

Architektur

Fachplanungen

Technische Gebäudeausrüstung

LOD
Rollen
Testlauf
Raumbuch
Lieferzeitpunkt
Architekturmodell
Dokumentation
in Bearbeitung
BIM-Ziele
IFC

CDE
Geteilt
Prüfung
Fachmodell
Termin-Planung
Visualisierung
Koordination
Bemessung
Kollisionen
LPH

Facility- Management

BCF
As-Built
Facility
Objekte
Wartung
Masterplan
As-Planned
Data Drop
Issue
LOI

AIA

Generalsanierung des FLI Riems im
IPA-Modell

Version: 1.01
Stand: 06.2026

Version/ Index	Art der Änderung	Verfasser	freigegeben	Freigabe- Datum
Version 1.0	1. Fassung	Projekt- management BIM		
Version 1.01	Einarbeitung Änderungsanmerkung Juristen / Entfernung Logo	Benjamin Kroll		

Tabelle 1 - Indexübersicht

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
1.1	Geltungsbereich des Dokuments	5
1.1.1	Auftraggeber-Informationsanforderungen	5
1.1.2	BIM-Abwicklungsplan.....	5
1.1.3	Dokumentenstruktur.....	5
1.2	Projektübersicht Eintragung der projektspezifischen Inhalte.....	7
2	BIM-Ziele und –Anwendungsfälle	10
2.1	BIM-Ziele	10
2.2	BIM-Anwendungsfälle	11
3	Bereitgestellte Grundlagen	15
4	Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte	16
4.1	Leistungsphase 1	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.2	Leistungsphase 2	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.3	Leistungsphase 3	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.4	Leistungsphase 4	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.5	Leistungsphase 5	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.6	Leistungsphase 6	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.7	Leistungsphase 7	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.8	Leistungsphase 8	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.9	Lieferzeitpunkte	23
4.10	Datenaustauschanforderungen	24
5	Organisation und Rollen.....	24
5.1	Projektorganisation.....	24
5.2	BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten	25
6	Strategie der Zusammenarbeit	27
6.1	Gemeinsame Datenumgebung	27
6.1.1	Auswahl und Beschreibung des Systems.....	27
6.1.2	Prozess des Informationsmanagements	27
6.2	BIM-Koordination.....	28
6.2.1	Vorgaben Koordinationsmodell	28
6.2.2	Projektbesprechungen	29
6.2.1	Modellbasiertes Aufgabenmanagement.....	30
6.2.2	Vorgaben zum Testlauf.....	30

7	Qualitätssicherung	32
7.1	Gesamtprozess der Qualitätssicherung	32
7.2	Erläuterung der Prüfungsarten	32
7.3	Qualitätsprüfung der Fachmodelle	33
7.4	Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle	33
7.4.1	Prüfberichte.....	34
7.5	Überprüfung und Freigabe.....	34
8	Modellstruktur und Modellinhalte.....	35
8.1	Modellierungsvorgaben	35
8.2	Informationsbedarfstiefe	35
8.2.1	Projekt- und Modellstruktur.....	35
8.2.2	Informationsbedarfstiefe (LOIN)	36
8.2.3	Klassifikation.....	40
8.2.4	Dateinamenskonvention	41
8.3	Koordinatensysteme	41
8.4	Einheiten	41
8.5	Toleranzen.....	42
9	Technologien	42
9.1	Softwarewerkzeuge und Lizenzen.....	42
9.1.1	BIM-Planungssoftware	42
9.1.2	BIM-Visualisierungs- und Prüfsoftware.....	43
9.2	Datenschutz und Datensicherheit.....	43
10	Geltende Normen und Richtlinien	43
11	Verzeichnisse.....	44
	Abkürzungsverzeichnis / Glossar.....	44
	Abbildungsverzeichnis.....	45

Anhänge:

- Anhang 1 - LOIN-Katalog (Objektkatalog Bundesbau)
- Anhang 2 - Modellierungsrichtlinie
- Anhang 3 - Terminplan
- Anhang 4 - LOA-Matrix

1 Einleitung

Bei der Entwicklung der vorliegenden AIA wurden die gültigen Normen und Richtlinien angewandt. Sofern sich bei der Anwendung dieser AIA und weiteren Vertragsgrundlagen Lücken, Unklarheiten oder Widersprüche ergeben, sind die technischen Normen und Richtlinien ergänzend heranzuziehen.

1.1 Geltungsbereich des Dokuments

1.1.1 Auftraggeber-Informationsanforderungen

Die Auftraggeber-Informationsanforderungen beschreiben gemäß VDI 2252 Blatt 10 „die Anforderungen des Auftraggebers an die Informationslieferungen des Auftragnehmers zur Erreichung der definierten BIM-Ziele und -Anwendungsfälle. Dazu gehört, dass die Informationen zum festgelegten Zeitpunkt in der geforderten Quantität und Qualität zur gemeinschaftlichen Nutzung vorliegen.“ Die AIA beschreiben die Leistungen, die mit der Zuordnung zu Leistungsbildern im Vertrag zu schließen sind. Die AIA unterscheiden nicht die einzelnen Grundleistungen und besonderen Leistungen. Sie beschreiben ebenfalls nicht, wie die geforderten Informationslieferungen erstellt werden. Die AIA ist Vertragsbestandteil eines BIM-Projektes und gelten gemeinsam mit dem LOIN-Anhang und weiteren Anhängen und bilden eine Basis für den BIM-Abwicklungsplan.

1.1.2 BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) dokumentiert gemäß VDI 2252 Blatt 10 „die nach Vertragsschluss gemeinsam von der Auftragnehmerseite erarbeitete und mit dem Auftraggeber abgestimmte Vorgehensweise zur Lieferung von Informationen und Daten und zur Erfüllung der vertraglich vereinbarten AIA.“ Der BAP gilt für alle Projektbeteiligten und ist unter Verantwortung des in der Rolle der BIM-Gesamtkoordination tätigen Planers unter Mitwirkung der Fachplaner in Abstimmung mit dem BIM-Management zu erstellen. Der BAP ist i.d.R. ein dynamisches Dokument und wird während des Planungsprozesses fortgeschrieben.

1.1.3 Dokumentenstruktur

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

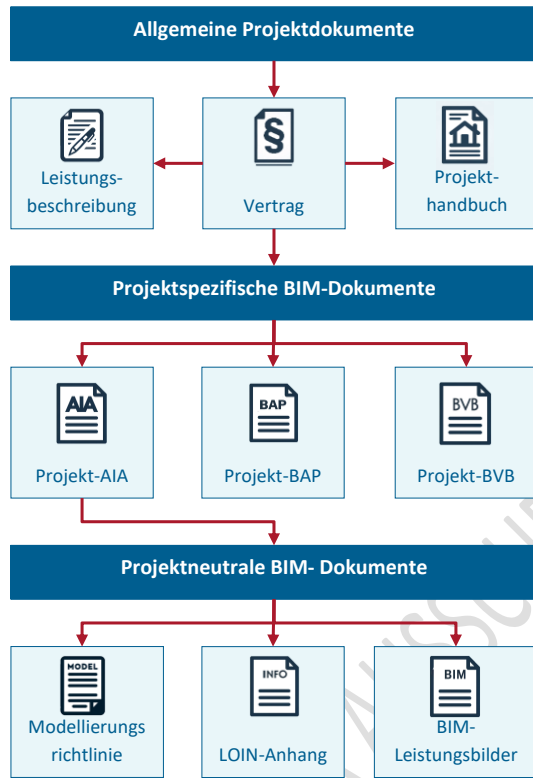


Abbildung 1 - Dokumentenstruktur

1.2 Projektübersicht Eintragung der projektspezifischen Inhalte

Projektname/ Maßnahmenbezeichnung	Generalsanierung des FLI Riems im IPA-Modell
Kennung	xxxx
HHV-Nummer	xxxx
Liegenschaft-ID des Maßnahmenträgers/WE-Nr.	xxxx
Liegenschafts-Bezeichnung	xxxx
Liegenschafts-Adresse	xxxx
Gebäude-ID/Gebäudeteil-ID des Maßnahmenträgers	
Art der Bauaufgabe	Generalsanierung
Beschreibung/ Projektspezifika	xxxx
Auftraggeber	SBL HGW
Ansprechpartner	SBL HGW – Projektleitung

Tabelle 2 - Projektangaben

Auftragnehmer	
Rolle(n)	BIM-Gesamtkoordination, BIM-Fachkoordination, BIM-Autor
Projektphase(n)	LPH 2 bis 8 nach HOAI

Tabelle 3 - Angaben zur vorgesehenen Beauftragung

Bauabschnitt		Beschreibung	Bauwerksnummer
1	1	Abbruch	ohne
2	1	Neubau Bauabschnitt 1	ohne
	2	Neubau Bauabschnitt 2	ohne
3	1

Tabelle 4 - Bauwerke/Projektabschnitte

Die Bauabschnitte sind durch die verantwortlichen Planer festzulegen.

In der Liste der beteiligten Fachdisziplinen werden alle an der Umsetzung der BIM-Methode im Projekt mitwirkenden Fachdisziplinen auf Anwenderebene aufgelistet:

Fachdisziplin	Anwendung der BIM-Methodik
Hochbau-/ Objektplaner	
Tragwerksplaner	
TGA - Heizung	
TGA - Kälte	
TGA - Klima	
TGA - Lüftung	
TGA - Sanitär	
TGA - Sprinkler	
TGA - Starkstrom	
TGA - Schwachstrom	
TGA - Fördertechnik	
TGA - GA-/MSR	
TGA - Sicherheitstechnik	
Außenanlagen / Infrastruktur/ Landschaftsplanung	
Konstruktiver Ingenieurbau	
Fassadenplanung	
Baugrund	
Vermessung	
Energieberatung	
Brandschutzplaner	
Bauphysik (Wärme-, Schall und Raumakustik)	
Großküchenplanung	
Laborplanung	
Lichtplanung	
Medizintechnische Planung	
Sachverständiger / Gutachter	
Betreiber/Nutzer	
Inbetriebnahmemanagement	

Tabelle 5 - Beteiligte Fachdisziplinen

Kommentiert [KB1]: Erweitern der angedachten Fachdisziplinen

ENTWURF ZUR AUSSCHREIBUNG

2 BIM-Ziele und –Anwendungsfälle

2.1 BIM-Ziele

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

BIM-Projektziele	AwF-Nr.	Bezeichnung des BIM-Anwendungsfalls
Sicherstellung der erforderlichen Grundlagen für die anforderungskonforme Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen allen Projektbeteiligten	000 000.2	Grundsätzliches Durchführung von Testläufen
Konsistente und iterative Planung auf Grundlage des BIM-Modells inkl. Erstellung und Pflege von Attributen	000.3 010	Grundsätzliches – modellbasierte Projektbearbeitung Bestandserfassung und -modellierung
Verbesserte Kommunikation von Planungsentscheidungen u. Öffentlichkeitsarbeit Frühzeitiges Qualitätsmanagement mit Blick auf Einhaltung gesetzlicher Vorgaben	040	Visualisierungen
Konsistente und widerspruchsfreie Planungsdaten als Grundlage einer Durchgängigen Informationsverwaltung	010 080 190	Bestandserfassung- und Modellierung Ableitung von Planunterlagen Bauwerksdokumentation
Qualitätssicherung - Kollaboratives Arbeiten inkl. Reduktion der Nachträge	050 150	Koordination der Fachgewerke Änderungs- und Nachtragsmanagement
Sicherstellung der erforderlichen Planungsqualität	060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung
Verbesserte Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen	150 000.1	Änderungs- und Nachtragsmanagement Erstellung und Fortschreibung BAP
Planungssicherheit/ Reduktion von Mehrkosten	100 150 170	Mengen- und Kostenermittlung Änderungs- und Nachtragsmanagement Abnahme- und Mängelmanagement
Lebenszyklusorientiertes Informationsmanagement und optimierte Übergabe der Daten aus Planung und Ausführung in den Betrieb unter Berücksichtigung der Betriebsbedarfe	010 190	Bestandserfassung- und Modellierung Bauwerksdokumentation

Tabelle 6 - Projektspezifische BIM-Ziele

2.2 BIM-Anwendungsfälle

Nr.	Anwendungsfall	Beschreibung
000	Grundsätzliches	Hier werden übergreifende Anwendungsfälle aufgeführt, die die Grundlagen für die Umsetzung der weiteren Anwendungsfälle darstellen.
000.1	Erstellung und Fortschreibung BAP	Erstellung des BIM-Abwicklungsplanes (BAP) durch den BIM-GK und dessen Fortschreibung über den Projektverlauf.
000.2	Durchführung von Testläufen	Die folgenden Testläufe sind zu Projektbeginn durchzuführen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IFC-Test (Export und Import von IFC-Daten gemäß Anforderungen) ▪ Test Koordinationsmodell ▪ Test Datenaustausch über CDE ▪ Test BCF-basierte Kommunikation über CDE Bei Änderungen der technischen Rahmenbedingungen sind ggf. erneute Testläufe in späteren LPH durchzuführen.
000.3	Modellbasierte Projektbearbeitung	Die Projektbearbeitung der Fachdisziplinen gem. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. erfolgt grundsätzlich anhand von 3D-BIM-Modellen gemäß den Anforderungen der AIA
010	Bestandserfassung und –modellierung	Die Bestandserfassung und Modellierung erfolgt auf Basis der vorhandenen Pläne, digitalen Daten oder durch Vermessung vor Ort. Das BIM-Modell bildet den aktuellen Bestand als Grundlage für Planungen und Berechnungen ab. Genauigkeit und den Detaillierungsgrad müssen fachlich angemessen sein und werden im BIM-Abwicklungsplan (BAP) definiert. Im Projekt bezieht sich die Bestandserfassung auf umliegenden Gebäuden sowie Außenanlagen und Tiefbau
040	Visualisierung	Einfache Visualisierungen direkt abgeleitet aus den Fachmodellen oder dem Koordinationsmodelle z.B. als Screenshot bzw. Bild ohne Nachbearbeitung direkt aus einer Prüfsoftware oder aus dem nativen Modell.
050	Koordination der Fachgewerke	Erstellung und Fortschreibung eines aus mehreren Fach- bzw. Teilmodellen bestehenden BIM-Modells. Die durch die verschiedenen Gewerke erstellten Fach- und Teilmodelle werden hierfür regelmäßig zu einem Koordinierungsmodell zusammengeführt.
070	Bemessung und Nachweisführung	In diesem Anwendungsfall werden auf Basis der BIM-Modelle Berechnungen für die Bemessung von Bauteilen sowie die Nachweisführung für statische, brandschutztechnische, schallschutztechnische und thermische Anforderungen durchgeführt. Die Ergebnisse fließen in das Modell ein und werden durch entsprechende Parameter hinterlegt.
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	Regelmäßiger Abgleich des Planungsstandes der Teilmodelle und des Koordinierungsmodells mit den für den Prüfzeitpunkt definierten Anforderungen an den Planungsfortschritt aus AIA und BAP. Sowohl die Teilmodelle als auch das Koordinierungsmodell werden zudem zu definierten Prüfzeitpunkten (teil-) automatisiert auf die Konformität der Modellierungsvorgaben (u.a. Modellintegrität, Attribuierung, Kollisionsprüfung) innerhalb oder zwischen den Fachmodellen überprüft.
080	Ableitung von Planunterlagen	2D-Pläne werden grundsätzlich aus den BIM-Modellen abgeleitet. Der erforderliche Maßstab der Pläne orientiert sich

Kommentiert [KB2]: Sofern erforderlich, ist der Text um fotorealistische Renderings zu erweitern

Kommentiert [KB3]: Nicht vorgesehen, rein informativ

		dabei an der entsprechenden Leistungsphase bzw. dem Verwendungszweck der Planunterlagen. Hierbei ist die CAD-Richtlinie des AG zu berücksichtigen bzw. gesondert abzustimmen. In einer Planliste ist festzuhalten, ob bzw. welchen Modellbezug einzelne Pläne haben (z.B. "Plan direkt aus Modell", "Plan mit Modellbezug, und 2D Ergänzungen", "Plan ohne Modellbezug").
090	Genehmigungsprozess	Der Genehmigungsprozess erfolgt über den Freigabeprozess innerhalb der Common Data Environment (CDE). Alle relevanten Projektbeteiligten werden über die CDE in den Genehmigungsprozess eingebunden, und genehmigte Modelle fließen in die weitere Planung ein. Der gesamte Freigabeprozess wird dokumentiert und revisions sicher in der CDE hinterlegt.
100	Mengen- und Kostenermittlung	Die Mengen- und Kostenermittlung erfolgt auf Basis der im Modell hinterlegten Informationen. Die Verknüpfung von Modellelementen mit Kostenkennwerten und Leistungspositionen ermöglicht eine automatisierte und nachvollziehbare Ermittlung der Kosten. Änderungen im Modell führen automatisch zur Anpassung der Mengen- und Kostenauswertungen.
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe	Die Modelle werden verwendet, um die Erstellung von Leistungsverzeichnissen zu unterstützen. Die Modelle liefern dabei die benötigten Informationen für die Leistungsbeschreibungen und dienen als Grundlage für die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen. Anforderungen an die Auswertung und Strukturierung der Modelle sind im BAP festzulegen.
120	Terminplanung	Verknüpfung von Modellelementen mit Anforderungen an Vorgänge, Reihenfolgen, Bauzeiten und Termine. Aus den BIM-Modellen können anschließend z.B. Terminpläne und Bauablaufsimulationen abgeleitet werden. Die Detaillierung der Verknüpfung zwischen BIM-Modellen und Terminplanvorgängen ist mit dem AG abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.
130	Logistikplanung	Auf Grundlage der BIM-Modelle wird die Baustellenlogistik geplant. Dies umfasst die Anordnung und den Einsatz von Maschinen, die Lagerung von Materialien und den Bauablauf. Die Verknüpfung der BIM-Modelle mit Zeitplänen ermöglicht die Optimierung der Logistikprozesse. Änderungen werden im Modell dokumentiert und in die Termin- und Bauablaufplanung integriert.
140	Baufortschrittkontrolle Qualitätsmanagement	u. Regelmäßiger Abgleich des Soll-Zustands aus As-Planned-Modellen mit dem tatsächlichen Baufortschritt auf der Baustelle (Ist-Zustand). Dabei ist sowohl die Einhaltung des Zeitplans als auch die Einhaltung qualitativer Vorgaben zu überprüfen. Auf Grundlage des AWF 120 sollen Abweichungen zwischen Ist- und Sollzustand mit Hilfe der Modelle erfasst, dargestellt und dokumentiert werden.
150	Änderungs- Nachtragsmanagement	und BIM-Modelle werden genutzt, um Art, Umfang und Anlass von Planungsänderungen sowie Nachtragsforderungen während des Bauprozesses aufzunehmen, darzustellen, nachzuverfolgen und freizugeben. So können Planungsänderungen und deren Auswirkungen auf weitere Prozesse besser dokumentiert und kommuniziert werden.

Kommentiert [KB4]: Nicht vorgesehen, rein informativ

Kommentiert [KB5]: Zur Überprüfung durch den Kostenmanager

Kommentiert [KB6]: Zur Überprüfung durch den Kostenmanager

Kommentiert [KB7]: Nicht vorgesehen, rein informativ. Kann natürlich durch den AN auch gerne freiwillig erstellt werden.

160	Abrechnung von Bauleistungen	Die Abrechnung von Bauleistungen erfolgt auf Basis der BIM-Modelle. Modellelemente werden mit Leistungsverzeichnissen und erbrachten Leistungen verknüpft, sodass die abgerechneten Mengen und Kosten aus dem Modell abgeleitet werden können. Der Fortschritt auf der Baustelle wird regelmäßig mit dem Soll-Zustand abgeglichen, und die Abrechnung basiert auf den tatsächlich ausgeführten Leistungen. Änderungen und Nachträge fließen ebenfalls in das Modell ein und werden für die Abrechnung dokumentiert.
170	Abnahme- und Mängelmanagement	BIM-Modelle werden genutzt, um Mängel und deren Behebung zu erfassen, darzustellen und zu dokumentieren sowie die Informationen allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen.
180	Inbetriebnahmemanagement	Digitale und modellbasierte Unterstützung der Aufgaben des Inbetriebnahmemanagements von der Planungsphase über die Bauausführung bis hin zur Übergabe in den bestimmungsgemäßen Betrieb. Ein Fokus liegt hierbei auf der Technischen Gebäudeausstattung.
190	Bauwerksdokumentation „As-Built-Modell“	Erstellung eines As-Built-Modells als Fortführung des Planungsmodells, das auch zur Übergabe an den Betrieb genutzt werden kann. Die Anforderungen an die zu erfassenden und zu dokumentierenden Informationen ergeben sich aus den Anforderungen an die Baudokumentation und an die Bestandsdokumentation sowie den in den AIA definierten Anforderungen des Betreibers, Bauherrn und ggf. Nutzers (siehe LOIN-Katalog). Anforderungen an Inhalt und Genauigkeit des Dokumentationsmodells unter Berücksichtigung der Betriebsbedarfe sollten bereits möglichst früh im Projekt festgelegt und im BAP dokumentiert werden.

Tabelle 7 - Im Projekt umzusetzende Anwendungsfälle inkl. Kurzbeschreibung

Kommentiert [KB8]: Nicht vorgesehen, rein informativ. Kann natürlich durch den AN auch gerne freiwillig erstellt werden.

Kommentiert [KB9]: @Torsten - Ja oder nein?

AwF-Nr.	Bezeichnung des Anwendungsfalls	Projekt-/Lebenszyklusphase (Auswahl „X“)											
		Bedarf	Planen							Bauen		Betreiben	
			B	1	2	3	4	5	6	7	8		9
000.1	BAP				x	x	x				x		
000.2	Testläufe				x		x ¹				x		
000.3	Modellbasierte Projektbearbeitung				x	x	x				x		
010	Bestandserfassung und -modellierung												
020	Bedarfsplanung				x	x	x				x		
030	Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen					x							
040	Visualisierung				x		x						
050	Koordination der Fachgewerke				x	x	x				x		
060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung				x	x	x				x		
070	Bemessung und Nachweisführung				x		x						
080	Ableitung von Planunterlagen				x	x	x				x		
090	Genehmigungsprozess					(x)							
100	Mengen- und Kostenermittlung				x		x						
110	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe							x	x				
120	Terminplanung						x				x		
130	Logistikplanung										x		
140	Baufortschrittkontrolle u. Qualitätsmanagement						x				x		
150	Änderungs- und Nachtragsmanagement				x	x	x				x		
160	Abrechnung von Bauleistungen										x		
170	Abnahme- und Mängelmanagement										x	x	
180	Inbetriebnahmemanagement						x				x	x	
190	Bauwerksdokumentation				x		x				x		
190.1	Inspektion- u. Wartung				x		x				x		
190.2	Unterhalts- u. Glasreinigung				x		x				x		
190.3	Planung Heizung-Klima-Lüftung				x		x				x ²		
190.4	Dokumentation für den Betrieb						x				x		

¹ Bei Änderung relevanter technischer Randbedingungen im Projektverlauf sind betroffene Testläufe in Abstimmung mit dem BIM-Management zu wiederholen.

² Durchführung im Falle maßgeblicher Änderungen während der Bauphase.

3 Bereitgestellte Grundlagen

Für die Leistungserbringung und Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle werden vom Auftraggeber folgende Grundlagen zur Verfügung gestellt:

Grundlagen	Beschreibung	Datenformat	Zeitpunkt der Bereitstellung
Bestandslagepläne	Einmessung des Baufeldes / Bestandsgelände	DWG	Beginn LPH2
CAD-Richtlinie	Vorgaben der BauVerw bzgl. CAD	PDF	Nach der Vergabe
LOIN (Objektkatalog, Objektplanung & TGA)	Level of Information Need, Benennung, Strukturierung und Attribuierung von Bauteilen in Fachmodellen hinsichtlich der in den AIA geforderten LOIN	PDF, XLSX	Mit der Ausschreibung
Modellierungsrichtlinie	Anforderungen zur konsistenten Erstellung von Bauwerksmodellen	PDF	Mit der Ausschreibung
Digitale Dokumente	Informationen u.a. zu Leitungen (Strom, Wasser, Telekommunikation, Entwässerung etc.)	PDF / DWG	Nach der Vergabe
Plankopf	Vorgaben zu der Planköpfen	DWG	Nach der Vergabe
Dateinamenskonvention	Vorgaben zu der Benennung der Plan- und Dokumentendateien	XLSX	Nach der Vergabe

Tabelle 8 - Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung seitens des Auftraggebers

Kommentiert [KB10]: @Torsten: Ergänzungen?

4 Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte

Im Rahmen der Leistungserbringung des Auftragnehmers sind digitale Liefergegenstände zu erstellen, mit den Anforderungen aus den AIA abzugleichen und dem Auftraggeber im geforderten Format zu übergeben. Die digitalen Liefergegenstände bilden die Ergebnisse der umgesetzten Anwendungsfälle.

Folgende Liefergegenstände, Lieferzeitpunkte und Datenaustauschanforderungen werden vom Auftraggeber bezugnehmend auf die Leistungsphasen der HOAI vorgegeben, wobei im Zusammenhang mit einer Abstimmung des BAP zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer Konkretisierungen vorzunehmen sind. Die Grundlage für alle Fachmodelle ist das Architekturmodell, im Außenbereich entsprechend das Umgebungsmodell. Für die folgenden Lieferleistungen werden alle Modelle als Fachmodelle bezeichnet.

4.1 Leistungsphase 1

Die Inhalte der Leistungsphase 1 werden durch den Bauherrn erarbeitet. Die BIM-Methodik findet für die Leistungsphase 1 keine Anwendung.

Kommentiert [KB11]: @Torsten Ja/nein?

Projektphase	Leistungsphase 1 – Grundlagenermittlung			
Meilenstein				
Liefergegenstand	Beschreibung	AwF-Nr.	Lieferzeitpunkt	Datenformat
BAP	Der BAP beinhaltet die Umsetzungsstrategie der Auftragnehmer zur Erfüllung der AIA während der Bestandsdatenerfassung und garantiert die Umsetzung des dort beschriebenen Solls. 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-Management zu erstellen.	000.1	6 Wochen nach Auftragsvergabe	DOC, PDF
Bereinigte und qualitätsgeprüfte Zwischenstände der Fachmodelle	Das Bestandsmodell der folgenden Fachdisziplin sind in der entsprechenden Informationsbedarfstiefe gemäß den Angaben aus dem LOIN-Katalog und der Fachmodellaufteilung gemäß Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zu erstellen. Die Modellelemente sind auf Basis eines digitalen Aufmaßes, der Erfassung der Bestandssituation, der Materialien, der Altlasten und der vorhandenen 2D-Pläne zu modellieren. Die bereinigten und qualitätsgeprüften Zwischenstände der Fachmodelle sind Informationsträger für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten.	010	Zu den festgelegten Meilensteinen (z.B. 1 x pro Quartal)	IFC
Zwischenstände der Fachmodelle	Durch den Auftragnehmer sind eigene Fachmodelle gem. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. in abgestimmten Zeitabständen in der gemeinsamen	010	Alle 4 Wochen zu den BIM-	IFC

	Datenumgebung abzulegen und zu archivieren.		Besprechungen	
Abgabestand der Fachmodelle	Abgabestand der Fachmodelle sollen die zum Ende der jeweiligen Leistungsphase geforderte Informationsbedarfstiefe enthalten. Der Abgabestand der Fachmodelle ist die Grundlage u.a. für die Mengenermittlung für die Kostenermittlung des Rückbaus und für die Umsetzung eines Abbruchkonzepts verwendet.	010	Am Ende der Leistungsphase	IFC, nativ
Visualisierungen	Aus den Fachmodellen abgeleitete Visualisierungen im Video-/Bildformat	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG
Koordinationsmodell	Aus den zusammengeführten Fachmodellen erstelltes Koordinationsmodell. Es ist im BAP genauer festzulegen, welche digitalen Liefergegenstände in welcher Version für ein bestimmtes Koordinationsmodell für welchen Zweck zusammengeführt wurden.	050	Während und Ende LPH	Nativ (bspw. SMC, NWD)
Dokumentation Qualitätssicherung	Laufende Bearbeitung u. Pflege der Issues und Bericht zur Qualitätssicherung	060	Während und Ende LPH	BCF, PDF
2D-Planunterlagen	Aus den Fachmodellen abgeleitete 2D-Planunterlagen der Entwurfsplanung	080	Während und Ende LPH	PDF, DWG
Prüfprotokolle und Änderungsverfolgung	Die Zwischenergebnisse der modellbasierten Qualitätssicherung werden zur Verfolgung und Bearbeitung von Änderungen allen Projektbeteiligten auf dem Aufgabenmanagementsystem zur Verfügung gestellt.	050	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der Leistungsphase	BCF, PDF
Digitales Raumprogramm	Das modellbasierte Raumbuch ist in der entsprechenden Informationstiefe gemäß den Angaben im Attributkatalog durch Synchronisierung der Modellinhalte befüllt.	020	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der Leistungsphase	PDF

Tabelle 9 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 1

4.2 Leistungsphase 2

Projektphase	Leistungsphase 3 – Entwurfsplanung			
Meilenstein	Fertigstellung der Entwurfsplanung			
Liefergegenstand	Beschreibung	AwF-Nr.	Lieferzeitpunkt	Datenformat
BAP	Der BAP beinhaltet die Umsetzungsstrategie der Auftragnehmer zur Erfüllung der AIA während der beauftragten Leistungsphasen und garantiert die Umsetzung des dort beschriebenen Solls.	000.1	Beginn LPH 3	DOC, PDF

	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-Management zu erstellen. Die abgestimmte Version liegt am Anfang der Leistungsphase für alle Projektbeteiligten vor.			
Dokumentation Testläufe	Protokoll der Testläufe einschl. Testdaten	000.2	Beginn LPH 3	PDF, IFC, BCF, nativ
Bereinigte und qualitätsgeprüfte Zwischenstände der Fachmodelle	Das Bestandsmodell der folgenden Fachdisziplin sind in der entsprechenden Informationsbedarfstiefe gemäß den Angaben aus dem LOIN-Katalog und der Fachmodellaufteilung gemäß Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zu erstellen. Die Modellelemente sind auf Basis eines digitalen Aufmaßes, der Erfassung der Bestandssituation, der Materialien, der Altlasten und der vorhandenen 2D-Pläne zu modellieren. Die bereinigten und qualitätsgeprüften Zwischenstände der Fachmodelle sind Informationsträger für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten.	010	Zu den festgelegten Meilensteinen (z.B. 1 x pro Quartal)	IFC, nativ
Zwischenstände der Fachmodelle	Durch den Auftragnehmer sind eigene Fachmodelle gem. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. in abgestimmten Zeitabständen in der gemeinsamen Datenumgebung abzulegen und zu archivieren.	010	Alle 4 Wochen zu den BIM-Besprechungen	IFC, nativ
Abgabestand der Fachmodelle	Abgabestand der Fachmodelle sollen die zum Ende der jeweiligen Leistungsphase geforderte Informationsbedarfstiefe enthalten. Der Abgabestand der Fachmodelle ist die Grundlage u.a. für die Mengenermittlung für die Kostenermittlung des Rückbaus und für die Umsetzung eines Abbruchkonzepts verwendet.	010	Am Ende der Leistungsphase	IFC, nativ
Mengenlisten	Die Mengenliste sind entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers zu liefern. Die Fachmodelle dienen als Nachweis zur Überprüfung der Mengen, Massen und Stücklisten.	1006 6	Zu den festgelegten Meilensteinen (z.B. 1 x pro Quartal) und am Ende der LPH	PDF / XLSX
Raumbuch	Aus den Fachmodellen abgeleitetes Raumbuch einschl. Soll-Ist-Vergleich Raumflächen	020	Während und Ende LPH	PDF, XLS
Visualisierungen	Aus den Fachmodellen abgeleitete Visualisierungen im Video-/Bildformat	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG

Fotorealistische Visualisierungen	Für weitere Zwecke sind auf Grundlage der BIM-Modelle notwendige fotorealistische Visualisierungen zu erstellen.	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG
Koordinationsmodell	Es ist im BAP genauer festzulegen, welche digitalen Liefergegenstände in welcher Version für ein bestimmtes Koordinationsmodell für welchen Zweck zusammengeführt wurden. Die einzelnen Liefergegenstände, die ein Koordinationsmodell definieren, sind zu archivieren.	050	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der Leistungsphase	Nativ (bspw. SMC, NWD)
Prüfprotokolle und Änderungsverfolgung	Die Zwischenergebnisse der modellbasierten Qualitätssicherung werden zur Verfolgung und Bearbeitung von Änderungen allen Projektbeteiligten auf dem Aufgabenmanagementsystem zur Verfügung gestellt. Für die Kommunikation und Nachverfolgen der Aufgaben aus der Koordination der Modelle ist das BCF-Format zu verwenden.	050	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der Leistungsphase	BCF, PDF
Statusberichte	Der Status der Anwendung der BIM-Methode und die Modellierungsqualität sind in Statusberichten dokumentieren. Die Struktur und Inhalte der Statusberichte sind im Rahmen des BAP durch den Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu definieren.	050	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der Leistungsphase	PDF
Finale Qualitätsberichte	Die finalen Ergebnisse der modellbasierten Qualitätssicherung sind in Prüfberichten zu dokumentieren. Die Struktur und Inhalte der Prüfberichte sind im Rahmen des BAP durch den Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu definieren.	050	Am Ende der Leistungsphase	PDF
2D-Planunterlagen	Aus den Fachmodellen abgeleitete 2D-Planunterlagen der Vorentwurfsplanung	080	Während und Ende LPH	PDF, DWG
Dokumentation Änderungs- u. Nachtragsmanagement	Verzeichnis der Änderungen und Nachträge	150	Ende LPH	PDF, XLS

Tabelle 10 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 2

4.3 Leistungsphase 3

Projektphase	Leistungsphase 3 – Entwurfsplanung			
Meilenstein	Fertigstellung der Entwurfsplanung			
Liefergegenstand	Beschreibung	AwF-Nr.	Lieferzeit-punkt	Daten-format

BAP	Initialer BIM-Abwicklungsplan	000.1	Beginn LPH 3	DOC, PDF
Dokumentation Testläufe	Protokoll der Testläufe einschl. Testdaten	000.2	Beginn LPH 3	PDF, IFC, BCF, nativ
Bereinigte und qualitätsgeprüfte Zwischenstände der Fachmodelle	s. Vorplanung. <u>TGA:</u> Informationsbereitstellung für die modellbasierte Schlitz- und Durchbruchsplanung für statisch relevante Modellelemente in Form von Abzugskörpern (Provision for Voids) inkl. Abstimmung innerhalb des Fachgewerks TGA. Zulieferung von Merkmalen die Abzugskörper (Provision for Voids) für die Schlitz- und Durchbruchsplanung an die Objekt- und Tragwerksplanung. <u>ARC & TWP:</u> Modellbasierte Prüfung der Schlitz- und Durchbruchsplanung. Übernahme der Schlitz- und Durchbrüche in statisch relevante Modellelemente in das Architektur- und Tragwerksmodell. Integration der Merkmale von Abzugskörpern (Provision for Voids) für die Schlitz- und Durchbruchsplanung in das eigene Fachmodell.	000.4 190	während und Ende LPH	IFC, nativ
Zwischenstände der Fachmodelle	s. Vorplanung	000	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen	IFC
Abgabestand der Fachmodelle	s. Vorplanung	000	Am Ende der Leistungsphase	IFC, Nativ
Mengenlisten	Die Fachmodelle dienen als Nachweis zur Überprüfung der Mengen, Massen und Stück- listen.	050	Zu den festgelegten Meilensteinen (z.B. 1 x pro Quartal) und am Ende der LPH	PDF / XLSX
Raumbuch	Siehe LPH 2	020	Während und Ende LPH	PDF, XLS
Visualisierungen	Siehe LPH 2	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG
Fotorealistische Visualisierungen	Siehe LPH 2	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG
Koordinationsmodell	Siehe LPH 2	050	Während und Ende LPH	Nativ (bspw.

				SMC, NWD)
Prüfprotokolle und Änderungsverfolgung	Siehe LPH 2	050	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der LPH	BCF, PDF
Statusberichte	Siehe LPH 2	050	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen und am Ende der LPH	PDF
Finale Qualitätsberichte	Siehe LPH 2	050	Am Ende der LPH	PDF
Dokumentation Qualitätssicherung	Laufende Bearbeitung u. Pflege der Issues und Bericht zur Qualitätssicherung	060	Während und Ende LPH	BCF, PDF
2D-Planunterlagen	Aus den Fachmodellen abgeleitete 2D-Planunterlagen der Entwurfsplanung	080	Während und Ende LPH	PDF, DWG
Dokumentation Änderungs- u. Nachtragsmanagement	Verzeichnis der Änderungen und Nachträge	150	Ende LPH	PDF, XLS

Tabelle 11 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 3

4.4 Leistungsphase 4

Projektphase	Leistungsphase 4 – Genehmigungsplanung			
Meilenstein	Fertigstellung der Genehmigungsplanung			
Liefergegenstand	Beschreibung	AwF-Nr.	Lieferzeitpunkt	Datenformat
Abgabestand der Fachmodelle	Keine weitere Durcharbeitung des Fachmodells bei Geometrie und Merkmalen. Soweit Anpassungen oder Änderungen aus dem Genehmigungsprozess erforderlich werden, ist das Architekturmodell entsprechend zu ergänzen und anzupassen.	000.4 190	Am Ende der LPH	IFC, nativ
Vollständige Genehmigungspläne und weitere Informationen	Aus dem digitalen Modell werden Genehmigungspläne abgeleitet und vollständig ausgearbeitet. Planinhalte, die in dieser LPH noch nicht modelliert wurden, werden als 2D-Informationen ergänzt. Die Genehmigungspläne enthalten Informationen zur verwendeten Revisionsnummer der digitalen Modelle.	080	Abgabestand der Fachmodelle	DWG / PDF
Abgeleitete Dokumente	Aus dem Modell sind Berechnungen weitgehend abzuleiten.	080	Am Ende der Leistungsphase	CSV / XLS / PDF

Tabelle 12 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 4

4.5 Leistungsphase 5

Projektphase	Leistungsphase 5 – Ausführungsplanung
--------------	---------------------------------------

Meilenstein	Fertigstellung der Ausführungsplanung			
Liefergegenstand	Beschreibung	AwF-Nr.	Lieferzeit-punkt	Daten-format
BAP	fortgeschriebener BIM-Abwicklungsplan	000.1	Beginn LPH 5	DOC, PDF
Bereinigte und qualitätsgeprüfte Zwischenstände der Fachmodelle	<p>s. Vorplanung.</p> <p><u>TGA:</u> Informationsbereitstellung für die modellbasierte Schlitz- und Durchbruchsplanung für statisch relevante Modellelemente in Form von Abzugskörpern (Provision for Voids) inkl. Abstimmung innerhalb des Fachgewerks TGA. Zulieferung von Merkmalen die Abzugskörper (Provision for Voids) für die Schlitz- und Durchbruchsplanung an die Objekt- und Tragwerksplanung.</p> <p><u>ARC & TWP:</u> Modellbasierte Prüfung der Schlitz- und Durchbruchsplanung. Übernahme der Schlitz- und Durchbrüche in statisch relevante Modellelemente in das Architektur- und Tragwerksmodell. Integration der Merkmale von Abzugskörpern (Provision for Voids) für die Schlitz- und Durchbruchsplanung in das eigene Fachmodell.</p>	000.4 180 190	Zu den festgelegten Meilensteinen (z.B. 1 x pro Quartal)	IFC, nativ
Zwischenstände der Fachmodelle	s. Vorplanung	000	Alle 4 Wochen zu den Planungsbesprechungen	IFC
Abgabestand der Fachmodelle bzw. „As-Planned-Modelle“	<p>s. Vorplanung.</p> <p>As-Planned-Modelle stellen die Grundlage für Erstellung der As-Built-Modelle dar.</p>	000	Am Ende der Leistungsphase	IFC, Nativ
„As-Planned-Modelle“	As-Planned-Modelle stellen die Grundlage für Erstellung der As-Built-Modelle dar.	000	Am Ende der Leistungsphase	IFC,
Mengenlisten	Die Mengenliste sind entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers zu liefern.			PDF / XLSX
Raumbuch	Fortgeschriebenes, aus den Fachmodellen abgeleitetes Raumbuch einschl. Soll-Ist-Vergleich Raumflächen	020	Während und Ende LPH	PDF, XLS

Visualisierungen	Aus den fortgeschriebenen Fachmodellen abgeleitete Visualisierungen im Video-/Bildformat	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG
Fotorealistische Visualisierungen	Für weitere Zwecke sind auf Grundlage der BIM-Modelle notwendige fotorealistische Visualisierungen zu erstellen.	040	Während und Ende LPH	MP4, JPG, PNG
Koordinationsmodell	s. Vorplanung.	050	Alle 4 Wochen zu Planungsbesprechungen und am Ende der LPH	IFC, Nativ
Prüfprotokolle und Änderungsverfolgung	s. Vorplanung.	050	Alle 4 Wochen zu Planungsbesprechungen und am Ende der LPH	BCF, PDF
Statusberichte	s. Vorplanung.	050	Alle 4 Wochen zu Planungsbesprechungen und am Ende der LPH	PDF
Finale Qualitätsberichte	s. Vorplanung.	050	Am Ende der Leistungsphase	PDF
2D-Planunterlagen	Aus den Fachmodellen abgeleitete 2D-Planunterlagen der Ausführungsplanung	080	Während und Ende LPH	PDF, DWG
Terminplan	Mit dem Modell verknüpfungsfähiger Terminplan der Bauausführung	120 140	Während und Ende LPH	PDF, MPP
Dokumentation Änderungs- u. Nachtragsmanagement	Fortgeschriebenes Verzeichnis der Änderungen und Nachträge	150	Ende LPH	PDF, XLS
Terminplan u. Anlagenverzeichnis zur Inbetriebnahme	Mit dem Modell verknüpfungsfähiger Terminplan der Inbetriebnahme u. aus dem Modell abgeleitetes Verzeichnis der relevanten Anlagen	180	Ende LPH	PDF, XLS, MPP

Tabelle 13 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 5

4.6 Lieferzeitpunkte

Die Lieferzeitpunkte sind:

- Meilensteine, zu denen ein festgelegter Planungsstand erreicht werden soll, z.B. Mitte oder Ende der Vorplanung
- Datenübergabepunkte, die Übergabe der Zwischenstände in vordefinierter Häufigkeit zwischen Meilensteinen darstellen.

Die Meilensteine orientieren sich an den im „Anhang Terminplan“ definierten Meilensteinen. Nach der Auftragserteilung ist vom Auftragnehmer im Zuge des BAP-Workshops ein Datenlieferplan entsprechend dem Datenaustauschbogen zu erstellen und mit dem Auftraggeber abzustimmen. Folgende Mindestangaben müssen im Datenlieferplan enthalten sein: BIM-Autor, Fach- und Teilmodellbezeichnung, Leistungsphase, Meilensteine, Datenübergabepunkte bzw. Data Drops.

Mindestanzahl von Modelllieferungen:

- LPH 2 → 2 DataDrops
- LPH 3 → 3 DataDrops
- LPH 5 → 3 DataDrops
- LPH 8 → 4 DataDrops

Als DataDrop wird eine Modelllieferung verstanden, bei welcher alle beauftragte Disziplinen Modelle gemäß Abschnitt 4.2-4.8 liefern.

4.7 Datenaustauschanforderungen

Die digitalen Liefergegenstände sind unter Verwendung von offenen und neutralen (nicht-proprietären) Datenaustauschformaten zu übergeben, der Austausch von proprietären Formaten im Planungsprozess ist nach Abstimmung mit dem Auftraggeber zulässig und im BAP zu dokumentieren.

Detailliert werden die Datenaustauschformate im Datenaustauschbogen erfasst. Nach der Auftragserteilung wird den Datenaustauschbogen im Rahmen der BAP-Erstellung in Abstimmung mit dem Auftraggeber fortgeschrieben.

Der Modelldatenaustausch erfolgt, soweit nicht anders vereinbart, über das Format Industry Foundation Classes IFC 4Add2 Reference View. 2D-Plandaten (Druckformat) sind nach den Standardvorgaben der CAD-Richtlinie der Staatlichen Bau- und Liegenschaftsverwaltung zu erstellen.

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 im Folgekapitel näher beschrieben.

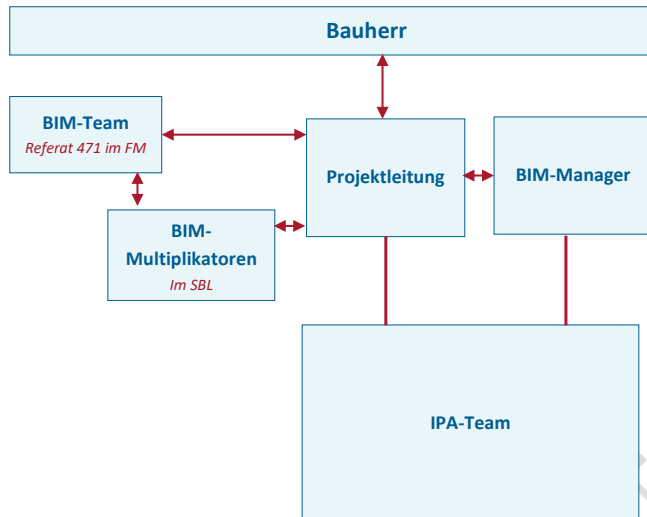


Abbildung 2 - Strategieebene und BIM-Management

5.2 BIM-Rollen und Verantwortlichkeiten

Seitens des Auftraggebers werden folgende BIM-Rollen im Rahmen des Projektes vorgesehen:

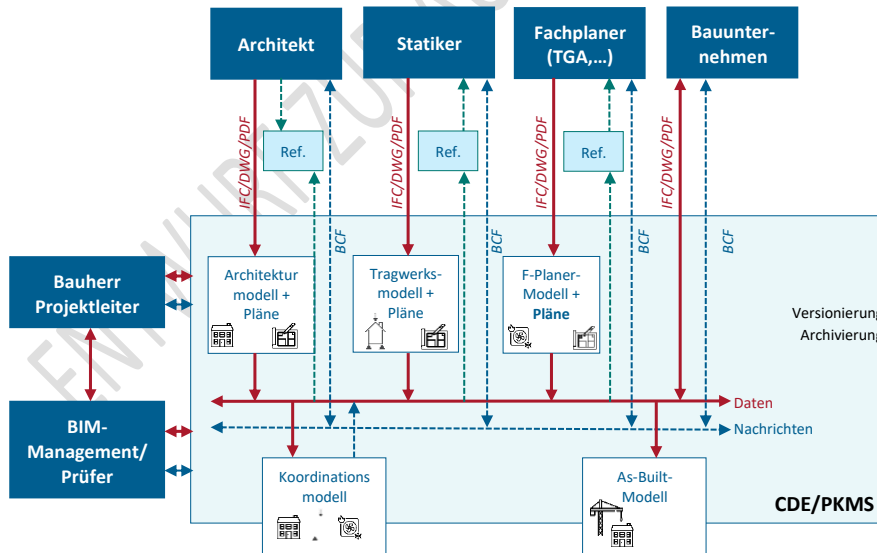


Abbildung 3 - Data Drops und Kommunikation innerhalb der PKMS/PKMS

BIM-Rolle	Zuordnung der Rolle (Organisation)	Standardisierte Rollenbeschreibung
BIM-Management	XXX	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verantwortlich für AIA ▪ Überprüfung der übergebenen BIM-Lieferobjekte im Sinne einer bauphaseorientierten Qualitätssicherung ▪ Unterstützung der BIM-basierten Koordinationsprozesse ▪ Überwachung der qualitätsgesicherten Umsetzung der vereinbarten BIM-Anwendungsfälle und Ziele ▪ Ansprechpartner für die BIM-spezifischen Anforderungen an die CDE (Gemeinsame Datenumgebung)
BIM-Gesamtkoordination	ARC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verantwortlich für BAP ▪ Gesamtkoordination der BIM-Fachkoordinatoren ▪ Regelmäßige Zusammenführung der Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell ▪ Modellprüfung (u. a. Einhaltung der Vorgaben aus den AIA, Kollisionen) ▪ Kommunikation der Ergebnisse der Modellprüfung ▪ Nachverfolgung der Behebung von Fehlern und Kollisionen im Modell ▪ Organisation der Planungs- und Baubesprechungen
BIM-Fachkoordination	ARC, TGA ...	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitwirkung der Erstellung und Fortschreibung des BAP unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen der vertretenen Fachdisziplin ▪ Koordination der Erarbeitung der Fachmodelle sowie des Planungsteams der eigenen Fachdisziplin ▪ Prüfung und Dokumentation der vertraglich vereinbarten Qualität des eigenen Fachmodells
BIM-Autorinnen und -Autoren	ARC, TGA ...	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung und Fortschreibung fachspezifischer Bauwerks-/Teilmodelle gemäß den definierten Anforderungen (AIA, Modellierungsrichtlinien, Informationsbedarfstiefe) ▪ Ableitung von Planunterlagen aus Modellen ▪ Mitarbeit im Team des BIM-Fachkoordinators
BIM-Nutzerinnen und -Nutzer	Alle Projektbeteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Übernahme der BIM-Modelle für z. B.: ▪ Weitere Verwertung von Bauwerksinformationen ▪ Prüfung von Modellen (z. B. FfE) ▪ Nachweisführung und Simulationen anhand der im BIM-Modell enthaltenen Informationen (z. B. zusätzliche Planungsingenieure, Fachspezialisten und Qualitätsprüfer) ▪ Weitere Verwendung im Rahmen des Betriebs (Betreiber) ▪ Nutzung im Rahmen von Öffentlichkeitsbeteiligungen ▪ Abstimmung mit den Nutzerinnen und Nutzern

6 Strategie der Zusammenarbeit

6.1 Gemeinsame Datenumgebung

6.1.1 Auswahl und Beschreibung des Systems

Die fachlichen Abstimmungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Auftragnehmern untereinander erfolgen in allen Projektphasen anhand der digitalen Lieferobjekte, die in der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) abzulegen sind. Im Projekt wird die folgende gemeinsame Datenumgebung zur zentralen Verwaltung der digitalen Liefergegenstände verwendet:

System	Beschreibung	Zuständigkeit
CDE	„BICC“ (Building Information Collaboration Cloud) der SBL-MV Cloudanbieter: Dalux Produkt: Dalux Box	Bauherr (SBL)

Tabelle 14 - Ausgewählte gemeinsame Datenumgebung

Die gemeinsame Datenumgebung orientiert sich an der DIN EN ISO 19650-1 und der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 5 und erfüllt v. a. die folgenden grundlegenden Funktionalitäten:

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

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

6.1.2 Prozess des Informationsmanagements

Die fachlichen Abstimmungen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Auftragnehmern untereinander erfolgen anhand der digitalen Lieferobjekte (Koordinations- und Fachmodelle, abgeleitete und ergänzende Pläne sowie Dokumente), die in der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) abzulegen sind. Hierbei sind grundsätzlich die Vorgehensweisen zur kooperativen Zusammenarbeit gemäß der DIN EN ISO 19650-1 und das dort beschriebene Konzept der Status für die Beschreibung des Bearbeitungsstandes der Lieferobjekte in der CDE zu berücksichtigen (siehe Tabelle 15 der DIN EN ISO 19650-1).

Status nach DIN EN ISO 19650	Status in CDE	Bereich in CDE
in Bearbeitung	in Bearbeitung	Dateien
Geteilt	Vorabzug	Dateien
-	Zur Prüfung	Dateien
Veröffentlicht	geteilt	Veröffentlichte Dateien

Tabelle 15 - Projektspezifische Zuordnung der Datenumgebung zum Status der Liefergegenstände

Beim Übergang zwischen den Status ist jeweils die in der folgenden Tabelle definierte Qualitätsprüfung durchzuführen und anhand eines Prüfprotokolls zu dokumentieren.

Statusübergang	Beschreibung
in Bearbeitung ↓ Geteilt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung durch den Auftragnehmer (Planungs- und Datenqualität und Einhaltung der Vorgaben aus AIA- und BAP, Einhaltung der Datei- und Namenskonventionen der CDE), verantwortlich: <ul style="list-style-type: none"> für die jeweiligen Fachmodelle durch die BIM-Fachkoordination für das Koordinationsmodell durch die BIM-Gesamtkoordination Stichpunktartige Überprüfung / anlassbezogene Checks durch den Auftraggeber zur kontinuierlichen Qualitätssicherung, verantwortlich: BIM-Management
Geteilt ↓ Veröffentlicht	<ul style="list-style-type: none"> Finale Prüfung durch den Auftragnehmer vor Abgabe zu einem Meilenstein, z. B. Ende einer Leistungsphase (Planungs- und Datenqualität und Einhaltung der Vorgaben aus AIA- und BAP, Einhaltung der Datei- und Namenskonventionen der CDE), verantwortlich: <ul style="list-style-type: none"> für die jeweiligen Fachmodelle durch die BIM-Fachkoordination für das Koordinationsmodell durch die BIM-Gesamtkoordination Abschließende Überprüfung durch den Auftraggeber (Datenqualität und Einhaltung der Vorgaben aus AIA- und BAP, Einhaltung der Datei- und Namenskonventionen der CDE), verantwortlich: BIM-Management

Tabelle 16 - Statusübergänge bei Anwendung einer CDE

6.2 BIM-Koordination

6.2.1 Vorgaben Koordinationsmodell

Die Basis der modellgestützten Koordination ist das Koordinationsmodell. Verantwortlich für die Zusammenstellung des Koordinationsmodells ist die BIM-Gesamtkoordination. Es dürfen nur qualitätsgesicherte digitale Liefergegenstände (siehe Kapitel 7 Qualitätssicherung) für den Aufbau von Koordinationsmodellen verwendet werden.

Für die Qualitätssicherung der Fachmodelle ist die jeweilige BIM-Fachkoordination verantwortlich. Durch den Auftragnehmer ist genau zu dokumentieren, welche digitalen Liefergegenstände in welcher Version für ein bestimmtes Koordinationsmodell für welchen Zweck zusammengeführt wurden. Die einzelnen Liefergegenstände, die ein Koordinationsmodell definieren, sind zu archivieren.

6.2.2 Projektbesprechungen

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

Folgende Besprechungen im Zusammenhang mit BIM sind im Projektverlauf vorgesehen:

Besprechungsart	Beschreibung	Projektphase	Voraussichtliche Häufigkeit
BIM-Strategiebesprechung	Regelmäßiges Treffen zwischen dem AG, der Projektleitung und dem BIM-Management. Wesentliches Ziel: Überwachung der Erfüllung der AIA und Abstimmung weiterer Themen zur Fortschreibung des BAP Besprechungsleitung durch den BIM-Manager auf BIM-Managementsseite Teilnehmerkreis: Strategieebene	LPH 0 bis 3 und 5 bis 8	Festlegung erforderlich
Präsenz vor Ort	Initiales Treffen aller in die BIM-basierte Projektabwicklung einzubeziehenden Projektbeteiligten Vorstellen der im Projekt vorgesehenen BIM-Methodik anhand von AIA zu Beginn des Projektes Wesentliches Ziel: Erreichen eines gemeinsamen BIM-Verständnisses Besprechungsleitung durch den BIM-Manager auf Auftraggeberseite Teilnehmerkreis: Strategie- und Anwenderebene	Einmal zu Projektbeginn	Festlegung erforderlich
Koordinationsbesprechung (online)	Projektbesprechungen zur Auswertung der Koordinations- u. Modellprüfungen Teilnehmerkreis: Anwenderebene	LPH 3 – 5	im BAP festzulegen
BIM-Jour Fixe Planung (online)	Durchsprechen Stand der BIM-Projektabwicklung und Ergebnisse der Modellprüfungen durch den BIM-Gesamtkoordinator, weitere Abstimmungen zu technischen BIM-Themen usw. Besprechungsleitung durch den BIM-Gesamtkoordinator in Abstimmung mit der Projektleitung (AG/Projektsteuerung) Wesentliches Ziel: Überwachung der BIM-Prozesse und Qualitätssicherung der Liefergegenstände	LPH 3 - 5	im BAP festzulegen

	Teilnehmerkreis: Strategie- und Anwenderebene		
BIM-Jour Fixe Bauausführung (online)	<p>Durchsprechen Stand der BIM-Projektabwicklung und Ergebnisse der Modellprüfungen durch den BIM-Gesamtkoordinator, weitere Abstimmungen zu technischen BIM-Themen usw.</p> <p>Besprechungsleitung durch den BIM-Gesamtkoordinator in Abstimmung mit der Projektleitung (AG/Projektsteuerung)</p> <p>Wesentliches Ziel: Überwachung der BIM-Prozesse und Qualitätssicherung der Liefergegenstände</p> <p>Teilnehmerkreis: Strategie- und Anwenderebene</p>	LPH 8	im BAP festzulegen

Tabelle 17 - Beschreibung von BIM-basierten Projektbesprechungen

6.2.1 Modellbasiertes Aufgabenmanagement

Die im Prüfprozess dokumentierten Konflikte sind gemäß dem Koordinationsmodell zwischen der BIM-Gesamtkoordination und der BIM-Fachkoordination zu besprechen. Die Zuständigkeit für die Konfliktbeseitigung wird modellbasiert der verantwortlichen Person des jeweiligen Fachmodells zugewiesen und protokolliert. Für das Einpflegen, Einlesen, Überprüfen und Nachverfolgen modellbasierter Aufgaben sowie für Aktualisierungen bei Planungsänderungen, Modellkoordinierungskommentaren und Konflikten auf Basis von Koordinationsmodellen ist das AG-seitig in die CDE integrierte, modellbasierte Aufgabenmanagementsystem zu verwenden.

Die Koordination und Steuerung des Aufgabenmanagements obliegt der BIM-Gesamtkoordination des AN.

System	Beschreibung	Zuständigkeit
CDE	In die „BICC“ integriertes Aufgabenmanagement Cloudanbieter: Dalux Produkt: Dalux Box	Bauherr (SBL)

Tabelle 18 - Bereitstellung eines Aufgabenmanagementsystems

6.2.2 Vorgaben zum Testlauf

Um eine effektive und projektweite Umsetzung der BIM-Methodik und der ausgewählten Anwendungsfälle sowie die damit verbundene Anwendung entsprechender IT-Lösungen und den reibungslosen Datenaustausch auch disziplinübergreifend zu gewährleisten, sind Testläufe durchzuführen. Im Rahmen der Startphase des Projektes sind die folgenden Testläufe durchzuführen und durch die BIM-Gesamtkoordination entsprechend zu dokumentieren:

Nr.	Testlauf	Zeitpunkt	Umfang / Bearbeitungsschritt
1	Ifc-Export/-Import	Projektbeginn	<p>Für alle Fachmodelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formate und Versionierung Achsraster in IFC Koordinationskörper in IFC

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korrekte Darstellung LOG ▪ Parameterübernahme LOI in IFC ▪ Import/Verknüpfung in Autorensoftware (bei Bedarf)
2	Koordinationsmodell	Projektbeginn	<p>Für zusammengeführte Fachmodelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formate und Versionierung ▪ Achsraster in Modellen gleich ▪ Koordinationskörper in Modellen gleich ▪ Korrekte Lage der Modelle ▪ Korrekte Darstellung LOG ▪ Parameterübernahme LOI
3	Datenaustausch und Workflows in der CDE	Projektbeginn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erzeugung von je einer nativen und IFC-Datei für Teilmodelle des Hochbaus mit den BIM-Planungssoftware des Auftragnehmers ▪ Upload der Modell-Dateien in die CDE ▪ Überprüfung der Dateinamenskonventionen und Dateiformate ▪ Upload des gesamten Koordinationsmodells, der Prüfprotokolle in die CDE ▪ Manipulation der Teilmodelle aus dem Testfall „Datenaustausch in der CDE“, sodass mindestens drei unterschiedliche Fehler/Konflikte entstehen. Identifikation der Fehler/Konflikte im Koordinationsmodell mit Hilfe der Software-Lösung(en) zur Modellprüfung. Erzeugung einer Kollaborations-Datei mit Einträgen zu den Fehlern/Konflikten und Festlegungen zu deren Klärung/Behebung
4	BCF-basierte Kommunikation über CDE	Projektbeginn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erzeugung von BCF-Dateien zur Dokumentation und Kommunikation von Problemen/Fehlern aus dem Koordinationsmodell ▪ Übermittlung der BCF-Dateien an alle Projektbeteiligten über die CDE ▪ Überprüfung und Nachverfolgung der offenen und geschlossenen Issues ▪ Integration der BCF-Dateien in den Workflow zur kontinuierlichen Fehlerbehebung und Modelloptimierung

Tabelle 19 - Beschreibung der Testläufe

7 Qualitätssicherung

7.1 Gesamtprozess der Qualitätssicherung

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

- interne Qualitätsprüfung der Fachmodelle seitens der Fachkoordination
- Qualitätsprüfung der Gesamtplanung seitens der Gesamtkoordination
- stichprobenartige Prüfung der Liefergegenstände auf die Einhaltung der AIA seitens des Auftraggebers (BIM-Management).

Die Qualitätssicherung der angeforderten digitalen Liefergegenstände ist im BAP entsprechend den vertraglichen Vorgaben in den AIA zu konkretisieren. **Die Qualitätssicherung ist keine fachliche Prüfung der einzelnen Leistungen.** Es handelt sich um die Revision der Informationsanforderungen der digitalen Liefergegenstände. Dabei wird das Augenmerk vor allem auf die Vollständigkeit, Redundanzfreiheit, Widerspruchsfreiheit und Einheitlichkeit der geometrischen und alphanumerischen Informationen gelegt. Die Qualitätssicherung hat zu jedem Data Drop zu erfolgen.

7.2 Erläuterung der Prüfungsarten

Prüfung	Beschreibung
Visuelle Prüfung	Die visuelle Modelprüfung beinhaltet die Erkennung offensichtlicher Unstimmigkeiten oder Fehler anhand der visuellen Darstellungen.
Plausibilitätsprüfung	Es wird untersucht, ob die Fachmodelle und Koordinationsmodelle in sich konsistent sind und korrekt in den vereinbarten Koordinatensystemen positioniert wurden.
Formale Prüfung	Es wird überprüft, ob formale Kriterien zur Modellerstellung und -darstellung eingehalten sind. Es soll sichergestellt werden, dass alle Modelle die Grundanforderungen in Bezug auf Abgabe, Nomenklatur etc. erfüllen. Zudem wird geprüft, ob sich die Datei fehlerfrei öffnen lässt und somit prüfbar ist.
Geometrische Prüfung	Einzelmodelle und Koordinationsmodelle werden auf räumliche Konflikte und Überschneidungen zwischen den verschiedenen Bauteilen sowie auf die korrekte Dimensionierung geprüft. Die Konsistenz von Teilmodellen wird hinsichtlich physischer und logischer Kollisionen in Abhängigkeit der vorgegebenen Toleranzen überprüft. Dabei wird zwischen harten und weichen Kollisionen sowie 4D-Kollisionen unterschieden.
Harte Kollisionen	physische Überschneidungen von Bauteilen (z.B. ein Lüftungskanal durchdringt einen Träger).
Weiche Kollisionen	unzureichende Mindestabstände zwischen Bauteilen (z.B. zu geringer Abstand zwischen einem Rohr und einem elektrischen Kabel).
Semantische Prüfung	Die Modelle werden auf ihre semantischen Informationen / Eigenschaften nach den Anforderungen der LOIN-Listen (Level of Information Need) geprüft. Hierbei wird der Inhalt des Attributes, die Attributausprägung, der Attributname, der Datentyp und die Einheit geprüft.
Datenkonsistenzprüfung	Die IFC-Modelle werden auf Übereinstimmung mit dem vereinbarten IFC-Schema überprüft. Dabei erfolgt eine Analyse der IFC-Daten

	sowie fehlerhafter Exporte und gegebenenfalls damit verbundener Importe.
Regelprüfung	Die Modellüberprüfung umfasst die Einhaltung bestimmter Regeln, Standards und Vorschriften. Diese Regeln können sowohl bautechnische Vorschriften als auch projektspezifische Anforderungen umfassen. Beispielsweise wird die Überprüfung der Fluchtwege und Notausgänge auf ausreichende Breite und Erreichbarkeit sowie die Mindestgröße von Fenstern in Aufenthaltsräumen vorgenommen.

Tabelle 20 - Erläuterung Prüfungsarten

7.3 Qualitätsprüfung der Fachmodelle

Die Qualitätssicherung der BIM-Fachmodelle ist von der BIM-Fachkoordination durchzuführen (siehe Statusübergänge in Tabelle 16). Im Rahmen der Qualitätssicherung sind Prüfregebnisse und -ergebnisse entsprechend zu dokumentieren. Die Qualitätsberichte sind für die einzelnen digitalen Liefergegenstände unabhängig zu erstellen und in der gemeinsamen Datenumgebung abzulegen. Die Berichte müssen so erstellt sein, dass die Qualität der digitalen Liefergegenstände stichpunktartig kontrolliert werden kann.

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

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung (Fachmodelle)	Zeitpunkt/Häufigkeit
Fachmodellprüfung + Prüfbericht <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formale Kontrolle ▪ Visuelle Kontrolle ▪ Plausibilitätskontrolle ▪ Geometrische Prüfung ▪ Semantische Prüfung ▪ Kollisionsprüfung ▪ Datenkonsistenzprüfung ▪ Regelprüfung 	zu allen Data Drops und zum Ende einer LPH

Tabelle 21 - Qualitätsprüfung der Fachmodelle im Projekt

7.4 Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle

Die Qualitätssicherung der Koordinationsmodelle ist durch die BIM-Gesamtkoordination durchzuführen (siehe Statusübergänge in der Tabelle 16). Die Anforderungen an die Dokumentation der Qualitätsprüfung aus Kapitel 7.3 gelten analog. Die Schwerpunkte und Zeitpunkte der Qualitätssicherung der Koordinationsmodelle werden in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung (Fachmodelle im Koordinationsmodell)	Zeitpunkt/Häufigkeit
Koordinationsmodellprüfung + Prüfbericht <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formale Kontrolle ▪ Visuelle Kontrolle ▪ Plausibilitätskontrolle ▪ Geometrische Prüfung ▪ Semantische Prüfung ▪ Kollisionsprüfung ▪ Datenkonsistenzprüfung 	zu allen Data Drops und zum Ende einer LPH

Tabelle 22 - Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle im Projekt

7.4.1 Prüfberichte

Der Prüfbericht dokumentiert das aktuelle Ergebnis einer Modellprüfung, die vom BIM-Gesamtkoordinator durchzuführen ist. Er wird im PDF- und BCF-Format auf der CDE abgelegt.

7.5 Überprüfung und Freigabe

Erst nach erfolgter Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer und exemplarischer Überprüfung durch den Auftraggeber (BIM-Management) werden die geforderten digitalen Liefergegenstände (siehe Kapitel 4) durch den Auftraggeber freigegeben. Die Ergebnisse der Überprüfung werden in einem Überprüfungsprotokoll dokumentiert. Die Freigabe der digitalen Liefergegenstände ist nicht mit der rechtsgeschäftlichen Abnahme der Leistung gleichzusetzen.

Die Schwerpunkte und Zeitpunkte der Qualitätsüberprüfung werden in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Schwerpunkte der Qualitätsprüfung (Fachmodelle)	Zeitpunkt/Häufigkeit
Koordinationsmodellprüfung + Prüfbericht <ul style="list-style-type: none">▪ Formale Kontrolle▪ Visuelle Kontrolle▪ Plausibilitätskontrolle▪ Geometrische Prüfung▪ Semantische Prüfung▪ Kollisionsprüfung▪ Datenkonsistenzprüfung▪ AG Anforderungsprüfung▪ Integritätsprüfung	Stichprobenartig zu ausgewählten DataDrops sowie final zum Ende der LPH

Tabelle 23 - Qualitätsüberprüfung der Fach- und Koordinationsmodelle im Projekt

8 Modellstruktur und Modellinhalte

Der Auftragnehmer hat die in den Folgekapiteln definierten spezifizierten Vorgaben zur Modellierung der digitalen Liefergegenstände (u.a. Namensgebung, Klassifizierung, Aufbau und Strukturierung der digitalen Modelle) zu gewährleisten.

8.1 Modellierungsvorgaben

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

- Die vereinbarte und vorgegebene Strukturierung der Fachmodelle soll eingehalten werden (siehe Kapitel 8.2.1).
- Die Dateigrößen einzelner Modelle sind möglichst gering zu halten. Sofern sinnvoll, sind die Modelle aufzuteilen. Modellaufteilungen sind mit dem Auftraggeber/ BIM-Management abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.
- Modellelemente sollten die angeforderten und notwendigen Details (siehe Kapitel 8.2.2) enthalten.
- Modellelemente sind vor der Übermittlung an den Auftraggeber gegebenenfalls zu bereinigen.
- Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände- oder Bodenschichten, Trassierungslinien und Geodaten.
- Ein mit dem Auftraggeber abgestimmtes Koordinatenreferenzsystem (Lagesystem, Höhensystem) und eine abgestimmte Positionierung des Modells zu dem Koordinatensystem ist zu verwenden (siehe Kapitel 8.3).

Neben den oben aufgeführten projektübergreifenden Modellierungsgrundsätzen sind folgende projektspezifische Vorgaben zu beachten:

Kategorie	Projektspezifische Modellierungsvorgaben
allgemein	Siehe Modellierungsrichtlinie

Tabelle 24 - Projektspezifische Modellierungsvorgaben

8.2 Informationsbedarfstiefe

8.2.1 Projekt- und Modellstruktur

Im Rahmen des BIM-Prozesses werden unterschiedliche BIM-Modellarten in der jeweiligen BIM-Software erstellt. Folgende BIM-Modelle sind im Rahmen des Projektes anzuwenden:

Verantwortliche Fachdisziplin	Fachmodell	Teilmodell
ARC	Objektplanung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandsmodell ▪ Teilmodell Raummodell ▪ Teilmodell Architektur ▪ Baulogistik ▪ Stallausstattung

		▪ Möblierung
TWP	Tragwerk Schalungs-/Bewehrung Schlitz- und Durchbruchsplanung	
TGA	Heizung Kälte Klima Lüftung Sanitär Sprinkler Fördertechnik GA-/MSR Sicherheitstechnik Starkstrom Schwachstrom	
AAN	Außenanlagen und Freiflächen	
BGR	Baugrund	
VER	Vermessung	
ENB	Energieberatung	
BRD	Brandschutzplaner	
KUC	Küchenplanung	
LAB	Laborplanung	
LIC	Lichtplanung	
BPH	Bauphysik (Wärme-, Schall und Raumakustik)	
MTP	Medizintechnische Planung	
	Nutzungsspezifische Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wäscherei-, Reinigungsmodell ▪ Medienversorgungsanlagen, Medizin- und labortechnisches Modell

Tabelle 25 - Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen für das Projekt

Die Aufteilung der Fach- und Teilmodelle sind projektspezifisch mit dem BIM-Management abzustimmen.

Für die Abbildung der gewählten Projekt- oder Modellstruktur sind IFC-Klassen anzuwenden.

Die Strukturierung mithilfe von IFC-Klassen ist dem LOIN-Anhang zu entnehmen.

8.2.2 Informationsbedarfstiefe (LOIN)

Die Informationsbedarfstiefe definiert eine Struktur für die Informationsanforderung und -lieferung von BIM-Modellen und deren Elementen, welche im Projekt verwendet werden sollen.

Die Informationsbedarfstiefe orientiert sich im Projekt maßgeblich an der DIN EN 17412-1 „Bauwerksinformationsmodellierung - Informationsbedarfstiefe - Grundlagen“ und wird in folgenden Informationskategorien beschrieben:

Geometrische Informationen:

- mit Angaben zum geforderten Detaillierungsgrad (Abmessungen, relevante, Details, Öffnungen, etc.) sowie optional:

- Dimensionalität (Punkt, Linie, Fläche oder Volumen)
- Ort (Positionierung und Ausrichtung)
- Aussehen (visuelle Darstellung)
- Parametrisches Verhalten (Grad der Abhängigkeit von anderen Informationen)

Alphanumerische Informationen:

- Identifikationsinformationen:
 - Name, Typ, Klassifikation
- Informationsgehalt:
 - Liste von Merkmalsgruppen und Merkmalen

Dokumentationen:

- Dokumente wie z.B. Wartungs- oder Bedienanleitungen technischer Anlagen

Diese Informationen werden im Projektverlauf in Abhängigkeit der folgenden vier Rahmenbedingungen seitens der Auftragnehmer gefordert:

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

Die folgende Abbildung stellt den Gesamtzusammenhang der Komponenten dar, anhand derer die Informationsbedarfstiefe strukturiert ist:

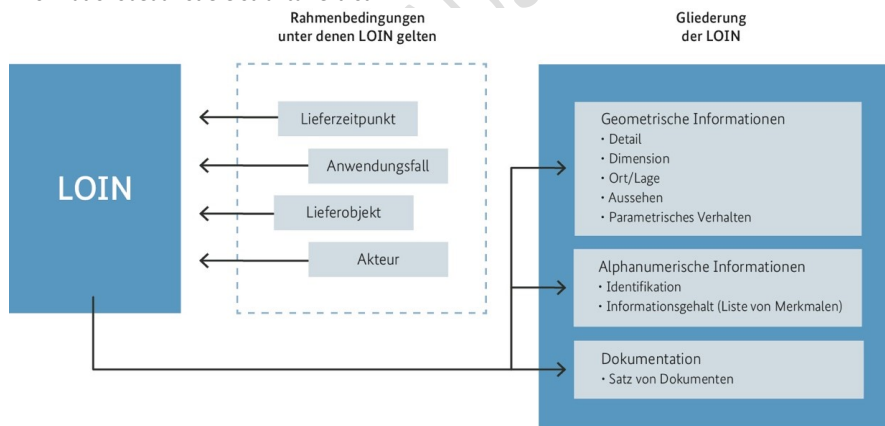


Abbildung 4 - Komponenten einer LOIN-Definition (nach DIN EN 17412-1)

Geometrische Informationen

Eine allgemeine, bauteilunabhängige Geometriebeschreibung für Modellelemente erfolgt je nach Projektphase und Fachdisziplin in der folgenden Tabelle. Detaillierte Anforderungen auf der Ebene der Modellelemente sind dem LOIN-Anhang zu entnehmen.

ID	LOG	Beschreibung	LPH
Abk.	Modelltyp		

LOG	100	Das Modell wird als einfaches Modell mit wesentlichen groben Bauwerksparametern 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 Vorentwurfsmodelle genannt. Der Detaillierungsgrad des BIM-Modells entspricht einem 1:100- oder 1:200-Vorentwurfsplan. Der Leistungsumfang entspricht fachlich inhaltlich den Grundleistungen nach HOAI.	1-2
LOG	200 „+“	Die wesentlichen Modellelemente werden im Modell typgerecht als Bauteile oder Bauteilgruppen mit Angaben zu Dimension, Form, Lage, geografischer 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 Entwurfsmodelle genannt. Der Detaillierungsgrad des BIM-Modells entspricht einem 1:100-Entwurfsplan. Der Leistungsumfang entspricht fachlich und inhaltlich den Grundleistungen nach HOAI. Inkl. Sperrzonen, Wartungs- und Montagebereiche sowie FATO, T-LOF, Flugkorridor als Platzhalter. Durchbruchvorschläge in tragenden Bauteilen größer 1m ² bzw. in kritischen Bereichen.	3
LOG	300	Die Modellelemente werden im Modell typgerecht und ausführungsfähig als Bauteile oder Bauteilgruppen mit präzisen Angaben zu Dimension, Form, Lage, geografischer Referenz und Mengen modelliert. Zur Vorbereitung der Vergabe kann eine Ableitung der Mengen aus dem Modell für die Leistungsverzeichnisse erfolgen. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Ausführungsmodelle genannt. Der Detailgrad des BIM-Modells entspricht einem 1:50-Ausführungsplan. Details, z. B. Maßstab 1:20 und höher, können als 2D-Plan erstellt werden und müssen nicht zwingend 3D-modelliert werden. Der Leistungsumfang entspricht fachlich inhaltlich den Grundleistungen nach HOAI.	5
LOG	400	Die Modellelemente werden im Modell typgerecht und ausführungsfähig als Bauteile oder Bauteilgruppen mit präzisen Angaben zu Dimension, Form, Lage, geografischer Referenz und Mengen sowie relevanten Montage- und Installationsdetails modelliert. Die jeweiligen Fachmodelle werden auch Bau- und Montagemodelle genannt.	8 (Werk- und Montageplanung)
LOG	500	Die Modellelemente entsprechen je nach Notwendigkeit LOG 300 oder 400, entsprechen jedoch in ihrer Dimension, Form und Lage dem gebauten Zustand. Gegebenenfalls ist eine symbolische Darstellung ausreichend. Die Modelle werden auch „Wie-gebaut“- (oder „As-Built“-) Modelle genannt und sind Grundlage für die Bauwerksdokumentation.	8 (Übergabe an Ag)

Tabelle 26 - Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung

Alphanumerische Informationen

Jedes Modellelement verfügt über alphanumerische Merkmale. Detaillierte Anforderungen auf der Ebene der Modellelemente, sind dem LOIN-Anhang zu entnehmen. Dort sind zu allen relevanten Modellelementen die geforderten Merkmale angegeben. Grundlage hierfür ausgewählte Informationen aus dem Objektkatalog des Bundes.

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

ID	Fachmodell		Anzahl freie Merkmale in Projektphasen				
		Modellelementgruppe	2	3–4	5–7	8	9
Abk.	Modelltyp						
ARC	Architekturmodell		0	2	5	5	
TWP	Tragwerksmodell		0	0	2	0	
TGA	KG410-440		0	2	5	8	
VPL	Verkehrsanlagenplanung		0	2	5	0	
TBP	Planung von Ingenieurbauwerken (Tiefbau)		0	2	5	0	

Tabelle 27 - Festlegung der freien Merkmale (Art und Anzahl) in den jeweiligen Leistungsphasen

Die alphanumerischen Inhalte der Fachdisziplinen sind projektspezifisch mit dem BIM-Management abzustimmen.

Dokumentation

Je nach Erfordernis sind in dem Ausführungsmodell oder dem Werk- und Montagmodell relevante Dokumente beizufügen.

Im Betriebsmodell „As-Built“ sind alle Elemente, die zu warten sind bzw. spezifische Nutzungshinweise haben, mit den notwendigen Dokumenten anzureichern.

8.2.3 Klassifikation

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

Klassifikationssystem	Beschreibung und Anwendung	Modelle / Objekte
DIN 277+	Um den Besonderheiten der Streitkräfte Rechnung zu tragen, wurde die DIN 277 um die militärischen Belange erweitert und überführt in die „DIN 277+“ Die DIN 277+ ist als Allgemeine Regelung C1-1810/0-6011 „Wörterbuch zur DIN 277+“ in FIB abrufbar.	Fachmodell ARC / Räume
DIN 276	Klassifizierung aller Bauelemente nach den Kostengruppen der DIN 276 (3. Ebene)	Alle Modelle / Objekte
VDI	Klassifizierung für Komponenten und Anlagen der Heiz-, Raumluf- und Sanitärtechnik	Fachmodelle TGA
VDE	Klassifizierung für Komponenten und Anlagen der Elektrotechnik	Fachmodelle ELT
DIN EN 13501	Klassifizierung aller Bauelemente mit brandschutzrelevanten Anforderungen gem. BSK / BSN	Alle Modelle / Objekte
IFC	Klassifizierung aller Modellelemente gemäß DIN EN ISO 16739	Alle Modelle / Objekte

Tabelle 28 - Zusammenstellung von Klassifikationssystemen

8.2.4 Dateinamenskonvention

Die digitalen Liefergegenstände werden vom Auftraggeber gemäß dem folgenden Schema benannt:

Nomenklatur
Siehe Vorgabe Dateinamenskonvention

Tabelle 29 - Nomenklatur für die Plan- und Modellkodierung

8.3 Koordinatensysteme

Die Vorgabe des Koordinatensystems und des Projektnullpunkts stellt sicher, dass alle digitalen Lieferobjekte zueinander lagerichtig sind, im gleichen lokalen Koordinatensystem modelliert und in das gleiche geografische Bezugskoordinatensystem referenziert sind. Für das Projekt werden vom Auftraggeber die folgenden Koordinationsinformationen festgelegt, die in den zu liefernden Modellen umgesetzt werden müssen:

Koordinatensystem	ETRS89		
Höhensystem	DHHN2016		
Projektnullpunkt in Weltkoordinaten	Ostwert/ Rechtswert [x]	Nordwert/ Hochwert [y]	Höhe [z]
	x,xxx	y.yyy	z,zzz

Tabelle 30 - Koordinatensysteme und Projektnullpunkt im BAP zu definieren

8.4 Einheiten

Um eine reibungslose Modelprüfung durchführen zu können und falsche Berechnungsergebnisse und Ungenauigkeiten zu vermeiden, sollen die folgenden Einheiten bei der Attribuierung von Modellelementen verwendet werden:

Modelleinheit	Einheit (Bezeichnung)	Einheit (Symbol)	Genauigkeit
Länge	Meter	m	Im BAP zu definieren
Fläche	Quadratmeter	m ²	
Volumen	Kubikmeter	m ³	
Gradmaß	Grad	grad	
Geodätisches Winkelmaß	Gon	gon	
Zeit	Sekunde	s	
Masse	Kilogramm	kg	
Anzahl	Stück	Stk	
Kraft	Newton	N	
Temperatur	Grad Celsius	°C	
Kosten	Euro	€	
Geschwindigkeit	Kilometer pro Stunde	km/h	
Volumenstrom	Kubikmeter je Stunde	m ³ /h	

Tabelle 31 - Auflistung von Einheiten

8.5 Toleranzen

Insbesondere für die Durchführung der Kollisionsprüfung werden die folgenden Toleranzen festgelegt, die bei Kollisionsprüfungen in den jeweiligen Projektphasen generell zugrunde gelegt werden:

Projektphase	Toleranz	Anwendbar für
2	10 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kollisionen zwischen Architektur und Raumbedarf der TGA ▪ Durchbrüche werden nur gegenüber dem Raumbedarf der Haupttrassen berücksichtigt
3	5 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kollisionen zwischen den Modellelementen und Komponenten der Architektur (vorabgestimmt mit Tragwerk), TGA und den weiteren Gewerken ▪ Berücksichtigung aller Rohre und Durchbrüche mit Durchmesser > 5 cm ▪ Berücksichtigung von Wartungs- u. Arbeitsräumen und weiteren freizuhaltenden Bereichen (bspw. bei Förderanlagen)
5	2 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kollisionen zwischen den Modellelementen und Komponenten der Architektur (vorabgestimmt mit Tragwerk), TGA und den Freianlagen ▪ Berücksichtigung aller Rohre und Durchbrüche mit Durchmesser > 5 cm ▪ Berücksichtigung von Wartungs- u. Arbeitsräumen und weiteren freizuhaltenden Bereichen (bspw. bei Förderanlagen)
8	< 2 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kollisionen zwischen den Modellelementen und Komponenten der As-Built-Modelle

Tabelle 32 - Festlegung von Toleranzen für Kollisionsprüfungen

9 Technologien

9.1 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 bzw. exportieren und IFC-Modelle importieren können. Die Anforderungen an die Software (Planungstools, BIM-Visualisierungs- bzw. Prüfsoftware, etc.) und Hardware ergeben sich aus der geforderten Qualität der Lieferleistungen. Es wird empfohlen, dass der Auftragnehmer nur Softwarewerkzeuge einsetzt, die für die geforderten Datenformate zertifiziert sind. Die vertraglich festgelegten Sicherheitsstandards sind einzuhalten.

9.1.1 BIM-Planungssoftware

Eine BIM-Planungssoftware dient der Modellierung geometrischer, dreidimensionaler Objekte und ihrer alphanumerischen Beschreibung mithilfe von Merkmalen. Die gewählte fachspezifische BIM-Planungssoftware zur Erstellung der BIM-Fachmodelle muss die Software muss jedoch nach den Vorgaben von buildingSMART IFC-zertifiziert sein (IFC4Add2) und mindestens die folgenden Funktionalitäten bereitstellen:

- Die Erstellung der datenbankbasierten Modellelemente als dreidimensionale, parametrisierbare Objekte mit der Zuordnung beliebiger alphanumerischer Informationen anhand entsprechender Objektwerkzeuge im kartesischen Koordinatensystem.

- Die Definition logischer Abhängigkeiten zwischen den Modellelementen und die Nachführung bei Veränderungen.
- Die Erstellung logischer Strukturelemente, wie Geschoss- und Anlagengliederung und die Zuordnung der Modellelemente zu dieser Strukturierung.
- Die Unterstützung der dynamischen Planableitung aus dem Modell, sodass die Pläne möglichst ohne Nacharbeiten als Dokumentation generiert und in allen Ansichtsformen nachgeführt werden können.
- Die Generierung von Listen, Mengenauszügen und anderen Berechnungen aus dem BIM-Modell.
- Die Integration von anderen BIM-Modellen über das IFC-Format.

9.1.2 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-Modelchecker, welcher die Formate IFC und BCF unterstützt, vorausgesetzt. Die gewählte BIM-Visualisierungs- bzw. Prüfsoftware soll u.a. die folgenden Funktionalitäten bereitstellen:

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

9.2 Datenschutz und Datensicherheit

Datenschutz- und Datensicherheitsvorgaben sind seitens des Auftraggebers zu formulieren, die Konzeptentwicklung zu initiieren und im gesamten Projektverlauf umzusetzen. Die hierfür relevanten und einzuhaltenden Normen und Standards werden im nächsten Kapitel zusammengestellt. Alle Projektdaten sind vertraulich. Mit der Bereitstellung der Daten übergibt der Auftragnehmer seine Nutzungsrechte am Modell an den Auftraggeber. Genauere Informationen zum Thema Datenschutz und Datensicherheit befinden sich in einer zusätzlichen Vereinbarung zur Vertraulichkeit, Datensicherheit und Datenschutz.

10 Geltende Normen und Richtlinien

Lfd. Nr.	Norm/ Richtlinie
1	DIN EN ISO 19650-1:2019-08 Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) - Informationsmanagement mit BIM - Teil 1: Begriffe und Grundsätze
2	DIN EN ISO 16739-1:2021-11

	Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauwirtschaft und im Anlagenmanagement - Teil 1: Datenschema
3	DIN EN ISO 29481-1:2018-01 Bauwerksinformationsmodelle - Handbuch der Informationslieferungen - Teil 1: Methodik und Format (ISO 29481-1:2016)
4	DIN EN ISO 12006-2:2020-07 Hochbau - Organisation des Austausches von Informationen über die Durchführung von Hoch- und Tiefbauten - Teil 2: Struktur für die Klassifizierung (ISO 12006-2:2015)
5	VDI 2552 Blatt 5 Building Information Modeling - Datenmanagement
6	VDI 2552 Blatt 10 Building Information Modeling - Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)
7	DIN EN ISO 7817-1:2024-11 Bauwerksinformationsmodellierung - Informationsbedarfstiefe - Teil 1: Konzepte und Grundsätze (ISO 7817-1:2024)

Tabelle 33 - Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen und Richtlinien

11 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis / Glossar

Abkürzung	Beschreibung
AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen
AN	Auftragnehmer
AWF	Anwendungsfälle
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BCF	BIM Collaboration Format
BICC	Building Information Collaboration Cloud = CDE der SBL-MV
BIM	Building Information Modeling / dt. Bauwerksinformationsmodellierung
BIM-BVB	Besondere Vertragsbedingungen BIM
CAFM	Computer Aided Facility Management
CDE	Common Data Environment / dt. Gemeinsame Datenablageplattform
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
LOG	Level of Geometry
LOI	Level of Information
LOIN	Level of Information Need
IDS	Information Delivery Specification
IFC	Industrie Foundation Classes
PKMS	Projektkommunikationssystem
SSoT	Single source of Truth
SuD	Schlit- und Durchbruchplanung
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TWP	Tragwerksplanung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Dokumentenstruktur-----	6
Abbildung 2 - Strategieebene und BIM-Management-----	24
Abbildung 3 - Data Drops und Kommunikation innerhalb der PKMS/PKMS-----	25
Abbildung 4 - Erläuterung Prüfungsarten -----	33
Abbildung 5 - Komponenten einer LOIN-Definition (nach DIN EN 17412-1)-----	37
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1 - Indexübersicht-----	2
Tabelle 2- Projektangaben -----	7
Tabelle 3 - Angaben zur vorgesehenen Beauftragung-----	7
Tabelle 4 - Bauwerke/Projektabschnitte-----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 5 - Beteiligte Fachdisziplinen -----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 6 - Projektspezifische BIM-Ziele -----	10
Tabelle 7 - Im Projekt umzusetzende Anwendungsfälle inkl. Kurzbeschreibung-----	13
Tabelle 9 - Zusammenstellung von Grundlagen für modellbasierte Planung seitens des Auftraggebers -----	15
Tabelle 10 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 3 -----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 11 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 4 -----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 12 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 5 -----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 13 - Auflistung der digitalen Liefergegenstände der LPH 8 -----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 14 - Ausgewählte gemeinsame Datenumgebung -----	27
Tabelle 15 - Projektspezifische Zuordnung der Datenumgebung zum Status der Liefergegenstände -----	28
Tabelle 16 - Statusübergänge bei Anwendung einer CDE -----	28
Tabelle 17 - Beschreibung von BIM-basierten Projektbesprechungen -----	30
Tabelle 18 - Bereitstellung eines Aufgabenmanagementsystems-----	30
Tabelle 19 - Beschreibung der Testläufe-----	31
Tabelle 20 - Qualitätsprüfung der Fachmodelle im Projekt-----	33
Tabelle 21 - Qualitätsprüfung der Koordinationsmodelle im Projekt-----	33
Tabelle 22 - Qualitätsüberprüfung der Fach- und Koordinationsmodelle im Projekt-----	34
Tabelle 23 - Projektspezifische Modellierungsvorgaben-----	35
Tabelle 24 - Zusammenstellung von BIM-Modellen für das Projekt -----	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 25 - Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen für das Projekt -----	35
Tabelle 26 - Generelle Anforderungen an die geometrische Detaillierung -----	38
Tabelle 27 - Festlegung der freien Merkmale (Art und Anzahl) in den jeweiligen Leistungsphasen	40
Tabelle 28 - Zusammenstellung von Klassifikationssystemen -----	40
Tabelle 29 - Nomenklatur für die Plan- und Modellkodierung -----	41
Tabelle 30 - Koordinatensysteme und Projektnullpunkt im BAP zu definieren -----	41
Tabelle 31 - Auflistung von Einheiten-----	41
Tabelle 32 - Festlegung von Toleranzen für Kollisionsprüfungen-----	42

Tabelle 33 - Liste relevanter in den AIA referenzierter Normen und Richtlinien ----- 44

ENTWURF ZUR AUSSCHREIBUNG