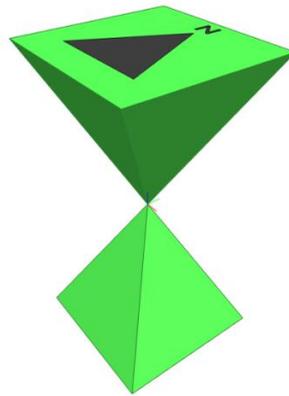


Abbildung 3: Nullpunktobjekt (BIM Hamburg - Objektkatalog Master Version 003)

Abschnitt 2 im Anhang definiert die alphanumerischen Informationen (LOI) des Nullpunktobjekts eines Fachmodells. Durch den AN können bei Bedarf weitere Attribute in eigenen PropertySets ergänzt werden – Verwendung von Umlauten, Satz- oder Sonderzeichen ist nicht erlaubt. Die Ergänzungen sind im BAP zu erfassen.

7.5 Informationsbedarfstiefe (LOIN)

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

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

7.5.1 LOG - Geometrische Detaillierung (en: level of geometry)

In der folgenden Tabelle ist beschrieben, wie detailliert die Fachmodelle allgemein geometrisch zu modellieren sind.

Tabelle 12: Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung

LoG	Beschreibung	Projektphasen			
		1-2	3-4	5-7	8-9
100	Das Modell wird als einfaches Modell mit wesentlichen groben Bauwerksparametern, wie Fläche, Länge, Breite, Höhe, Lage und Position, erstellt und muss noch nicht zwingend alle einzelnen Modellelemente enthalten. Es dient der Ausarbeitung eines Lösungskonzepts für das Bauwerk, der städtebaulichen Einordnung und der Kommunikation mit dem Auftraggeber. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch <u>Vorentwurfsmodelle</u> genannt.	x			
200	Die wesentlichen Modellelemente werden im Modell typgerecht als Bauteile oder Bauteilgruppen mit Angaben über Dimension, Form, Lage, geografische Referenz und Mengen sowie den erforderlichen alphanumerischen Informationen modelliert. Die Kostenermittlung und eine funktionale Ausschreibung können auf dieser Basis unterstützt werden. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch <u>Entwurfsmodelle</u> genannt.		x		

LoG	Beschreibung	Projektphasen			
		1-2	3-4	5-7	8-9
300	<p>Die Modellelemente werden im Modell typgerecht und ausführungsfähig als Bauteile oder Bauteilgruppen mit präzisen Angaben über Dimension, Form, Lage, geografische Referenz und Mengen modelliert. Zur Vorbereitung der Vergabe kann eine Ableitung der Mengen und weiterer Informationen aus dem Modell für die Leistungsverzeichnisse erfolgen. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch <u>Ausführungsmodelle</u> genannt.</p>			x	
400	<p>Die Modellelemente werden im Modell typgerecht und ausführungsfähig als Bauteile oder Bauteilgruppen mit präzisen Angaben über Dimension, Form, Lage, geografische Referenz und Mengen sowie Montage- und Installationsdetails modelliert. Zur Vorbereitung der Baudokumentation werden Fertigungs- und Einbaudetails sowie Herstellerinformationen den Modellelementen hinzugefügt. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Bau- und Montagemodelle genannt. Aus diesen LOG 400 Modellen werden nach einer Überprüfung mit dem gebauten Zustand die „As-Built“ Modelle für die Baudokumentation abgeleitet.</p>				x

7.5.2 LOI - Alphanumerische Informationen (en: level of information)

Es wird auf eine ausführliche Vorgabe von alphanumerischen Informationen durch den Auftraggeber für die digitalen Liefergegenstände verzichtet. In Tabelle 23 im Anhang der vorliegenden AIA sind die zu führenden Attribute aufgelistet.

Durch den Auftragnehmer kann eine Ergänzung der Attribute erfolgen, wobei die Verwendung von Umlauten, Satz- oder Sonderzeichen nicht erlaubt ist. Ergänzungen müssen im BAP entsprechend festgehalten werden.

7.6 IFC-Strukturierung

Vorgaben zur Strukturierung der digitalen Liefergegenstände sind entscheidend damit der AG eine einfache Filterung und Auswertung vornehmen kann. Grundlage für die Strukturierung der digitalen Liefergegenstände ist das IFC-Schema.

Tabelle 13: Projektstruktur mit der Zuordnung

Struktur-ebene	Projekt- und Modellstruktur	Zuordnung IFC
1	Projekt	IfcProject
2	Baugelände	IfcSite
3	Bauwerk	IfcBuilding
4	Abschnitt / Ebene	IfcBuildingStorey
5	Bauteilgruppe (optional)	IfcElementAssembly
6	Bauteil	IfcElement

Im Rahmen des Projektes soll durch Abstimmungen zwischen AN und AG ein „best practice“ Konzept zur Strukturierung der IFC-Modelle erarbeitet werden. Dabei sollen Randbedingungen und Arbeitsweisen beider Seiten berücksichtigt und ein gegenseitiges Verständnis geschaffen werden. Hierbei muss unbedingt berücksichtigt werden, dass nicht alle Autorenprogramme einen gleichartigen IFC-Export gewährleisten.

Die finalen Strukturierungsvorgaben sind im BAP festzuhalten.

7.7 Dateinamenskonzvention

Die vorgegebenen Namenskonventionen wird zu Projektbeginn vom AG vorgegeben. Diese ist von allen Projektbeteiligten während der gesamten Projektlaufzeit konsequent zu verfolgen.

Abweichungen und Ergänzungen zu den Namenskonventionen für die Fachmodelle und die daraus abgeleiteten oder ergänzenden Dokumente sind mit dem AG abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.

8 Technologien

8.1 Softwarewerkzeuge und Lizenzen

Der Auftragnehmer ist frei in der Wahl seiner Softwarewerkzeuge zur Umsetzung der einzelnen BIM-Leistungen. Der Auftragnehmer muss sicherstellen, dass die eingesetzten Softwarewerkzeuge die digitalen Liefergegenstände in den geforderten Datenformaten erstellen und exportieren können. Zu Beginn des Projektes und bei eventuellen späteren Änderungen der Softwareprodukte müssen diese zwischen den Projektbeteiligten aufeinander abgestimmt und der Datenaustausch exemplarisch geprüft und dokumentiert werden.

Es wird empfohlen, dass der Auftragnehmer nur Softwarewerkzeuge einsetzt, die für die geforderten Datenformate zertifiziert sind. Während des Projektverlaufs ist möglichst die Softwarelösung anzuwenden, die mit den weiteren Projektbeteiligten und dem Auftraggeber abgestimmt und im BAP unter Angabe der Version festgeschrieben wurde. Eine Softwareänderung erfordert eine vorherige Absprache mit dem Auftraggeber und eine Aktualisierung des BAP.

8.1.1 BIM-Planungssoftware

Eine BIM-Planungssoftware dient der Modellierung geometrischer, dreidimensionaler Objekte und ihrer alphanumerischen Beschreibung mit Hilfe von Merkmalen. Die gewählte fachspezifische BIM-Planungssoftware zur Erstellung der BIM-Fachmodelle muss mindestens die folgenden Funktionalitäten bereitstellen:

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

8.1.2 BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware

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

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

8.2 Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Der Datenaustausch erfolgt über die Ablage der Unterlagen auf einem der virtuellen Datenaustauschräume. Eine gemeinsame und durch das Projektteam zu nutzende CDE ist durch den AN im Projektverlauf bereitzustellen.

Für die Prüfung und Freigabe von abschließenden Dokumenten (z.B. Ausführungsunterlagen, Bestandsunterlagen) ist die DVtU (Digitale Verwaltung technischer Unterlagen) verbindlich zu nutzen. Die Plattform wird durch den AG zur Verfügung gestellt. Die Beantragung der Zugriffsrechte des ANs erfolgt nach Abstimmung durch den AG.

Die wesentlichen Prozesse zur Übergabe und anschließenden Freigabe von Dokumenten wird in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben. Die Prozesse können im Rahmen der Projektarbeit in Zusammenarbeit zwischen AN und AG angepasst werden. Entsprechende Änderungen sind im BAP festzuhalten.

8.2.1 Import von Dokumenten in die DVtU

Um den Import von Dokumenten so effizient wie möglich zu gestalten, stellt die DVtU eine Massenimport-Schnittstelle per Excel-Tabelle zur Verfügung.

Diese Funktion ermöglicht die Übernahme mehrerer TU in die DVtU nach Erfassung der Metadaten in einer speziellen Excel-Tabelle. Dabei werden in der Tabellenvorlage unterstützende, auf VBA-Makros basierende, Funktionen angeboten. Die Tabelle enthält zertifizierte Excel-Makros. Das Betriebssystem muss es gestatten, diese Makros auszuführen.

Die Excel-Datei und alle Dateien müssen in einem Verzeichnis und ggf. in dessen Unterverzeichnissen stehen. Gegebenenfalls müssen mehrere Migrationsschritte durchgeführt werden.

Die Vergabe von Metadaten beim Import von Dokumenten in die DVtU ist von zentraler Bedeutung für die effiziente Verwaltung und Wiederauffindbarkeit der Unterlagen. Metadaten wie die Objektzuordnung, der Dokumententyp, oder die Verwendung ermöglichen eine strukturierte Ablage und gezielte Suche innerhalb der Datenbank. Sie stellen sicher, dass relevante Informationen jederzeit schnell und eindeutig identifiziert, geprüft und genehmigt werden können. Eine korrekte und vollständige Metadatenvergabe ist daher essenziell für einen reibungslosen Ablauf im gesamten Projektverlauf. Nachfolgende Tabelle listet die verpflichtenden Metadaten auf, die in der Excel-Tabelle auszufüllen sind.

Tabelle 14: Pflichtmetadaten beim Import in die DVtU

Spaltentitel	Erläuterung	Beispiel
Dateiname Hauptdatei	Hauptdatei der TU → Dateiausprägung im Erzeugerformat <ul style="list-style-type: none"> Kann auch eine PDF-Datei sein 	Beispiel\Test1.docx
Dateiname sekundär 1	1. Dateiausprägung im Sekundärformat (PDF, TIF, TIFF, JPG)	Beispiel\Test1.PDF
Dateiname sekundär 2	2. Dateiausprägung im Sekundärformat (PDF, TIF, TIFF, JPG)	
Dateiname sekundär 3	3. Dateiausprägung im Sekundärformat (PDF, TIF, TIFF, JPG)	
TU-ID	Nummer einer existierenden TU, die geupdatet werden soll <ul style="list-style-type: none"> Nur anzugeben, wenn die TU bereits vorhanden ist 	123-4567890
Objektart	nur gültige Objektarten zugelassen	213
ObjektidentNr	vier- oder siebenstellige Nummer aus WInD, nur gültige Nummern zugelassen	3138003

Spaltentitel	Erläuterung	Beispiel
Objektteil-Nr	nur Nummern, die zur Objekt-art passen zugelassen	130
Einzelheit	die Einzelheit der TU, bei Zeichnungen s. Schriftfeld, bei anderen Dokumenten die Information, die in dem Feld Einzelheit stehen soll. (max. 240 Zeichen)	Obertor: Stützarme
Verwendung	Inhalt des Feldes Verwendung	Ausführung, Bestandsunterlage
Dokumentart	Plangut, Schriftgut, Bildgut oder Modell	Plangut
Schlagwort	erläuternde und beschreibende Begriffe zu einer Unterlagen, die für die Suche nach Unterlagen von Bedeutung sind	
Bemerkung	erläuternde und beschreibende Begriffe zu einer Unterlagen, die für die Suche nach Unterlagen von Bedeutung sind	
Zeichnungsnummer	Bei Plangut Entsprechend Abstimmung mit AG und nach Orga-Handbuch des WNA MD	DSW-AL-61535

Excel-Tabelle wird dem AN durch den AG zur Verfügung gestellt. Der AG bietet einen entsprechenden Einführungsworkshop ab, in dem die Vorgehens- und Funktionsweise erläutert und getestet werden kann.

8.2.2 Baupolizeiliche Freigabe von Ausführungsunterlagen

Die Baupolizeiliche Freigabe von Ausführungsunterlagen soll vollständig digital mit Hilfe der DVtU erfolgen. Dazu ist ein Workflow aufgestellt worden, der vom gesamten Projektteam zu beachten und einzuhalten ist. Die Unterzeichnung der Dokumente erfolgt sowohl in den Metadaten der TU als auch im Schriftfeld der Dokumente mittels der Funktion „Prüfbemerkungen“.

Nachfolgend sind die groben Schritte beschrieben, die notwendig sind, um Dokumente (z.B. Ausführungsunterlagen) über die DVtU zu prüfen, freizugeben und bereitzustellen. Das detaillierte Ablaufschema kann dem [Anhang V-3](#) „Prozess Freigabe Ausführungsunterlagen DVtU“ entnommen werden.

1. Erstellung durch den Auftragnehmer (DVtU-Rolle MA_Extern):
 - Der AN erstellt die erforderlichen Dokumente (z. B. Planunterlagen oder Modelle) und lädt diese in die DVtU hoch.
 - Die Dokumente werden von ihm geprüft und in den Status „vorgelegt“ versetzt.
2. Prüfung durch den Prüflingenieur (DVtU-Rolle MA_Extern + PR_Extern):
 - Externe Prüfer bewerten die Dokumente auf Basis der festgelegten Anforderungen.
 - Es erfolgt der Statuswechsel der technischen Unterlagen auf „geprüft“.
 - Die Ergebnisse der Prüfung werden dokumentiert und an die Plankoordination zurückgespielt.
3. Fachprüfung und Sachbearbeitung (DVtU-Rolle BAR):
 - Die Sachbearbeitung prüft die Dokumente nochmals auf inhaltliche und technische Korrektheit.
 - Je nach Ergebnis werden die Dokumente in den Status „bearbeitet“ versetzt oder mit Feedback an die Plankoordination zurückgegeben, welche sich mit dem AN in Verbindung setzt.
4. Baubevollmächtigung (DVtU-Rolle BBV und/oder AS):
 - In dieser Phase wird die Entscheidung über die baupolizeiliche Freigabe der Dokumente für die nächste Projektphase getroffen.
 - In Abhängigkeit von der Dokumentenart werden die Unterlagen durch die Amtsleitung bauaufsichtlich genehmigt und anschließend durch die Baubevollmächtigung zur Ausführung bestimmt.
 - Abschließend freigegebene Dokumente werden in den entsprechenden Status „zur Ausführung bestimmt“ versetzt.
5. Bereitstellung für den AN-Bau:
 - Nach der endgültigen Freigabe werden die Unterlagen in der CDE bereitgestellt und sind für die ausführenden Parteien (mit der Rolle MA_extern) zugänglich.

8.2.3 Prozess zur Freigabe von Bestandsunterlagen

Der nachfolgende Prozess beschreibt die Schritte, die notwendig sind, um Bestandsunterlagen über die DVtU zu prüfen, freizugeben und für die Archivierung in das Bestandsbauwerk vorzubereiten. Das detaillierte Ablaufschema kann dem [Anhang V-3](#) „Prozess Freigabe Bestandsunterlagen DVtU“ entnommen werden.

1. Einreichung durch den Auftragnehmer (DVtU-Rolle MA_Extern):
 - Erstellung und Upload: Der AN erstellt die Unterlagen, prüft sie intern und stellt sicher, dass sie der Bauausführung entsprechen.
 - Statuswechsel: Die Unterlagen werden im CDE hochgeladen und in den Status „vorgelegt“ überführt.
 - Weitergabe: Die Planungskoordination wird informiert, um die nächsten Schritte einzuleiten.
2. Bearbeitung durch die Planungskoordination (DVtU-Rolle BAR):
 - Verteilung: Die Planungskoordination prüft die Einhaltung der Anforderungen und gibt die Unterlagen an die zuständigen Fachstellen (z. B. MT/ET) weiter.
 - Die Weiterleitung erfolgt über die Funktion „Teilen“, und die Unterlagen erhalten
3. Prüfung durch Fachstellen (z. B. MT/ET) (DVtU-Rolle BAR):
 - Fachtechnische Prüfung: Die zuständige Fachstelle bewertet die Unterlagen und entscheidet, ob diese technisch korrekt und vollständig sind.
 - Prüfung bestanden: Wenn die Unterlagen fachtechnisch korrekt sind, erfolgt durch die Funktion „Manuelle Unterschrift“ eine Zeichnung in den Metadaten der Unterlage. Anschließend ist die Plankoordination zu benachrichtigen.
 - Änderungswünsche: Bei festgestellten Mängeln oder Änderungsbedarf wird eine Rückmeldung an den Auftragnehmer gegeben, der die Anpassungen durchführt.
4. Kontrolle durch die Plankoordination (DVtU-Rolle BAR):
 - Kontrolle, dass die Prüfung der Fachstellen vollständig erfolgt ist und alle notwendigen Unterschriften in den Metadaten vorhanden sind.
 - Weiterleitung der Unterlagen an die Baubevollmächtigung.
5. Prüfung und Freigabe durch die Baubevollmächtigung (DVtU-Rolle BBV):
 - Letzte Überprüfung: Die Baubevollmächtigung überprüft die Unterlagen hinsichtlich Vollständigkeit, Korrektheit und der erforderlichen Unterschriften.
 - Freigabe: Nach erfolgreicher Prüfung wird die Übereinstimmung mit der Ausführung bestätigt und in der DVtU dokumentiert.
 - Bestandsunterlagen: Die Unterlagen erhalten den Status „Bestandsunterlage“ und werden zur Archivierung an die zuständigen Stellen weitergeleitet.

8.3 Datenaustauschformate

Zu Projektbeginn sind Testläufe für den IFC-Datenaustausch mit allen an der modellbasierten Arbeit Beteiligten durchzuführen, um spätere Verzögerungen aufgrund von Kompatibilitätsproblemen zu reduzieren.

Die Verwendung unterschiedlicher IFC-Versionen ist zu vermeiden. Die Version des Datenformats muss einheitlich für sämtliche Projektdisziplinen verwendet werden. Sollte ein Wechsel während des Projektverlaufs notwendig werden, ist dies mit den betroffenen Projektbeteiligten und dem BIM-Manager abzustimmen und in den davon betroffenen BIM-Dokumenten (BAP und Anhänge) zu berücksichtigen.

Zu übergebende 3D-Modelle müssen frei von Referenzen exportiert werden, so dass eine eigenständige Bearbeitung möglich ist. Zum Ende einer jeden Projektphase ist ein konsolidiertes 3D-Modell im IFC-Format sowie sämtliche 3D-Fachmodelle als IFC-Export auf der Projektplattform (wird später bekanntgegeben) an den AG zu übermitteln und zu archivieren.

Tabelle 15: Liefergegenstände

Liefergegenstände	Datenformat	Version
Die digitalen Modelle werden einzeln ausgetauscht.	Industry Foundation Classes (IFC), Model View Definition IFC4 Reference View 1.2	4.0.2.1 sofern mgl. 4x3
Visualisierungen und sonstige statische Darstellungen zu den digitalen Liefergegenständen.	Portable Network Graphics (PNG)	ISO 15948
Abgeleitete Entwurfspläne oder andere Dokumente auf Basis der digitalen Liefergegenstände.	Portable Document Format (PDF/A) ³	ISO 19005-1:2005
	MicroStation DGN-Datei	Nach Abstimmung
Überführte Attribute in eine mit dem AG abgestimmte Datenbank

³ gem. Ri-DaLi 1.1.2 – Stand 12/2022 S. 18 Kapitel 6.2:

Wenn in der Leistungsbeschreibung nicht anders gefordert, ist für den Bereich der WSV für alle Dokumente ggf. zusätzlich zu anderen definierten Formaten das Übergabe-Format PDF/A-1 (1a oder 1b) gem. ISO 19005-1:2005 für die eindeutige visuelle Langzeit-Reproduzierbarkeit zu verwenden.

9 Geltende Normen und Richtlinien

Tabelle 16: Liste relevanter in den AIA referenzierter Richtlinien

Lfd. Nr.	Richtlinien	Stand
01	VV WSV 1102 - Objektkatalog	Ausgabe 2005 – 4. Änderung 2014
02	VV WSV 2110 - Verantwortung bei Durchführung baulicher Maßnahmen	Ausgabe 06/2014
03	VV WSV 2116 - Baubestandswerk	Ausgabe 2013
04	Ri-DaLi (Richtlinie Datenlieferung)	Version 1.1.2: Stand 12/2022

Tabelle 17: Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen

Lfd. Nr.	Normen
01	DIN EN ISO 19650 – CDE
02	ISO 16739 - Industry Foundation Classes
03	ISO 29481 - Building Information Models
04	ISO 29481 – Information Delivery Manual (IDM)
05	ISO 12006-3 – Organisation von Daten zu Bauwerken
06	VDI 2552 (alle Blätter)

10 Informations- und Datensicherheit

Die Maßnahmen zur Umsetzung der Datenschutz- und Datensicherheitsvorgaben des Auftraggebers sind durch den AN im BIM-Abwicklungsplan zu beschreiben.

Alle Projektdaten sind prinzipiell vertraulich zu behandeln. Mit der Bereitstellung der Daten übergibt der Auftragnehmer seine Nutzungsrechte an den Auftraggeber. Genauere Informationen zum Thema Datenschutz und Datensicherheit befinden sich in einer zusätzlichen Vereinbarung zur Vertraulichkeit, Datensicherheit und Datenschutz.

Ein geeignetes Datenschutz- und Datensicherheitskonzept ist zu entwickeln, im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren und im gesamten Projektverlauf umzusetzen. Die hierfür relevanten und einzuhaltenden Normen und Standards werden in den AIA (siehe Kapitel „9 Geltende Normen und Richtlinien“) zusammengestellt. Das Datenschutz- und Sicherheitskonzept beinhaltet Maßnahmen, wie geometrische und alphanummerische schutzbedürftige Informationen der BIM-Planung. Diese Informationen dürfen nur für einen eingeschränkten Personenkreis zugänglich sein, im Gesamtkontext ausgetauscht, koordiniert und beplant werden. Das Konzept kann neben einer textlichen Erläuterung auch grafische Darstellungen zur Erläuterung enthalten.

IV. Abkürzungsverzeichnis

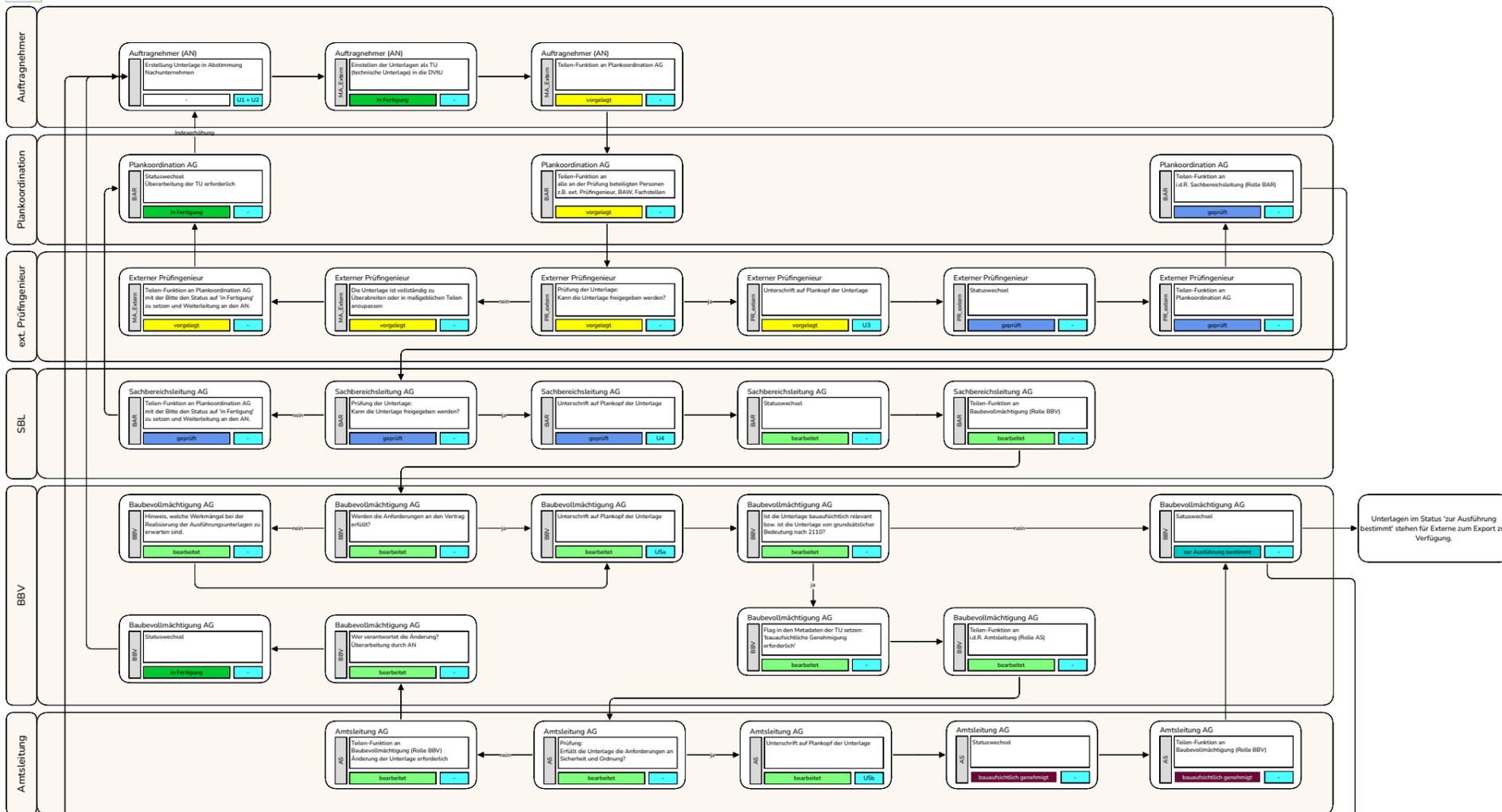
Abkürzung	Bedeutung
2D	2-dimensional
3D	3-dimensional
AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen
AN	Auftragnehmer
AwF	Anwendungsfall
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modeling
CDE	Gemeinsame Datenumgebung (engl. Common Data Environment)
DVtU	Digitale Verwaltung technischer Unterlagen
IFC	Industry Foundation Classes
LoG	Geometrische Detaillierung (en: level of geometry)
Lol	Alphanumerische Informationen (en: level of information)
LOIN	Informationsbedarfstiefe (en: Level of Information Need)
TM	Teilmodell
FM	Fachmodell
KM	Koordinationsmodell
GM	Gesamtmodell

V. Anhang

1. LOI-Tabelle (allgemeingültig)
2. LOI-Tabelle Master-Modell
3. Prozess Freigabe Ausführungsunterlagen DVtU
4. Prozess Freigabe Bestandsunterlagen DVtU
5. Hinweise zur Modellierungsrichtlinie

Property Set	Attribut / Merkmal	Beschreibung/Verwendung	Zulässige Werte	Datentyp	Format	Einheit	Planung	Ausführung	Betrieb
WSV_Bauablauf	Bauphase_Abbruch	Definiert die Bauphase, in der das Bauteil zurückgebaut/abgebrochen wird. Ist keine Abbruch-Phase vorhanden (Verbleib im Endzustand), ist ein Punkt einzutragen.		String	[##] oder [.]	---	x	x	
WSV_Bauablauf	Bauphase_Bestand	Definiert die Bauphasen, in denen das Bauteil vorhanden ist ohne das etwas damit getan wird z.B. Neubau = 02 / Abbruch = 07 --> Bestand = 03 04 05 06		String	[## ## ## ...]	---	x	x	
WSV_Bauablauf	Bauphase_Neu	Definiert die Bauphase, in der das Bauteil hergestellt/angeschüttet wird. Ist keine Neubau-Phase vorhanden (Bestand), ist ein Punkt einzutragen.		String	[##] oder [.]	---	x	x	
WSV_Bauablauf	Bauphase_Existenz	Definiert die Bauphasen, in denen das Bauteil in jeglicher Form vorhanden ist, es handelt sich dabei um eine Kombination aus den Attributen Neubau+Bestand+Abbruch und wird automatisiert in DESITE erzeugt		String	[## ## ## ...]	---	x	x	
WSV_InfoObj	Objektart	Objektart gemäß VV WSV 1102 - Teil III Objektartengliederung - dreistellige Zahl -	213 -> Wehranlagen 512 -> Brücken	String	[xxx]	---	x	x	x
WSV_InfoObj	ObjektteilStufe1	Entsprechend VV WSV 1102 - Teil IV in Abhängigkeit Objektart - dreistellige Zahl -	000 -> Gesamtobjekt 100 -> Wehrbauwerk ...	String	[xxx]	---	x	x	x
WSV_InfoObj	ObjektteilStufe2	Entsprechend VV WSV 1102 - Teil IV in Abhängigkeit ObjektteilStufe1 - dreistellige Zahl -	110 -> Wehrvorfelder 150 -> Wehrverschlüsse ...	String	[xxx]	---	x	x	x
WSV_InfoObj	ObjektteilStufe3	Entsprechend VV WSV 1102 - Teil IV in Abhängigkeit ObjektteilStufe2 - dreistellige Zahl -	111 -> Sohlensicherungsbauten 112 -> Ufersicherungsbauten ...	String	[xxx]	---	x	x	x
WSV_InfoObj	ZK_Nummer								
WSV_InfoObj	ObjektteilID	Teilidentnummer gemäß VV-WSV 1103 Teil 2 - von WInD	3138003			---	x	x	x
WSV_InfoObj	Allg-Fachmodell	Zur Unterscheidung der Gewerke, um entsprechende Filter nutzen zu können z.B.: MBM - Massivbaumodell MAM - Maschinenbau(-technik)modell TGA - Technische Gebäudeausrüstung Abstimmung im BAP	Abkürzung gemäß Vereinbarung ALLG DGM BGM MBM MAM STB STW TBM TGA VAM EMSR ORTHO	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_InfoObj	Allg-Teilmodell	Zur Unterscheidung der Fachmodell, um entsprechende Filter nutzen zu können Abstimmung im BAP		String	[Text]	---	x	x	x
WSV_Dok	DVtU Einzelheit	Name des Dokumentes	Freitext	String	[Text]	---			
WSV_Dok	DVtU_Verwendung	Zu welcher Phase zählt das Dokument: Unterlage für die Ausführung oder Bestandsunterlage	Ausführung Bestandsunterlage	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_Dok	DVtU_Link	Link zu einem Dokument in der DVtU oder Link zu einer Suche in der DVtU wird automatisiert in DESITE erzeugt		URL	[URL]	---	x	x	x
WSV_Material	MatAllg-Name	Einteilung in grobe Materialkategorien/Baustoffarten, Bezeichnung in Anlehnung an DIN ISO 128-50 und DIN 1356-1	Beton - bewehrt Beton - unbewehrt Mauerwerk, Ziegel Holz Stahl, legiert Stahl, unlegiert Gusseisen Leichtmetall	String	[Text]	---	x	x	x

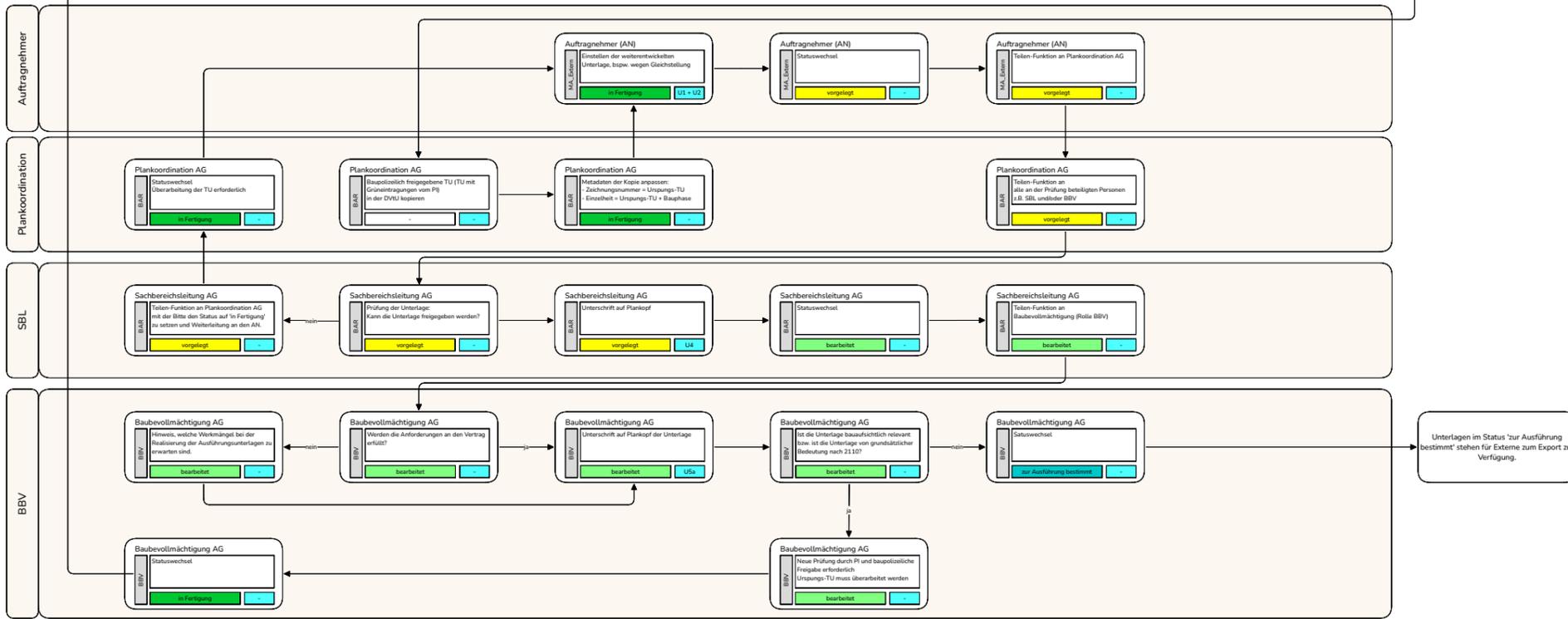
Property Set	Attribut / Merkmal	Beschreibung/Verwendung	Zulässige Werte	Datentyp	Format	Einheit	Planung	Ausführung	Betrieb
WSV_InfoObj	Allg-Fachmodell		Mastermodell	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_InfoModell	Auftraggeber		WNA Magdeburg	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_InfoModell	Ersteller	z.B. Musterfirma_Musterfrau		String	[Firma]_[Name]	---	x	x	x
WSV_InfoModell	Erstelldatum	z.B. 2025-03-25		String	[JJJJ-MM-TT]	---	x	x	x
WSV_InfoModell	Projektname		Ersatzneubau Wehranlage Durchstich Quitzöbel	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_InfoModell	Projektnummer		051	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_InfoModell	ObjektteilID	Teilidentnummer gemäß VV-WSV 1103 Teil 2 - von WInD	3138003	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_Georeferenzierung	Hoehenstatus	z.B. HS170	Festlegung in BAP	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_Georeferenzierung	Hoehensystem	z.B. DHHN16	Festlegung in BAP	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_Georeferenzierung	Koordinatensystem	z.B. ETRS89-GK	Festlegung in BAP	String	[Text]	---	x	x	x
WSV_Georeferenzierung	Lagestatus	z.B. LS320	Festlegung in BAP	String	[Text]	---	x	x	x



A2 - Ausführungsphase/ Bestandszeichnungen (mit Pflichtfeldern und optionalen Feldern) – nicht maßstäblich!

Version/Index	Änderungen bzw. Ergänzungen / zugehörige Pläne	Datum	Name																				
Zur Ausführung bestimmt mit Hinweis auf -Ergebnis der bauvertragslichen Prüfung-		Baufachlich genehmigt -wenn nicht erforderlich, bitte streichen-																					
Zur Ausführung bestimmt: Prüfung 08.03.20 Prüfung 08.03.20 Prüfung 08.03.20		Baufachlich genehmigt: Prüfung 08.03.20 Prüfung 08.03.20 Prüfung 08.03.20																					
U5a	Prüfung	U5b	Prüfung																				
Sachbearbeiter beim Auftraggeber		Prüfingenieur																					
U4	Prüfung	U3	Prüfung																				
Raum für Vermerke der ausführenden Firma - u.a. Bestätigung der Koordination der technischen Bearbeitung durch den AN Bestätigung der Übereinstimmung mit der Ausführung-																							
- Raum für Projektzeichnung -																							
Zeichnung gefertigt / bearbeitet (Datum, Name)		Vermerk des bearbeitenden Ingenieurbüros																					
U1	Prüfung	U2	Prüfung																				
<p>< Projektphase * > Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt -Wasser- und Schifffahrtsamt-</p> <table border="1"> <tr> <td>Objekt-Nr.</td> <td>AB</td> <td>BauzSt-Nr.</td> <td>ZB</td> <td>Kilometer</td> <td>S</td> <td>Objekt-Nr.</td> <td>Objekt-Nr.</td> <td>Objekt-Nr.</td> <td>Objekt-Nr.</td> </tr> <tr> <td>Objekt-Nr.</td> <td>AB</td> <td>BauzSt-Nr.</td> <td>ZB</td> <td>Kilometer</td> <td>S</td> <td>Objekt-Nr.</td> <td>Objekt-Nr.</td> <td>Objekt-Nr.</td> <td>Objekt-Nr.</td> </tr> </table>				Objekt-Nr.	AB	BauzSt-Nr.	ZB	Kilometer	S	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	AB	BauzSt-Nr.	ZB	Kilometer	S	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.
Objekt-Nr.	AB	BauzSt-Nr.	ZB	Kilometer	S	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.														
Objekt-Nr.	AB	BauzSt-Nr.	ZB	Kilometer	S	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.	Objekt-Nr.														
Die Übereinstimmung mit der Ausführung wird bestätigt: Entwurf-Nr. Blatt-Nr. DVU-Identifikation Datum Unterschrift, Funktion Zeichnung-Nr. Maßstab DVU-Index																							

Übergang zu Bauausführung / Bauphase - Erzeugen einer TU für die Bauausführung



Ausführungspläne für die Ausführungsphase freigeben

- Ausführungspläne werden zur Prüfung und baupolizeilichen Freigabe in den DVtU geladen
- Prüfung und Setzen des Grünstempels erfolgen durch den Prüfingenieur über die DVtU
- Anschließend erfolgt die interne Prüfung der WSV
- Bearbeitung durch Sachbearbeitung (BAR)
- Prüfung ob baupolizeiliche Freigabe erforderlich -> Flag in den Metadaten setzen (BBV)
- ggf. baupolizeiliche Freigabe durch Amtsleitung (AS)
- Abschließende Freigabe der Unterlagen zur Ausführung bestimmt (BBV)
- Die TU bleibt in diesem Status genau in dieser Version bestehen, bis sie durch den BBV zur Bestandsunterlage erklärt und anschließend archiviert wird

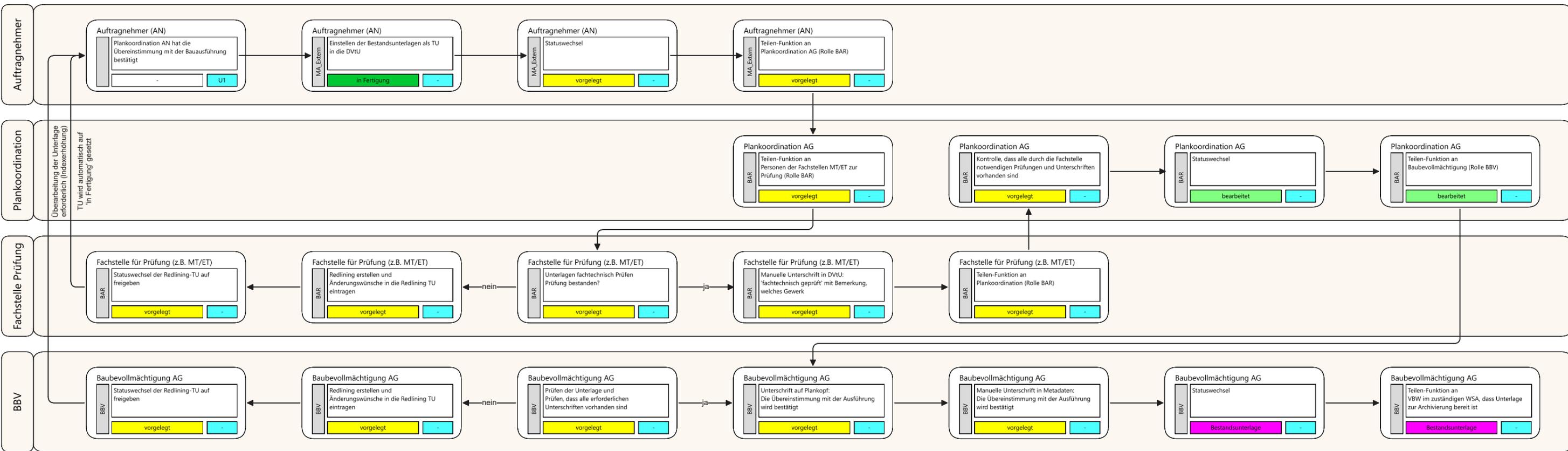
Übergang in die Ausführungsphase / Baustelle

- Die Bauunternehmung erhält die zur Ausführung bestimmten und durch den Prüfingenieur grünpstempelten Unterlagen (TU1)
- Sofern die Bauunternehmung Anpassungen an den Unterlagen vornehmen muss, wird die ursprüngliche TU (TU1) innerhalb der DVtU kopiert
- Die Kopie (TU2) erhält die gleiche Zeichnungsnummer wie die Ursprungs-TU
- Wichtig für die Wiederauffindbarkeit und Verknüpfung beider TUs!
- Einzelheit wird bei beiden gleich benannt, wobei die kopierte Unterlage für die Bauphase als solche gekennzeichnet wird, z.B.:
 - TU mit Grüneintragungen: Statik_123 (TU1)
 - Weiterentwickelte (gleichgestellte) TU: Statik_123 - Bauphase (TU2)
- Die TU2 der Bauphase wird so lang weiterentwickelt (und verwendet) bis die Änderungen eine erneute Prüfung durch den Prüfingenieur und somit einer baupolizeilichen Freigabe bedürfen
- Wenn dieser Fall eintritt, ist die Ursprungs-TU (TU1) wieder auf 'in Fertigung' zu setzen
- Die Datei von TU2 kann als Grundlage für die Überarbeitung von TU1 verwendet
- Abschließend muss TU1 den kompletten Prüfprozess erneut durchlaufen
- der Index erhöht sich also

- Am Ende der Bauphase werden beide TUs in den Archivbereich der DVtU überführt
- TU1 als original, vom Prüfingenieur gestempeltes, Dokument
- TU2 wird zur Bestandszeichnung weiterentwickelt



Prüfung und Freigabe von Bestandsunterlagen mit Hilfe der DVtU



Hinweise zur Modellierungsrichtlinie

Die zu einem Bauwerk oder Bauprojekt gehörigen Modelle werden in der Regel von verschiedenen Projektbeteiligten erstellt, die jeweils unabhängig voneinander arbeiten. Damit der Austausch von Modellen und die Zusammensetzung in einem Koordinierungsmodell mit allen Projektbeteiligten gelingt, müssen einige generelle Modellierungsvorschriften eingehalten werden.

Modellarten

Die digitalen Liefergegenstände werden nach geografischen und fachspezifischen Kriterien strukturiert, um sowohl eine räumliche als auch eine fachlich eindeutige Zuordnung zu gewährleisten.

Es werden grundsätzlich folgende Modellarten unterschieden:

- Fachmodell (FM)
- Teilmodell (TM)
- Koordinationsmodell (KM)
- Gesamtmodell (GM)

Fachmodell

Ein Fachmodell enthält die gesamte Planung einer einzelnen Fachdisziplin, eines Gewerks oder zu einem bestimmten Thema. Darüber hinaus enthält es keine weiteren Informationen oder Modellelemente.

Dabei ist jede Fachdisziplin für die in sich konsistente Erstellung ihres Fachmodells und die Umsetzung der projektspezifischen Vorgaben verantwortlich. Die Qualitätssicherung liegt in der Verantwortlichkeit der BIM-Koordinatoren der einzelnen Fachdisziplinen.

Die Übergabe der Fachmodelle erfolgt im standardisierten herstellernerneutralen IFC-Format (Industry Foundation Classes). Aufgrund des derzeitigen Entwicklungsstands des IFC-Formats, wird bis auf Weiteres die zusätzliche Übergabe im nativen Format der Autorensoftware empfohlen, um mögliche Datenverluste nachträglich nacharbeiten zu können.

Teilmodell

Ein Teilmodell wird als räumlich oder auch aufgrund von Bauphasenzuordnungen begrenzte Untermenge eines Fach- oder Submodells verstanden. Es kann demnach z. B. einzelne Bauwerksteile, Bau- oder Streckenabschnitte umfassen. Die Summe aller Teilmodelle einer Fachdisziplin entspricht dem gesamten Fach- oder – soweit vorhanden – Submodell dieser Disziplin. Redundante Daten innerhalb der Teilmodelle einer Disziplin sind zu vermeiden.

Je nach Komplexität des Bauprojekts kann eine Unterteilung in einzelne TM sinnvoll sein, z.B. in Bauabschnitte. Eine Gliederung/Unterteilung ist vor Projektbeginn im BAP zu dokumentieren und für alle FM zu übernehmen.

Koordinationsmodell, Gesamtmodell

Einzelne Fach-, Sub- und Teilmodelle werden in regelmäßigen Abständen in Koordinationsmodellen zusammengeführt.

Werden sämtliche verfügbare Fach-, Sub- und Teilmodelle zusammengeführt, wird das Koordinationsmodell als Gesamtmodell bezeichnet. Die Erstellung eines Gesamtmodells ist insbesondere zum Abschluss einer jeweiligen Projektphase erforderlich.

Die Erstellung von Koordinationsmodellen und des Gesamtmodells obliegt dem BIM-Gesamtkoordinator. Werden in einem Koordinationsmodell nur Fach-, oder Teilmodelle einer Fachdisziplin zusammengeführt, so kann das auch dem Verantwortungsbereich des jeweiligen Fachkoordinators zugeschlagen werden.

As-built-Modell

As-built-Modelle sind Teil-, Fach- bzw. Koordinationsmodelle, die die überprüfte digitale Abbildung des tatsächlich gebauten Bauwerks darstellen. Die Objekte im Modell werden nicht parallel zu den Bautätigkeiten an den Ist-Zustand angeglichen, sondern erst nach der erfolgten Ausführung. Sollte ein Bau-Modell vorhanden sein, so kann dieses als As-built-Modell genutzt werden.