

Building Information Modeling

Auftraggeberinformationsanforderungen
für Pilotprojekte des SIB



Vorwort

Dieses BIM-Lastenheft dient der Gliederung/Strukturierung des Vorgehens bei BIM-Pilotprojekten des SIB und beinhaltet aus Sicht des öffentlichen Auftraggebers allgemeingültige Anforderungen sowie Organisationsvorgaben und Prozessbeschreibungen für das Arbeiten mit BIM.

Der hier aus Sicht der öffentlichen Bauverwaltung beschriebene BIM – Prozess legt den Schwerpunkt auf die Planung und Bauausführung.

Mit der Anwendung der BIM-Methodik soll im Sinne eines ersten Teilschritts im Lebenszyklus des Bauwerks vor allem die Qualität der Planung gesichert und die Termin- und Kostensicherheit für die Baumaßnahme insgesamt unterstützt werden. Darüber hinaus soll bereits in der Planungs- und Erstellungsphase als Mehrwert ein adäquater Informationsstand für die Bewirtschaftung einer Immobilie aufbereitet werden.

Im Ergebnis eines Bauprojektes entstehen über die Leistungsphasen der HOAI bis zum Bestandsmodell fortgeschriebene Fachmodelle, deren geometrische und alphanumerische Daten mehrfach und fachübergreifend genutzt werden können. Dabei sind in jeder Phase des BIM-Projekts die Vorgaben zum Datenumfang auf das notwendige Maß zu beschränken sowie die Modelldaten zielgerichtet, strukturiert und verwendungszweckgebunden zu erheben und fortzuschreiben.

Das Bestandsmodell BIM „as-built“ ist eine Form der Baudokumentation, das CAFM-Modell stellt den nutzerspezifisch aufbereiteten Teil der über den Lebenszyklus des Gebäudes zu pflegenden Gebäudebestandsdokumentation dar.

Zunächst gilt es, BIM für den Anwendungsfall 3D als Planungsstandard zu etablieren. Durch Beauftragung bauteilorientierter 3D-Modelle wird bei den Beteiligten Planern die Koordination der eigenen Planungsleistung im Gesamtkontext unterstützt sowie die fachübergreifende Zusammenarbeit gefördert. Dadurch wird in kurzer Zeit der Mehrwert für die Planung offensichtlich und dem Arbeiten mit der Planungsmethode BIM der Weg zur Ausdehnung auf weitere Anwendungsfälle (BIM-Dimensionen = Terminplanung, Kostenplanung, Simulationen, CAFM) bereitet.

Inhalt

1.	BIM-Definition und Grundlagen.....	5
1.1.	BIM-Definition	5
1.2.	Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplan (BAP)	5
1.3.	BIM-Ausprägung und Differenzierung	6
1.4.	BIM-Verständnis des Auftraggebers	7
2.	BIM-Projektziele und Potenziale.....	8
2.1.	BIM-Definition	8
3.	Allgemeine BIM-Prozessbeschreibung.....	10
3.1.	Planungsphase	11
3.2.	Ausschreibung, Kostenkontrolle, Terminplanung.....	13
3.3.	Bauausführung.....	13
3.4.	Dokumentation.....	13
4.	BIM-Organisation, Rollen und Verantwortungen	15
4.1.	BIM-Konstruktion (Erstellung).....	15
4.1.1.	<i>Leistungsbild Objektplanung/Architektur</i>	<i>15</i>
4.1.2.	<i>Leistungsbild Technische Gebäudeausrüstung (TGA).....</i>	<i>15</i>
4.1.3.	<i>Leistungsbild Tragwerksplanung (TWP).....</i>	<i>16</i>
4.2.	BIM-Integration.....	16
4.3.	BIM-Koordination	16
4.4.	BIM-Management.....	17
4.4.1.	<i>Organisation.....</i>	<i>17</i>
4.4.2.	<i>Administration</i>	<i>18</i>
4.4.3.	<i>Zusätzliche Leistungen des Projektsteuerers zur Anwendung von BIM im Projekt</i>	<i>18</i>
5.	Allgemeine BIM-Vorgaben	19
5.1.	Datenübergabe und Programmversionen.....	19
5.2.	Bauwerksstruktur sowie sonstige Gliederungen	20
5.2.1.	<i>Bauwerksstruktur</i>	<i>20</i>
5.2.2.	<i>Enthaltene Relationen, Verweise und Gruppierungen.....</i>	<i>22</i>
5.3.	Modell-Elemente-Typen, Geometrie und Lage	22
5.4.	Attributierung im IFC-Standard.....	23
5.5.	CAD-spezifische Projektstruktur	23
5.5.1.	<i>Zeichnungen</i>	<i>23</i>
5.5.2.	<i>Layer</i>	<i>24</i>
5.6.	Pläne, Beschriftungen und Layout-Vorgaben	24
5.6.1.	<i>Pläne und Plan-Layout.....</i>	<i>24</i>
5.6.2.	<i>Typbezogene Vorgaben zur Beschriftung</i>	<i>24</i>
5.7.	Detailierung im Planungsverlauf (Fertigstellungsgrade).....	25
5.7.1.	<i>Detailierungsstufen des integrierten Architekturmodells.....</i>	<i>25</i>
5.7.2.	<i>Leistungsphase 2.....</i>	<i>27</i>
5.7.3.	<i>Leistungsphasen 3 und 4.....</i>	<i>28</i>
5.7.4.	<i>Leistungsphase 5.....</i>	<i>29</i>

5.7.5.	<i>Leistungsphasen 8 und 9</i>	30
5.8.	BIM-Anwendungsfälle 4D, 5D, 6D	31
5.8.1.	<i>Baublaufmodell-Anwendungsfall 4D-BIM</i>	31
5.8.2.	<i>AVA-Modell-Anwendungsfall 5D-BIM</i>	31
5.8.3.	<i>Ableitung von Simulationen, Anwendungsfall 6D-BIM</i>	31
5.8.4.	<i>CAFM-Modell-Anwendungsfall 7D-BIM</i>	31
5.9.	Qualitätssicherung	32
6.	Technologische Anforderungen, technische Parameter	32
6.1	BIM-Server im Projektkommunikationsmanagementsystem (PKM-System)	32
6.2	CAD-Software	33
6.3	Prüfwerkzeuge	33
7.	Urheberrecht	34
8.	Kostenbetrachtung - BIM-Leistungen allgemein	34
9.	Glossar	36
10.	Anlagen	43
10.1.	BIM-Prozess-Schema	43
10.2.	Information Delivery Manual (IDM) für Pilotprojekte SIB.....	44
10.3.	Modellierungsrichtlinie.....	44
10.4.	Vertragstextbaustein Objektplanung Gebäude und Innenräume	44
10.5.	Vertragstextbaustein Fachplanung - Technische Gebäudeausrüstung.....	47
10.6.	Vertragstextbaustein Fachplanung - Tragwerksplanung.....	49

1. BIM-Definition und Grundlagen

1.1. BIM-Definition

„BIM – „Building Information Modeling“ als Planungsmethode im Bauwesen, beinhaltet die Erzeugung und die Verwaltung von digitalen virtuellen Darstellungen der physikalischen Eigenschaften eines Bauwerks. Die Bauwerksmodelle stellen dabei eine Informationsdatenbank rund um das Bauwerk dar, um eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus zu bieten, von der ersten Vorplanung bis zum Rückbau.“

(Quelle: National Building Information Model Standard Project Committee)

BIM ist sowohl Planungsmethode als auch Modell, differenziert in fachspezifische Bauwerksmodelle (z. B. Tragwerks-, Technische Gebäudeausrüstungs- oder Architekturmodell).

Wesentliches Merkmal ist die Modellierung in Objekten (z.B. Wand, Stütze, Decke, Fenster, Türen, Fundament, Dach, etc.), die mit geometrischen Parametern (z.B. Länge, Höhe, Breite, etc.) und nichtgeometrischen Attributen (z.B. Material, Hersteller, bauphysikalische Eigenschaften, etc.) beschrieben werden.

Der am 15.12.2015 eingeführte Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI bezeichnet BIM als „eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ Da dies eher eine abstrakte Definition ist, sind BIM-Leistungen auf die Anforderungen des jeweiligen Projektes anzupassen. BIM-Prozesse sind je Projekt zu konkretisieren und im BIM-Abwicklungsplan zu organisieren.

1.2. Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Da die allgemeingültigen BIM-Definitionen eher abstrakt gehalten werden, ist zunächst der Auftraggeber verantwortlich, ein eigenes BIM-Verständnis zu entwickeln, seine Ziele und Informationsanforderungen eindeutig zu beschreiben, die BIM-Leistungen auf die Anforderungen des jeweiligen Projekts anzupassen und im BIM-Abwicklungsplan zu organisieren.

Die hier vorliegenden AIA enthalten auftraggeberspezifische Vorgaben im Sinne eines Standards für BIM-Pilotprojekte einschließlich weiterer optionaler Leistungen, so u. a. BIM-Definition und Verständnis des Auftraggebers, Projektziele und Potenziale, eine

allgemeine BIM-Prozessbeschreibung, Organisationsvorgaben, die Beschreibung von Rollen und Verantwortungen, Modell- und CAD-spezifische Vorgaben der Strukturierung und Attributierung sowie Fertigstellungsgrade der Fachmodelle (welche Daten sind entsprechend behördenspezifischer Richtlinien wann in welcher Detailtiefe und in welchem Format zu liefern) und mögliche BIM-Anwendungsfälle, ferner technische Rahmenbedingungen und standardisierte Vertragstexte für die BIM-Beteiligten.

Der BIM-Abwicklungsplan ist das Dokument, das die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit im konkreten Projekt in Umsetzung der AIA festlegt. Im BIM-Abwicklungsplan werden die projektbezogenen Ziele, organisatorische Strukturen und Verantwortlichkeiten beschrieben und die Prozesse und Austauschforderungen der einzelnen Beteiligten, die Aufgabenzuordnung entsprechend der konkreten Projektorganisation definiert (welche Vertragskonstellationen, welche Projektbeteiligten AN erbringen BIM-Leistungen, welche Eigenleistungen erbringt der AG).

Durch Analyse der Rahmenbedingungen und Kompetenzabfrage bei den Projektbeteiligten werden die AIA zum BIM-Abwicklungsplan und Pflichtenheft projektspezifisch konfiguriert und Vertragsbestandteil zwischen dem Bauherrn und den Projektteilnehmern.

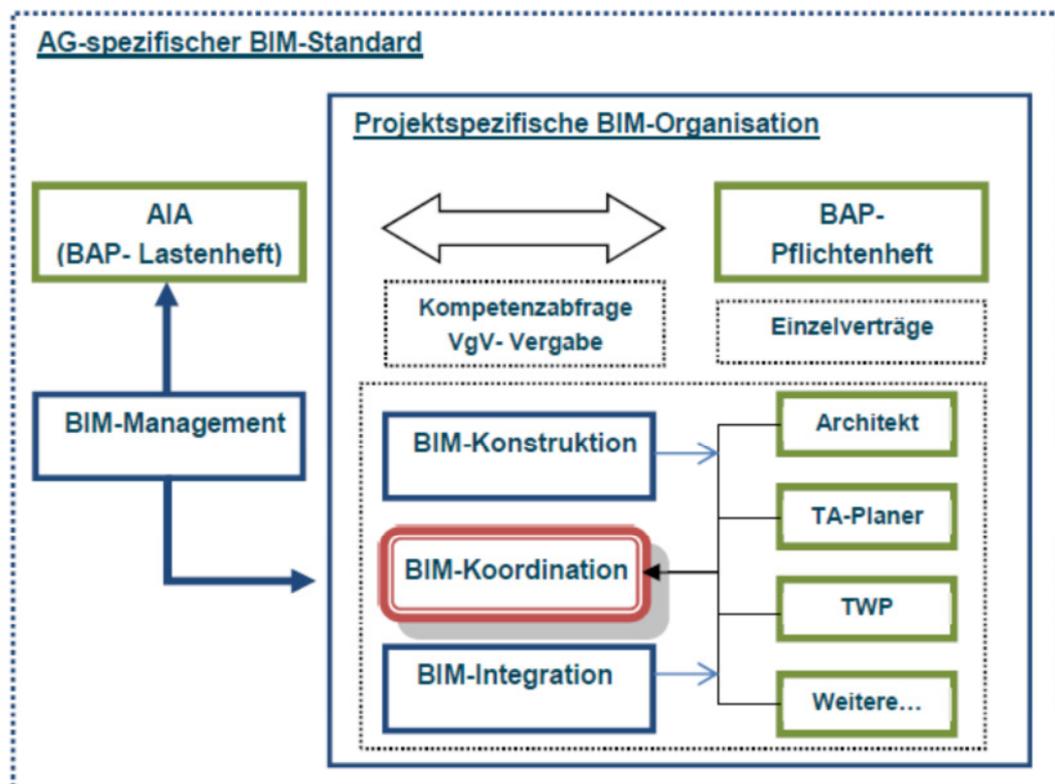


Abbildung 1: AIA und BAP

1.3. BIM-Ausprägung und Differenzierung

Folgende BIM-Anwendungsfälle werden unterschieden:

3D BIM:	Bauwerksmodell und Attribute / Eigenschaften je Bauteil
4D BIM:	Ableitung von und Verknüpfung mit zeitlichen Informationen
5D BIM:	Ableitung von Mengen, Qualitäten und Kosten
6D BIM:	Ableitung von Simulationen (Fluchtwege, Energetische Analysen,...)
7D BIM:	Ableitung von Informationen für Gebäudenutzung, Wartung, Instandhaltung/FM
little BIM:	Insellösungen, einzelnes Büro
big BIM:	durchgängig Nutzung eines Gebäudemodells interdisziplinär
openBIM:	Software verschiedener Hersteller, Datenaustausch über offene Formate (IFC)
closedBIM:	Software eines einzelnen Herstellers, Datenaustausch proprietär

1.4. BIM-Verständnis des Auftraggebers

Für die Durchführung der Pilotvorhaben des SIB soll in einer ersten Stufe die modellbasierte Zusammenarbeit einschließlich Erarbeitung, Austausch und Koordination geometrischer Modelldaten im Vordergrund stehen, eine vollumfängliche Attributierung soll dabei noch nicht erfolgen.

Kriterien der SIB-BIM-Definition sind (sh. Abbildung 2):

- die Erstellung digitaler, objektorientierter 3D-Fachmodelle eines Bauwerks mit geometrischen und ausgewählten alphanumerischen Modelldaten,
- das Ableiten erforderlicher 2D-Pläne aus den 3D-Fachmodellen,
- die Fortschreibung der Modelle über Planung und Ausführung,
- der Datenaustausch im herstellernerneutralen Datenformat IFC (ISO 16739)
- das Zusammenführen der Fachmodelle in vereinbarten Intervallen und Reifegraden in einem Koordinationsmodell
- die Bereitstellung der Fachmodelle und des Koordinationsmodells für die Planungsbeteiligten über eine Projekt-Plattform, sowie
- die Sicherung der Planungsqualität durch Konsistenz- und Kollisionsprüfungen.

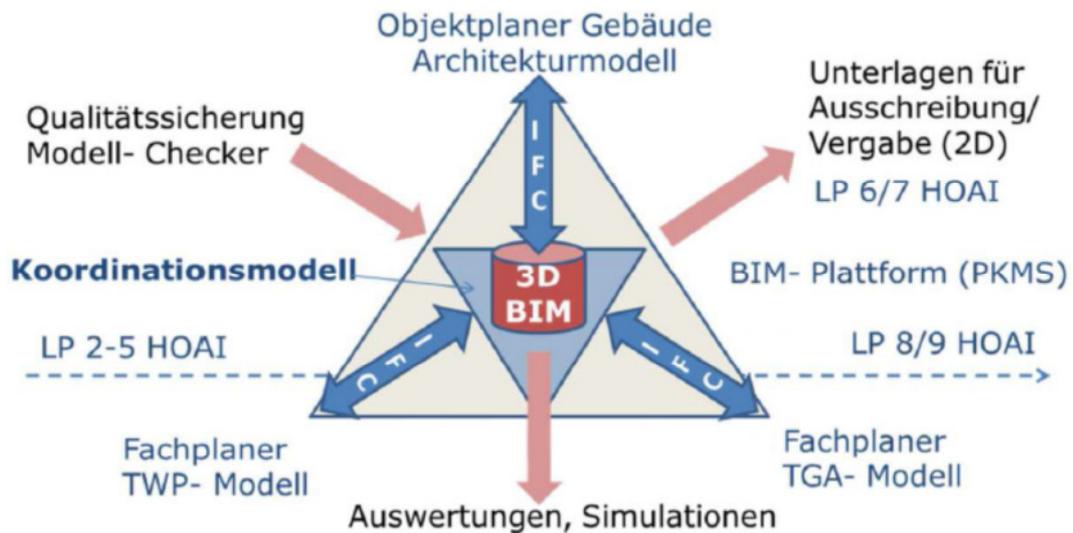


Abbildung 2: BIM-Verständnis

Dabei wird vom „offenen BIM“ (openBIM) ausgegangen, d. h. von Rahmenbedingungen, wie sie insbesondere beim öffentlichen Auftraggebern zu finden sind: eine kleinteilig und mittelständisch geprägte Auftragnehmerschaft. Die im Bauablauf beteiligten Fachdisziplinen erstellen jeweils eigene BIM-Fachmodelle: Diese sollen verlustfrei ausgetauscht werden, um redundante Dateneingaben zu vermeiden, die Integration der Fachplanungen in den Hochbau und die Qualitätssicherung der Planung zu unterstützen sowie die Fachdaten im Koordinationsmodell zusammenzuführen.

Über die Gesamtheit des Planungs- und Bauablaufs betrachtet ist der produktneutrale Datenaustausch von alphanumerischen und geometrischen Informationen als Bindeglied in der Wertschöpfungskette Bau grundlegende Voraussetzung für die Zusammenarbeit. Den BIM-Datenaustausch unterstützt der von buildingSMART e.V. entwickelte produktneutrale Standard IndustryFoundationClasses IFC, aktuell in der Version IFC4, als ISO 16739 veröffentlicht.

2. BIM-Projektziele und Potenziale

2.1. BIM-Definition

Bauwerksmodelle sind Simulationen der Wirklichkeit mit der Möglichkeit der vielfach günstigeren Fehlerkorrektur. Sie ermöglichen den schnelleren Zugriff auf komplexe Planungsinformationen. Vorteile resultieren auch aus der frühen Visualisierung des Bauwerks als Entscheidungsgrundlage für Nutzer bzw. Maßnahmenträger. BIM ermöglicht frühzeitigere, verbindliche Festlegungen und reduziert Änderungen im späteren Prozessablauf.

Mit BIM sind effizientere Auswertungen, Mengen- und Kostenermittlungen, Berechnungen

und Alternativplanungen etc. möglich, wodurch Projektlaufzeit und Kosten aufgrund von Nachträgen positiv beeinflusst werden können. Zugleich können Bauwerksmodelle Teil der Bau-/ Bestandsdokumentation und Grundlage für den Gebäudebetrieb sein.

Kosteneinsparpotenzial besteht in erster Linie an den Schnittstellen in der Wertschöpfungskette, im Vermeiden von Schnittstellenbrüchen zwischen den Leistungsphasen (LPh) sowie der Mehrfachnutzung einmal erfasster Daten. Dabei ist aber zu beachten, dass eine komplexe technische Vernetzung auf der Soft- und Hardware-Seite (in welchem Format, über welches Medium werden Daten ausgetauscht?) auch eine organisatorische Vernetzung der Geschäftsprozesse (wer erhält wann welche Daten) voraussetzt.

Der Mehrwert von BIM zeigt sich insbesondere bei der Sicherung der Planungsqualität durch automatisierbare Planungsprüfung und Kollisionsprüfungen bei der Integration der Fachplanungen. Mit festgelegten Regeln und Standards ergeben sich neue Möglichkeiten der schnellen und effizienten Planungsprüfung. Durch Einsatz von softwaregestützten Prüfwerkzeugen können mangelhafte oder falsche Informationen automatisch festgestellt werden. Neben einer schnellen Analyse und Präsentation der Modelle ist auch ein entsprechendes Monitoring möglich. Veränderungen zwischen Planungsständen lassen sich schnell ermitteln. Um einen Mehrwert mit BIM zu erzielen, ist eine gesicherte Qualitätskontrolle Voraussetzung. BIM-Pilotprojekte für den Hochbau bieten die Möglichkeit, die bisherigen Erkenntnisse zu vertiefen und weitere Potenziale der BIM-Methode, u. a. für die (später angedachte) modellbasierte Mengenermittlung und Kostenkalkulation sowie die Bauablaufsimulation zu identifizieren.

Vorrangiges Ziel in den SIB-Pilotprojekten ist es, für das Projekt selbst den Mehrwert einer BIM-Planung zu erproben und die Planungsphasen mit BIM zu begleiten, einschließlich Qualitätssicherung der Planung mittels Kollisionsprüfungen. Ferner soll mit der Attributierung in der IFC-Struktur bzw. -Klassifikation herausgearbeitet werden, welche baulichen Daten im Modell im Sinne von Stammdaten geführt und bis zu einem BIM-Bestandsmodell fortgeschrieben werden sowie in welcher Form sich die Vorgaben der BfR-Gebäudebestandsdokumentation im Modell umsetzen und als digitale Gebäudebestandsdokumentation im Primärnachweis pflegen lassen.

Ziel des Einsatzes von BIM ist letztlich die Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes, da der Mehrwert von BIM erst dann voll zum Tragen kommt, wenn die gesammelten Daten auch für den Betrieb eines Gebäudes verwendet werden.

Zeitabständen, verbunden mit Prüftätigkeiten. Dabei ist jeder Planer für sein Fachmodell verantwortlich.

3.1. Planungsphase

- Leitmodell und federführender Informationsträger ist das Fachmodell Architektur, welches formal-strukturelle Vorgaben für die Modellerstellung, insbesondere die Vorgabe einer Bauwerksstruktur (sh. Ziff. 5.2) voraussetzt.
- Das bauteilorientierte 3D-Gebäudedatenmodell bzw. Architekturmodell ist die Grundlage für die Erarbeitung der fachspezifischen Bauwerks-/Teilmodelle TGA und TWP. Diese werden vom Architekten und von den Fachplanern mit eigener BIM-fähiger Software erstellt und ausgetauscht.
- Der Modelldatenaustausch erfolgt dabei grundsätzlich im Austauschformat IFC 2x3 oder IFC 4 (ISO 16739). Die Zeitpunkte des Datenaustauschs/Datenübergabepunkte sind im Projekt zu definieren und gemäß Gesamtterminplan zu wählen.
- Der Architekt stellt sein Gebäudemodell der Tragwerkplanung und TGA-Planung zur Verfügung. Zur Weitergabe an die Fachplaner TGA und TWP (hier: Geometrie und Attribute) erfolgt ein Export der 3D-Objektmodelldaten in eine IFC-Datei nach festzulegenden Intervallen.
- Die Intervalle des Hochladens der Modelle zur Synchronisation/Integration der Planungsbeiträge der fachlich Beteiligten sind projektspezifisch, auf Basis des Projektablaufplans / der Planung der beauftragten Planungsleistungen festzulegen, Detailabstimmungen sind im Zuge der Koordinierung der Planung vorzunehmen.
- Die Fachdisziplinen arbeiten ihre eigenen Fachmodelle in das Vorgabemodell des Architekten ein bzw. übernehmen es als Vorlage bzw. Referenz. Konflikte in den Modellen sind zu beseitigen, hierzu ist nicht wiederum der Austausch des Gesamtmodells erforderlich, sondern es genügen Ausschnitte aus den Modellen. Dafür wird in der Regel das BCF-Format (BIM-Collaboration-Format) genutzt, welches nur den Austausch der Änderungsdaten ermöglicht.
- Das BCF-Format unterstützt bei der Übernahme von Änderungsanforderungen oder Integration der Teilplanungen der fachlich Beteiligten. So kann der Objektplaner z. B. die Schlitz- und Durchbruchsplanung im Format BCF ohne Aufwand in sein Fachmodell integrieren.
- Begleitend werden 2D-Planunterlagen nach Vorgaben der jeweils aktuell gültigen CAD/FM-DokuRL des SIB mit den erforderlichen Bemaßungen, Beschriftungen und Bauteilbeschreibungen erstellt und in dem vorgeschriebenen Austauschformat den Fachplanern TGA und TWP sowie an den Auftraggeber bzw. dessen BIM-Manager übermittelt.

- Das Projektkommunikationsmanagement (PKM)-System PlanTeamSpace (PTS) dient als Verteiler-/Austauschplattform (internetbasierter Projektraum). Dieses wird durch SIB allen an der Planung und am Bau Beteiligten zur Verfügung gestellt und gehostet.
- Die Fachplaner TWP und TGA übernehmen die IFC-Datei als Referenz und erstellen aufbauend auf dem jeweils aktuellen Stand des 3D-Objektmodells (Gebäude) des Architekten ihre 3D-Teilmodelle (TGA-Anlagen/Trassen) bzw. Fachmodelle (Statik). In dem gewerkebezogenen 3D-Teilmodell ist immer der für die Planung zugrunde gelegte Revisionsstand des 3D-Objektmodell (Gebäude) zu benennen.
- Die Fachmodelle (Architektur, Tragwerk, Technische Ausrüstung etc.) werden im Rahmen der BIM-Zusammenarbeit durch den BIM-Koordinator in regelmäßigen projektspezifischen Abständen oder vereinbarten Intervallen und Reifegraden, wenn sie dem vorgegebenen Fertigstellungsgrad (entsprechend LPh HOAI) genügen, in einem BIM-Koordinationsmodell zusammengeführt. Dabei werden die einzelnen Fachmodelle für die Koordination überlagert und als separates BIM-Koordinationsmodell in einem Model Viewer/Model Checker (z. B. Solibri-Model-Checker oder KIT IFC Checking Tool) dargestellt. Das BIM-Koordinationsmodell besteht somit temporär in einer separaten Software-Umgebung.
- Der BIM-Gesamtkoordinator stellt Kollisionen fest und beschreibt sie in Kollisionsprotokollen, ebenso die daraus resultierenden Entscheidungen zur Beseitigung der Kollisionen und die damit verbundenen Aufgaben und Zuständigkeiten.
- Ergebnisse der Kollisionsprüfungen werden den Planungsbeteiligten über den Projektraum zur Verfügung gestellt. Alle Beteiligten werden über weiteren Abstimmungsbedarf informiert, Fehler werden überarbeitet.
- Nach Anpassungsprozessen werden die Modelle erneut zusammengeführt und weitere Prüfdurchläufe durchgeführt. Im Projekt ist zu regeln, wann abschließend Kollisionsfreiheit herzustellen ist.
- Zu jeder Zeit sind Pläne aus den jeweiligen Modellen ableitbar, Modelle sind jedoch nur in der jeweils erforderlichen Detailtiefe auszuführen und entsprechen insofern nicht dem tatsächlichen Abbild des geplanten Gebäudes. Ausführungspläne und Details müssen gegebenenfalls im 2D ergänzt werden.
- Alle notwendigen 2D-Pläne sind grundsätzlich aus den Fachmodellen abzuleiten. Für Pläne/Beschriftungen gilt die CAD/FM-DokuRL des SIB, mit den für die jeweilige Bearbeitungstiefe erforderlichen 2D-Informationen als Grundlage. Aus den Fachmodellen werden Planungs- und Bauunterlagen, Zeichnungen als auch Berechnungen und Berichte generiert.
- Für die Layer-Konvertierung wird seitens des Auftraggebers eine txt-Datei bereitgestellt, die ein projektspezifisches Mapping bis zu einer notwendigen Überarbeitung der CAD/FM-DokuRL des SIB sicherstellen soll.

- Neben der Zusammenführung der Modelldaten im Koordinationsmodell zur Qualitätssicherung der Planung ist die interdisziplinäre Weiternutzung von 3D-Daten vorgesehen. Dazu gehören die Nutzung der Daten für Simulationen, für Variantenuntersuchungen, das Generieren von Auswertungen, von Fenster-/Türlisten, weitere Visualisierungen, Flächenberechnungen bzw. Mengenermittlungen.

3.2. Ausschreibung, Kostenkontrolle, Terminplanung

- Grundlage für die Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen bleiben die aus dem Gebäudemodell bzw. den Fachmodellen abgeleiteten 2D-Ausführungspläne.
- Ausführende Firmen/Gewerke erhalten Planunterlagen gemäß der CAD/FM-DokuRL SIB in 2D, und erstellen darauf basierend ihre Werk- und Montageplanung bzw. nach der Bauausführung die Bestands- und Revisionsunterlagen nach Vorgaben der o.a. genannten CAD/FM-DokuRL SIB. Ausschreibung, Kostenkontrolle, Terminplanung erfolgen somit auf konventionellem Wege. Die Abweichung von diesem Grundsatz ist möglich und erfolgt im Einvernehmen zwischen den Projektbeteiligten projektspezifisch im BAP.
- Einer späteren Pilotierungsphase soll die Ableitung von zeitlichen (4D-BIM) und kostenseitigen (5D-BIM) Informationen aus dem Datenmodell vorbehalten bleiben. Die AIA werden dafür anlassbezogen fortgeschrieben.
- Die Fachmodelle können in der Ausschreibungsphase auch den Bietern zur Verfügung gestellt und je nach Kompetenz der Auftragnehmer genutzt werden. Umgekehrt können Unternehmen, die ihre Werk- und Montageplanung auf Modellbasis erstellen, diese in Form eines IFC-Modells unter Berücksichtigung des jeweils für die Planungsphase zutreffenden Fertigstellungsgrades an die beteiligten Planer übergeben.

3.3. Bauausführung

- Während der Ausführung der Bauleistungen sind daraus resultierende Änderungen durch den Architekten sowie die Technik- und Tragwerksplanung in ihre Gebäude-/Fachmodelle einzupflegen.
- Die Einbeziehung der Werk- und Montageplanung durch die Baufirmen in den BIM-Prozess bzw. Modelldatenaustausch ist abhängig von den Möglichkeiten der beauftragten Firmen und wird operativ für das jeweilige Pilotprojekt entschieden.

3.4. Dokumentation

- Auf Basis der Bestands- und Revisionsunterlagen der ausführenden Gewerke sind die Fachmodelle der Lph 5 (3D-Architektur-, TGA- und TWP-Modell) zum Ende der Bauausführung auf den tatsächlich gebauten Zustand zu aktualisieren (fortgeschriebene Ausführungsplanung -> Grundleistung) bzw. zum Dokumentationsmodell BIM-as-built

fortzuschreiben (besondere Leistung). Dies beinhaltet die Übernahme der relevanten Bestandsdaten der Firmendokumentationen Hochbau und TGA in die fachspezifischen Bauwerks-/Teilmodelle durch den Architekten sowie die TGA- und die Tragwerksplanung.

- Der Objektplaner ist für die Aktualisierung/Fortschreibung des integrierten 3D-Architekturmodells verantwortlich und übernimmt am Ende der Baumaßnahme das Zusammenführen der fachspezifischen Bauwerks-/Teilmodelle Hochbau, TGA und TWP zu einem Gesamtbauwerksmodell für die Objektdokumentation.

4. BIM-Organisation, Rollen und Verantwortungen

4.1. BIM-Konstruktion (Erstellung)

Jeder Fachplaner erstellt/konstruiert sein fachspezifisches Bauwerks-/Teilmodell gemäß den Modellierungsvorschriften und der je LPh HOAI vorgegebenen Detaillierungsstufe in eigener Verantwortung. Jeder Planungsbereich gewährleistet den Einsatz BIM-fähiger Software mit der Voraussetzung für den herstellernerneutralen Datenaustausch (IFC-/BCF-Format) sowie eine interne Qualitätssicherung.

4.1.1. *Leistungsbild Objektplanung/Architektur*

Es sind die folgenden Leistungen zu erbringen:

- Erstellen eines bauteilorientierten 3D-Datenmodells in einer Bearbeitungstiefe, in der alle Konstruktionsbauteile einschließlich Attributierung dargestellt werden. Dies umfasst u. a.: Erheben der 3D-Daten in der LPh 2, Austausch von Daten mit den beteiligten Fachplanern, Integration der erforderlichen Angaben der Fachplaner gemäß Rahmenterminplan (BIM-Integration, sh. Ziff. 4.2), Fortschreiben über LPh 3 und 4 (Ziff. 5.7.2ff)
- Fortschreiben des 3D-Datenmodells in der LPh 5 und Datenaustausch
- Erstellen des BIM-Dokumentationsmodells as-built durch Fortschreiben des 3D-Datenmodells während der LPh 8 (Bauausführung) und Datenaustausch sowie
- Leistungen der BIM-Koordination (sh. Ziff. 4.3): Erstellen eines koordinierten 3D-Datenmodells aller Objekt- und Fachplanungen gemäß Rahmenterminplan

4.1.2. *Leistungsbild Technische Gebäudeausrüstung (TGA)*

Es sind die folgenden Leistungen zu erbringen:

- Erarbeitung von gewerkebezogenen 3D-Teilmodellen der Anlagengruppen entsprechend der Planungstiefe in der Leistungsphase 2, 3 und 5 sowie Datenaustausch.
- Es sind 3D-Teilmodelle der Anlagengruppen Sanitär/Heizung, RLT/Kälte und ELT zu erstellen, im Teilmodell ELT sind nur Leitungstrassen darzustellen. Projektspezifisch kann die Erstellung weiterer 3D-Teilmodelle vom Auftraggeber gefordert werden.
- In dem gewerkebezogenen 3D-Teilmodell ist immer die für die Planung zugrunde gelegte Revision des 3D-Objektmodell (Gebäude) zu benennen. Die Layerstruktur ist nach den Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB und/oder projektspezifischen Vereinbarungen, nach Abstimmung mit SIB, aufzubauen.
- Fortschreiben der gewerkebezogenen 3D-Teilmodelle in LPh 8 auf den tatsächlichen Stand der Bauausführung (im TGA-Dokumentationsmodell).

- Lieferung der vorgenannten Leistungen an den AG in Zeichnungsform und im Datenaustauschformat IFC 2x3 oder IFC 4.

4.1.3. **Leistungsbild Tragwerksplanung (TWP)**

Es sind die folgenden Leistungen zu erbringen:

- Für den Tragwerksplaner TWP gelten die Vorgaben gemäß Ziff. 4.1.1 und 4.1.2 analog, ausgenommen zur Layerstruktur - diese ist projektspezifisch mit dem SIB abzustimmen.

4.2. **BIM-Integration**

Entsprechend der Abstimmung mit den betreffenden Fachplanungen ist durch die Objektplanung das 3D-Architekturmodell gemäß vorabgestimmtem Gesamtablaufplan über die Leistungsphasen HOAI, hier ab LPh 5-Ausführungsplanung, zu einem mit den Fachplanungen **integrierten** 3D-Architekturmodell im vorgegebenen Detaillierungs-/Fertigstellungsgrad (sh. Ziff. 5.7) zu entwickeln und fortzuschreiben. Dies umfasst:

- Integration der Ergebnisse der Tragwerksplanung (Tragwerk, Dimensionierung, Bauteilöffnungen, Durchbrüche etc.) in das integrierte 3D-Architekturmodell.
- Integration der Ergebnisse der TGA-Planung (Festlegung/Dimensionen Haupt-/Nebentrassen, Schachtdimensionen Installationsbereiche-/höhen, Technik-Flächen, etc.) in das integrierte 3D-Architekturmodell.

4.3. **BIM-Koordination**

Die BIM-Koordination umfasst die folgenden Leistungen:

- Koordination des Erstellens, des IFC-Datenaustauschs und des termingerechten Zusammenführens der unterschiedlichen Fachmodelle Architektur, TWP und TGA
- Zusammenführen der Fachmodelle Architektur, TWP, TGA nach bürointernen Qualitätsprüfungen zu definierten Zeitpunkten, in einer separaten Software-Umgebung (Modell-Checker, zugleich Prüfwerkzeug) als BIM-Koordinationsmodell
- Formell-strukturelle Prüfung der Modellkonsistenz, von Modellstrukturen, Parametervollständigkeit und Korrektheit des BIM-Koordinationsmodells mit einem Modell-Checker
- Inhaltliche Überprüfung der Planungsergebnisse mittels Kollisionsprüfungen in unterschiedlichen Modellkombinationen, zu definierten Meilensteinen
- Zusammenstellen der Ergebnisse in Prüfberichten für den Auftraggeber, ggf. Reports zu Objekt- und fachingenieurbezogenen Überwachungen/Statusberichten
- Aktualisierungs-/Änderungsmanagement: Verfolgen von Korrekturen, der Beseitigung von Fehlern und Inkonsistenzen innerhalb der fachspezifischen Bauwerks-

/Teilmodelle gegenüber den im BIM-Prozess beteiligten Fachplanungen, Koordination des Fortschreibens in definierten Intervallen

- Unterstützung projektbezogener Planungs- und Koordinierungsbesprechungen anhand des BIM-Koordinationsmodells
- Zusammenstellung fachdisziplinübergreifender Auswertungen aus dem 3D-BIM-Koordinationsmodell (z.B. Anzeige von „Sammeldurchbrüchen“ für mehrere Gewerke)

4.4. BIM-Management

Hierunter werden alle Lph-übergreifenden, besonderen BIM-Leistungen der Organisation und BIM-Administration einschließlich BIM-Beratung des Auftraggebers zusammengefasst. Im BIM-Pilotprojekt werden die BIM-Managementleistungen durch einen auftraggeberseitig gebundenen externen Dienstleister erbracht. Projektspezifische BIM-Management-Teilleistungen werden durch den Projektsteuerer wahrgenommen (sh. 4.4.3).

4.4.1. Organisation

- Definition der Ziele und Prioritäten der BIM-Anwendungsfälle, die Festlegung und vertragliche Umsetzung der BIM-Leistungen, der zugehörigen Rollen und Verantwortungen sowie der AIA - Auftraggeber-Informationen-Anforderungen, d. h. in welcher Detailtiefe, in welchem Format zu welchem Zeitpunkt sind Daten bereitzustellen. Dabei gilt neben den BIM-Vertragsgrundlagen auch die CAD/FM-DokuRL SIB, die neben Vorgaben zu Inhalt und Austausch geometrischer Daten auch Vorgaben für Umfang und Lieferung alphanumerischer Beschreibungs-/Bestandsdaten enthält.
- Analyse der projektbezogenen BIM-Rahmenbedingungen, Prozesse der Datenerstellung, Datenbereitstellung
- Bestandsaufnahme vorhandener Strukturen beim Auftraggeber, IT-Vorgaben bzw. Systemvoraussetzungen, Hardware, Softwareausstattung CAD/ AVA/ FM (je Version und Anzahl der Arbeitsplätze), Netzwerkumgebung (Datenablage, Zusammenarbeit), Bürostandard, Arbeitsweise (2D, 3D-CAD oder BIM).
- Analog Bestandsaufnahme planungsbeteiligter Büros - eingesetzte Software, Hardware, Programmversionen der Planungsbeteiligten, Prüfwerkzeuge /Checker, Viewer.
- Entwickeln eines projektbezogenen BIM-Ablaufplans (BAP oder BIM-Execution-Plan) einschl. Rollen und Verantwortungen von Planungsintervallen, mit Zeitpunkten des Datenaustauschs.
- Definition der Ziele und Prioritäten der BIM-Anwendungsfälle (BIM-Fachmodelle Objekt, TWP, TGA).

4.4.2. Administration

- Festlegen technischer Regelungen zum Datenaustausch einschl. CAD-Pilottest/Testdatenaustausch IFC, Durchführung des Pilottests einschließlich Nachjustierung der Vorgaben des AG/Möglichkeiten AN
- Festlegen technischer Regelungen zur Datenübergabe (Austauschformat IFC), zur Austauschplattform (PTS) einschließlich Dateinamenskonventionen, sowie Controlling dieser im PKM-System/BIM-Server
- Zusammenstellen aller projektbezogenen Regelungen zur CAD-spezifischen Projektstruktur, zu Zeichnungsstandards, Zeichnungsstruktur, Layer, Bauwerksstruktur/ Bauwerksabschnitte, Relationen, Verweise und Gruppierungen sowie zu Modell-Elementen-Typen, Geometrie, Lage und Beschreibung/ Attributierung gemäß Detaillierungsgrad, Definition projektbezogener Detaillierungsstufen (LoD = LoG + Lol).
- Festlegen von Prozessen der Integration der fachspezifischen Bauwerks-/Teilmodelle TWP und TGA (Modelldaten der gewerkebezogenen Anlagengruppen) in das Architekturmodell.
- Definition der BIM-Auftragsbestandteile bei den Planungsbeteiligten, Organisation von Schulungs- und Trainingsmaßnahmen.
- Festlegung von Gates und Verantwortungen für die Qualitätssicherung der Modelldaten sowie der Bau- und Bestandsdokumentation (Qualitätssicherung der geometrischen und alphanumerischen Daten, Kollisionsprüfungen), Organisieren und Überprüfen der BIM-Prozesse im Projekt.
- Vorgabe und Fortschreibung von Prüfwerkzeugen und -regeln, Einfordern büointerner Qualitätssicherung bei den AN, BIM-Datensicherungen und Ressourcenmanagement, Entscheidungshilfe Exportvarianten.
- Mitwirkung an der Evaluierung der BIM-Vorgaben des AG/SIB nach Abschluss der Pilotierung.

4.4.3. Zusätzliche Leistungen des Projektsteuerers zur Anwendung von BIM im Projekt

In der Projektstufe Planung, hier in den Handlungsbereichen Organisation, Information, Koordination und Dokumentation sowie Qualitäten und Quantitäten werden durch den Projektsteuerer folgende zusätzlichen Leistungen zur Anwendung von BIM im Projekt sichergestellt. Der Projektsteuerer übernimmt BIM-Managementleistungen für die fachlich Beteiligten als Teilleistungen der Organisation und Administration. Hierzu gehören insbesondere:

- Übertragen und weiteres projektspezifisches Anpassen des z. T. abstrakten, vom Auftraggeber übermittelten BIM-Ablaufplanes auf das konkrete Projekt

- und BIM-spezifische Festlegungen gemäß BIM-Abwicklungsplan, u. a. bezogen auf Planungsintervalle und Zeitpunkte des Datenaustauschs
- projektnahe Terminierung von Datenlieferungen der BIM-Beteiligten gemäß Rahmenterminplan
- projektnahe Terminierung der Kollisionsprüfungen anhand des Projektablaufs/der Planung,
- Überprüfen der Erfüllung der Leistungs- und Mitwirkungspflichten der am BIM-Prozess Beteiligten gemäß BIM-Abwicklungsplan, insbesondere die Einhaltung der Datenübergabezeitpunkte und bürointerne Qualitätssicherungsmaßnahmen betreffend
- Nachverfolgen von Änderungen/Änderungsmanagement im Zuge der Kollisionsprüfungen, im Anschluss an den zweiten Prüfdurchlauf/Modell-Check durch die BIM-Koordination (Objektplaner)
- Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten in Bezug auf die Umsetzung von BIM
- Austausch zum aktuellen Stand des BIM-Projekts mit Vertretern des Auftraggebers und der Auftragnehmer im Rahmen der Projektbesprechungen nach projektspezifisch zu definierendem Turnus

5. Allgemeine BIM-Vorgaben

5.1. Datenübergabe und Programmversionen

In den LPh 2, 3 und 5 erfolgt die Planung, in der LPh 8 und 9 die Bestandsdokumentation im bauteilorientierten 3D-Gebäudedatenmodell.

Das bauteilorientierte 3D-Gebäudedatenmodell/Architekturmodell wird im CAD- Programm: / Version erstellt.

Das/die Fachmodelle der Technischen Ausrüstung werden in der TA-Software: / Version..... entwickelt.

Das Fachmodell Tragwerksplanung wird im Planungsprogramm:/ Version erarbeitet.

Ein Wechsel von Softwareversionen im Zuge von Updates ist mit dem Auftraggeber abstimmen.

Für die Übergabe der Daten an SIB gelten folgende übergeordnete Anforderungen:

- Der Modelldatenaustausch erfolgt grundsätzlich im Austauschformat Industry Foundation Classes IFC 2x3 oder IFC 4 (ISO 16739).
- Weiterhin sind 2D-Plandaten (Papierbereich) nach Vorgaben der aktuellen CAD/FM-DokuRL SIB, ggf. abweichend dazu nach projektspezifischen Vereinbarungen, zu erstellen und begleitend zum Modelldatenaustausch den beteiligten Fachplanern im Austauschformat .dwg zu übergeben.
- Alle notwendigen 2D-Pläne sind grundsätzlich aus den bauteilorientierten 3D-Gebäudedatenmodellen abzuleiten.
- Die Modelldaten werden, ebenso wie die 2D-Pläne, über das PKM-System PTS (PlanTeamSpace) den Planungsbeteiligten gemäß Terminierung im Rahmenterminplan, bereinigt und aufbereitet über alle Gewerke jeweils am Ende der Leistungsphasen dem SIB übergeben (s. Pkt. 5.7).
- Die Modelldaten werden bereinigt übergeben, das heißt, nicht für den Projektkontext relevante Informationen wie zeichnungsbedingte Hilfskonstruktionen, überflüssige Texturen, Kommentare und Grafikdateien werden vorab entfernt bzw. nicht mit übergeben.
- Vor Beginn der Planung ist eine 3D-Referenzdatei der AN zum Testdatenaustausch mit dem AG bereitzustellen. Die Organisation und Durchführung des Testdatenaustauschs liegt im Zuständigkeitsbereich des BIM-Managers.
- Die Modelldaten müssen in den vereinbarten Zielsystemen des AG
 - Revit V2019
 - PTS (PKMS-System)
 - SPARTACUS (CAFM-System)
 eingelesen werden können.

Zur Koordination und Integration der Fachplanungen sind nach Bedarf und Anforderung die bauteilorientierten 3D-Gebäudedaten über die IFC-Schnittstelle mit den Fachplanern TGA und TWP auszutauschen.

5.2. Bauwerksstruktur sowie sonstige Gliederungen

Die Untergliederung der Gebäude erfolgt gemäß projektspezifischen Vereinbarungen mit dem AG (SIB), unter Berücksichtigung einer im SIB einheitlicher Bauwerksstruktur.

5.2.1. Bauwerksstruktur

- a) Das im Projekt erzeugte bauteilorientierte 3D-Gebäudedatenmodell muss auf die vereinbarte CAD/FM-DokuRL des SIB Bezug nehmen.

Die Gebäude- und Bauwerksstruktur wird vom Auftraggeber vorgegeben. Tiefere Datenstrukturen für Geschosse und Räume sind vom Architekten sorgfältig anzulegen.

Die hierarchische Gliederungsstruktur bewirkt eine zusammengesetzte Codierung, bei der sich die fachlich eindeutige Adressierung, z.B. eines Raumes, aus Teil - Codierungen der Hierarchiestufen wie folgt zusammensetzt:

		CODE 1 Gebäude-ID	CODE 2 Teilgebäude- ID	CODE 3 Geschoss- ID	CODE 5 Raum-ID
Gebäude	z. B.	G0004711			
Teilgebäude (Baukörper)		G0004711	- 01		
Geschoss		G0004711	- 01	- 01	
Raum		G0004711	- 01	- 01	- 001

Ein **Gebäude** kann aus einem oder mehreren zusammengehörigen, physisch miteinander verbundenen Teilgebäuden (Baukörpern) bestehen. Der Gebäude-Ident ist eine von SIB vorgegebene 7-stellige Nummer (CODE1 - G00xxxxx).

Das **Teilgebäude** (Baukörper) ist ein Teil eines Gebäudes mit einer einheitlichen Geschoss- und Raumstruktur. Jedes Teilgebäude erhält innerhalb des Gebäudes einen Teilgebäude/Baukörper-Ident (CODE2 - 01, 02, ...).

Für jedes Teilgebäude/jeden Baukörper sind die **Geschosse** anzulegen. Innerhalb eines Teilgebäudes/Baukörpers werden die Geschosse, vom untersten Geschoss beginnend, nach oben fortlaufend nummeriert und erhalten damit den Geschoss-Ident (CODE3 - 01, 02, ...). Dieser dient zur Identifizierung des Geschosses.

Räume bilden die unterste Strukturebene von Gebäuden. Je Baukörper und Geschoss werden die Räume fortlaufend nummeriert und erhalten einen 3-stelligen Raum-Ident (CODE5 – 001, 002,...). Dieser dient in Form des zusammengesetzten Codierungsschlüssels zur Identifikation der einzelnen Räume.

Eine einheitliche projektspezifische Codierung bis in die Bauteilebene (vgl. IDM) ist anzustreben und wird zwischen den Projektbeteiligten im BAP festgelegt.

- b) Auf Ebene der Geschosse werden alle relevanten 3D-Objekte und Modellelemente zugeordnet.
- c) Im Projekt vereinbarte Anforderungen bei der Erstellung werden berücksichtigt und eingehalten. Eine IFC-konforme Bauwerksstruktur wird eingehalten.
- d) Das Bauwerk wird in seiner vertikalen Struktur vollständig abgebildet (Geschosse und Höhen).

- e) Die Höhenangaben bzw. Höhenbezüge der Modellelemente (Architekturbauteile) beziehen sich durchgängig auf die jeweiligen Ebenen der Bauwerkstruktur.

5.2.2. Enthaltene Relationen, Verweise und Gruppierungen

- a) Raumgruppierungen oder Raumzonierungen werden im Bedarfsfall projektbezogen vereinbart.
- b) Explizite Verweise der Räume, Bauteile und sonstigen Modell-Elemente untereinander müssen korrekt sein.
- c) (Explizite) Verknüpfungen mit topologisch benachbarten oder umschlossenen/übergeordneten Modell-Elementen, Bauteilen und Räumen müssen korrekt sein. (Explizite) Verknüpfungen der Räume mit angrenzenden Bauteilen und Räumen müssen korrekt sein.

5.3. Modell-Elemente-Typen, Geometrie und Lage

Alle CAD-Objekte sind als entsprechende Architekturbauteile, Elemente bzw. Objekttypen, wie Wände, Stützen, Unterzüge, Decken usw. vollständig in 3D abzubilden und mit ihren Rohbaumaßen in Länge, Breite, Höhe zu beschreiben. Dabei gelten folgende generelle Mindestanforderungen für die geometrische Abbildung der 3D-Architekturbauteile bzw. Elemente:

- Die Bauwerksstrukturen, die Lage, die Fußpunkte und Höhen aller vertikalen und horizontalen Konstruktionsbauteile müssen exakt definiert und eingegeben sein.
- Sämtliche Öffnungen und deren Elemente, z. B. Fensteröffnung und -element, Türöffnung und -element müssen in ihrer Lage, Höhe, Fußpunkthöhe der relevanten Wand, in ihren Abmaßen und Aufschlagrichtungen exakt bestimmt sein.
- Die Dachhöhen und -ebenen, die Dachneigungen, einschließlich Dachkonstruktion und Dachhaut, sowie Sonderdachelemente, z. B. Lichtkuppeln u.ä., müssen exakt eingegeben sein.
- Die Lage und Breite der Treppen sowie die Abmessungen und Steigungshöhen müssen exakt erfasst werden.
- geschossübergreifende Bauteile, z. B. Schornsteine, Aufzugsschächte müssen fluchtgerecht übereinander konstruiert sein.
- Die 0,00 +- m Koordinate, bezogen auf das Gesamtmodell, muss exakt definiert werden und es muss ein Bezug zur festgelegten Lage- und Vermessungshöhenkoordinate gewährleistet sein.
- Alle CAD 3D-Inhalte müssen – soweit technisch möglich – als explizite Element- und Bauteiltypen konstruiert sein und müssen mit Materialien und projektspezifisch vereinbarten Attributen (s. u.) versehen sein.

Die Festlegungen im Vorlageprojekt/-Modell sind zu beachten (vgl. Vorlagedatei). Die Vorgaben zu den Detaillierungsstufen (LoD, Pkt. 5.7) sind einzuhalten.

5.4. **Attributierung im IFC-Standard**

Das IDM (Information Delivery Manual) beschreibt, wer welche Arbeit wann und in welchem Detaillierungsgrad macht und an wen liefert (CD als Anlage).

Hochbau/RGB

Im bauteilorientierten 3D-Gebäudedatenmodell sind den Bauteilen/Objekten (Wand, Stütze, Decke, Fenster, Türen, Fundament, Dach, Raum...) Bauteileigenschaften bzw. Attribute in der Struktur und Klassifikation des IFC-Standards, im Sinne von Mindestangaben zuzuordnen und über die Planungsphasen bis zum BIM as-built-Modell zu pflegen. Dies sind quantitative geometrische Attribute (Länge, Höhe, Breite) und weitere qualitative (**im Sinne von Mindestangaben**), zunächst herstellernerneutrale Eigenschaften (Klassifizierung, Merkmale, Material, Brandabschnitte, statisch tragende Wände, bauphysikalische Eigenschaften- Feuerwiderstandsklasse, U-Wert, Schallschutzklasse), im as-built-Modell auch herstellerbezogenen Eigenschaften.

Im IDM sind alle Attribute und Wertemengen, die im RGB des PKM- und CAFM-Systems erfasst und vorgehalten werden müssen, enthalten.

TGA:

Im IDM sind alle Attribute und Wertemengen, die im RGB des PKM- und CAFM-Systems erfasst und vorgehalten werden müssen, enthalten.

AAB:

Der Bereich der Außenanlagen ist von der Pilotierung ausgenommen.

5.5. **CAD-spezifische Projektstruktur**

Für die im Bauablauf weiterhin erforderlichen, aus dem Modell abgeleiteten Zeichnungen gelten die Festlegungen der aktuellen CAD/FM-DokuRL SIB, sofern projektspezifisch nichts Anderes mit SIB vereinbart wurde.

5.5.1. **Zeichnungen**

- a) Bezeichnung und Inhalte der aus dem Modell abgeleiteten Zeichnungen (Modellbereich) müssen der vereinbarten Strukturierung entsprechen. Diese wird zu Projektbeginn an Hand des Projektablaufplanes und der Zeichnungsstandards des SIB verbindlich abgestimmt.

- b) Das gesamte Modell ist in der Zeichnungsstruktur repräsentiert.
- c) Alle relevanten Modell-Informationen sind pro Geschoss in einer Zeichnung zusammengestellt und sind gemeinsam aufrufbar.

5.5.2. Layer

- a) Die Layerstruktur entspricht den Vorgaben der vereinbarten, jeweils aktuellen CAD/FM-DokuRL SIB und/oder projektspezifischen Vereinbarungen.
Eine sinnvolle Layerstruktur soll im Ergebnis der Pilotierung festgeschrieben werden.
- b) Alle Modell- und Zeichnungselemente sind gemäß der vereinbarten CAD/FM-DokuRL SIB und/oder den projektbezogenen Vorgaben den Layern korrekt zuzuweisen.

5.6. Pläne, Beschriftungen und Layout-Vorgaben

Für die aus dem bauteilorientierten 3D-Gebäudedatenmodell generierten 2D-Pläne gelten folgende Layout-Vorgaben:

5.6.1. Pläne und Plan-Layout

- a) Es werden alle vereinbarten Planlayouts (Planzusammenstellungen) aus den Modelldaten generiert.
- b) Die Planlayouts werden strukturiert angelegt.
- c) Die Bezeichnung der Planlayouts entspricht den projektspezifischen Vereinbarungen.
- d) Die Blattsschnitte wurden in der vereinbarten horizontalen Aufteilung erstellt.
- e) Die Planköpfe sind nach der vereinbarten CAD/FM-DokuRL SIB, Teil II_CAD-Konventionen zu erstellen
- f) Bemaßung, Beschriftung der Konstruktion, Legende, Text, Planrahmen sind nach den geltenden Zeichennormen (DIN ISO 128 / DIN EN ISO 3098-5), Einheitennamen und -zeichen nach DIN 1301-1 auszuführen.
- g) Standards für Schraffuren, Muster, Linienarten, Strichstärken (DIN ISO 128) sind anzuwenden.
- h) Der Schriftfont entspricht Arial (auch schmal).
- i) Die Maßlinien sind mit Schrägstrichen zu begrenzen (Geometriebezug). Es ist eine assoziative Bemaßung, auch in den 2D-Plänen, zu verwenden.

5.6.2. Typbezogene Vorgaben zur Beschriftung

Für spezifische Objekttypen sind folgende Qualitätskriterien definiert:

- a) Raum - Die Beschriftung der Räume entspricht den projektbezogenen Vereinbarungen. Die Beschriftung ist vollständig. Es wurden alle Flächen berücksichtigt. Raumstempel entsprechen den Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB, Teil II CAD-Konventionen oder projektbezogenen Vereinbarungen.
- b) Türen - Alle Türöffnungsmaße sind korrekt und in Übereinstimmung mit der gezeichneten geometrischen Abbildung der Türen anzugeben. Türstempel entsprechen den Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB, Teil II CAD-Konventionen oder projektbezogenen Vereinbarungen.
- c) Fenster/Oberlichte - Alle Fenster-/Oberlichtöffnungsmaße und Brüstungshöhen sind korrekt und in Übereinstimmung mit der gezeichneten geometrischen Abbildung des Fensters anzugeben. Fenster-/OLstempel entsprechen den Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB, Teil II CAD-Konventionen oder projektbezogenen Vereinbarungen.

5.7. Detaillierung im Planungsverlauf (Fertigstellungsgrade)

5.7.1. *Detaillierungsstufen des integrierten Architekturmodells*

Hier werden Detaillierungsstufen, sogenannte LoD (Level of Development) und der wesentliche Informationsgehalt des integrierten Architekturmodells je Lph beschrieben, in stufenweiser Informationsverdichtung als Ergebnisse/Meilensteine der BIM-Projektphasen und Datenaustausch-Prozesse. Das LoD setzt sich aus dem LoG (Level of Geometry – Zeichnungsqualität) und Lol (Level of Information - Informationsqualität) zusammen.

Die folgende ergebnisorientierte Darstellung des Informationsgehalts des integrierten Architekturmodells (Fertigstellungsgrad) ist nur beispielhaft, zur Verdeutlichung der zunehmenden Detaillierung des Modells, und ersetzt nicht die je Lph HOAI definierten Leistungsumfänge der Planungen.

In nachfolgenden Tabellen werden in der Spalte „Detaillierungsgrad“ die von den jeweiligen Planungsbeteiligten für das Architekturmodell zu liefernden konzeptionellen bzw. verbindlichen Angaben beschrieben. Die Inhalte im Architekturmodell nach Integration dieser Angaben werden in der Spalte „Ergebnis ARCH“ aufgeführt. In der Zeile „Ergebnis Modell“ je Lph werden der Detaillierungsgrad des Modells und daraus zu diesem Zeitpunkt mögliche Auswertungen zusammengefasst.

Anmerkungen zur Detaillierung der Fachmodelle insgesamt:

Die Erstellung der Fachmodelle soll praxis- und bauteilorientiert geschehen, hinreichend für eine einwandfreie Planung.

In diesem Sinne ist die Tiefe der Detaillierung zu gestalten. So sind z. B. in den Anlagengruppen ELT, ggf. auch Medien-/Fernmeldetechnik, nur die Leitungstrassen darzustellen. Für Aufzugsanlagen, Labortechnik und die Gebäudeautomation/ GLT bestehen keine Modellierungsvorgaben. Auch die Darstellung der Bewehrung im Modell wird hier nicht vorgegeben.

Abbildung relevanter Einbauten der KG 370:

Raumbildende Elemente, z.B. Laboreinrichtungen werden praxisorientiert, in vereinfachter Geometrie/Kubatur dargestellt. Es ist keine lose Ausstattung und Möblierung (KG 600) darzustellen.

Bei Fragen zur Darstellung in der Planung aufgrund begrenzter software-technischer Abbildungs-/Umsetzungsmöglichkeiten erfolgt eine Feinabstimmung mit dem jeweils auftraggeberseitig beauftragten BIM-Manager.

5.7.2. Leistungsphase 2

LPh HOAI	benötigt von Fachplanung	Detaillierungsgrad	Konzept	Festlegung	Ergebnis Architekt
2	TWP	Vordimensionierung Tragwerk, Wandstärken, Deckenstärken, Stützenstellung, Unterzüge, Festlegung Flächenlasten	X		Tragraster, Deckenstärken
2	TWP	Abstimmung Tragraster, Ausbauraster, Fassadenraster mit ARCH	X		Rasterbezogene Raumdimensionierung, Umsetzung Raumprogramm Soll
2	TWP	Abstimmung Material Tragwerk, tragende und nichttragende Elemente, Gründung	X		Raster, Konstruktionsprinzip, Vordimensionierung, Material
2	Brandschutz	Grobkonzept Brandschutz mit Rettungswegen, Klassifizierung Anforderungen an tragende Bauteile	X		Bauteilanforderungen, Lage Treppenhäuser, notwendige Flure und Treppenträume, Anforderungen an Systeme (z.B. BMA, Sprinkler, Entrauchung)
2	TGA	Haupttrassen, Schächte, Technikflächen, Dachaufbauten dimensionieren, Energiegrobkonzept	X		Festlegung Geschosshöhen, Installations Hohlräume, BGF/BRI Dimensionierung
2	Bauphysik	Überschlag EnEV, U-Werte, Energiegrobkonzept	X		Fassaden- und Dachaufbauten
Ergebnis Modell LPh 2 (FG100)		Gebäudemodell inkl. Geschosshöhen, Bauteildimensionierung, Raumprogramm mit Raumnummern, BGF/BRI-Ermittlung zum Abgleich Flächenwirtschaftlichkeit		X	Grobmassenermittlung, Festlegung von Qualitäten für Kostenschätzung Integriertes, bereinigtes 3D-Modell als Ausgangsbasis für folgende LPh

5.7.3. Leistungsphasen 3 und 4

LPh HOAI	benötigt von Fachplanung	Detaillierungsgrad	Konzept	Festlegung	Ergebnis Architekt
3+4	TWP	Festlegung Tragwerk, Wand- und Deckenstärken, Stützenstellung, Unterzüge, Definition Flächenlasten, Sonderlasten (z.B. aus Geräten/Nutzeranforderungen)		X	Tragraster sämtlicher tragender Bauelemente, Prüfung relevante Durchbrüche, Festlegung Sonderkonstruktionen (z.B. Fassade)
3+4	Bauphysik	Bauteilkatalog unter Berücksichtigung sämtlicher gestalterischer und technischer Anforderungen, Definition Schallschutz und Raumakustik		X	Festlegung Bauteildimensionen, Anforderungen an Trennwand- und Deckenkonstruktionen, Verglasungen, etc.
3+4	Brandschutz	Festlegungen zum konstruktiven Brandschutz, Definition von kostenrelevanten Brandschutzelementen (z.B. Anforderungen Türen, Abhangdecken, etc.)		X	Feuerwiderstandsdauer Tragwerk, Anforderungen an Wände, Decken, Türen, Auslegung Systeme (z.B. BMA, Sprinkler, Entrauchung)
3+4	TGA	Festlegung und Dimensionen Haupt- und Nebentrassen, Schachtdimensionen, Hauptfädelpunkte, Energiekonzept		X	Bauteilöffnungen und Durchbrüche
3+4	TGA	Technikflächen inkl. Belegung und Lasten/Anforderungen an technische Geräte		X	Belegungsplanung Schächte und Trassen, Definition Ausbauqualitäten (z.B. Beleuchtung, Sanitärausstattung, etc.)
Ergebnis Modell LPh 3+4 (FG200 /210)		Gebäudemodell inkl. Geschosshöhen, lichte Raumhöhen, Installationsbereiche-/höhen <ul style="list-style-type: none"> - Kollisionsprüfung - Raummodell mit Raumnummern, Flächen, Nutzung - Schächte, Fußbodenaufbau, Abhangdecken, - Konzept Nachbelegung (KG400) - Fassadenkonzept - Höhenkoordinaten OKR/OKFF		X	Mengenermittlung, Bauteileigenschaften nach Vorgabe, Qualitäten und Materialgüten, Leitdetails z.B. Fassade Integriertes, bereinigtes 3D-Modell als Ausgangsbasis für folgende LPh

5.7.4. Leistungsphase 5

LPh HOAI	benötigt von Fachplanung	Detaillierungsgrad	Konzept	Festlegung	Ergebnis Architekt
5	Objektplaner TWP	Brandabschnitte/Nutzungseinheiten, Feuerwiderstandsdauer Wände, decken, Türen, Raumgrundflächen, Raumabmessungen Roh- und Ausbau, lichte Installationshöhen bei Abhangdecken, Bauteilaufbauten, Lage von Bauteilen, Koordination mit Trassenführung TGA		X	Integrierte Ausführungsplanung, Kollisionskontrolle
5	Objektplaner TGA	Decken- und Bodenspiegel mit allen optisch sichtbaren Komponenten ; Wandabwicklungen für « sensible » Bereiche (z.B. Sichtbeton, etc.)		X	
5	TGA	Haupt- und Nebentrassen inklusive Dimensionierung integrierter Schlitz- und Durchbruchplanung, Wand- und Deckeneinbauten, Ver- und Entsorgungsleitungen (Elektrotrassen, Heizung, Kühlung, Sanitär) in abgehängten Decken oder Einbau in Rohbau		X	Schlitz- und Durchbruchplanungs-Integration in Schal-, Bewehrungs- und sonstige Ausführungspläne Koordination Deckenspiegel/Wandabwicklungen
Ergebnis Modell LPh 5 (FG300/400)		Gebäudemodell inkl. Geschosshöhen, lichte Raumhöhen, Installationsbereiche-/höhen <ul style="list-style-type: none"> - Raumstempel/3D-Räume - Bauteildefinitionen - Fassadenkonzept - Anforderungen aus Schallschutz/Raum-akustik/ Brandschutz etc. - Definition Oberflächen, Decken- und Bodenbeläge - relevante Einbauten der KG 370 		X	Detaillierte Massen-/Mengenermittlung mit Qualitäten, Bauteileigenschaften nach Vorgabe, Detailplanung, Türlisten, Bauteillisten, etc. Integriertes, bereinigtes 3D-Modell als Ausgangsbasis für folgende LPh

5.7.5. Leistungsphasen 8 und 9

LPh HOAI	benötigt von Fachplanung	Detaillierungsgrad	Konzept	Festlegung	Ergebnis Architekt
8+9	Objektplaner, ausführende Gewerke Hochbau	aktualisiertes Gebäudemodell mit Bauteilbeschreibungen und ggf. produktspezifischen Bauteileigenschaften nach Stand der Ausführung		X	integriertes Dokumentationsmodell
8+9	TGA-Planung ausführende Gewerke TGA (Revisionsunterlagen)	aktualisiertes Gebäudemodell mit dem Stand der Ausführung der TGA : Ver- und Entsorgungsleitungen (Elt-Trassen, Heizung, Kühlung, Sanitär) mit entsprechenden Durchbrüchen, Schächten, Wand-/ Deckenausführungen, Installationshöhen abgehängter Decken		X	integriertes Dokumentationsmodell (Technische Anlagen, Leitungsführungen und Geräte einschließlich Sanitäröbekte, Leuchten etc. werden im TGA-Dokumentationsmodell dargestellt)
8+9	Brandschutz	Bauteilbeschreibungen, Darstellung der Rettungswege, der Brandabschnitte und aller Einrichtungen für den vorbeugenden Brandschutz (u.a. Brandschutzklappen)		X	integriertes Dokumentationsmodell
Ergebnis Modell LPh 8+9 (FG500)		Gebäudemodell mit - Raumstempel/3D-Räume - Rohbaumaße, Wandstärken - Raumlängen, -breiten, -höhen, und -umfang - Fenster- und Türöffnungen (Rohbaumaße) - Treppen und Rampen mit Steigungs-verhältnissen - Bauteilbeschreibungen - Angaben zu Schallschutz/Raum-akustik/ Brandschutz etc. - Definition Oberflächen, Decken- und Bodenbeläge, Innenwand-/Decken-bekleidungen - relevante Einbauten der KG 370		X	Bauteileigenschaften gemäß Vorgabe AG (AIA), Ableiten von geometrischen Bestandsdaten : - bauliche Bestandsdaten - Grundrisse aller Geschosse und des nutzbaren Dachraumes, Dachaufsichten, Ansichten, Schnitte (auch durch Treppenhäuser) je Gebäude - Brandschutzpläne (Grundrisse, Schnitte) Integriertes, bereinigtes 3D-Dokumentationsmodell as-built als Grundlage für das CAFM-Modell

5.8. BIM-Anwendungsfälle 4D, 5D, 6D

5.8.1. Bauablaufmodell-Anwendungsfall 4D-BIM

Der Anwendungsfall 4D-BIM ist in der Pilotierungsphase der Planungsmethodik BIM grundsätzlich nicht vorgesehen. Im begründeten Einzelfall werden erforderliche Leistungsbilder gesondert vertraglich vereinbart.

5.8.2. AVA-Modell-Anwendungsfall 5D-BIM

Ausschreibung, Kostenkontrolle, Terminplanung erfolgen weiterhin auf konventionellem Wege. Alle notwendigen 2D-Pläne sind jedoch grundsätzlich aus dem Datenmodell zu erzeugen. Ausführende Gewerke erhalten Planunterlagen in 2D, gemäß CAD/FM-DokuRL SIB, mit den für die Bearbeitungstiefe erforderlichen 2D-Informationen. Das Einpflegen der Ergebnisse der Ausschreibung in die koordinierten Fachmodelle sowie die Einbeziehung der Werk- und Montageplanung durch die Baufirmen in den BIM-Prozess ist im Rahmen der Pilotierungsphase der Planungsmethodik BIM grundsätzlich nicht vorgesehen. Im begründeten Einzelfall werden erforderliche Leistungsbilder gesondert vertraglich vereinbart.

5.8.3. Ableitung von Simulationen, Anwendungsfall 6D-BIM

Die Ableitung von Simulationen aus dem BIM-Modell ist in der Pilotierungsphase der Planungsmethodik BIM grundsätzlich nicht vorgesehen. Im begründeten Einzelfall werden erforderliche Leistungsbilder gesondert vertraglich vereinbart.

5.8.4. CAFM-Modell-Anwendungsfall 7D-BIM

Das Dokumentationsmodell ist Grundlage für das CAFM-Modell, welches auf die Übergabe und Nutzung im Gebäudebetrieb während der Betriebsphase ausgerichtet ist, abhängig von der Systemumgebung der Nutzer. Das CAFM-Modell umfasst den Detaillierungsgrad des Dokumentationsmodells, mit Bauteileigenschaften gemäß Vorgabe IFC-Attributierung (sh. Ziff. 5.4). Der Anwendungsfall 7D-BIM ist in der Pilotierungsphase der Planungsmethodik BIM grundsätzlich nicht vorgesehen. Im begründeten Einzelfall werden erforderliche Leistungsbilder gesondert vertraglich vereinbart.

5.9. Qualitätssicherung

Prüfwerkzeuge/Modell-Checker sind während der gesamten Planungsphase sowohl auf Seiten der Auftragnehmer/Planer zur internen Qualitätssicherung (zur Prüfung der Fachmodelle in sich) als auch im Rahmen der BIM-Koordination für Konsistenz- und Kollisionsprüfungen der 3D-Modelldaten Gebäude mit den 3D-Teilmodellen TGA und TWP gegeneinander einzusetzen.

Durch den AN ist zu den im Rahmenterminplan festgelegten Zeitpunkten eine Prüfung seines Gebäudedatenmodells auf Einhaltung der vorgegebenen Modellstrukturen, auf Parametervollständigkeit und Korrektheit vorzunehmen.

Kollisionsprüfungen im Rahmen der BIM-Koordination sind je LPh 2-5 durchzuführen, in LPh 5 in zwei Prüfdurchläufen. Die in LPh 5 vorgesehenen Kollisionsprüfungen sollen grundsätzlich einmal mit fortgeschrittener Ausführungsplanung, insbesondere der TGA-Gewerke (frühestens nach finaler Abstimmung der Werkplanung - Klärung aller rohbaurelevanten Sachverhalte), sowie ein zweites Mal gegen Ende der Ausführungsplanung erfolgen.

6. Technologische Anforderungen, technische Parameter

6.1 BIM-Server im Projektkommunikationsmanagementsystem (PKM-System)

Der AG stellt mit dem PKM-System eine web-basierte Kommunikations-Plattform zur Projektkommunikation und -dokumentation sowie für den Datenaustausch und das projektbezogene Informationsmanagement bereit. Das PKM-System ist über alle gängigen Browser-Lösungen in der jeweils aktuellen Version aufrufbar. Die Bereitstellung des Links sowie der entsprechenden Anmeldedaten erfolgt durch den AG im Rahmen des Projektes. Die Projektbeteiligten werden bei Bedarf durch den AG in geeigneter Form in die Nutzung des Systems eingewiesen.

Durch Organisation des interdisziplinären Datenaustausch innerhalb der Baumaßnahmen auf Basis einheitlicher Strukturen, Prozess- und Dokumentationsvorgaben für alle Projektbeteiligten werden die Grundlagen für den Datenaustausch, die Qualitätssicherung der Dokumentation, die Sicherung der Lesbarkeit sowie die Weiterverarbeitbarkeit für Folgebaumaßnahmen geschaffen. Im Rahmen der Bereitstellung des PKM-Systems werden Dateinamenskonventionen vorgegeben, die durch die Planungsbeteiligten

einzuhalten sind. Dies beinhaltet die Bezeichnung der Modelldateien nach vorgegebenem Modellnummernschema in Umsetzung des Allgemeinen Kennzeichnungssystems der CAD/FM-DokuRL SIB.

6.2 CAD-Software

Durch den AN ist eine BIM-fähige CAD-Software zu nutzen, mit der die in Kapitel 5 der Auftraggeberinformationsanforderungen beschriebenen Vorgaben zu Erstellung der Modelle sowie zum Datenaustausch umgesetzt werden können. Die jeweiligen produktabhängigen Systemvoraussetzungen sind dabei zu berücksichtigen.

Die notwendige Qualifikation der projektbezogen agierenden Mitarbeiter des AN ist auf Verlangen nachzuweisen oder durch einen Schulungsplan bei einem qualifizierten Dienstleister (in Abstimmung mit dem AG) durch den AN sicherzustellen.

6.3 Prüfwerkzeuge

Mit Prüfwerkzeugen/Modell-Checker sind sowohl auf Seiten der Auftragnehmer/Planer als auch des Auftraggebers Qualitätssicherungen in Form von formalen und inhaltlichen Prüfungen des Modells (insbesondere alphanumerische Prüfung; Plausibilitätsprüfung; Kollisionsprüfung des Modells) durchzuführen. Neben den projektspezifisch vorgegebenen, sind die systemspezifischen Prüfregeln im eigenen Ermessen des Prüfenden zweckmäßig zu definieren. Eine fachtechnische Bewertung der formalen und inhaltlichen Prüfungen bleibt unbenommen. Die Prüfberichte umfassen in tabellarischer Auflistung folgende Informationen:

- ein Bild zur visuellen Erfassung der Kollision,
- eine Kommentierung/Bewertung,
- die betreffenden Koordinaten des Modellausschnitts,
- die Layer- und Elementnamen,
- den Modellverfasser,
- die Modelldatei-Nummer ,
- die Nummer der Kostengruppe DIN 276,
- der Planungsstand sowie
- das Datum der Prüfung.

Auf Seiten des Auftraggebers kommen die Prüfwerkzeuge Solibri-Modell-Checker bzw. der Solibri-Model-Viewer (optische Prüfung) zur Anwendung.

7. Urheberrecht

§ 5 AVB gilt entsprechend auch für die im BIM-Prozess erstellten Modelldaten und Modelle.

8. Kostenbetrachtung - BIM-Leistungen allgemein

In den jeweiligen Verträgen mit den fachlich Beteiligten sind die Leistungspflichten nach dem System der HOAI dargestellt und aufgliedert. Die Honorierung der Leistungen wird für Grundleistungen im Sinne der HOAI ebenfalls im System der HOAI berechnet.

Bei BIM handelt es sich im Wesentlichen um ein Werkzeug bzw. eine Planungsmethode für die Durchführung der in den Verträgen beschriebenen Leistungen. Es gibt keine gesetzliche Vorgabe oder Anknüpfung, mit welchem Werkzeug Leistungen zu erbringen sind; so können z.B. Darstellungen mit Tusche, 2D, 3D oder BIM erstellt werden. Das Werkzeug BIM verlagert vereinzelt Aufwand, wie es bei Einführung der CAD-Systeme der Fall war. Darüber hinaus entstehen Aufwandserleichterungen durch automatisierte Prozesse. Dieser ersparte Aufwand sowie die Veränderung des Arbeitsaufwandes innerhalb der Leistungsbilder der HOAI, insbesondere der Grundleistungen, wird jedoch in der Einführungs- und Übergangsphase der BIM-Methode noch nicht durch Kürzungen der Sätze berücksichtigt. Die Darstellung der vorangehenden Kapitel zum BIM-Prozess folgt daher dem üblichen Planungs- und Bauprozess bzw. stellt diesen aus dem Blickwinkel von BIM dar.

In Teilen werden in der Planungs- und Bauphase zusätzliche Leistungen erforderlich, um den BIM-Prozess einzuleiten und fortführen zu können. Ebenfalls sollen Daten für den späteren Betrieb des hergestellten Werkes generiert und im BIM-Modell vorgehalten werden, die aber im Planungs- und Bauprozess üblicherweise nicht generiert werden. Diese Leistungen werden als besondere Leistungen beschrieben und werden zusätzlich honoriert. Eine Orientierung an den in der HOAI beschriebenen besonderen Leistungen für BIM ist möglich, aber nicht zwingend – sie unterliegen nicht dem zwingenden Preiskontrollrecht der HOAI (nur Grundleistungen).

Zur Verdeutlichung sollen nachfolgend einige Beispiele zur Verwendung von BIM als Werkzeug bzw. Planungsmethode dargestellt werden.

BIM-Leistungen, die nicht über die Grundleistungen i.S.d. HOAI hinausgehen:

- Das Erstellen/ Konstruieren der objektorientierten Fachmodelle beim Objektplaner, Technikplaner und Tragwerksplaner nach vorgegebener Form und Bauwerksstruktur.
- Die IFC- Attributierung bedeutet lediglich, planungserhebliche Daten, die nicht unbedingt aus der visuellen Darstellung hervorgehen, einzelnen Bauteilen zuzuweisen, um im späteren Verlauf zur Erleichterung diese Daten automatisiert auslesen und filtern zu können. Die Daten werden ohne BIM auch im Planungsprozess generiert und zugewiesen.
- Das Bereitstellen der Arbeitsergebnisse als Grundlage für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten sowie die Integration von deren Leistungen. (Dabei ist im Grunde zunächst unerheblich, ob 2D, 3D oder BIM.)
- Ein Teil der koordinierenden Leistungen (BIM Koordination) verbleibt beim Objektplaner: Die Koordination und Integration sind Begriffe, die als Grundleistungen in der HOAI verankert sind. Aus diesem Grund sind die Koordination des Erstellens des IFC-Datenaustauschs und des termingerechten Zusammenführens der unterschiedlichen Fachmodelle Gebäude, Technische Anlagen und Tragwerksplanung und das Nachverfolgen von Änderungen im Rahmen der Grundleistungen abgegolten.
- Ein Teil der nicht durch den AG wahrgenommenen BIM-Managementaufgaben, die i.d.R. ohnehin in den Projektsteuerungsleistungen enthalten sind: Die Festlegung von Planungsintervallen und projektnahe Terminierung von Datenlieferungen der Beteiligten gemäß dem Rahmenterminplan ist unabhängig von der Anwendung der BIM-Methodik. Ebenso gehören zu den grundlegenden Projektsteuerleistungen die projektnahe Terminierung der Kollisionsprüfungen anhand des Projektablaufs der Planung, das Überprüfen der Erfüllung der Leistungs- und Mitwirkungspflichten gemäß BAP der am BIM-Prozess Beteiligten, die Einhaltung der Datenübergabezeitpunkte und bürointerne Qualitätssicherungsmaßnahmen (keine qualifizierten zertifizierten QS-Maßnahmen) sowie das Nachverfolgen von Änderungen / Änderungsmanagement im Zuge der Kollisionsprüfungen.
- Jedes im BIM- Prozess beteiligte Planungsbüro ist eigenverantwortlich dafür verantwortlich, sich auf dem Stand der Technik mit entsprechender BIM- fähiger Software auszustatten und seine Mitarbeiter darin zu schulen.

Erforderliche BIM- Leistungen, die über die Grundleistungen i.S.d. HOAI hinausgehen:

- Im Rahmen der IFC- Attributierung werden Daten abgefordert, die nicht für den Planungs- und Bauprozess erforderlich sind, jedoch für den Bauherren im Lebenszyklus des Bauwerks einen Mehrwert darstellen. Dazu zählen insbesondere Daten und Modellinhalte, die für das Facility Management des Bauherrn als Grundlage für die Leistungserbringung dienen.

- Ein Teil der koordinierenden Leistungen (BIM Koordination) beim Objektplaner, die Durchführung der Kollisionsprüfungen, die formell-strukturelle Prüfung der Modellkonsistenz, die Prüfung von Modellstrukturen und Parametervollständigkeit, die Prüfung der Korrektheit des BIM-Koordinationsmodells mit einem Modell-Checker und das Erstellen von Prüfberichten sowie von projektspezifischen Auswertungen aus dem Koordinationsmodell stellen besondere Leistungen dar, die gesondert vergütet werden.
- Die BIM- Anwendungsfälle 4D, 5D, 6D.
- Ein Teil der nicht durch den AG wahrgenommenen BIM- Managementaufgaben: Bei den Projektsteuerungsleistungen können das Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten in Bezug auf die Umsetzung von BIM sowie spezielle Sachstandsberichte zum BIM-Projekt zusätzliche Kosten verursachen.
- Die Erstellung des BIM as-built-Modells: Die Grundleistungen der allgemeinen Objektdokumentation konzentriert sich auf das Zusammenstellen der Daten und Ergebnisse des Objekts i.R. der Objektüberwachung (fortgeschrieben Ausführungsplanung). Dies ist abzugrenzen von der gesondert zu vergütenden Gebäudebestandsdokumentation (Besondere Leistung LPh9) mit weitergehenden bestimmten inhaltlichen Anforderungen an alphanumerische und geometrische Daten. Diese Besondere Leistung der digitalen Gebäudebestandsdokumentation nach LPh 9 wird quasi ersetzt durch die Objektdokumentation im BIM as-built-Modell einschl. Abgleich mit der gebauten Realität.

9. Glossar

(Quelle: insbesondere BIM-Leitfaden für Deutschland, November 2013, im Auftrag des BBR/BBSR sowie die AIA für Pilotprojekte des BBR, Februar 2017)

AIA - Auftraggeberinformationsanforderungen:

AIA beschreiben Ziele für die Daten- und Informationslieferung bei modellbasierten, digitalen und interdisziplinären Planungsmethoden (BIM) und sind als BIM-Lastenheft Grundlage für den daraus zu entwickelnden BIM-Abwicklungsplan (BAP) bzw. das mit den Planern zu vereinbarende BIM-Pflichtenheft.

Die AIA enthalten AG-spezifische Vorgaben zur Anwendung von BIM, so u. a. das BIM-Verständnis des AG, mögliche BIM-Leistungsbilder, Anwendungsfälle, Standard-Prozesse /Organisationsvorgaben (welche Daten sind wann in welcher Detailtiefe, in welchem Format zu liefern, entsprechend behördenspezifischer Richtlinien), Verantwortungen/ Rollen und standardisierte Vertragstexte für die BIM-Beteiligten, technische Rahmenbedingungen und ggf. Qualifikationen. Die AIA können auch eine Beschreibung der BIM-

Implementierung in den Projekten des AG sowie das Vorgehen zur Kompetenzabfrage, zur Zusammenstellung eines kompetenten BIM-Teams enthalten.

Bauwerksmodell:

Das Building Information Model ist das Bauwerksmodell, welches während des Planungsprozesses in zumeist dreidimensionalen, bauteilorientierten Softwaresystemen (BIM-fähige Software) erstellt wird. Dabei ist bei dem Begriff Bauwerksmodell nicht von einem monolithischen Gesamtmodell auszugehen, sondern von der Koordination der Modelle der einzelnen beteiligten Fachplaner (Architekturmodell, Tragwerksmodell, TGA-Modell, etc.). Diese Modelle werden fachspezifische Bauwerksmodelle, kurz Fachmodelle und in einer weiteren Untergliederung Teilmodelle genannt.

BCF:

Das Austauschformat BCF (BIM Collaboration Format) ist ein offenes Dateiformat, welches den Austausch von Nachrichten und Änderungsanforderungen zwischen BIM-Viewern und BIM-Software unterstützt.

BIG BIM:

BIG BIM ist ein gebräuchlicher Ausdruck für die durchgängige und interdisziplinäre Anwendung der BIM-Methode über den Lebenszyklus eines Bauwerkes (Jernigan, 2007).

BIM (Building Information Modeling):

Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden. (Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ BMVI 2015).

BIM-Ablaufplan/Abwicklungsplan:

Der BIM-Ablauf-/Abwicklungsplan (BIM-Execution-Plan) ist ein Dokument, das die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit festlegt. Er legt die Ziele, die organisatorischen Strukturen und die Verantwortlichkeiten fest, stellt den Rahmen für die BIM-Leistungen und definiert die Prozesse und Austauschforderungen der einzelnen Beteiligten sowie die Aufgabenzuordnung entsprechend der konkreten Projektorganisation (welche Vertragskonstellationen, welche Projektbeteiligten AN, welche Eigenleistung AG).

Durch Analyse der Rahmenbedingungen und Kompetenzabfrage bei Projektbeteiligten werden die AIA vom BIM-Lastenheft zum BIM-Abwicklungsplan als Pflichtenheft

projektspezifisch konfiguriert und Vertragsbestandteil zwischen Bauherrn und Projektteilnehmern sowie Ergänzung des Projektorganisationshandbuchs.

BIM-fähige Software:

BIM-fähige Software sind parametrische, dreidimensionale und bauteilorientierte CAD Systeme (CAD Systeme der zweiten Generation) und vielfältige Auswertungs- und Simulationstools.

BIM-Konstruktion:

Zur BIM-Konstruktion gehören alle Leistungen zur Erstellung der Fachmodelle in BIM-fähiger Software.

BIM-Integration:

Die BIM-Integration beinhaltet das Fortschreiben der Fachmodelle, unter anderem Integration der Ergebnisse der weiteren Fachplanungen. Dabei arbeitet jede Fachdisziplin in ihrem Fachmodell mit eigener BIM-fähiger Software. Das Modell Objektplanung Gebäude/Architektur ist führender Informationsträger. In dieses werden die Ergebnisse der Fachplanungen Tragwerksplanung und Technische Anlagen integriert, ohne die Modelldaten in ein Modell (Datenbank) zusammenzuführen (vgl. Grundleistungen Integration der Fachplanungen). Modell-Checker ermöglichen Modellkonsistenz- und Kollisionsprüfungen auch innerhalb der Fachdisziplinen.

BIM-Koordination:

Die BIM-Koordination beinhaltet das Zusammenführen verschiedener Fachmodelle zu definierten Zeitpunkten in einem BIM-Koordinationsmodell, in separater Software (Modell-Checker) temporär, einschl. aller fachdisziplinenübergreifenden organisatorischen (u. a. Sicherstellen der technischen Rahmenbedingungen und des IFC-Datenaustauschs, der termingerechten Lieferung der Fachmodelle) und qualitätssichernden Maßnahmen (Konsistenz- und Kollisionsprüfungen).

BIM-Koordinationsmodell:

Das BIM-Koordinationsmodell als zentrales Koordinierungs- und Prüfwerkzeug ist ein Gesamtbauwerksmodell, das für die Koordination temporär aus Fachmodellen zusammengestellt wird. Es dient der Koordinierung der beteiligten Gewerke und insbesondere der Kollisionsprüfung, z. B. der Fachmodelle Architektur - TGA, TGA-TWP, Architektur-TWP, auch zur Koordination der TGA-Gewerke (KG 410, 420, 430) untereinander.

BIM-Management:

Das BIM-Management ist die zentrale Funktion für die strategische und projektbegleitende Steuerung der BIM-Prozesse sowie die Erfüllung der BIM-Ziele. Der BIM-Manager ist die hierfür verantwortliche Person. BIM-Management beinhaltet übergeordnete Aufgaben der Organisation und Administration eines BIM-Prozesses, u. a. die Abstimmung bzw. Beratung des AG bei Erstellung der AIA, mit BAP und entsprechende Vertragsgestaltung.

BIM-Viewer:

Software zur Betrachtung und teilweise auch Auswertung von Bauwerksmodellen, ohne die Funktionalität zu besitzen, diese zu ändern.

buildingSMART e.V.:

Ein unabhängig agierender Verein, der offene Schnittstellen fördert und damit die open-BIM-Methode in Deutschland, Österreich und der Schweiz umsetzt. Er steht für hohe Qualität bei der Festlegung von Standards und Lösungen, nicht nur bei technischen Lösungen, sondern auch mit Blick auf Anwender und ihre Prozesse.

CAFM- Modell:

Das BIM-CAFM-Modell basiert auf dem Dokumentationsmodell BIM-as-built und enthält geometrische und alphanumerische Fachmodelldaten, die dem tatsächlich Gebauten entsprechen. Der Umfang der geometrischen und der beschreibenden nicht-geometrischen Daten orientiert sich jedoch an der Nutzung für den Gebäudebetrieb.

closedBIM:

Alle Beteiligten eines BIM-Projekts arbeiten mit derselben Softwarelösung. Die Arbeitsweise nutzt nicht alle Möglichkeiten, da diverse Mitwirkende auf die Anwendung von Softwareprodukten eines einzelnen Herstellers beschränkt sind. Sie hat ihre Vorzüge im Generalplanerbereich.

Datentransparenz:

Datentransparenz ist der leichte Zugang und Einblick in die Projektinformationen, die den Beteiligten zur Verfügung gestellt werden, auch wenn diese nicht direkt bearbeitet werden können.

Datendurchgängigkeit:

Datendurchgängigkeit bedeutet das Vermeiden der Datenneueingabe, in dem Fachmodelle oder Teile von Fachmodellen der anderen Beteiligten direkt übernommen werden können.

Fachmodell:

Fachmodelle werden durch die Objekt- und Fachplaner in den Leistungsphasen des Planungsprozesses erzeugt. Ein Fachmodell besteht aus Modellelementen, die in einer BIM-fähigen Software erstellt werden. Dazu sind die entsprechenden Modellierungswerkzeuge zu nutzen.

Fertigstellungsgrad (FG):

Der geforderte Fertigstellungsgrad des Bauwerksmodells ist abhängig von der Leistungsphase und der Fachdisziplin. Inhaltlich muss der Fertigstellungsgrad den fachlich notwendigen Planungsinformationen und der beauftragten Planungsleistung zu der jeweiligen Leistungsphase entsprechen. Der Fertigstellungsgrad beschreibt auch, wie belastbar die Informationen eines Bauwerksmodells für eine bestimmte Auswertung sind. Gemäß Vorgabe des American Institute of Architects werden fünf Stufen - LoG 100 bis LoG 500 - unterschieden. Bezogen auf das Architekturmodell sind dies die Vorentwurfsplanung LoD 100, die Entwurfsplanung LoD 200, die Genehmigungsplanung LoD 300, die Ausführungsplanung als LoD 400 und die Objektdokumentation/BIM-as-built als LoD 500. Dabei ist zu beachten, dass u. U. die Fachmodelle anderer Fachplaner in selbiger LPh einen anderen, geringeren Fertigstellungsgrad aufweisen müssen (z. B. Architektur LoD 300, Fachplaner TA erst LoD 200), vgl. Vorgaben der HOAI. In Anlehnung daran beschreiben die hier verwendeten, HOAI-konformen Fertigstellungsgrade zwei Schrittweiten: Die 100er-Schritte beschreiben die geometrische Entwicklung der Fachmodelle. Zusätzliche 10er-Schritte bezeichnen die Anreicherung der definierten Geometrie mit Informationen zur Erfüllung der Planungsleistungen der HOAI. Dabei bestimmt das Leistungsbild der HOAI den Fertigstellungsgrad (FG), nicht umgekehrt! Unterschieden werden:

- FG 010 Grundlagenermittlung
- FG 100 Vorplanung
- FG 200 Entwurfsplanung
- FG 210 Genehmigungsplanung
- FG 300 Ausführungsplanung
- FG 310 Vorbereitung der Vergabe
- FG 320 Mitwirkung bei der Vergabe
- FG 400 Werk- und Montageplanung
- FG 500 Bestandsmodell BIM-as-built
- FG 510 Objektbetreuung
- FG 600 Betrieb (CAFM-Modell)

IFC:

Das Austauschformat IFC (Industry Foundation Classes) ist eine hersteller- und länderübergreifende Schnittstelle für den modellbasierten Daten- und Informationsaustausch in allen Planung-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen. buildingSMART International entwickelt und etabliert IFC als offenen Standard für das Bauwesen. IFC ist unter ISO 16739 als internationaler Standard registriert.

Kollisionsprüfung:

Verfahren zur computergestützten Prüfung von virtuellen Überschneidungen vom Modellelementen eines oder mehrerer Fachmodelle. Das Verfahren basiert auf der Zusammenarbeit der beteiligten Projektpartner und beinhaltet auch die Fortschreibung und Dokumentation der Kollisionen.

Little BIM:

Little BIM ist ein gebräuchlicher Ausdruck für die Anwendung der BIM-Methode beschränkt auf eine Disziplin und beschreibt damit eine Insellösung.

Level of Development (LoD):

Das LoD gibt den Reifegrad eines Modells an. es setzt sich aus den Komponenten LoG (Level of Geometry, in manchen Publikationen auch Level of Detail (LOD) bezeichnet) und Lol (Level of Information) zusammen. Das LoG gibt die Zeichnungsqualität an, das Lol die Informationsqualität.

Modellelement:

Der Begriff Modellelement bezeichnet die einzelnen Bauteile im digitalen Bauwerksmodell, wie Wände, Stützen, Türen als digitales Bauelement. Eine Übersicht der zu verwendenden Modellelemente ist unter 10.2. dargestellt (IDM).

Open BIM:

Open BIM ist ein universeller Kooperationsansatz im Bereich der Planung, des Bauens und Betriebens von Gebäuden, systemunabhängig und basierend auf einem offenem Standard und offenen Arbeitsabläufen. Planungsbeteiligte bleiben hauptverantwortlich für ihre Daten.

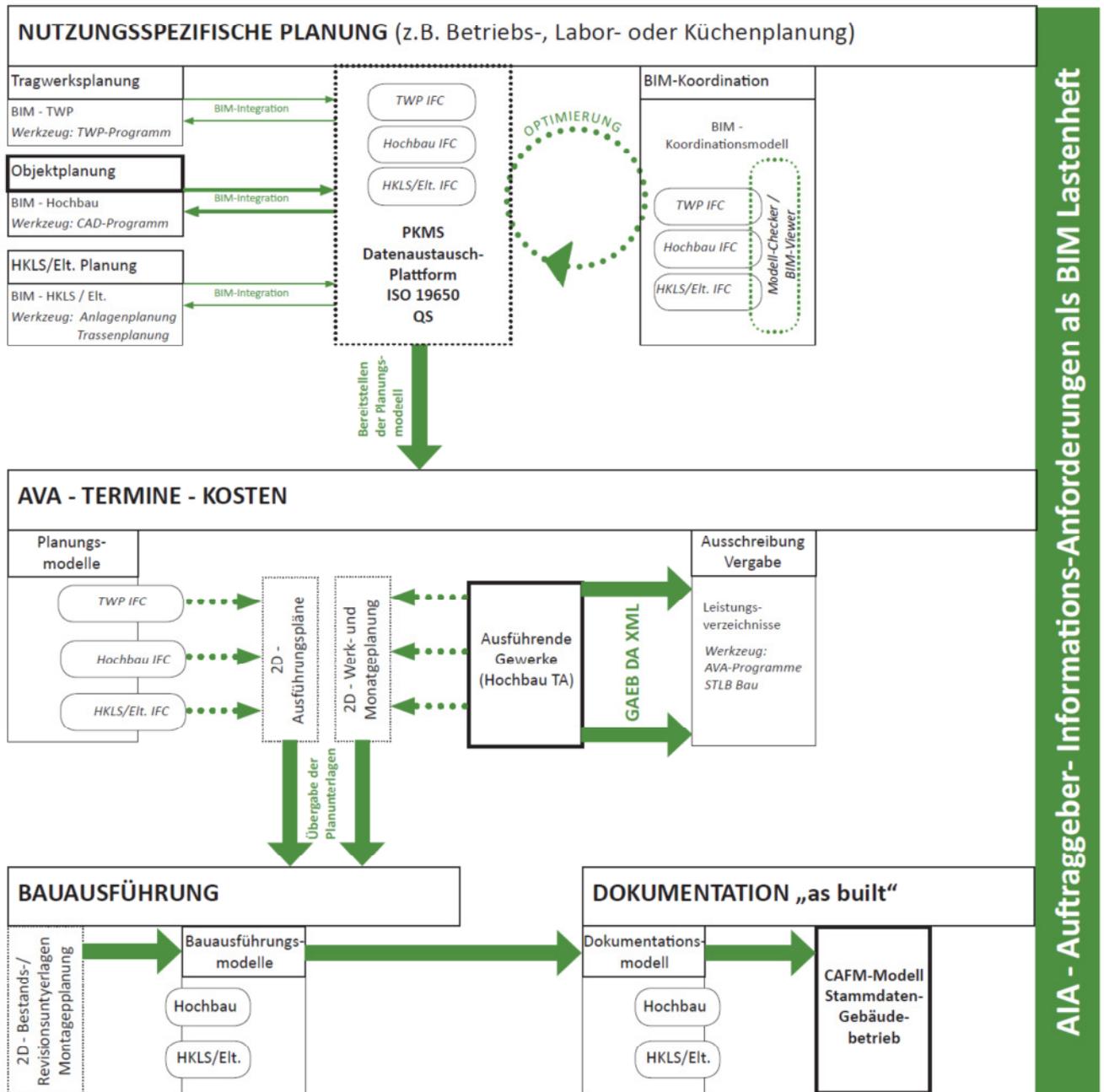
Virtueller Projektraum/Projekt-Kommunikations-Management-System (PKMS):

PKMS sind i. d. R. webbasierte Anwendungen bzw. Cloud-Lösungen für das Projektmanagement und für die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit in Projekten (Cross-Enterprise-Collaboration), zur Projektkommunikation und -dokumentation, für den Datenaustausch und das projektbezogene Informationsmanagement. PKMS dienen in

verschiedenen Funktionsbereichen der Verwaltung und Steuerung unterschiedlicher projektrelevanter Dokumente und Prozesse, dazu gehören z. B. der Nachrichtenversand, das Dokumentenmanagement, das Vertragsmanagement, das Planmanagement, das Protokoll- und Berichtswesen, die Fotodokumentation, die Adressen-/Teilnehmerverwaltung sowie projektspezifische Prozesse (Mängelmanagement, Rechnungsprüfung, oder auch BIM-Datenaustausch und Prozesse).

10. Anlagen

10.1. BIM-Prozess-Schema



Dieses Prozessmodell geht davon aus, dass die Ausführenden Gewerke Hochbau und TGA nicht in den BIM-Prozess eingebunden werden, ihnen nur im Einzelfall, bei entsprechenden Voraussetzungen und Kompetenzen, die Fachmodelle auch für die Realisierungsplanung zur Verfügung gestellt werden können.

10.2. Information Delivery Manual (IDM) für Pilotprojekte SIB

Das für Pilotprojekte des SIB anzuwendende IDM gliedert sich in folgende Klassen: Raum, Wand, Stütze, Decke, Fußboden, Dach, Balken, Fundament, Treppe, Rampe, Tür, Fenster, Einbauten, Technische Anlagen. Je Klasse sind in Abhängigkeit von der Planungsphase obligatorische sowie fakultative Attribute zu erfassen. Die Zuordnung zu IFC-Klassen erfolgt standardmäßig bzw. in Fällen, für die keine standardisierten IFC-Klassen definiert sind, projektspezifisch im BAP.

Die IDM-Vorlagedatei wird als Anlage 10.2.1 im excel-Format als download zur Verfügung gestellt.

10.3. Modellierungsrichtlinie

Die Modellierungsrichtlinie setzt sich aus einem Textteil und einer Vorlagedatei im Revit- bzw. IFC-Format zusammen und ergänzt die übergeordneten Beschreibungen der AIA. Der Textteil steht als Anlage 10.3.1., die Vorlagedatei als Anlage 10.3.2. zum download bereit.

10.4. Vertragstextbaustein Objektplanung Gebäude und Innenräume

x.x.x: BIM-3D-Datenmodell

Allgemeine Vorgaben für die Modellbearbeitung und den Datenaustausch sowie Erläuterungen und projektspezifische Vorgaben finden sich in Anlage Y (BIM-Ablaufplan (BAP)). Der AN hat zu den im BAP vorgegebenen Zeitpunkten sein Datenmodell auf Korrektheit und Vollständigkeit zu überprüfen. Es besteht die Mitwirkungspflicht des AN, sein Datenmodell zu den im Projektablauf definierten Zeitpunkten für Modell-Checks bereitzustellen. Neben BIM-3D-Daten sind weiterhin 2D-Plandaten gemäß Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB der jeweils aktuellen Version zu erstellen und im festgelegten Austauschformat an den AG zu übergeben.

Es sind u. a. die folgenden Leistungen zu erbringen:

x.x.x.1

Erstellen eines bauteilorientierten 3D-Datenmodells in einer Bearbeitungstiefe, in der alle Konstruktionsbauteile einschließlich Attribuierung gemäß Vorgaben dargestellt werden.

x.x.x.1.1

Dies umfasst u. a.: Erheben der 3D-Daten in der LPh 2, Austausch von Daten mit den beteiligten Fachplanern, Integration der erforderlichen Angaben der Fachplaner gemäß Rahmenterminplan (BIM-Integration, sh. Ziff. 4.2) und Fortschreiben über LPh 3 und 4 (sh. Ziff. 5.7.2ff)

x.x.x.1.2

Fortschreiben des 3D-Datenmodells in der Lph 5-Ausführungsplanung und Datenaustausch.

x.x.x.2

Erstellen des BIM-Dokumentationsmodells as-built durch Fortschreiben des 3D-Datenmodells während der Lph 8 (Bauausführung) sowie Datenaustausch.

x.x.x.3

Zusammenführung der Objekt- und Fachplanungen in einem koordinierten 3D-Datenmodell (BIM-Koordinationsmodell), gemäß Rahmenterminplan, sowie Datenaustausch:

Die BIM-Gesamtkoordination umfasst u. a. die folgenden Leistungen:

- Koordination des Erstellens, des IFC-Datenaustauschs und des termingerechten Zusammenführens der unterschiedlichen Fachmodelle Architektur, TWP und TA

- Zusammenführen der Fachmodelle Architektur, TWP und TA zu definierten Zeitpunkten, nach einem QS-Check, in einer separaten Software-Umgebung (Modell-Checker, zugleich Prüfwerkzeug), als BIM-Koordinationsmodell
- Formell-strukturelle Prüfung der Modellkonsistenz, von Modellstrukturen, Parametervollständigkeit und Korrektheit des BIM-Koordinationsmodells mit einem Modell-Checker (z. B. Solibri-Modell-Checker oder KIT IFC Checking Tool)
- Inhaltliche Überprüfung der Planungsergebnisse mittels Kollisionsprüfungen mit dem Modell-Checker in unterschiedlichen Modellkombinationen, zu Zeitpunkten gemäß Rahmenterminplan, Zusammenstellen der Ergebnisse in Prüfberichten für den Auftraggeber, ggf. Reports zu Objekt- und fachingenieurbezogenen Überwachungen/Statusberichten
- Aktualisierungs-/Änderungsmanagement: Verfolgen von Korrekturen, der Beseitigung von Fehlern und Inkonsistenzen im Ergebnis des ersten Prüfdurchlaufs LPh 5 innerhalb der Fachmodelle Architektur, TWP und TA, Koordination des Fortschreibens in definierten Intervallen, unter Mitwirkung des AG (BIM-Managers)
- Vorbereiten und Mitwirken bei projektbezogenen Planungs- und Koordinierungsbesprechungen anhand des BIM-Koordinationsmodells und Protokollierung
- Zusammenstellung fachdisziplinübergreifender Auswertungen aus dem 3D-BIM-Koordinationsmodell (z.B. Anzeige von „Sammeldurchbrüchen“ für mehrere Gewerke)

10.5. Vertragstextbaustein Fachplanung - Technische Gebäudeausrüstung

x.x.x: BIM-3D-Datenmodell

Allgemeine Vorgaben für die Modellbearbeitung und den Datenaustausch sowie Erläuterungen und projektspezifische Vorgaben finden sich in Anlage Y (BIM-Ablaufplan (BAP)). Der AN hat zu den im BAP vorgegebenen Zeitpunkten sein Datenmodell auf Korrektheit und Vollständigkeit zu überprüfen. Es besteht die Mitwirkungspflicht des AN, sein Datenmodell zu den im Projektablauf definierten Zeitpunkten für Modell-Checks bereitzustellen. Neben BIM-3D-Daten sind weiterhin 2D-Plandaten gemäß Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB in der jeweils aktuellen Version zu erstellen und im festgelegten Austauschformat an den AG zu übergeben.

Es sind u. a. die folgenden Leistungen zu erbringen:

x.x.x.1

Erarbeitung von gewerkebezogenen 3D-Teilmodellen der Anlagengruppen Sanitär/Heizung, RLT/ Kälte und ELT (im Teilmodell ELT sind nur Leitungstrassen darzustellen), entsprechend der jeweiligen Planungstiefe in den Leistungsphasen 2 ,3 und 5 (siehe Ziffer 3.1, 4.1.2, 4.2, 5.1 bis 5.7). In den gewerkebezogenen 3D-Teilmodellen TGA ist immer die für die Planung zugrunde gelegte Revision des 3D-Objektmodells (Gebäude) zu benennen. Die Layerstruktur ist nach den Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB und/oder projektspezifischen Vereinbarungen, nach Abstimmung mit dem SIB, aufzubauen.

x.x.x.1.1

Dies umfasst u. a.: Erheben der 3D-Daten auf Basis des 3D-Objektmodells (Gebäude) der LPh 2, Austausch von Daten mit den beteiligten Fachplanern, Integration der erforderlichen Angaben der Fachplaner gemäß BIM-Ablaufplan und Fortschreiben über die Leistungsphasen 3 und 4. Lieferung der vorgenannten Leistungen an den AG in Zeichnungsform und im Datenaustauschformat IFC 2x3. Teilnahme an Koordinationsbesprechungen und ggf. Vornahme erforderlicher Korrekturen.

x.x.x.1.2

Fortschreiben der gewerkebezogenen 3D-Teilmodelle in der Lph 5-Ausführungsplanung und Datenaustausch. Teilnahme an Koordinationsbesprechungen und ggf. Vornahme erforderlicher Korrekturen.

x.x.x.1.3

Fortschreiben der gewerkebezogenen 3D-Teilmodelle in LPh 8 auf den tatsächlichen Stand der Bauausführung (im TGA Dokumentationsmodell), als Grundlage für das BIM-Dokumentationsmodell as-built und Datenaustausch. Teilnahme an Koordinationsbesprechungen und ggf. Vornehmen erforderlicher Korrekturen.

10.6. Vertragstextbaustein Fachplanung - Tragwerksplanung

x.x.x: BIM-3D-Datenmodell

Allgemeine Vorgaben für die Modellbearbeitung und den Datenaustausch sowie Erläuterungen und projektspezifische Vorgaben finden sich in Anlage Y (BIM-Ablaufplan (BAP)). Der AN hat zu den im BAP vorgegebenen Zeitpunkten sein Datenmodell auf Korrektheit und Vollständigkeit zu überprüfen. Es besteht die Mitwirkungspflicht des AN, sein Datenmodell zu den im Projektablauf definierten Zeitpunkten für Modell-Checks und Auswertungen bereitzustellen. Ebenso besteht die Pflicht zur unmittelbaren Abstimmung und Einarbeitung festgestellter Änderungsanforderungen im Fachmodell. Neben BIM-3D-Daten sind weiterhin 2D-Plandaten gemäß Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB in der jeweils aktuellen Version zu erstellen und im festgelegten Austauschformat an den AG zu übergeben.

Es sind u. a. die folgenden Leistungen zu erbringen:

x.x.x.1

Erstellen eines bauteilorientierten 3D-Datenmodells in einer Bearbeitungstiefe, in der alle Konstruktionsbauteile dargestellt werden (Ziffer 3.1, 4.1.3, 5.1 bis 5.6) entsprechend der jeweiligen Planungstiefe in den Leistungsphasen 2, 3 und 5. In dem 3D-Datenmodell ist immer die für die Planung zugrunde gelegte Revision des 3D- Objektmodells (Gebäude) zu benennen. Die Layerstruktur ist nach den Vorgaben der CAD/FM-DokuRL SIB und/oder projektspezifischen Vereinbarungen, nach Abstimmung mit dem SIB, aufzubauen.

x.x.x.1.1

Dies umfasst u. a.: Erheben der 3D-Daten auf Basis des 3D-Objektmodells (Gebäude) der LPh 2, Austausch von Daten mit den beteiligten Fachplanern, Integration der erforderlichen Angaben der Fachplaner gemäß BIM-Ablaufplan sowie Fortschreiben des 3D-Datenmodells über die LPh 3 und 4. Lieferung der vorgenannten Leistungen an den AG in Zeichnungsform und im Datenaustauschformat IFC 2x3. Teilnahme an Koordinations-besprechungen und ggf. Vornahme erforderlicher Korrekturen.

x.x.x.1.2

Fortschreiben des 3D-Datenmodells in der Lph 5-Ausführungsplanung und Datenaustausch. Teilnahme an Koordinationsbesprechungen und ggf. Vornahme erforderlicher Korrekturen.

x.x.x.1.3

Mitwirkung beim Erstellen des BIM-Dokumentationsmodells as-built durch Fortschreiben des 3D-Datenmodells während der LPh 8 (Bauausführung) sowie Datenaustausch. Teilnahme an Koordinationsbesprechungen und ggf. Vornahme erforderlicher Korrekturen.