

Auftraggeber-Informations- Anforderungen (AIA)

TCHA



Handwerkskammer Aachen

Im Vergabeverfahren zur Vergabe der Leistungen gem. HOAI § 34, Leistungsphasen 3–9, für den Neubau und Umbau des Technikcampus Handwerk Aachen (TCHA).

Datum:	19.05.2026
Datei:	TCHA_AIA.docx
Projekt:	TCHA
Version:	V01

Vorwort

Im Zuge der Entwicklung der BIM-Strategie für das Projekt „Technikcampus Handwerk Aachen“ werden die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) für die Umsetzung der BIM-Methode im Projekt erstellt. Die AIA sowie deren Anhänge definieren die auftraggeberseitigen Projektanforderungen, und beschreiben die Verantwortlichkeiten und Leistungspflichten bezüglich der Anwendung und des Umgangs, die mit der BIM-Methode entstehen.

Index / Versionsstand

Tabelle 1-1: Gültigkeit und Änderungsindex

Version	Stand	Änderung/Fortschreibung	Verantwortlicher
V01	19.05.2026	Erstellung AIA	

Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1-2: Mitgeltende Dokumente

Nr.	Dokumentenbezeichnung	Bemerkung
1	Anlage 1 – Anwendungsfälle	
2	Anlage 2 – Informationsanforderungen (LOIN)	

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	5
1 Einleitung	6
1.1 Geltungsbereich des Dokuments.....	6
1.2 Dokumentenstruktur.....	7
1.2.1 Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA)	7
1.2.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)	7
1.3 BIM-Ziele	7
1.4 Geltende Normen und Richtlinien.....	9
2 Organisatorische Anforderungen	9
2.1 BIM-Projektorganisation	9
2.2 Rollen und Verantwortlichkeiten.....	10
2.2.1 Auftraggeber.....	10
2.2.2 Projektsteuerung	10
2.2.3 BIM-Management.....	11
2.2.4 BIM-Gesamtkoordination	13
2.2.5 BIM-Fachkoordination	15
2.2.6 Brandschutz und Bauphysik.....	17
2.2.7 Ausführende Firmen.....	18
3 Technische Anforderungen.....	19
3.1 Informations- & Datenmanagement sowie Projektkommunikation	19
3.2 Kollaborationsplattform für die Modellkommunikation und Koordination	19
3.3 Abnahme-, Mängel-, und Änderungsmanagementsystem.....	19
3.4 Spezifizierung Datenaustausch.....	20
4 BIM-Anwendungsfälle.....	21
5 Anforderungen an die Umsetzung der BIM-Methode	22
5.1 Implementierung im Projekt.....	22

5.1.1	BIM-Kick-Off	22
5.1.2	BIM-Testphase	22
5.1.3	BIM-Abwicklungsplan (BAP)	23
5.1.4	BIM für den Betrieb: Asset Information Model (AIM)	23
5.2	Strategie und Grundsätze der modellbasierten Zusammenarbeit	24
5.2.1	Modellbasierte Zusammenarbeit	24
5.2.2	Fachmodellerstellung	25
5.2.3	Zustände von Modellen	26
5.3	Modellbasierte Koordination & Qualitätssicherung	27
5.3.1	Allgemeines	27
5.3.2	Fachspezifische Koordination & Qualitätssicherung durch die BIM-Fachkoordination	28
5.3.3	Fachübergreifende Gesamtkoordination & Qualitätssicherung durch die BIM-Gesamtkoordination	28
5.3.4	Qualitätssicherung durch das BIM-Management	28
5.3.5	Mindestqualitätsanforderung an die Modelle	29
5.3.6	Prozess der Qualitätssicherung	30
5.4	Modellbasierte Kollaboration und Besprechungswesen	30
5.4.1	Modellbasiertes Besprechungs- und Berichtswesen (BIM-Fachkoordination)	31
5.4.2	Modellbasierte Besprechungs- und Berichtswesen (BIM-Management)	31
5.5	Digitale Lieferleistungen – Datenlieferungsplan	31
6	Informations- und Modellanforderungen	33
6.1	Mindestanforderungen an die Modellentwicklung	33
6.1.1	Mindestfertigstellungsgrad (Level of Development – LOD)	33
6.2	Modellierungsvorschrift	39
6.2.1	Übergeordnete Anforderungen	39
6.2.2	Darstellungen	43
6.2.3	Bau- und Raumelementanforderungen	44
	Glossar	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Organigramm der BIM-Rollen im Projekt.....	10
Abbildung 5-1: Zusammenhang zwischen den Modellzuständen	26
Abbildung 5-2: Prozess der kontinuierlichen modellbasierten Koordination und Qualitätssicherung	30
Abbildung 6-1: Störkantenmodell.....	46
Abbildung 6-2: Wartungsraum.....	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Gültigkeit und Änderungsindex	2
Tabelle 1-2: Mitgeltende Dokumente.....	2
Tabelle 2-1: Lieferungen BIM-Management	11
Tabelle 2-2: Lieferung BIM-Gesamtkoordination.....	13
Tabelle 2-3: Lieferung BIM-Fachkoordination	15
Tabelle 2-4: Lieferung Brandschutz und Bauphysik	17
Tabelle 2-5: Lieferung Ausführende Firmen	18
Tabelle 3-1: Datenformate für den Austausch.....	20
Tabelle 4-1: Anwendungsfallübersicht je LPH	21
Tabelle 6-1: Einheiten im Projekt.....	40

1 Einleitung

Gegenstand des Projekts ist die Planung und Umsetzung des „Technikcampus Handwerk Aachen“ am Standort Tempelhofer Straße 15–17, 52068 Aachen. Das Vorhaben umfasst die Kernsanierung von Bestandsgebäuden sowie Neubauanteile, u. a. Werkstätten (KFZ-Bereich in Holzbauweise) und ein Parkhaus mit Shared-Mobility-Lernlabor; ergänzt durch ein Energie- und Nachhaltigkeitskonzept. Die Fertigstellung des Gesamtvorhabens ist bis Ende 2029 vorgesehen.

Die Handwerkskammer Aachen setzt für das Projekt die BIM-Methode ein. Ziel ist eine transparente, modellbasierte Planung und Abstimmung zwischen allen Beteiligten. Der Datenaustausch erfolgt nach dem Open-BIM-Grundsatz unter Verwendung offener, herstellerneutraler Austauschformate.

Darüber hinaus verfolgt der Auftraggeber einen projektbezogenen Bildungsansatz: Die im Projekt angewendeten BIM-Prozesse müssen geeignet sein, theoretische BIM-Kompetenzen in der Praxis anzuwenden, lokalen ausführenden Unternehmen den Zugang zu BIM-gestützten Arbeitsweisen zu erleichtern und begleitende Leistungen zu Bildungszwecken zu ermöglichen. Die Anforderungen hierzu werden in diesen AIA beschrieben, sodass die Vergabe- und Projektdurchführung nicht beeinträchtigt werden.

Die vorliegenden Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) definieren die Anforderungen des Auftraggebers an die Informationslieferungen (Modelle, Auswertungen, Dokumente) und deren Qualität sowie die Übergabezeitpunkte. Auf Basis dieser AIA ist durch die Auftragnehmer ein projektspezifischer BIM-Abwicklungsplan (BAP) zu erstellen.

1.1 Geltungsbereich des Dokuments

Das vorliegende Dokument der Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) konkretisieren die Leistungen der einzelnen Auftragnehmer für die Umsetzung der BIM-Methode im Projekt.

Die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen gelten projektweit für alle Lose des Projekts „Technikcampus Handwerk Aachen“, soweit in den jeweiligen Vergabeunterlagen nichts Abweichendes geregelt ist.

Die Anforderungen dieser AIA sind jeweils auf die tatsächlich beauftragten Leistungen und Leistungsphasen anzuwenden.

1.2 Dokumentenstruktur

Die Struktur der Dokumente setzt sich aus den Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) inklusive dessen Anlagen und dem auf dem AIA basierend erstellten BIM-Abwicklungsplan zusammen.

1.2.1 Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA)

Die 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 entsprechend geforderten Quantität und Qualität zur gemeinschaftlichen Nutzung bereitgestellt werden. Die AIA unterscheiden nicht in Grund- und besondere Leistungen und beschreiben zudem nicht, auf welche Art die geforderten Informationslieferungen erstellt werden. Die AIA gelten gemeinsam mit seinen Anhängen und bilden zudem die Basis für den BIM-Abwicklungsplan.

1.2.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Der BIM-Abwicklungsplan ist ein Dokument, welches durch alle Planungsbeteiligten gemeinsam erarbeitet und mit dem Auftraggeber abgestimmt wird. Er beschreibt die Vorgehensweise zur Erfüllung der Lieferung von Informationen und Daten entsprechend der vertraglich vereinbarten AIA. Der BAP gilt für alle Projektbeteiligten und ist unter Verantwortung des für die BIM-Gesamtkoordination tätigen Objektplaners unter Mitwirkung der fachlichen Planungsbeteiligten in Abstimmung mit dem BIM-Management zu erstellen. Der BAP ist ein dynamisches Dokument und wird über den gesamten Planungsprozess fortgeschrieben.

1.3 BIM-Ziele

Die Handwerkskammer Aachen verfolgt mit der Anwendung der BIM-Methode im Projekt „Technikcampus Handwerk Aachen“ folgende Ziele:

Erhöhung der Planungs- und Koordinationsqualität

Durch die modellbasierte Zusammenarbeit und die fachübergreifende Koordination sollen Planungsrisiken frühzeitig erkannt, Kollisionen reduziert und Abstimmungsprozesse zwischen den Projektbeteiligten verbessert werden.

Transparenz und Nachvollziehbarkeit im Projektverlauf

Aktuelle Planungsstände werden einheitlich, nachvollziehbar und konsistent bereitgestellt. Entscheidungen können auf Basis aktueller Modelle, Auswertungen und daraus abgeleiteter Pläne getroffen werden.

Verlässliche Planableitungen und Planungsgrundlagen

Pläne, Sichten und Auswertungen werden konsistent aus den Modellen abgeleitet. Änderungen am Planungsstand sind nachvollziehbar zu dokumentieren und über BIM-gestützte Prozesse zu kommunizieren.

Unterstützung von Mengen- und Kostenprozessen

Modellbasierte Mengen- und Massenermittlungen dienen der Plausibilisierung von Kostenansätzen im Projektverlauf. Die BIM-Methode unterstützt die Kostensteuerung, ohne eigenständige Kostenverantwortung zu übernehmen.

Einheitliches Issue-, Änderungs- und Mängelmanagement

Die strukturierte, modellbasierte Kommunikation (z.B. über BCF) unterstützt die Erfassung, Nachverfolgung und Bearbeitung von Kollisionen, Planungsanpassungen und Mängeln mit klaren Zuständigkeiten und dokumentierten Bearbeitungsständen.

Bauwerksdokumentation für den Betrieb

Ziel ist eine strukturierte digitale Bauwerksdokumentation als Grundlage für die spätere Überführung in ein Betreiber-/FM-System des Auftraggebers. Die betriebsrelevanten Informationsanforderungen werden projektangemessen festgelegt (Anlagen/LOIN) und im BAP konkretisiert.

BIM als projektbezogener Bildungs- und Praxisansatz

Die im Projekt eingesetzten BIM-Prozesse sollen geeignet sein, theoretische BIM-Kenntnisse praxisnah anzuwenden. Ziel ist es, insbesondere lokalen Planungs- und ausführenden Unternehmen den Zugang zu BIM-gestützten Arbeitsweisen zu ermöglichen und das Projekt als Lern- und Erfahrungsraum im Umgang mit der BIM-Methode zu nutzen.

1.4 Geltende Normen und Richtlinien

Alle Prozesse und vom AN zu erstellende Produkte orientieren sich an den nachstehenden Normen und Richtlinien. Grundsätzlich gilt aber, dass die Festlegungen in den AIA und im noch zu erstellenden BAP maßgeblich sind und in der Hierarchie über den Normen stehen.

Folgende geltende Normen und Richtlinien dienen unter anderem als Grundlage für diese AIA:

- DIN EN ISO 19650-1 bis -5 (jeweils gültige Fassung)
- DIN 276 Kosten im Bauwesen
- DIN 277 Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau
- DIN EN ISO 4157 Zeichnungen für das Bauwesen
- ISO/IEC 61355 Klassifikation und Kennzeichnung von Dokumenten für Anlagen, Systeme
- DIN EN 81346 (jeweils gültige Fassung) - Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte – Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung

2 Organisatorische Anforderungen

2.1 BIM-Projektorganisation

Für die modellbasierte Zusammenarbeit sind vom Auftraggeber die nachfolgend beschriebenen Rollen und Verantwortlichkeiten im BIM-Projekt vorgesehen. Die folgenden Abbildungen zeigen die Projektbeteiligten und ihre Organisationsstruktur auf.

Die Abbildung 2-1 zeigt die Organisationsstruktur für die entsprechenden Phasen auf.

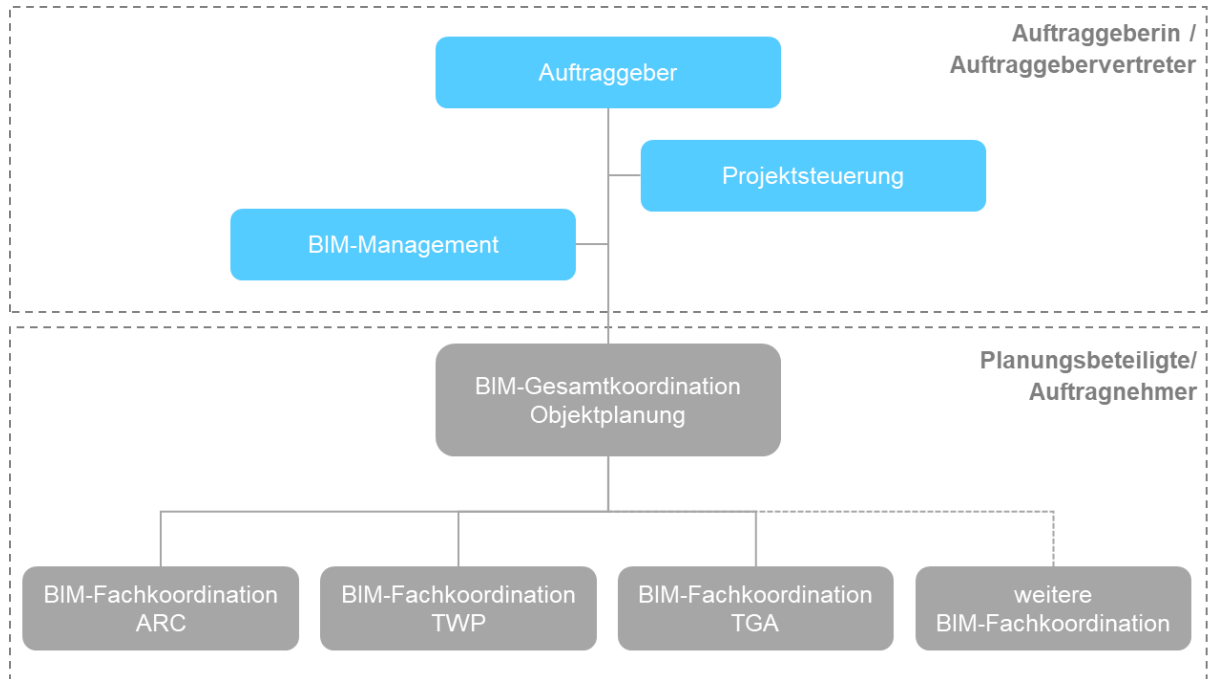


Abbildung 2-1: Organigramm der BIM-Rollen im Projekt

2.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Im Folgenden werden die im Organigramm aufgezeigten Rollen entsprechend erläutert.

2.2.1 Auftraggeber

Der Auftraggeber erstellt zusammen mit dem BIM-Management die Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA).

Des Weiteren stellt der Auftraggeber die CDE für das Projekt bereit.

2.2.2 Projektsteuerung

Die Projektsteuerung hat in Bezug auf die BIM-Prozesse eine übergeordnete Kontrollfunktion hinsichtlich Kosten, Termine und Qualitäten und stimmt sich dazu regelmäßig mit dem BIM-Management über den Planungsfortschritt ab. Für eine bessere Beurteilung der Planungsfortschritte werden die Qualitätssicherungsberichte der Modelle seitens des BIM-Managements und der BIM-Gesamtkoordination an die Projektsteuerung zur Verfügung gestellt.

2.2.3 BIM-Management

Das BIM-Management vertritt die Anliegen der AG in Bezug auf die BIM-spezifische Projektdurchführung und die Umsetzung im Projekt. Zusammen mit dem Auftraggeber und der Projektsteuerung schafft es die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für die Umsetzung der BIM Anforderungen im Projekt.

Tabelle 2-1: Lieferungen BIM-Management

Kollaboration & Koordination			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Kollaborationsplattform	Nutzung und Administration	.bcf	3-8*
BIM-Kick-Off			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Kick-Off	Durchführung und Dokumentation der Ergebnisse	.pdf	3
BIM-Testphase			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Testphase	Teilnahme und Mitwirkung, Unterstützung der Protokollierung	.pdf	3
BIM-Abwicklungsplan			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Abwicklungsplan	Unterstützung bei Erstellung und Fortschreibung in Abstimmung mit BIM-Gesamtkoordinator und BIM-Koordinatoren	.docx, .pdf	3-8*
Modellbasierte Koordination & Qualitätssicherung			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Koordination & Qualitätssicherung	Vorbereitung / Durchführung / Erstellung Prüfbericht / Erstellung Statusbericht Ende der LPH	.bcf, .pdf, natives Prüf- format	3-8*
Modellbasierte Kollaboration und Besprechungswesen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Kollaboration und Besprechungswesen	Vorbereitung / Durchführung / Erstellung Protokolle	.bcf, .pdf	3-8*
Modellbasierte Flächen, Massen und Mengen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Flächen, Massen und Mengen	Plausibilisierung/ Erstellung Protokoll	.pdf	3-6

Modellbasierte Unterstützung Kostenermittlung			
Lieferung		Format	LPH
Modellbasierte Unterstützung Kostenermittlung	Plausibilisierung/ Erstellung Protokoll	.pdf	3, 4, 5, 6
Modellbasierte Nutzerabstimmungen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Nutzerabstimmungen	Begleitung/ Erstellung Protokoll	.pdf	3+5
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement	Prüfung der Mängel- und Änderungsmanagementprozesse, Sicherung der Prozessdurchführung	.bcf, .pdf	8-9
Dokumentation			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Dokumentation Planung und As-Planned-Modell	Geometrie- und Informationsprüfung sowie Erstellung Prüfbericht	.pdf, natives Prüf- format	5
Dokumentation Ausführung, Revision und Dokumentationsmodell	Informationsprüfung und Erstellung Prüfbericht	.pdf, natives Prüf- format	8

*bis Projektabschluss

2.2.4 BIM-Gesamtkoordination

Die BIM-Gesamtkoordination ist Ansprechpartner für alle Belange zu BIM für die Planungsbeteiligten, und verantwortet die Koordination und Integration deren Leistungen. Die direkt vom Auftraggeber beauftragten Planungsbeteiligten müssen koordiniert werden (z.B. Es ist sicherzustellen, dass die zu liefernden Informationen in die Modelle eingearbeitet werden). Die BIM-Gesamtkoordination ist direkter Ansprechpartner für das BIM-Management auf Seite des Auftraggebers für alle inhaltlichen Belange zu BIM. Die BIM-Gesamtkoordination obliegt der Objektplanung. Darüber hinaus obliegt der BIM-Gesamtkoordination die Erstellung sowie die fortlaufende Fortschreibung des BIM-Abwicklungsplans.

Tabelle 2-2: Lieferung BIM-Gesamtkoordination

Plattform für Kollaboration & Koordination			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Kollaborationsplattform	Nutzung und Verfolgung der Anmerkungen	.bcf	3-8*
BIM-Kick-Off			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Kick-Off	Teilnahme und Mitwirkung und Entwurf BAP	.pdf	3
BIM-Testphase			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Testphase	Durchführung und Dokumentation der Ergebnisse	.pdf	3
BIM-Abwicklungsplan			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Abwicklungsplan	Erstellung und Fortschreibung des BAP	.docx, .pdf	3-8*
Modellbasierte Koordination & Qualitätssicherung			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Koordinationsmodell/ Gesamtmodell	Erstellung aus Testmodellen	.ifc	3
	Regelmäßige Erstellung aus Arbeitsmodellen	.ifc	3-8*
	Erstellung aus Übergabemodellen am Ende der LPH	.ifc	3-8*
Fachübergreifende Koordination	Fortlaufende Erstellung des Koordinationsmodell aus den Fachmodellen und Koordination der Modelle	.bcf	3-8*
Fachübergreifende Qualitätssicherung (siehe 5.3.3)	Fortlaufende Durchführung der geometrische und alphanumerische Qualitätssicherung (2-wöchentlich)	.bcf	3-8*
	Fortlaufende Erstellung BCF-Issue(s) auf der Kollaborationsplattform	.bcf	3-8*
	Fortlaufende Verfolgung und Verwaltung der Issues	.bcf	3-8*
BIM Prüfbericht	Regelmäßige Erstellung des BIM Prüfberichts	.pdf	3-8*

Modellbasierte Kollaboration & Besprechungen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Kollaboration & Besprechungen	Fortlaufende Leitung und Durchführung der Koordinationsbesprechungen inkl. Erstellung/ Verwaltung von BCF-Issues	.bcf, .pdf	3-8*
	Fortlaufende Leitung und Durchführung der Planungsbesprechungen inkl. Erstellung und Verwaltung von BCF-Issues sowie Dokumentation der Besprechungen	.bcf, .pdf	3-8*
	Mitwirkung bei der Durchführung der Nutzerabstimmungen inkl. Verwaltung der zugewiesenen BCF-Issues	.bcf, .pdf	3-8*
Modellbasierte Bereitstellung von Mengen, Massen und Flächen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Bereitstellung von Mengen, Massen und Flächen aus den Fachmodellen	Prüfen auf Vollständigkeit und Einhaltung der Vorgaben der Massen, Mengen und Flächen	.ifc, .xlsx, .pdf	3, 4, 5, 6
Modellbasierte Unterstützung Kostenermittlung			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Unterstützung der Kostenermittlung	Prüfen auf Vollständigkeit der Informationen/ Erstellung Protokoll	.xlsx, .pdf	3, 4, 5, 6
Modellbasierte Nutzerabstimmungen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Nutzerabstimmungen	Vorbereitung und Begleitung sowie Erstellung eines Koordinationsmodells	.ifc	3, 5
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement	Prüfung der Mängel- und Änderungsmanagementprozesse, Sicherung der Prozessdurchführung	.bcf, .pdf	8-9
Dokumentation			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Dokumentation Planung und As-Planned-Modell	Erstellung des As-Planned-Modells und Übergabe der Dokumentation	.ifc, nativ	5
Dokumentation Ausführung, Revision und Dokumentationsmodell	Erstellung des Dokumentationsmodells und Übergabe der Dokumentation	.ifc, nativ	8

*bis Projektabschluss

2.2.5 BIM-Fachkoordination

Die BIM-Fachkoordination ist fachspezifisch verantwortlich für die Definition der eigenen internen Prozesse, gewährleistet die Modellqualität, koordiniert innerhalb der eigenen Fachdisziplin und ist Ansprechpartner innerhalb der Fachdisziplin für alle BIM-Themen.

Tabelle 2-3: Lieferung BIM-Fachkoordination

Plattform für Kollaboration & Koordination			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Kollaborationsplattform	Fortlaufende Nutzung und Verfolgung der Anmerkungen	.bcf	3-8*
BIM-Kick-Off			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Kick-Off	Teilnahme und Mitwirkung		3
BIM-Testphase			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Testphase	Teilnahme und Mitwirkung		3
BIM-Abwicklungsplan			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
BIM-Abwicklungsplan	Fortlaufende Mitwirkung bei der Erstellung und Abstimmung sowie Fortschreibung	.docx, .pdf	3-8*
Modellbasierte Koordination & Qualitätssicherung			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Fachmodell	Erstellung Testmodell	.ifc	3
	Regelmäßige Erstellung der Arbeitsmodelle	.ifc, nativ	3-8*
	Erstellung Übergabemodell zum Ende der LPH	.ifc, nativ	3-8*
Fachspezifische Koordination	Fortlaufende Durchführung der fachspezifischen Koordination	.bcf	3-8*
Fachspezifische Qualitätssicherung	Fortlaufende Erstellung, Verfolgung und Verwaltung BCF-Issue(s) auf der Kollaborationsplattform	.bcf, .pdf, .xlsx	3-8*
Modellbasierte Kollaboration & Besprechungen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Kollaboration & Besprechungen	Fortlaufende Teilnahme an Koordinationsbesprechungen		3-8*
	Fortlaufende Teilnahme an Planungsbesprechungen		3-8*

Modellbasierte Bereitstellung von Mengen, Massen und Flächen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Bereitstellung von Mengen, Massen und Flächen	Bereitstellen der Mengen-, Massen- und Flächenlisten sowie Prüfen auf Vollständigkeit und Einhaltung der Vorgaben am Ende der LPH	.ifc, .xlsx, .pdf	3, 4, 5, 6
	Bereitstellung der Modelle am Ende der LPH und nach Bedarf, sodass eine Überprüfung/ Ableitung von Massen, Mengen und Flächen durch Dritte möglich ist	.ifc, .xlsx, .pdf	3, 4, 5, 6
Modellbasierte Unterstützung Kostenermittlung			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Unterstützung Kostenermittlung	Lieferung von fachspezifischer Information an die Fachkoordination Architektur	.xlsx, .pdf	3, 4, 5, 6
Modelanalysen und Simulationen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modelanalysen und Simulationen	Mitwirkung und Bereitstellung notwendiger Fachmodelle	.ifc	3, 5
Visualisierungen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Visualisierungen	Mitwirkung und Bereitstellung notwendiger Fachmodelle	.ifc	3, 4, 5
Modellbasierte Nutzerabstimmungen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasierte Nutzerabstimmungen	Mitwirkung und Bereitstellung notwendiger Fachmodelle	.ifc	3, 5
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement	Mitwirkung bei der Durchführung des digitalen Abnahme- und Mängelmanagementprozesses für die Anpassung der Modelle	.bcf, .ifc, .pdf, .xlsx	8
Dokumentation			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Dokumentation Planung und As-Planned-Modell	Erstellung des fachspezifischen Dokumentationsmodells und Übergabe der Dokumentation	.ifc, nativ	5
Dokumentation Ausführung, Revision und Dokumentationsmodell	Erstellung des fachspezifischen Dokumentationsmodells und Übergabe der Dokumentation	.ifc, nativ	8

*bis Projektabschluss

2.2.6 Brandschutz und Bauphysik

Die Brandschutzplanung und Bauphysik sind nicht verpflichtet ein Fachmodell zu erstellen, jedoch müssen die Mindestanforderungen an Informationen zur Übernahme der Angaben durch die Objektplanung gewährleistet sein. Zudem ist nach Übernahme der Informationen in das Architekturmodell eine Überprüfung durch die Fachdisziplin durchzuführen.

Tabelle 2-4: Lieferung Brandschutz und Bauphysik

Bereitstellung der Brandschutz- und Bauphysikalischen Informationen			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Bereitstellung der Brandschutz Informationen	Bereitstellung der Brandschutz Informationen an die Objektplanung	.xlsx	3-5
Bereitstellung der bauphysikalischen Informationen	Bereitstellung der bauphysikalischen Informationen an die Objektplanung	.xlsx	3-5
Überprüfung der übernommenen Informationen	Prüfung der in die Modelle übernommen Informationen anhand der IFC Dateien	.ifc, .pdf	3-5
Simulationen	Erstellung von Simulationen auf Basis des Architekturmodells	.ifc, nativ, weitere Formate	3-5

*bis Projektabschluss

2.2.7 Ausführende Firmen

Die ausführenden Firmen sind Teil der BIM-Prozesse während der Ausführungsphase und haben dabei eine unterstützende Rolle.

Werk- und Montageplanung (WuM) und Rückführung in das Asset Information Model (AIM)

Für ausführende Unternehmen gilt die methodenoffene Werk- und Montageplanung gemäß Abschnitt 5.1.4. Unabhängig von der gewählten Methode sind die im BAP/LOIN festgelegten betriebs- und dokumentationsrelevanten Produkt- und Ausführungsinformationen fristgerecht und vollständig zur Rückführung in das AIM bereitzustellen. Die konkreten Liefergegenstände, Formate und Zeitpunkte sind in Tabelle 2-6 geregelt.

Tabelle 2-5: Lieferung Ausführende Firmen

Werk- und Montageplanung			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Erstellung der Werk- und Montageunterlagen	Werk-/Montageunterlagen in geeigneter Form (2D/3D/Herstellerunterlagen). Sicherstellung der Rückführung betriebs-/dokumentationsrelevanter Informationen ins AIM gemäß Anlage/LOIN und BAP (IDs/Zuordnung, Produktdaten, zugehörige Dokumente)	offen	8
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement	Mitwirkung bei der Durchführung des digitalen Abnahme- und Mängelmanagementprozesses für die Anpassung der Modelle	.bcf, .pdf	8-9
Dokumentation (Rückführung AIM)			
Leistung	Lieferung	Format	LPH
Dokumentation und Dokumentationsmodell	Zulieferung der Revisionsänderungen und betriebsrelevanten Produkt-/Assetdaten zur Erstellung/Finalisierung des Dokumentationsmodells und für die AIM-Überführung gemäß Anlage/LOIN und BAP.	.pdf, .xlsx, ggf. .ifc, ggf. .bcf	8-9

*bis Projektabschluss

3 Technische Anforderungen

Die folgende technische Infrastruktur wird für eine durchgängige Informationsverwaltung im Projekt genutzt. Geplant sind die drei nachfolgenden Bausteine in einer Umgebung abzubilden. Die Umgebung wird durch den Bauherren bereitgestellt.

3.1 Informations- & Datenmanagement sowie Projektkommunikation

Dieser Baustein dient als Single-Source-of-truth („die einzige Quelle der Informationen“), auf die alle Projektbeteiligten Zugriff haben. Die Projektbeteiligten verpflichten sich diesen Baustein zu nutzen, um die Transparenz für den AG und weitere Beteiligte zu gewährleisten.

3.2 Kollaborationsplattform für die Modellkommunikation und Koordination

Die Kommunikation und Kollaboration zwischen der BIM-Fachkoordination, der BIM-Gesamtkoordination sowie dem Auftraggeber und ihren Vertretern erfolgt über die Nutzung des BCF-Formats über den Kollaborations-Baustein.

3.3 Abnahme-, Mängel-, und Änderungsmanagementsystem

Um den Abnahme-, Mängel- und Änderungsprozess konsequent durchzuführen und umsetzen, wird hierfür ebenfalls ein Baustein zur Verfügung gestellt.

Die Kommunikation erfolgt über die Nutzung des BCF-Formats.

3.4 Spezifizierung Datenaustausch

Das Projekt wird mit unterschiedlichen Softwarelösungen abgewickelt (Open BIM). Zur Gewährleistung des barrierefreien Datenaustausches zwischen den Projektbeteiligten und Software-Lösungen unterschiedlicher Hersteller sind offene, nicht-proprietäre Datenformate zu verwenden. In der Tabelle 3-1 werden die für das Projekt zu verwendenden offenen Datenformate aufgezeigt:

Tabelle 3-1: Datenformate für den Austausch

Informationsart	Offenes Format	Natives Format
Modelldaten (geometrische Informationen)	min. IFC 2x3	<i>Natives Autoren-Format (z.B. rvt)</i>
Objektinformationen (alphanummerische Informationen)	Attribute via min. IFC 2x3	<i>Natives Autoren-Format (z.B. rvt)</i>
Issue-Management (Kollaboration)	bcf	
Berichtswesen (Prüf- & Statusberichte)	pdf	<i>docx, xlsx, o.a.</i>
Mengen & Kosten	GAEB-DA-XML	<i>xlsx</i>

Die im Rahmen des Projektes verwendeten Formate sind durch die Projektbeteiligten im BAP entsprechend anzugeben. Diese können nach Bedarf durch weitere native Formate ergänzt werden.

Der Datenaustausch der Modelldaten erfolgt während der Planungsphasen zwischen den fachlichen Planungsbeteiligten, sowie dem Auftraggeber mindestens über das IFC-Format (Mindestanforderung entsprechend den CoordinationView 2.0 Im- und Export von Industry Foundation Classes IFC2x3). Zusätzlich sind dem Auftraggeber native Dateiformate zu übergeben.

4 BIM-Anwendungsfälle

Zusätzlich zu der modellbasierten Zusammenarbeit sind im Folgenden die im Projekt umzusetzenden Anwendungsfälle aufgezeigt. Diese sind in der Anlage 1 zum AIA beschrieben.

Tabelle 4-1: Anwendungsfallübersicht je LPH

Anwendungsfall	LPH 3	LPH 4	LPH 5	LPH 6	LPH 7	LPH 8	LPH 9
Bestandserfassung	x		x				
3D-Modellierung* und Planableitung	x	x	x	x		x	
Modellbasierte Koordination und Qualitätssicherung* inkl. Kollisionsprüfung	x		x			x	
Modellbasierte Kollaboration und Besprechungswesen*	x		x	x		x	
Modellbasierte Flächen, Massen und Mengen	x	x	x	x			
Modellbasierte Unterstützung Kostenermittlung	x	x	x	x			
Modelanalysen und Simulationen	x		x				
Visualisierungen	x	x	x				
Modellbasierte Nutzerabstimmungen	x		x				
Modellbasiertes Abnahme- und Mängelmanagement						x	x
Dokumentation (As-Planned/AIM)			x			x	x

* Diese Anwendungsfälle beschreiben die grundsätzliche Arbeit mit der BIM-Methode und sind daher übergeordnet beschrieben und nicht als einzelne Anwendungsfälle.

5 Anforderungen an die Umsetzung der BIM-Methode

An die Umsetzung der BIM-Methode im Projekt werden nachfolgend aufgezeigte Anforderungen gestellt, um diese entsprechend abzuwickeln und eine reibungslose Umsetzung zu gewährleisten.

5.1 Implementierung im Projekt

Die Implementierung im Projekt beinhaltet die Durchführung eines BIM-Kick-Offs und einer inkludierten BIM-Testphase, welche im Folgenden beschrieben werden.

5.1.1 BIM-Kick-Off

Der BIM-Kick-Off erfolgt zu Beginn der Leistungsphase 3 nach Beauftragung aller wesentlichen Planungsbeteiligten. Im BIM-Kick-Off sind anhand der AIA die Anforderungen und die Grundlage für den Ablauf der modellbasierten Planung, vor allem Software, Schnittstellen, sowie die Vorgehensweise bei der Kommunikation und Kollaboration vorzustellen. Die Bedingungen der anschließenden BIM-Testphase und die Anforderungen an das zu liefernde Testmodell werden besprochen und konkretisiert.

5.1.2 BIM-Testphase

Die BIM-Testphase wird von der BIM-Gesamtkoordination geleitet und dient dazu die Umsetzung der Anforderungen bezüglich der Modellierung und der fachübergreifenden Qualitätssicherung abzustimmen. Durch die Testphase sind eventuelle Unstimmigkeiten und Probleme im Vorfeld zu klären, um eine reibungslose Projektabwicklung in Bezug auf die BIM-Methode sicherzustellen. Hierzu sind einzelne Testmodelle durch die Fachdisziplinen zu erstellen und bereits im IFC-Format über die Projektplattform (CDE) auszutauschen. Um sicherzustellen, dass die einzelnen Testmodelle richtig koordiniert werden können, ist der Projektnullpunkt festzulegen sowie ein Koordinationskörper in die einzelnen Fachmodelle zu integrieren. Die BIM-Testphase dient zusätzlich zur ersten Abstimmung und Anwendung der Kollaborationsplattform. Für den Fall neuer Planungsbeteiligter ist die Testphase zu wiederholen.

Nach erfolgtem BIM-Kick-Off und innerhalb der BIM-Testphase ist der BIM-Abwicklungsplan (BAP) durch die BIM-Gesamtkoordination unter Mitwirkung der jeweiligen BIM-Fachkoordination zu erstellen und vom Auftraggeber für die Umsetzung zu bestätigen.

5.1.3 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Der BAP ist ein projektspezifisch zu erstellendes Dokument, welches die Grundlage für die Art und Weise der Zusammenarbeit zwischen den Planungsbeteiligten und die Umsetzung der Auftraggeber-Informationen-Anforderungen detailliert und projektspezifisch beschreibt. Nach erfolgtem BIM-Kick-Off zu Beginn der Leistungsphasen 3, 5 und 8 ist der BAP durch die BIM-Gesamtkoordination unter Mitwirkung der BIM-Koordinatoren in Abstimmung mit dem BIM-Management/AG und der Projektsteuerung zu erstellen bzw. fortzuschreiben. Im BAP sind mindestens die folgenden Festlegungen zu treffen und fortzuschreiben:

- Namentliche Benennung der BIM-Gesamtkoordination und der BIM-Fachkoordination sowie deren Vertreter der Planungsbeteiligten
- Verwendete Software inkl. Version (Versionen der Modellerstellungssoftware und verwendeter Prüfsoftware)
- Konkretisierung der Modellaufteilung und -strukturen (Fachmodellaufteilung und Ebenenstruktur etc.) in Abstimmung mit dem BIM-Management
- Prozessbeschreibung der Anwendung der Projekt- und Kollaborationswerkzeuge (wie erfolgt die Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten)
- Vorgehensweise bei der Umsetzung von Anwendungsfällen und Erreichung der BIM-Ziele (Beschreibung der Vorgehensweise der Umsetzung zur Erreichung der Ziele)
- Modellanforderungen (inkl. Projektnullpunkt)
- Dokumenten- und Datenübergabeplan mit Terminen (Benennung der Data Drops (Übergabezeitpunkte) entsprechend des Projektterminplans (insbesondere im Hinblick auf die Planung der Planung)
- Prozess zur Weiterverwendung der Modelle (Modellfreigaben)

Sollten weitere projektspezifische Anforderungen (Vorgaben des AG) festgelegt werden, ist der BAP entsprechend zu erweitern (die AIA bleiben unverändert). Vorgenommene Änderungen müssen im BAP durch Änderungsindex dokumentiert und über die Projektplattform kommuniziert werden.

5.1.4 BIM für den Betrieb: Asset Information Model (AIM)

Das AIM wird federführend durch die Fachplaner erstellt/fortgeschrieben und die ausführenden Unternehmen liefern die dafür notwendigen Produkt-/Revisionsdaten.

Die Wahl der Methode zur Erstellung von Werk- und Montageunterlagen (z. B. 2D/3D/Herstellerunterlagen) ist den ausführenden Unternehmen freigestellt. Unabhängig davon ist sicherzustellen, dass die für das Projekt erforderlichen, betriebs- und

dokumentationsrelevanten Produkt- und Ausführungsinformationen vollständig, korrekt und fristgerecht in die Projektinformationsbasis (AIM) zurückgeführt werden.

Sofern im Zuge der Ausschreibung/Beauftragung herstellerseitige digitale Produktdaten (z. B. Produktmodelle/Objekte, Datenpakete) verfügbar sind, sollen diese bevorzugt genutzt werden. Ist dies nicht der Fall, sind die erforderlichen Informationen mindestens in der im BAP/LOIN festgelegten Struktur bereitzustellen.

Die Rückführung und Integration der Informationen in die projektbezogenen Informationsmodelle (inkl. erforderlicher Aktualisierung des As-planned-/AIM) erfolgt gemäß den im BAP zu definierenden Prozessen, Rollen und Übergabezeitpunkten. Es ist über die LPH5 hinaus von bis zu zehn Attributen pro Bauteil auszugehen.

5.2 Strategie und Grundsätze der modellbasierten Zusammenarbeit

Im Folgenden wird die Strategie sowie die Grundsätze der modellbasierten Zusammenarbeit beschrieben.

5.2.1 Modellbasierte Zusammenarbeit

Zur Umsetzung der BIM-Methode im Projekt ist eine modellbasierte, kollaborative Zusammenarbeit gefordert. Dabei gelten folgende Grundsätze:

- 1. Modellieren:** Die Planung erfolgt modellbasiert. Alle Pläne, insbesondere Grundrisse, Ansichten und Schnitte sind aus dem Modell abzuleiten. Jede Fachdisziplin erstellt eigenständige Fachmodelle. Bei der objektorientierten modellbasierten Bearbeitung/Modellierung werden alle Bauelemente repräsentativ dreidimensional dargestellt und mit erforderlichen Informationen entsprechend der Anlage 2 „Attribuierungsliste“ versehen. Bauelemente enthalten neben den geometrischen auch alphanumerische Informationen. Auf dieser Grundlage wird eine zentrale Datenbasis und daraus resultierend eine konsistente Planung geschaffen.
- 2. Teilen:** Die Modelle werden allen Planungsbeteiligten für deren Planung kontinuierlich zur Verfügung gestellt, jedoch ohne zeitliche Beeinträchtigung der Planungsleistung und unter Einhaltung des Rahmenterminplans.
- 3. Referenzieren:** Die Modelle der Objektplanung, sowie die der anderen fachlichen Planungsbeteiligten werden für die jeweils eigene Planung als Referenz integriert.
- 4. Koordinieren:** Die Koordination erfolgt anhand eines Gesamtmodells, bestehend aus den einzelnen Fachmodellen der Fachdisziplinen.
- 5. Kollaborieren:** Die Kollaboration im Projekt erfolgt grundsätzlich über den Austausch strukturierter Informationen unter Nutzung des BCF-Formats zwischen den

Projektbeteiligten. Sämtliche projektbezogene Kommunikation ist verpflichtend über die eingesetzte CDE abzuwickeln. Abweichungen hiervon, insbesondere die Nutzung von E-Mail-Verkehr, Messenger- oder Chat-Nachrichten, sind nur in begründeten Ausnahmefällen und ausschließlich nach vorheriger Zustimmung der Bauherrenschaft oder deren bevollmächtigter Vertreter zulässig.

5.2.2 Fachmodellerstellung

Der Begriff Modell beschreibt übergreifend alle Arten der im Projekt auftretenden Modelle. Je nach Planungsfortschritt haben die Modelle unterschiedliche Zustände (siehe Abschnitt 0).

Die wesentlichen Eckpunkte für die Erstellung der Fachmodelle unter Berücksichtigung der notwendigen Informationen lauten:

- **Modellanforderungen:** Die Auftragnehmer müssen die 3D-Modellierung und Planableitung gemäß den Anforderungen entsprechend des Abschnitts 6 umsetzen.
- **Informationsanforderungen:** Die Auftragnehmer müssen die Informationsgehalte in den zu erstellenden Objekten entsprechend des Abschnitts 6 und der vorgegebenen Attribuierung gem. Anlage 2 im Projekt umsetzen.

5.2.3 Zustände von Modellen

Die regelmäßige Übergabe von Arbeitsständen ermöglicht einen kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen allen Planungsbeteiligten. Um Missverständnisse in Bezug auf den Fertigstellungsgrad der Planungsstände zu vermeiden, werden für die Bauwerksmodelle (Fach- und Gesamtmodelle) unterschiedliche Zustände definiert:

Arbeitsmodell, Übergabemodell, Koordinationsmodell

Der Zusammenhang zwischen den Modellzuständen wird beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

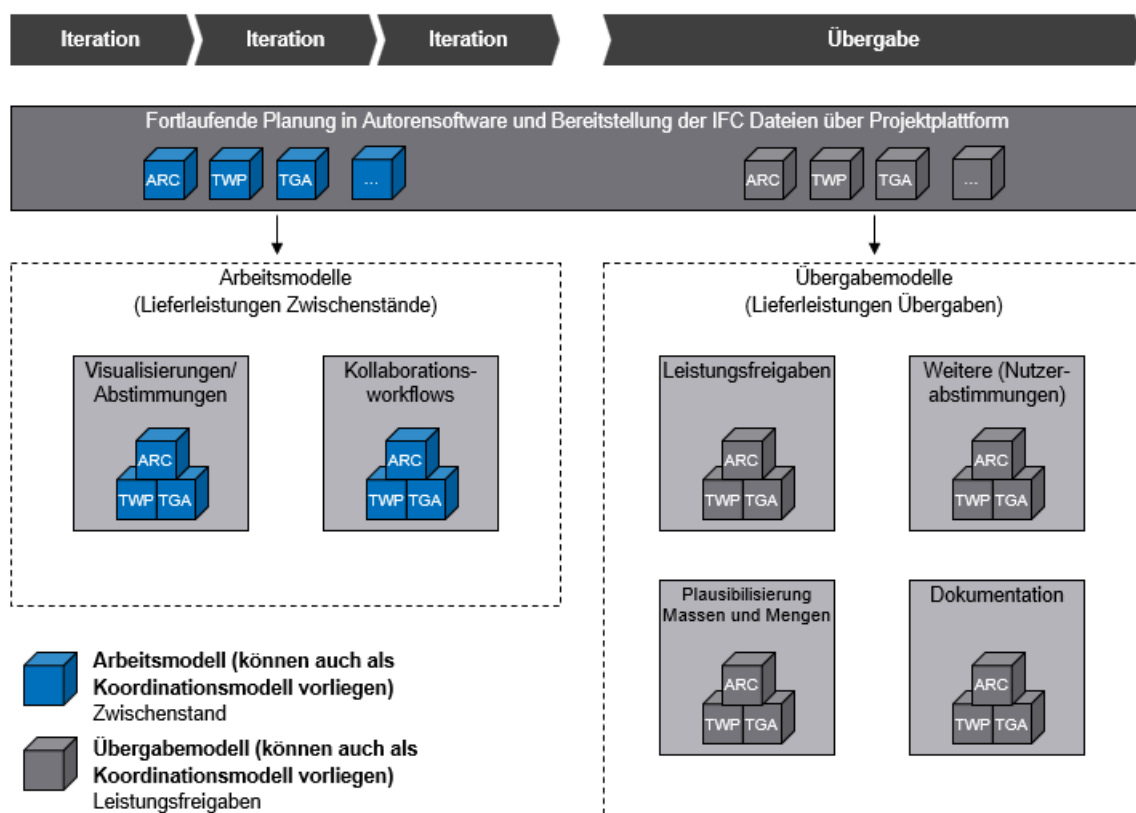


Abbildung 5-1: Zusammenhang zwischen den Modellzuständen

5.2.3.1 Arbeitsmodell

Die fachspezifischen Arbeitsmodelle spiegeln den aktuellen Planungsstand wider. Sie dienen als Kommunikationswerkzeug zwischen den Planungsbeteiligten und dem Auftraggeber sowie deren Vertretern und bedürfen daher keiner Aufbereitung und/oder Bereinigung. Die Arbeitsmodelle dienen nicht als Planungsgrundlage für die anderen Planungsbeteiligten. Arbeitsmodelle, die zur Durchführung der Koordination bereitgestellt werden, sind zu bereinigen. Dabei sind temporäre (2D+3D), gewerkefremde und außerhalb des Planungsbereiches liegende Objekte zu entfernen (z.B. 2D Planreferenz).

5.2.3.2 Übergabemodell

Am Ende einer Leistungsphase muss der finale Stand der Bauwerksmodelle dokumentiert werden. Die finale Version muss die Mindestmodellanforderungen für die jeweilige Leistungsphase erfüllen. Die bereitzustellenden Übergabemodelle dürfen nur die Bauteile beinhalten, die von der jeweiligen Fachdisziplin erstellt oder hinzugefügt wurden. Diese Modelle werden zu einem Koordinationsmodell zusammengeführt und mit dem Zustand Übergabemodell übergeben.

Die Übergabemodelle sind dem AG über die CDE sowohl als IFC Format als auch native Dateiformate zu übergeben.

5.2.3.3 Koordinationsmodell

Sowohl Arbeits- als auch Übergabemodelle der Planungsbeteiligten werden zu einem Koordinationsmodell zusammengeführt. Koordinationsmodelle sind Grundlage für die fachübergreifende Qualitätssicherung und durch die BIM-Gesamtkoordination zyklisch zur Qualitätssicherung über die CDE zur Verfügung zu stellen.

5.3 Modellbasierte Koordination & Qualitätssicherung

Im Folgenden werden die modellbasierte Koordination und Qualitätssicherung allgemein sowie aus Sicht der unterschiedlichen Rollen beschrieben.

5.3.1 Allgemeines

Jeder Auftragnehmer hat die Qualitätssicherung der angeforderten Modelle des Auftraggebers sicherzustellen. Die Modelle sind hierbei regelmäßig auf geometrische und inhaltliche Übereinstimmung sowie mögliche Kollisionen zu prüfen. Dabei liegt der Fokus der Kollisionsprüfung sowohl auf der Klärung der geometrischen Überschneidungen der physischen Elemente eines Modells als auch auf den funktionalen Erfordernissen der Planung (z.B. erforderliche Freihaltebereiche, Lichtraumprofile und Abstände, hier insbesondere Anforderungen an die Barrierefreiheit, sowie der Bautoleranzen) nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Es wird zwischen zwei modellbasierten Koordinationen & Qualitätssicherungen unterschieden: der **fachspezifischen** und der **fachübergreifenden** Koordination. Die verschiedenen Verantwortlichkeiten zur Qualitätssicherung werden den jeweiligen BIM-Rollen zugeordnet. Erst nach erfolgter fachübergreifender Qualitätssicherung durch die Rolle der BIM-Gesamtkoordination, erfolgt eine Plausibilisierung durch das BIM-Management des AG.

5.3.2 Fachspezifische Koordination & Qualitätssicherung durch die BIM-Fachkoordination

Bei der fachspezifischen Koordination koordiniert jeder fachliche Planungsbeteiligte sein eigenes Fachmodell mit den Fachmodellen der jeweils anderen fachlichen Planungsbeteiligten.

Die fachspezifische Qualitätssicherung dient zur internen Qualitätssicherung der fachlichen Planungsbeteiligten unter Berücksichtigung der anderen Fachmodelle. Die Qualitätssicherung sollte mindestens auf Seite der fachlichen Planungsbeteiligten immer mit dem Vier-Augen-Prinzip erfolgen. Die fachlichen Planungsbeteiligten sind für die eigene Qualitätssicherung selbst verantwortlich (kollisionsarmes, baubares, bereinigtes und redundanzfreies Modell).

5.3.3 Fachübergreifende Gesamtkoordination & Qualitätssicherung durch die BIM-Gesamtkoordination

Für die fachübergreifende Gesamtkoordination werden durch die einzelnen fachlichen Planungsbeteiligten die jeweiligen Fachmodelle auf dem CDE bereitgestellt.

Es werden durch die BIM-Gesamtkoordination alle Fachmodelle in ein Koordinationsmodell zusammengeführt und qualitätsgesichert. Für die Qualitätssicherung sind die erforderlichen Prüfkriterien mit dem BIM-Management abzustimmen. Mit der Durchführung der fachspezifischen und fachübergreifenden Qualitätssicherung sind Prüfberichte durch die BIM-Gesamtkoordination zu erstellen und zu übergeben. Die Berichte müssen so erstellt sein, dass die Qualität der Modelle kontrolliert werden kann.

Die Qualitätssicherung und die Bereitstellung der Berichte während der Leistungsphasen sollen in einem regelmäßigen Rhythmus stattfinden. Dieser ist mit allen fachlichen Beteiligten abzustimmen und im BAP festzuhalten sowie in die Planung der Planung als Lieferung zu integrieren.

Die Verantwortlichkeiten zur Sicherung der Planungsqualität sind von der hier aufgezeigten Koordination & Qualitätssicherung nicht beeinflusst und liegen ausschließlich bei der BIM-Gesamtkoordination. Die Eingangsprüfung des Auftraggebers ersetzt nicht die Ausgangsprüfung der BIM-Gesamtkoordination.

5.3.4 Qualitätssicherung durch das BIM-Management

Die Qualitätsprüfung durch das BIM-Management dient der Sicherstellung und Dokumentation der zu erbringenden Leistungen aus den AIA und erfolgt grundsätzlich am Ende einer Leistungsphase sowie nach Bedarf und Abstimmung.

Eine Stichprobenartige Kontrolle der Arbeitsmodelle durch das BIM-Management erfolgt in abgestimmtem Rhythmus. Dieser ist mit allen fachlichen Beteiligten abzustimmen und im BAP festzuhalten sowie in die Planung der Planung als Lieferung zu integrieren.

Der Auftraggeber behält sich vor, je nach Bedarf, darüber hinaus weitere Qualitätskontrollen durchzuführen.

5.3.5 Mindestqualitätsanforderung an die Modelle

Die Modellprüfungen für alle Fachmodelle sind entsprechend den nachfolgenden Mindestqualitätsanforderungen des Auftraggebers durchzuführen. Zur Sicherstellung der geforderten Mindestqualität der Modelle, sind diese entsprechend von den BIM-Fachkoordinationen zu prüfen und kollisionsarm zu übergeben.

Definition der Kollisionsarmut von Modellen:

Als kollisionsarm wird das prozentuale Verhältnis von kollidierenden zu nicht kollidierenden Elementen $\leq 1\%$ verstanden (z.B. können 10 harte Kollisionen auftreten, die von 17 Objekten verursacht werden. Insgesamt sind jedoch 21.000 Objekte vorhanden. Das Verhältnis beträgt damit $0,08\%$ und ist $< 1\%$ - Folge daraus ist, dass es kollisionsarm ist). Ausgeschlossen von dieser Definition sind Kollisionen, die relevante Auswirkungen auf die Baubarkeit und Funktionalität haben. Derartige Kollisionen sind unabhängig von oben beschriebener Definition zu koordinieren und vollständig zu lösen.

Jeder fachliche Planungsbeteiligte ist für die eigene Planung und die darin enthaltenen Elemente sowie deren Kollisionsarmut zu anderen Fachmodellen verantwortlich. Dies setzt voraus, dass jeder fachlich Planungsbeteiligte die Modelle (mit aktuellem Stand) der anderen fachlichen Planungsbeteiligten bei seiner eigenen Planung berücksichtigt.

5.3.6 Prozess der Qualitätssicherung

Um die Planungsqualität sicherzustellen, werden die Modelle regelmäßig und in entsprechenden Intervallen in Bezug auf die erforderliche Modellierungsqualität und die vereinbarten Modellinhalte je Fachdisziplin und übergeordnet durch die BIM-Gesamtkoordination und das BIM-Management geprüft und koordiniert.

In der folgenden Abbildung wird der Prozess der kontinuierlichen modellbasierten Koordination und Qualitätssicherung aufgezeigt.

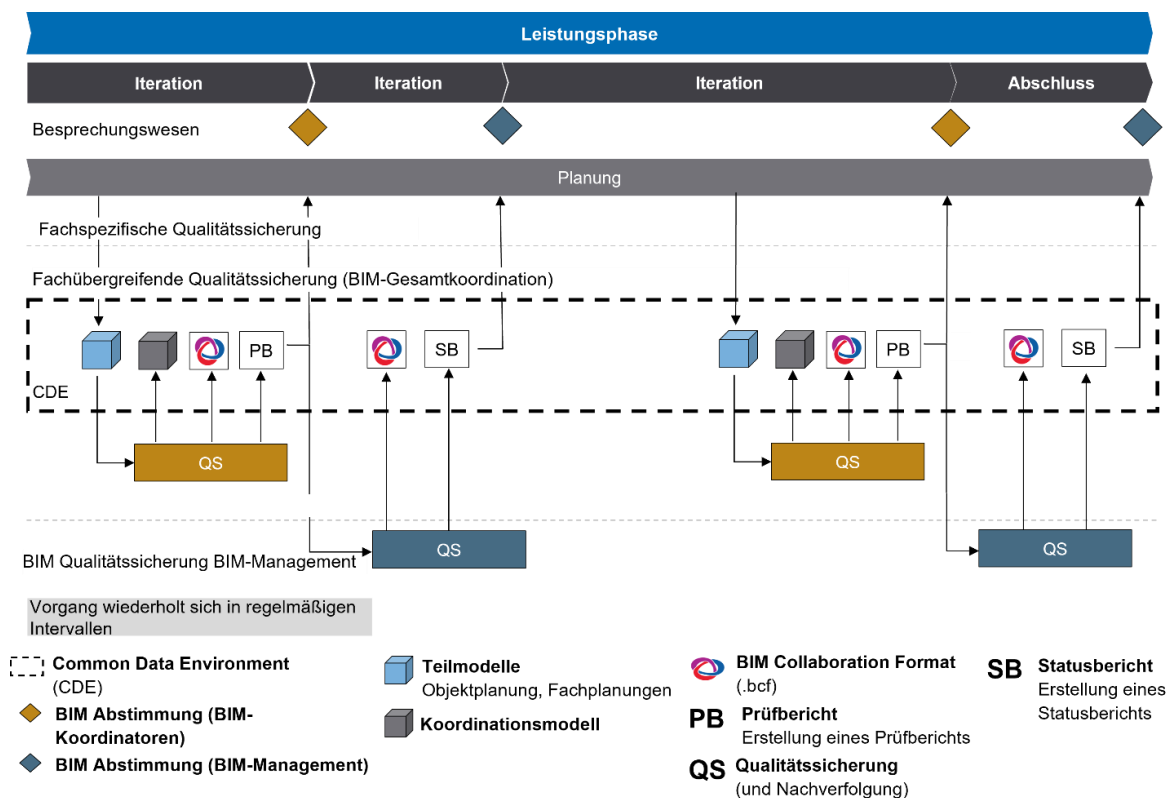


Abbildung 5-2: Prozess der kontinuierlichen modellbasierten Koordination und Qualitätssicherung

5.4 Modellbasierte Kollaboration und Besprechungswesen

Um die gesamtheitliche Koordination aller Projektbeteiligten zu unterstützen, werden modellbasierte Besprechungen durchgeführt.

Modellbasierte Besprechungen teilen sich in die wesentlichen Besprechungen auf:

- Planungsbesprechungen
- Nutzerabstimmungen nach Bedarf
- Koordinationsbesprechungen

5.4.1 Modellbasiertes Besprechungs- und Berichtswesen (BIM-Fachkoordination)

Zur gesamtheitlichen Koordination aller Planungsbeteiligten, sind Projektbesprechungen grundsätzlich modellbasiert durchzuführen.

Planungs- und Koordinationsbesprechungen finden mit Unterstützung von Fach- oder ggf. Koordinationsmodellen statt. In den Besprechungen ist den Projektbeteiligten der aktuelle Planungsstand am 3D Modell darzulegen, nach visuellen Kriterien zu bewerten und zur Entscheidungsfindung heranzuziehen. Resultieren aus den Projektbesprechungen notwendige Anpassungen oder Änderungen der Fachmodelle, sind diese über das BCF-Format mit der entsprechenden Verantwortlichkeit an die einzelnen Fachplaner zu kommunizieren.

Basierend auf den modellbasierten Projektbesprechungen und Koordinationssitzungen sind entsprechende Prüfberichte durch die BIM-Gesamtkoordination zu erstellen und über die Projektplattform mit allen Projektbeteiligten zu kommunizieren.

Diese Besprechungen werden von der BIM-Gesamtkoordination organisiert und in abgestimmten Abständen durchgeführt. Der Zeitpunkt, Rhythmus sowie der Umfang und Teilnehmerkreis ist mit allen fachlichen Beteiligten abzustimmen und im BAP festzuhalten.

Auf Anforderung soll der Auftraggeber bzw. Projektsteuerung und das BIM-Management eingeladen werden.

5.4.2 Modellbasierte Besprechungs- und Berichtswesen (BIM-Management)

Parallel zu den Besprechungen der BIM-Gesamtkoordination werden Besprechungen mit dem BIM-Management stattfinden. In diesen Besprechungen werden die aktuellen Stände der modellbasierten Zusammenarbeit und die Ergebnisse der Modellprüfung erläutert.

Diese Besprechungen werden vom BIM-Management organisiert und durchgeführt. Der Zeitpunkt, Rhythmus sowie der Umfang und Teilnehmerkreis ist mit allen fachlichen Beteiligten abzustimmen und im BAP festzuhalten.

5.5 Digitale Lieferleistungen – Datenlieferungsplan

Die Bereitstellung und Koordination der Teilmodelle/Fachmodelle während der Leistungsphasen erfolgt in einem abgestimmten Rhythmus. Dieser ist mit allen fachlichen Beteiligten abzustimmen und im BAP festzuhalten sowie in die Planung der Planung als Lieferung zu integrieren.

Die Modelle müssen dazu in einem abgestimmten Rhythmus unbereinigt auf der Projektplattform aktualisiert werden.

Der Datenlieferungsplan mit Terminen (Benennung der Data Drops entsprechend dem Projektterminplan) wird im BAP definiert bzw. in die Planung der Planung integriert.

6 Informations- und Modellanforderungen

Bei der Projektabwicklung mit der BIM-Methode müssen die von den fachlichen Planungsbeteiligten erzeugten Fachmodelle eine für die jeweilige Leistungsphase hinreichend genaue Planungstiefe enthalten. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die geometrische Abbildung der Bauteile und die zugehörigen Informationen durch den zu erreichenden werkvertraglichen Erfolg bestimmt werden. Das heißt, dass die beteiligten Fachdisziplinen selbst für eine hinreichend genaue Detaillierung verantwortlich sind. Zusätzlich ist von allen Projektbeteiligten sicherzustellen, dass die Informations- und Modellanforderungen umgesetzt werden.

6.1 Mindestanforderungen an die Modellentwicklung

Die Mindestanforderungen an die Modellentwicklung werden nachfolgend funktional beschrieben.

6.1.1 Mindestfertigstellungsgrad (Level of Development – LOD)

Mit jeder abgeschlossenen Leistungsphase nach HOAI vertieft sich der Informationsgehalt des 3D Datenmodells. Um die Qualität der digitalen Liefergegenstände sicherzustellen, sind die Anforderungen an den jeweiligen LOD (Level of Development; Ausarbeitungsgrad) aufgeführt.

Folgende Detailtiefen werden gefordert:

LOD 100

Die geometrische Detaillierung in der Vorplanung wird durch die Raumanordnung und die Hüllgeometrie bestimmt. Die Raumelemente werden entweder als separate, unabhängige Raumgeometrien (ohne Berücksichtigung der umgrenzenden Bauelemente) erstellt, oder automatisch durch die abstrakten Geometrien der umgrenzenden Bauelemente generiert. Die Gebäudehülle wird entweder als Baukörpervolumen dargestellt oder durch die abstrakten Geometrien der Außenbauteile. Die Bauelemente, die in dieser Detaillierungsstufe bereits angelegt werden (wie Wände, Dach, Fassade, Bodenplatte, Stützenraster, etc.), werden mit einer abstrakten Geometrie, die sich auf das gesamte Volumen der Elemente oder Untergliederung bezieht, dargestellt. Unterteilungen (wie Wandschichten, Anschlüsse, Laibungen, Bekleidungen, etc.) müssen noch nicht modelliert werden. Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch eine Umfassungsbox für ihren Raumanspruch erfasst.

Die Modellierung für die Technische Ausrüstung beinhaltet abstrakte Bauelemente, deren Lagen und Abmessungen anpassbar sind. Die in dieser Leistungsphase anzulegenden

Bauelemente (Großinstallationen, wie Lüftungsgeräte, Netzersatzanlagen, Trafos, Tanks, Wartungsbereiche etc.) werden als Volumenkörper oder als 3D Linien dargestellt. Die Detaillierung der Fachmodelle richtet sich nach der Vorplanung, die gemäß der Leistungsphase und dem zugehörigen Leistungsbild die zutreffende geometrische Ausrichtung und Informationstiefe enthalten muss.

Freianlagenplanung

- Darstellung der Umgebung als Volumenkörper zu Visualisierungszwecken

Architekturmodell

- Darstellung von Bauteilen mit hinreichend genauen Platzbedürfnissen und Lagen
- Darstellung des Raumprogramms (Raummodell), Darstellung von weiteren Bauteilen zu Visualisierungszwecken, soweit dafür erforderlich
- Konventionelle Darstellung der rohbaurelevanten Grundrisse am Ende der LPH2 (d.h., dass im Modell alle rohbaurelevanten Elemente feststehen müssen)

Tragwerksmodell

- Darstellung von Bauteilen mit hinreichend genauen Dimensionierungen und Lagen, angestrebten Materialien bzw. der Ausführungsart sowie von weiteren Bauteilen zu Visualisierungszwecken

Technische Ausrüstung

- Darstellung von Trassen, Anlagen und Komponenten (z.B. Erzeuger, Verbraucher, Schaltschränke, etc.) für die hinreichend genaue Angabe von Platzbedürfnissen und Lagen
- Darstellung von Förderanlagen (KG460) für die hinreichend genaue Angabe von Platzbedürfnissen und Lagen
- Darstellung anlagentechnischer Komponenten für die hinreichend genaue Angabe von Platzbedürfnissen und Lagen
- Darstellung Informationstechnik (IT) relevanter Komponenten für die hinreichend genaue Angabe von Platzbedürfnissen und Lagen

LOD 200 (aufbauend auf dem LOD 100): Entwurfsplanung (LPH 3)

Die Raumelemente werden mit den sich durch die eindeutigen Geometrien der raumumgrenzenden Bauelemente ergebenden Raumgeometrien erstellt. Die geometrische Detaillierung derjenigen Bauelemente, die in dieser Leistungsphase angelegt werden, wie z.B. alle wesentlichen Elemente des Ausbaus, werden mit einer die Außenkonturen genau bestimmenden Geometrie dargestellt. Rohbaurelevante Elemente werden aus der LPH2 übernommen und in der LPH3 verifiziert und optimiert. Die für das Tragverhalten und die wesentlichen Trassenführungen relevanten Öffnungen werden erzeugt. Schichtaufbauten und Anschlüsse müssen berücksichtigt werden. Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch eine abstrakte Geometrie dargestellt.

Die Bauwerksmodelle enthalten Bauelemente für die Anordnung und Spezifikation der wesentlichen Systeme zur Baugenehmigung und Übergabe in die Ausführungsplanung. Dies schließt die für die Durchbruchsplanung relevanten Öffnungen mit ein. Bekleidungen, wie Unterdecken und Fußbodenaufbauten, werden geometrisch erfasst. Die statisch relevante Durchbruchsplanung ist über alle Gewerke und Bauelemente koordiniert.

Die Ausführung des konstruktiven Aufbaus wird mit hinreichend genauer Geometrie der Bauteile dargestellt. Hauptkomponenten, horizontale und vertikale Trassen und Zentralen der TA sind modelliert (in Geometrie und Orientierung). Schächte und Hauptverteilungen werden in ihren zu erwartenden Dimensionen allgemeingültig modelliert.

Systembauteile (z.B. Sonnenschutz, Fenster, Türen etc.) werden als einfache Komponenten modelliert und z.B. mit einfachem Rahmen und Verglasung dargestellt. Die geplanten äußeren Abmessungen sind festzulegen.

Die Detaillierung der Fachmodelle richtet sich nach der Entwurfsplanung, die gemäß der Leistungsphase und dem zugehörigen Leistungsbild die zutreffende geometrische Ausrichtung und Informationstiefe enthalten muss.

Freianlagenplanung

- Hinreichend genaue Darstellung zu Visualisierungszwecken
- Darstellungen von Aussenräumen (Geländeflächen, Befestigte Flächen, Baukonstruktionen in Aussenanlagen, Technische Ausrüstung in Aussenanlagen,

Einbauten in Aussenanlagen, Wasserflächen, Pflanz- und Saatflächen und Sonstige Aussenanlagen)

- Darstellung der Schnittstelle (Grundleitungen etc.) zur TA-Planung

Architekturmodell

- Darstellung der Bauteile mit vordimensionierten Abmessungen und Lagen
- Festlegung und Aufteilung der Bauteile in Typen und Materialien
- Darstellungen von Anschlüssen und Verschneidungen
- Festlegung des tatsächlichen Raumprogramms (Raummodell) und der finalen Grundrisse
- Darstellung aller koordinierten statisch relevanten Durchbrüchen für tragende Bauteile
- Darstellung von Mietereinbauten und der Einrichtungsplanung sofern vorhanden

Tragwerksmodell

- Darstellung der Bauteile mit vordimensionierten Abmessungen und Lagen
- Festlegung und Aufteilung der Bauteile in Typen und Materialien
- Darstellungen aller koordinierten statisch relevanten Durchbrüche (für die wesentlichen horizontalen Trassen und vertikalen Steigpunkte)

Technische Ausrüstung

- Darstellung der Bauteile mit vordimensionierten und der Leistungsphase entsprechend genauen Abmessungen und Lagen:
 - von Schächten, Rohren, Kanälen und Leitungen mit Steigzonen und Trassen
 - von Anlagen und Komponenten mit zugehörigen Fundamenten und Wartungsbereichen
 - Umhausung technischer Anlagen auf dem Dach im Architekturmodell
 - Bekleidungen (Wärme-/Kälte­dämmung), Brandabschottungen in Schächten, Schachtaustritte und Hauptleitungen
- Darstellung Informationstechnik (IT) relevanter Komponenten mit vordimensionierten und der Leistungsphase entsprechend genauen Abmessungen und Lagen
- Darstellung nutzungsspezifische Anlagen der Bildungsstätten mit vordimensionierten und der Leistungsphase entsprechend genauen Abmessungen und Lagen:
 - Medienübergabepunkte
 - Feste Geräte/Maschinen/Einrichtungsgegenstände
 - Mobile Geräte/Maschinen/Einrichtungsgegenstände, an ihrem erwartbaren Stellplatz

LOD 300 (aufbauend auf dem LOD 200): Ausführungsplanung (LPH 5)

Die Räume werden mit den sich durch die konkreten Geometrien der raumumgrenzenden Bauelemente ergebenden Raumgeometrien erstellt. Die geometrische Detaillierung derjenigen Bauelemente, wie z.B. alle Elemente des Rohbaus und Ausbaus, werden mit der exakten Geometrie dargestellt. Dies schließt die für die Schlitz- und Durchbruchsplanung relevanten Öffnungen mit ein, ebenso die Anschlüsse (wie Wandverbindungen, Wand-Deckenverbindungen oder Laibungen). Schichtaufbauten werden bei mehrschichtigen Bauteilen berücksichtigt. Bekleidungen, wie Unterdecken und Fußbodenaufbauten, werden geometrisch erfasst und getrennt zur Rohdecke raumspezifisch, und soweit möglich als Einzelschichten, modelliert. Die geometrische Detaillierung muss einer ausführungsreifen Lösung entsprechen, auf Regeldetails außerhalb des Fachmodells kann verwiesen werden. Nicht generell eingeschlossen ist der weitreichendere Detaillierungsgrad eines Werk- und Montagmodells. Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch ihre vereinfachte Geometrie dargestellt. Die Modellierung beinhaltet zusätzlich Abstände/Zwischenräume und Arbeitsräume für alle Verankerungen, Unterstützungen, Einbauteile und zusätzliche Komponenten des Modells, die für die Ausführung erforderlich sind. Insbesondere auch Modellierung von Platzbedarf von Bauteilen, wie öffnbare Fenster, Türen sowie Modellierung von erforderlichen Bewegungsflächen bei z.B. Aufzügen, Fluchtwegen, Einhaltung Barrierefreiheit, etc.

Die Detaillierung der Fachmodelle richtet sich nach der Ausführungsplanung, die gemäß der Leistungsphase und dem zugehörigen Leistungsbild die zutreffende geometrische Ausrichtung und Informationstiefe enthalten. Betriebsrelevante Bauteile sind zudem ab LOD300 mit einem Anlagenkennzeichnungssystem-Schlüssel zu versehen.

Freianlagenplanung

- Grundstückstopografie ist generiert, anhand von Bruchkanten (z.B. Gelände- und Böschungskanten) und daraus berechneter Dreiecksvermaschungen/ Renderings, die für eine exakte Darstellung der Oberfläche benötigt werden.
- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen.

Architekturmodell

- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen.
- Spezifizierung der Bauteile hinsichtlich Materialien und Qualitäten

- Festlegung der Darstellung von Schichten und Aufbau
- Koordinierte Durchbruchsplanung

Tragwerksmodell

- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen
- Darstellung von koordinierten Durchbrüchen
- Darstellung von Einbauteilen

Technische Ausrüstung

- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen:
 - von Schächten, Rohren, Kanälen mit Steigzonen und Trassen, Anlagen und weiteren Komponenten
 - von Flanschen, Schusslängen, Anschlussstutzen, Konnektoren, Auslässen, Bedienelementen, Regeleinrichtungen, Motoren und Verteiler
 - Darstellung von Rohrverbindungen (keine Darstellung von Verschraubungen)
 - von Dämmungen, Bekleidungen und Abschottungen
 - von Rohren in Flächensystemen
 - von Befestigungen (Abhängung etc.)
 - Leerrohren, Abläufen und Kleininstallationen (Armaturen, Steckdosen etc.)
 - von Blitzschutz, Fangstangen, Ableitungen und Ringerder
 - Festlegung und Darstellung von Materialien und Qualitäten
- Darstellung Informationstechnik (IT) relevanter Komponenten mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen
- Darstellung nutzungsspezifische Anlagen der Bildungsstätten mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen:
 - Medienübergabepunkte
 - Feste Geräte/Maschinen/Einrichtungsgegenstände
 - Mobile Geräte/Maschinen/Einrichtungsgegenstände, an ihrem erwartbaren Stellplatz

LOD 400 (aufbauend auf dem LOD 300): Werk- und Montageplanung (LPH 8)

Die Modelle enthalten zusätzlich zum LOD 300, die für die Bauausführung zu koordinierenden sowie betriebsrelevanten Bauteile aus der Werk- und Montageplanung.

LOD 500: Dokumentation (LPH 9)

Die Modelle enthalten alle Bauteile wie in LOD 400. Die Modelle werden einer Qualitätskontrolle unterzogen.

6.2 Modellierungsvorschrift

Die Modellierungsvorschrift definiert die Mindestanforderungen an die Modellierung und die Detaillierungs- und Informationstiefen des 3D Modells.

Während eines laufenden Planungsprozesses sind Abweichungen oder Änderungen von der Modellierungsvorschrift seitens des Auftraggebers zustimmungspflichtig. Diese Änderungen sind vollumfänglich im BAP zu dokumentieren.

6.2.1 Übergeordnete Anforderungen

Im Folgenden werden die übergeordneten Anforderungen an die Modellierung aufgezeigt.

6.2.1.1 Dateigrößen

Die vollumfängliche Nutzung (z.B. Einlesbarkeit und Modellgröße) ist vom jeweiligen Auftragnehmer zu gewährleisten. Sofern sinnvoll, werden Fachmodelle aufgeteilt. Vor Aufnahme der Arbeiten ist dies abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.

6.2.1.2 Projektnullpunkt und Koordinatensystem

Die Verwendung eines zu vereinbarenden Koordinatensystems (Georeferenz) ist durch die BIM-Gesamtkoordination in Abstimmung mit den Projektbeteiligten festzulegen und im BAP zu beschreiben. Dabei ist das deutsche Haupthöhennetz ist anzuwenden.

Ein einheitlicher Projektnullpunkt kann grundsätzlich auf den Koordinaten $x,y,z = 0,0,0$ definiert werden, muss jedoch einen Bezug zu den georeferenzierten globalen Koordinaten aufweisen. Der Projektnullpunkt ist, während der BIM-Testphase abzustimmen und darf während der Kollaborationsphase nicht verändert werden. Zusätzlich hat eine Definition der Höhenangaben von Geschossebenen zu erfolgen.

Der Koordinationskörper dient zur visuellen Überprüfung der Positionierung der einzelnen Fachmodelle in der Koordinationssoftware. Es ist erforderlich, die Positionierung der einzelnen Fachmodelle vor Beginn der Modellierungsarbeiten zu testen und zu überprüfen. Der Koordinationskörper ist Fachmodell zu platzieren.

Die BIM-Gesamtkoordination erstellt den Koordinationskörper und stellt diesen den anderen Planungsbeteiligten als IFC Datei und ggf. nativ zur Verfügung.

Wenn alle Fachmodelle zu einem Gesamtmodell zusammengefügt werden, müssen sich alle Koordinationskörper an der gleichen Position befinden.

6.2.1.3 Modell- und Bauelementeinheiten

Die Projekteinheiten für das Modell müssen dem metrischen System (auf Meter basierendes Einheitensystem) entsprechen. Alle Bauteile müssen metrisch erstellt, in das Projekt eingefügt und abhängig von ihrem Gewerk in den definierten Maßeinheiten, modelliert werden.

Tabelle 6-1: Einheiten im Projekt

Anforderungen	Einheitensystem	Einheit
Maßeinheiten der Teilmodelle	metrisch	mm, cm, m
Flächen	metrisch	m ²
Volumina	metrisch	m ³

6.2.1.4 Achs- und Konstruktionsraster

Im Projekt ist ein einheitliches Achssystem über alle Fachdisziplinen zu verwenden. Der Auftragnehmer hat dies sicherzustellen und die Vorgehensweise im BAP zu beschreiben.

6.2.1.5 Modellstruktur

Eine Strukturierung der Modelle wird immer für einen bestimmten Zweck aufgebaut, z.B. für die Gewerkekoordination oder Prüfung von funktionalen Anforderungen.

Ist eine Aufteilung eines Fachmodells notwendig (z.B. bei einer Überschreitung der Dateigrößen), ist diese wie folgt vorzunehmen:

Freianlagenplanung (Umgebungsmodelle/Außenanlagen):

- Teilung nach Bodenschichten (Kies, Erdreich etc.)
- Teilung nach Oberflächenmaterial (Grünfläche, Straße etc.)

Architektur:

- Teilung nach Bauabschnitten, Teilprojekten
- Teilung nach Gewerken (z.B. Fassade, Ausbau, Rohbau etc.)

Tragwerk:

- Teilung nach Bauabschnitten, Teilprojekten
- Teilung nach Gewerken (z.B. Baugrube, Rohbau etc.)

Technische Ausrüstung:

- Teilung nach Systemen
- Teilung nach Anlagengruppen
- Teilung nach Bauabschnitten, Teilprojekten

Bei einer Abweichung ist dies im BAP zu dokumentieren.

6.2.1.6 Grundregeln des Modellaufbaus

Um bestimmte Grundregeln des Modellaufbaus vorzugeben, werden Standards im Rahmen einer Modellrichtlinie festgeschrieben:

- Modellelemente werden grundsätzlich geschossweise modelliert. Abweichungen hiervon (z.B. bei geschossübergreifenden Fassaden-Elementen, Ausnahmen sind mit dem BIM-Management abzustimmen) sind so gering wie möglich zu halten und der BIM-Gesamtkoordination zur Dokumentation im BAP mitzuteilen.
- Tragende Wände sind ab OK RD zur nächsthöheren UK RD zu modellieren und nicht durchlaufend durch das Decken-Element.
- Die Modellelemente werden gemäß ihrer Bauteilkategorie oder mit entsprechender Elementklassifizierung erstellt, z. B. Unterzüge als Bauteilkategorie Träger, Türen als Bauteilkategorie Tür.
- Erstellte Bauteilgruppen sind vor der Übergabe von Abgabe-Modellen aufzulösen.
- Bei Anpassung und Überarbeitung der Planung ist zwingend auf die ID's der Modellelemente zu achten. Wenn diese beim Löschen von Modellelementen verloren gehen und durch neue ersetzt werden, kann es zu Inkonsistenzen beim Datenaustausch führen. Das Löschen wesentlicher Elemente ist mit den anderen BIM-Planungsbeteiligten abzustimmen.
- Eine unnötige Übermodellierung ist zu vermeiden, Modellelemente werden bis zu einem Maßstab M1:50 als 3D-Elemente modelliert, Details werden 2D hinzugefügt.
- Eine Hierarchisierung der Modellelemente ist zu beachten (LOG beachten)
- Jedes Modellelement muss im Namen einen Verweis auf den Ersteller besitzen, z.B. OP oder ARC für Objektplanung, TA für Technische Ausrüstung, TWP für Tragwerksplanung
- Rohdecken und Fußbodenaufbauten sind grundsätzlich von Modellierungsbeginn an getrennt zu modellieren.
- Materialien sind vor Modellierungsbeginn mit einer eindeutigen Syntax im BAP zu definieren und darzustellen, z.B. STB – Stahlbeton, MW – Mauerwerk, Perimeterdämmung – XPS. - Fachmodelle sollten erst bei Einbußen in der Computerleistung in

Teilmodelle gegliedert werden. Die genaue Unterteilung wird von allen BIM-Planungsbeteiligten gemeinsam festgelegt und ist im BAP zu dokumentieren.

- Alle Modellinformationen, die an andere Planungsbeteiligte weitergegeben werden, sind eindeutig zu benennen und zu differenzieren. Dies gilt im Besonderen für die Benennung von Ebenen, Bau-Elementen, Attributen und Ähnlichem. Auf Vermeidung von Doppelbenennung und Vergabe von ähnlichen Namen ist zu achten. Negativ-Beispiel Ebenen-Name: „Innenwand“, „Innenwände“ und „Innenwände“ oder Bau-Elemente „GK-Wände“, „Gipskarton-Wand“ oder „Leichtbau-Wand“.

6.2.1.6.1 Regeln des Modellaufbaus der Objekt- und Tragwerksplanung

- Parametrische Trennung zwischen Innen- und Außenwänden
- Zwingende Vermeidung von Zeichnungsungenauigkeiten (wesentlich für Kalkulation) Besonders auf hervorstehende Kanten ist zu achten.
- Podestplatten sind nicht raumbegrenzend
- Betonfertigteile werden als Einzelelement, gemäß der Konstruktion, modelliert.
- Elemente müssen assoziative Verknüpfungen zu Geschossebenen aufweisen
- Steildachkonstruktionen sind hinsichtlich deren Tragwerk nach Bauteilen zu unterscheiden
- Darstellung von Bauteilfugen sofern in der jeweiligen Leistungsphase für die Planung erforderlich
- Treppen sind inkl. Auflagerbereiche darzustellen
- Treppengeländer / Handläufe sind separat zu modellieren
- Abstimmung zu Bauteilbezeichnungen rechtzeitig erforderlich. Wandstürze können z.B. auch Unterzüge sein
- Übergabe zwischen ARC und TWP erfolgt mittels eines Rohbaumodells

6.2.1.6.2 Regeln des Modellaufbaus der Technische Ausrüstung

- Alle Komponenten, die in Bezug auf die funktionale Einheit wichtig sind, müssen modelliert werden
- Aufteilung der Hauptsysteme in Teilsysteme und Subsysteme mit unterschiedlicher Farbzuzuweisung
- Sichtbare Elemente, wie z.B. Steckdosen, Lichtschalter, etc. sind zu modellieren
- Bei von Herstellern importierten Elementen ist eine einfache Verwendbarkeit und geringe Datenmenge sicherzustellen
- Jede Anlagengruppe muss als ein Fachmodell erstellt werden. Die Anlagengruppen sind im Sinne der HOAI und KG400 (KG410, 420 etc.) der DIN276 zu verstehen. Die KG434 kann in Kombination mit der KG420 modelliert werden.

- Die einzelnen Anlagengruppen müssen im Hinblick auf die Ausschreibung geschossweise identifiziert werden können.

6.2.1.7 Modellierungswerkzeuge

Alle Bauteile müssen, soweit technisch möglich, mit den vorgesehenen Werkzeugen der jeweiligen Erstellungs-Software modelliert werden (z.B. Wände mit Wandwerkzeugen und Rohre mit Rohrwerkzeugen etc.).

Prinzipiell können die in der Modellerstellungssoftware vorhandenen nativen Bauteile, verwendet werden. Bauteile, welche sich nicht klar klassifizieren lassen, werden einer ähnlichen Bauteilkategorie zugeordnet und an die Projektbeteiligten kommuniziert. Falls dies nicht möglich ist, sind diese als allgemeine Bauteile zu modellieren und über Attribute eindeutig zu beschreiben.

6.2.1.8 Modellierungsgenauigkeit

Bei der Erstellung von Bauteilen ist darauf zu achten, dass die Modelle nicht mit unnötiger Modellierungsdetaillierung erstellt werden. Die Geometrie aller Bauteile muss in Bezug auf Form, Größe (Länge, Breite, Höhe, Fläche, Volumen), Verortung und Orientierung exakt sein (entsprechend LOD je Leistungsphase siehe Abschnitt 6.1).

6.2.2 Darstellungen

6.2.2.1 Materialien, Texturen und Schraffuren

Alle Bauteile sind mit entsprechenden Materialzuweisungen zu definieren. Die Bauteilmaterialien müssen auf die verschiedenen Anzeigedarstellungen angepasste Schraffuren (je Leistungsphase) und Oberflächen enthalten. Die Plandarstellung (Grundrisse, Schnitte etc.) muss hierbei mit dem Modell übereinstimmen.

Die Benennung von Bauteilen durch die fachlichen Planungsbeteiligten muss eindeutig und konsistent sein.

6.2.2.2 2D-Zeichnungen

2D-Pläne (Grundrisse und Schnitte bis M 1:50) müssen aus den 3D Modellen abgeleitet werden. Hierbei ist zu beachten, dass in den 2D-Plänen zu den relevanten Zeitpunkten alle Bemaßungen und Attribute aus den Anforderungen vorhanden sind. Alle schematischen 2D-Darstellungen und Details, die keine Verbindung zum 3D Modell besitzen, können mit einer 2D-Software erstellt werden (z.B. Anlagenschemata, Funktionsschemata, Stromlaufpläne etc.). Es ist sicherzustellen, dass die Detailplanung mit dem aktuellen Planungsstand der 3D Modelle übereinstimmt.

6.2.2.3 Symbolische Repräsentationen

Alle projektbeteiligten Fachdisziplinen erstellen für Dritte (bspw. für das behördliche Genehmigungsverfahren) die erforderlichen Unterlagen anhand von Ableitungen aus dem 3D Modell. Es ist darauf zu achten, dass die Bauteile in Grundrissen und Lageplänen durch 2D-Symbole ersetzt werden, wenn dies für das Genehmigungsverfahren erforderlich ist.

Alle Bauteile sind mit entsprechenden Symbolzuweisungen zu definieren. Die Plandarstellung muss hierbei mit dem Modell übereinstimmen.

6.2.2.4 Beschriftungen

Beschriftungen von modellierten Bauelementen sind grundsätzlich aus Bauelementinformationen abzuleiten. Manuelle Textbeschriftungen sind, soweit softwaretechnisch möglich, zu vermeiden.

Texte, die nicht mit den Bauelementen verbunden sind, jedoch für die 2D-Planung erforderlich sind, sind manuell zu ergänzen.

6.2.2.5 Bauteilbezeichnung

Die Benennung von Bauteilen durch die fachlichen Planungsbeteiligten muss eindeutig und konsistent sein und nachfolgend im BAP dokumentiert.

6.2.3 Bau- und Raumelementanforderungen

6.2.3.1 Beschaffenheit der Bau- und Raumelemente

Alle Bau- und Raumelemente (inkl. Küchen) sind vom Auftragnehmer als 3D Element zu erstellen.

Alle Fachmodelle sind entsprechend den Bauwerksebenen zu strukturieren, sodass Bau- und Raumelemente geschossweise – ohne Überlagerungen der Bereiche – ausgegeben werden können.

6.2.3.2 Raumelemente

Ein Raumelement ist ein von Wänden, Decken und Böden umgebenes Volumen. Raumelemente müssen direkt an ihre umgebenden Bauteile grenzen. Bei Raumelementen oder Raumzonen, welche nicht vollständig von Elementen begrenzt werden, sind entsprechende Raumtrennungslinien o. Ä. zu verwenden. Bei der Erstellung von Raumelementen sind folgende Punkte zu beachten:

- Es dürfen keine offenen Volumina und Überschneidungen im 3D Modell existieren.
- Benennung der Raumelemente nach Vorschlag des AN in Abstimmung mit AG.
- Raumnummerierungen nach Vorschlag des AN in Abstimmung mit AG.

- Alle Raumelemente müssen im 3D Modell enthalten sein und bei den Datenübergaben mitgeliefert werden.

6.2.3.3 Aufgehende Bauelemente

Aufgehende Bauelemente (z.B. Wände) erstrecken sich nur über ein Geschoss. Die geschossweise Modellierung der Architektur- und Tragwerksplanung, ohne jegliche Überschneidung, muss gewährleistet werden. Davon ausgenommen sind geschossübergreifende Bauelemente (z.B. Fassadenelemente etc.).

6.2.3.4 Türen und Fenster

Türen und Fenster sind mit dem Nennmaß zu erstellen. Es ist sicherzustellen, dass die Zuordnung von z.B. Türen zu Raum auswertbar ist. Zu Türen werden auch Tore, Klappen, Oberlichter und RWAs gezählt, die als Zugang zu Schächten o. Ä. dienen.

6.2.3.5 Durchbrüche und Öffnungen

Durchbrüche, Öffnungen, Kernbohrungen und Nischen müssen als eigene Modellelemente (Abzugskörper) modelliert werden und anzusteuern sowie auswertbar sein. Die Durchbrüche sind über alle (Fach-) Disziplinen zu koordinieren.

6.2.3.6 Technische Komponenten und Leitungen (TA-Systeme)

Die Benennung von TA-Systemen durch den Auftragnehmer bzw. durch die fachlichen Planungsbeteiligten muss eindeutig und konsistent sein. Je System ist nur eine Benennung zulässig. TA-Systeme sind geschlossen zu modellieren. Der ausführende Unternehmer hat in seiner Werk- und Montageplanung die Benennungssystematik des TA-Planers zu übernehmen.

6.2.3.7 Wartungsräume und Einbringwege

Für den Gebäudebetrieb sind wichtige Wartungsräume, Sperrflächen, Einbringöffnungen und -wege (z.B. für Ersteinbau, Austausch) sowie Sperrzonen (z.B. für künftige Mietereinbauten) zu definieren. 3D Wartungsräume werden insbesondere in allen Technikräumen, Aufzugschächten, oberhalb von abgehangenen Decken, unterhalb aufgeständerter Böden (außer Hohlraumböden) und innerhalb von betretbaren TA-Schächten erstellt.

Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch ihre vereinfachte Geometrie dargestellt. Störkantenmodelle von Maschinen sind als 3D Volumenkörper in einer groben Darstellung ohne Detaillierungen mit ihren tatsächlichen äußeren Abmessungen darzustellen. Die Erstellung von Wartungsräumen und Einbringwegen von Maschinen sind als transparenter 3D Volumenkörper darzustellen.

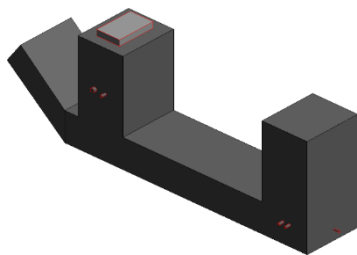


Abbildung 6-1: Störkantenmodell

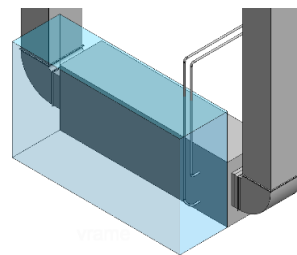


Abbildung 6-2: Wartungsraum

Außerhalb dieser Bereiche brauchen 3D Wartungsräume im Regelfall nur dort modelliert werden, wo im Zuge der späteren Nutzung noch Mietereinbauten vorgesehen sind oder punktuell eine höhere Installationsdichte vorliegt. Für die im 3D Modell dargestellten relevanten Anlagen und Komponenten der TA-Gewerke werden folgende Attribute erzeugt:

- Bezeichnung Wartungsraum (Akronym und Kurztext)

Glossar

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. Das Glossar basiert auf der DIN EN ISO 19650-1 und beinhaltet weitere projektspezifischen Begriffsergänzungen.

Attribute	Attribute sind die geometrischen und nichtgeometrischen Eigenschaften von Bauteilen
Asset-Information-Model (AIM)	Das Asset Information Model (AIM) ist die projektbezogene, strukturierte Informationsbasis für den Betrieb eines Bauwerks und umfasst die freigegebenen, betriebs- und dokumentationsrelevanten Daten (z. B. Anlagen-/Produktdaten, Dokumente und Zuordnungen), die im Projekt fortgeschrieben und zum Projektabschluss final übergeben werden.
BIM-Abwicklungsplan (BAP)	Der BIM-Abwicklungsplan definiert die strategische Umsetzung der BIM-Anforderungen. Er legt Rollen, Termine, Technische Umgebung und BIM-Prozesse fest. Der BAP wird durch die BIM-Gesamtkoordination erstellt.
Bauteil (BT)	Bauteil ist die Bezeichnung für die einzelnen Objekte im Bauwerksmodell wie z. B. Wände, Stützen, Türen, technische Komponenten. Bauteile können je nach Projekt sowohl in Bauabschnitten als auch in Teilprojekten enthalten sein.
Common Data Environment (CDE)	Die Common Data Environment (CDE) dient der Bereitstellung und dem Austausch von Daten. Es ist eine webbasierte Plattform, auf der Dokumente, Pläne, und Modelle hochgeladen und gesichtet werden können.
Fachmodell	Das Fachmodell stellt ein disziplin- bzw. gewerkspezifisches Modell einzelner Beteiligter an einem Bauwerk dar.
Industry Foundation Classes (IFC)	IFC ist ein herstellerunabhängiges, offenes Datenformat, das zum Austausch von modellbasierten Daten und Informationen in allen Planungs- und Ausführungsphasen genutzt wird.

(BCF-) Issue

BCF – BIM Collaboration Format. dient dazu, Probleme zu tracken, während sie im Laufe des BIM-Prozesses identifiziert, gemeldet und gelöst werden. Ein Issue stellt eine identifizierte Unstimmigkeit (z.B. Kollision von Bauteilen, Modellierungsfehlern, Darstellungsproblem, o.ä.) dar, welche im Format BCF von den Planungsbeteiligten über die Kollaborationsplattform modellbasiert erfasst, verwaltet, abgestimmt und dokumentiert wird. Das erstellte Issue enthält Beschreibungen, Schnappschüsse, Kommentare, Autoren, Erstellungsdatum, verknüpfte Objekte, Ansichtsebenen, eine eindeutige GUID und mehr zu einem Problem, ohne dass Modellelementgeometrie selbst enthalten ist.

GUID

Globally Unique Identifier = Globale einzigartige Identifikationsnummer.

Die GUIDs werden zur eindeutigen Kennzeichnung von Objekten und Attributen verwendet.

Koordinationskörper

Der Koordinationskörper ist in jedes Fachmodell einzufügen. Wenn alle Modelle durch die BIM-Gesamtkoordination zu einem Koordinationsmodell zusammengefügt werden, befinden sich alle Koordinationskörper deckungsgleich an der gleichen Position.

Koordinationsmodell

Das Koordinationsmodell wird aus den Fachmodellen zusammengeführt und stellt das gesamte Bauwerk innerhalb der Planungsgrenzen dar. Es ist ein digitales Modell, das mittels bauteilorientierter Informationen in Form von Attributen beschrieben wird.

Kollaborationsplattform

Eine Kollaborationsplattform ist eine digitale Plattform, die eine effiziente Abwicklung der Kommunikation über das BCF-Format ermöglicht. Die Plattform ermöglicht, Konflikte über das BCF zu protokollieren, mit Projektbeteiligten auszutauschen und diese

mit Hilfe von sogenannten Dashboards zu verfolgen sowie zu verwalten.

Kollisionsprüfung

Die Kollisionsprüfung ist ein Verfahren zur teilautomatisierten Prüfung von räumlichen Überschneidungen von Bauelementen eines oder mehrerer Fachmodelle zur Plausibilitätsprüfung und Vermeidung von Kollisionen.

LOD

Der Level of Development (LOD) beschreibt die Mindestfertigungsgrade zu der jeweiligen Planungsphase.

LOI

Der Level of Information (LOI) beschreibt die Mindestinformationsgrade für die jeweilige Planungsphase

Modell (-element)

Ein Modell ist die Darstellung physischer Objekte in drei Dimensionen in einem CAD-System.

Natives Format

Unter nativen Formaten werden die Originaldatei-Formate (Standardformate) der jeweiligen Erstellungssoftware verstanden.

Open BIM-Collaboration Format (BCF) – buildingSMART Standard

Das Open BIM Collaboration Format bzw. buildingSMART Standard (offenes Dateiformat) dient der modellbasierten Kommunikation. Diese Informationen (siehe BCF-Issue) bestehen aus Angaben zum Verfasser, konkretisierenden Kommentaren, den betreffenden Bauteilen, den eingeblendeten Objekten bzw. Ansichtspunkten sowie ihrer Position im Modell. Der Bearbeitungsstand ist über die gesamte Projektlaufzeit nachvollziehbar.

Projektnullpunkt

Der Projektnullpunkt ist der wichtigste, gemeinsame und projektspezifische Bezugspunkt für die modellbasierte Koordination. Er ist die Basis für den Einfügepunkt zur Erstellung des Koordinationsmodells.

Testmodell

Das Testmodell wird in der Initiierungsphase erstellt. Es kann z.B. zur Definition eines einheitlichen Projektnullpunktes für alle

Fachmodelle verwendet werden. Es dient jedoch vor allem dazu,
einen verlustfreien Datentransfer zu erproben.