

Neubau Kindergarten Schwoich

Projekt-Nr.: 16454

Auftraggeber-Informationsanforderungen

Die Gemeinde Schwoich plant die Erweiterung des Kinderbetreuungsangebotes und somit den Neubau des Kindergartens. Dabei sollen Räumlichkeiten für 6 Gruppen und ein Bewegungsraum, welcher außerhalb der Kindergartenbetriebszeiten für externe Nutzung zugänglich sein soll, entstehen.

Bei der Projektumsetzung wird auf die Arbeitsmethodik BIM gesetzt. Unterstützt und begleitet wird das Projekt im Rahmen einer Studie durch die Universität Innsbruck, wobei die Ergebnisse der Studie als Praxisbeispiel für zukünftige BIM-Projektentwicklungen dienen sollen.

In den Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) definiert der Auftraggeber Ziele und Anwendungsfälle für das mit BIM umzusetzende Projekt. Daraus leiten sich im Weiteren die Anforderungen an die Projektentwicklung ab.

Datum	24.01.2019
Version	1.0
Projektadresse
Bauherr	Gemeinde Schwoich Dorf 1 A-6334 Schwoich
Generalplaner und BIM-Management	AGA-Bau-Planungs GmbH Schopperweg 50 A-6330 Kufstein

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINES UND RAHMENBEDINGUNGEN	4
1.1. Zweck der Auftraggeber-Informationen-Anforderungen	4
1.2. BIM-Ziele	5
1.3. BIM-Gesamtprozess	6
1.4. Rollen und Verantwortlichkeiten.....	7
1.4.1 Bauherr – Gemeinde Schwoich	7
1.4.2 BIM-Management – AGA BAU	8
1.4.3 BIM-Gesamtkoordination – AGA BAU	8
1.4.4 BIM-Koordination – Planung und Ausführung	8
1.4.5 Ausführende Unternehmen	9
1.5. BIM-Anwendungsfälle	10
1.6. Qualitätssicherung	15
2. VERBINDLICHE BIM-ANWENDUNGSFÄLLE	16
2.1. Anwendungsfall 9 „Digitale Bautagesberichterstattung“	16
2.1.1 Beschreibung	16
2.1.2 Umsetzung.....	16
2.1.3 Zeitliche Einordnung	18
2.1.4 Verantwortlichkeit	18
3. KOORDINATION	19
3.1. Bereitgestellte Unterlagen	19
3.2. Strategie der Zusammenarbeit.....	19
3.3. Digitale Liefergegenstände.....	20
4. MODELLIERUNGSRICHTLINIEN	22
4.1. Modellierungsvorschriften.....	22
4.2. LoD: Level of Development	22
4.3. Modellumgebung	23
4.3.1 Projektursprung	23
4.3.2 Einheitensystem	24

4.3.3	Strukturierung	24
5.	DATENMANAGEMENT	25
5.1.	Softwareanforderungen	25
5.2.	Gemeinsame Datenumgebung	25
5.3.	Dateiformate	26
6.	NORMEN	27
	QUELLENVERZEICHNIS	28

1. Allgemeines und Rahmenbedingungen

1.1. Zweck der Auftraggeber-Informations-Anforderungen

Building Information Modeling (BIM) umfasst den Einsatz digitaler Tools zur gemeinsamen Erstellung und Verwaltung von Informationen und Daten über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes. BIM verwendet digitale 3D-Modelle mit eingebetteten Daten und anderen digitalen Informationen, die mit den Modellen verknüpft sind, um die Koordination und Zusammenarbeit innerhalb der Prozesskette zu erleichtern.

Die Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) dienen dazu, dass der Auftraggeber vor Vergabe festlegen kann, welche BIM-Anforderungen dieser an einen Auftragnehmer stellt und sie sollen gleichzeitig als eine Bewertung für den Auftragnehmer selbst dienen, ob sein Unternehmen die Fähigkeit und die Kapazität für die Lieferung der erforderlichen Gegenstände und Informationen besitzt.

Die Erstellung der AIA erfolgt im Zuge der Grundlagenermittlung eines Projekts und beginnt entweder mit der Bestandserfassung, welche zu den Bedürfnissen und Erfordernissen des Auftraggebers führt oder, falls kein Bestand vorhanden ist direkt mit den Anforderungen des AGs. Die AIA sind Teil der Ausschreibungsunterlagen und dienen als Basis für die Erstellung des BIM-Abwicklungsplans (BAP), welcher als Grundlage für die gemeinsame Projektabwicklung dient und im Zuge der Projektumsetzung unter Mitarbeit der Projektbeteiligten stetig fortgeschrieben wird.

Die in Kapitel 1.5 angeführten Anwendungsfälle dienen als gesamtumfängliche Vorlage für die BIM Projektabwicklung. Im Projekt KiGa-Schwoich wird es den Unternehmen freigestellt welche der BIM Anwendungsfälle umgesetzt werden. Als Mindestumsetzung im Sinne der BIM Projektabwicklung wird der in Kapitel 2.1 ausformulierte Anwendungsfall zur digitalen Bautagesberichterstattung festgelegt.

1.2. BIM-Ziele

BIM bietet die Möglichkeit, durch den digitalen Zwilling sämtliche relevante Informationen, welche für die Planung, den Bau und das Betreiben eines Bauprojekts notwendig sind, zeitgerecht bereitzustellen und den gesamten Lebenszyklus abzubilden. Effiziente digitale Informationsprozesse definieren weitere Ziele im Planungs- und Bauablauf.

Diese Teilziele sind entscheidend für die inhaltliche Tiefe des digitalen Modells (siehe dazu 4.2 LoD: Level of Development).

In folgender Auflistung werden beispielhaft einige grundlegende BIM-Ziele angeführt:

- **Optimierter Planungsprozess** - aufgrund der frühzeitigen Koordinierung der einzelnen Gewerke laufen die Disziplinen parallel und nicht hintereinander; dadurch herrscht mehr Klarheit in den einzelnen Projektphasen und einer Reduktion der Schnittstellenfehler.
- **Variantenuntersuchungen** - durch die Verwendung des dreidimensionalen Modells können hochwertige Variantenuntersuchungen mit relevanten Informationen vereinfacht durchgeführt werden.
- **Änderungsmanagement** - Änderungswünsche werden vollständig in das Modell übernommen und auf Auswirkungen in Hinblick auf Funktionalität, Zeit, Kosten und Qualität untersucht. Die Realisierung etwaiger Änderungen erfolgt erst nach Evaluierung der Ergebnisse und Freigabe durch den Bauherrn. Daraus ergibt sich eine durchgängige transparente Dokumentation.
- **Kommunikation** - die Kommunikation erfolgt primär anhand des Modells; jeder Projektbeteiligte hat dieselben Daten zum selben Zeitpunkt und kann so schnell die jeweiligen Diskussionspunkte visuell nachvollziehen. Durch das integrale Arbeiten ist eine erhöhte Kommunikation der Beteiligten gegeben, wodurch bessere Ergebnisse erzielt werden können.
- **Kosten** – durch die Verwendung der Massenermittlung aus dem laufend aktualisierten „digitalen Zwilling“ ist eine wesentlich verbesserte Kostenverfolgung über den gesamten Projektablauf – von der ersten Studie bis zur Inbetriebnahme – gegeben.
- **Umsetzungszeitraum** - durch die frühzeitige Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten im „digitalen Zwilling“ werden Details rechtzeitig koordiniert und allfällige Koordinationsprobleme bereits im Vorfeld (Planungsphase), anstatt in der Ausführungsphase, gelöst.
- **Qualität** - mit Hilfe von BIM werden weniger Störungen, mehr Transparenz, eine erhöhte Planungs- und Ausführungsqualität sowie eine frühere Einbindung von nachgelagerten Teams sichergestellt (FM).

- **Öffentlichkeitsarbeit** – die hohe Informationsdichte und die visuellen Darstellungsmöglichkeiten bieten die Chance die interessierte Öffentlichkeit transparent am Planungs- und Umsetzungsprozess teilhaben zu lassen.

Die Definition von BIM-Zielen ist von essentieller Bedeutung, da sie die Anforderungen an den BIM-Prozess angeben. Aus diesem leiten sich die jeweiligen Anwendungsfälle ab, welche wiederum die Prozesse und Ergebnisse, die für die Umsetzung der BIM-Ziele notwendig sind, definieren.

1.3. BIM-Gesamtprozess

Im BIM-Gesamtprozess werden die Projektphasen in Projektvorbereitung, Planung, Ausführungsvorbereitung, Ausführung, Projektabschluss und schließlich in den Betrieb eines Bauwerks eingeteilt. Durch die anschließenden Phasen „Instandsetzung“, „Umbau“ oder „Abbruch“ wird der Prozesskreis des Lebenszyklus eines Objekts geschlossen und der BIM-Gesamtprozess beginnt ggf. von neuem. Die nachfolgende Abbildung 1.3-1 zeigt den Gesamtprozess der Projektrealisierung mit Bezug auf die Leistungsphasen nach HOAI.

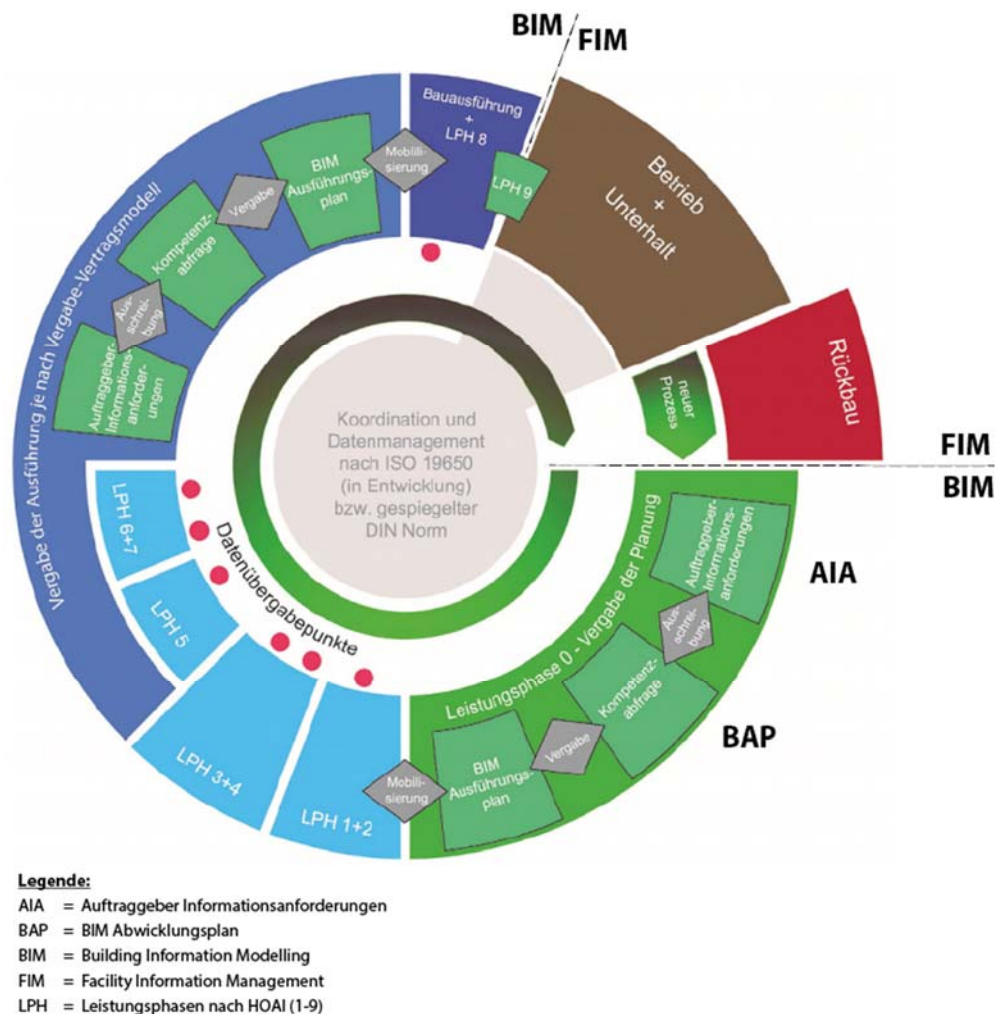


Abbildung 1.3-1: Schematische Darstellung des BIM-Prozesses

1.4. Rollen und Verantwortlichkeiten

Im Folgenden werden die BIM-bezogenen Rollen und Verantwortlichkeiten beschrieben und in der Projektorganisationsstruktur für den KiGa-Schwoich abgebildet.

Es ist zu beachten, dass die beschriebenen Rollen nicht zwangsläufig mit neuen Projektteilnehmern gleichzusetzen sind und je nach Vergabemodell, Auftragsumfang sowie Projektstruktur diese Rollen von denselben Personen abgedeckt werden können.

In Abstimmung mit dem Auftragnehmer wird bestimmt welche Rollen für das Projekt implementiert werden. Die Ausarbeitung der rollenbezogenen Leistungsbilder erfolgt nach Auftragsvergabe in enger Abstimmung mit dem Unternehmer und wird im BAP festgehalten.

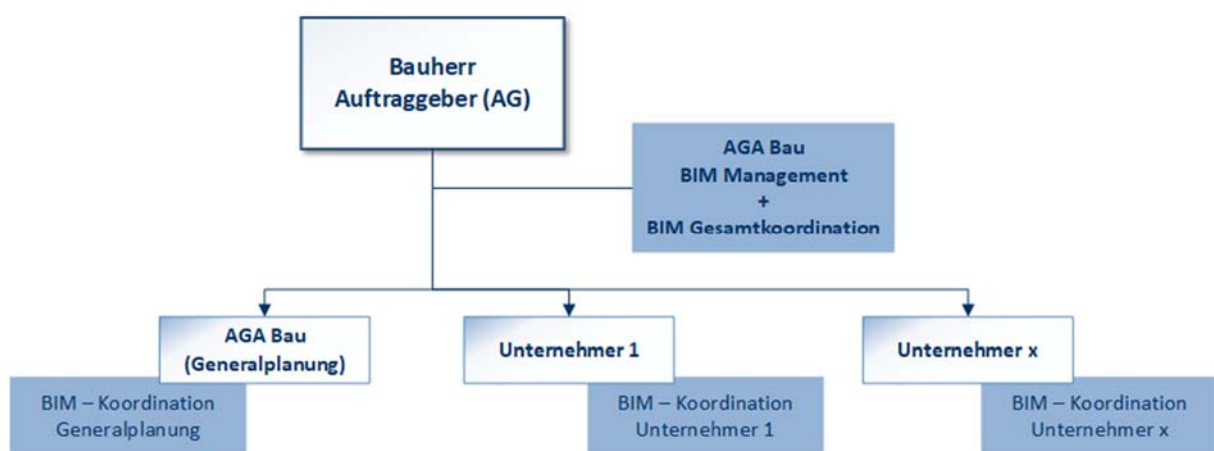


Abbildung 1.4-1: Organigramm der BIM-Rollen

1.4.1 Bauherr – Gemeinde Schwoich

Dem Bauherrn wird unter Anwendung digitaler Methoden eine wichtige Rolle zu Teil: Er implementiert diese Methoden in seine Projekte und setzt die Anwendung durch. Oftmals verändert er damit nicht nur seine Arbeitsweise, sondern auch die seiner Planer und der weiteren Projektbeteiligten.

Die Anforderungen, die er an die Projektabwicklung stellt, definieren Ansprüche an das Modell und an die zu transportierenden Daten. Durch diese Forderungen besteht für den Bauherrn jederzeit die Möglichkeit die im übergebenen Modell enthaltenen Informationen in Hinblick auf spätere Nutzungen, wie z.B. CAFM-Systeme für Facility Management, zu verwenden.

Zu den grundlegenden Aufgaben gehören:

- Definition von BIM-Projektzielen
- Erstellung der AIA
- Freigabe des BAP
- Definition der LoD's

1.4.2 BIM-Management – AGA BAU

Dem BIM-Management obliegt die Aufgabe der Strukturierung und Organisation der BIM-Arbeitsweise. Durch die Definition von Rollen, Verantwortlichkeiten, Schnittstellen und Modellinhalten ermöglicht es einen erfolgreichen Einsatz von BIM. Außerdem stellt es einen konsistenten Umgang mit dem modellbasierten Arbeiten und dessen Ableitung in weitere Dokumente sicher.

Zu den grundlegenden Aufgaben des BIM-Managements zählen

- Mitwirkung bei Erstellung der AIA
- Erstellung des Muster-BAP
- Erarbeitung von Vorgaben für den Modellaufbau
- Erarbeitung von Vorgaben für den Informationsgehalt
- Einrichtung und Wartung der gemeinsamen Datenumgebung (CDE)
- Datenmanagement über den gesamten Projektverlauf
- Dokumentation
- Qualitätsmanagement

1.4.3 BIM-Gesamtkoordination – AGA BAU

Nachdem das BIM-Management die Modell-Standards definiert hat, obliegt es der BIM-Gesamtkoordination die Umsetzung der BIM-Arbeitsweise zu überprüfen. Es ist das Bindeglied für die Projektleitung zu den BIM-Koordinationen der Fachplaner und ausführenden Firmen.

Zu den grundlegenden Aufgaben der BIM-Gesamtkoordination zählen

- Erstellung und Fortschreibung des BAP
- Erstellung und Betreuung des Gesamtmodells
- Modellkoordination (d.h. Koordination Datenaustausch zwischen beteiligten Fachdisziplinen)
- Fachdisziplin-übergreifende Modellkontrolle (Kollisionskontrolle, Überprüfung der Parameter und deren Inhalte)
- Konsistenzprüfung
- Qualitätssicherung

1.4.4 BIM-Koordination – Planung und Ausführung

Die vorrangige Aufgabe der BIM-Koordination ist es, die koordinierte Planung innerhalb eines Leistungsbildes zu ermöglichen. Die BIM-Koordination ist außerdem die erste Ansprechperson der BIM-Gesamtkoordination. Jede beauftragte Fachdisziplin muss eine eigene BIM-Koordination nominieren.

Zu den grundlegenden Aufgaben der BIM-Koordination zählen

- Ansprechperson der BIM-Gesamtkoordination
- Nutzung der Projektplattform
- Modellkoordination innerhalb einer Fachdisziplin
- Modellkontrolle innerhalb einer Fachdisziplin
- Datenmanagement innerhalb einer Fachdisziplin
- Qualitätssicherung innerhalb einer Fachdisziplin

1.4.5 Ausführende Unternehmen

Für die beauftragten Unternehmen ergeben sich je nach Erfahrung und Bereitschaft verschiedene Möglichkeiten BIM in der Ausführung einzusetzen:

- Variante 1: Nach der Vergabe wird den Unternehmen das Modell auf der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) bereitgestellt und die Unternehmen sind dafür zuständig in Abstimmung mit der Generalplanung das Modell zu verwalten und zu pflegen. Durch die kontinuierliche Weiterbearbeitung des Modells entsteht bis zum Zeitpunkt der Übergabe ein Modell, welches dem Ist-Zustand des jeweiligen Gewerkes und den Modellierrichtlinien der AIA bzw. des BAP entspricht.
- Variante 2: Den Firmen wird das Gesamtmodell oder Teilmodelle und die zugehörigen Planunterlagen bereitgestellt und sie erstellen auf dieser Grundlage ihre Planung, Kalkulation und Ausführungsvorbereitung. Mögliche Änderungen, welche sich durch Optimierungen in der Arbeitsvorbereitung oder im Zuge der Ausführung ergeben, werden an die BIM-Gesamtkoordination weitergeleitet. Diese ist für die Übergabe der Änderungsinformationen an die jeweiligen Fachplaner, welche das Modell entsprechend adaptieren, verantwortlich.

Je nach Variantenwahl durch den Unternehmer ergeben sich unterschiedliche Aufgaben und Anforderungen an die beauftragten Firmen. Die Umsetzungsvariante und die daraus abzuleitenden Abgrenzungen werden bei der Vergabe vertraglich festgelegt.

Jedenfalls wird vereinbart, dass die Bautagesberichterstattung über die vom BIM-Management bereitgestellte Software (DESITE MD von Ceapoint / Anwendungsfall siehe Kapitel 2.1) erfolgt und Grundlage für die Abrechnung nach Nettomengen aus dem Koordinationsmodell ist. Die zeitaufwendige Massenermittlung nach Werkvertragsnormen für die Rechnungslegung entfällt.

Aufgrund dieser modellbasierten Abrechnung nach Nettomengen ist es unbedingt notwendig, dem BIM-Management etwaige Änderungen, die sich im Rahmen der Leistungserbringung ergeben, zeitnah mitzuteilen, sodass das Modell entsprechend angepasst werden kann.

1.5. BIM-Anwendungsfälle

Im Projekt KiGa-Schwoich werden vom Auftraggeber die nachfolgenden Anwendungsfälle als mögliche Vorgehensweise zur Anwendung von BIM beschrieben. Die Auswahl der Anwendungsfälle erfolgt in enger Abstimmung mit dem beauftragten Unternehmen. Aus den abgestimmten Anwendungsfällen werden die konkreten Leistungsbilder abgeleitet und im BAP festgehalten.

Nr.	Anwendungsfall	Kurzbeschreibung
AwF 1	Untersuchung von Planungsvarianten	Während des Planungsprozesses werden unterschiedliche Varianten erstellt und hinsichtlich Gestaltung, Kosten, Terminen, Funktionalität und Qualitäten beurteilt. Im Zuge von Bauherrenbesprechungen können visuell aufbereitete Variantenvergleiche optimal beurteilt und nutzerorientiert bewertet werden.
AwF 2	Visualisierungen	Auf Grundlage des digitalen Bauwerkmodells werden Visualisierungen, welche je nach Bedarf und Anforderung eigene Schwerpunkte zur Veranschaulichung aufweisen können, generiert und können als Entscheidungsgrundlage für weitere Vorgehensweisen herangezogen werden. Dies kann während des gesamten Projektverlaufs genutzt werden.
AwF 3	Öffentlichkeitsarbeit	Die im Rahmen des Planungsprozesses entstehende Modelle und Informationen können durch Visualisierungen und Präsentationsunterlagen für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Dies fördert eine transparente, verständliche Kommunikation und kann die Akzeptanz von Bauvorhaben erhöhen.
AwF 4	Koordination und Kollaboration	Einer der wichtigsten Faktoren für die erfolgreiche Einbindung der BIM-Methoden im Bauvorhaben ist eine kooperative Zusammenarbeit und Koordination der einzelnen Projektbeteiligten untereinander. Dies beinhaltet Festlegungen von Koordinationsmethoden, wozu u.a. die Bereitstellung einer gemeinsamen Projektplattform, Kommunikationsstrategien, die Abstimmung von Fachmodellen in der Planungsphase und eine kooperative Zusammenarbeit der Gewerke in der Ausführungsphase zählen.

AwF 5	Kollisionsprüfungen	Für die Verbesserung der Planungsqualität werden während der Modellerstellung regelmäßig Kollisionsprüfungen vorgenommen. Dabei wird überprüft, ob modellierte Bauteile, sowohl innerhalb eines Fachmodells als auch in den Fachmodellen untereinander, Kollisionen hervorrufen bzw. als Duplikat vorhanden sind.
AwF 6	Ableitung von 2D-Plänen aus dem Modell	Zweidimensionale Pläne sind auch weiterhin ein wichtiges Werkzeug im Planungsprozess und werden für Baubewilligungsverfahren und für die Ausführung auf der Baustelle gefordert. Für eine stets aktuelle Abbildung der Modelle und um die Konsistenz zu diesen zu erhalten muss die Ableitung der Pläne aus den Bauwerksmodellen erfolgen.
AwF 7	Modellbasierte Mengenermittlung	Bei der Ermittlung der Mengen und der damit einhergehenden LV-Erstellung werden für den durchgängigen BIM-Prozess über alle Projektphasen auch die Informationen aus dem Modell herangezogen. Ziel dabei ist eine weitestgehend automatisierte Mengenermittlung zu generieren, um in weiterer Folge eine schnelle und stets aktuelle Abbildung der Mengen gewährleisten zu können.
AwF 8	Termin- und Kostenmanagement (4D und 5D)	Durch die Verknüpfung von Komponenten im Modell mit termin- und kostenrelevanten Eigenschaften werden dem Modell zwei weitere Dimensionen zugewiesen. Durch die Anwendung in der Termin- und Kostenplanungen können umfangreiche Analysen und Varianten anhand des Modells zeitnah und effektiv durchgeführt werden. Auch im Controlling dieser beiden Aspekte findet BIM Anwendung. Ziel ist zu einer Steigerung in der Termin- und Kostensicherheit beizutragen.
AwF 9	Digitale Bautagesberichterstattung	Die Verwendung eines modellbasierten Bautagesberichts, welche als Summe aller ausführungsrelevanten Bauteilinformationen ausgeführt ist, kann zur Steuerung und Kontrolle des Baufortschritts und Bausolls, als Grundlage des Projekt-Controllings sowie der Abrechnung beitragen. Durch die regelmäßige Lieferung des digitalen Bautagesberichts ist eine umfassende, transparente

		Baustellendokumentation gegeben.
AwF 10	Modellbasierte Abrechnung	Die Abrechnung der Bauleistungen erfolgt nach Nettomengen und wird anhand des Modells dokumentiert.
AwF 11	Bauwerksdokumentation	Eine vollumfängliche Dokumentation eines Bauwerks umfasst bei einem BIM-Projekt einerseits die im Zuge des Projektverlaufs entstehenden Modelle mit sämtlichen integrierten Informationen und ergänzend dazu alle weiteren Dokumente, welche bestimmte Informationen beinhalten, welche nicht oder nur umständlich im Modell integriert werden können.
AwF 12	Mängelmanagement	Für die Erhebung des Bauzustandes im Sinne einer Mängelerfassung und -dokumentation wurden bisher 2D-Pläne und Fotos verwendet, welche im Büro zu einem Bericht zusammengefügt werden und auf deren Basis Aufgaben zur Behebung verteilt werden. Mit BIM kann das Mängelmanagement über das digitale Gebäudemodell abgewickelt werden und zu einer erheblichen Zeitersparnis durch die mobile Erfassung und Koordination auf der Baustelle führen.
AwF 13	Nutzung für den Betrieb	Durch die Übernahme von Daten in entsprechende Systeme für das Facility Management, Darstellung und ggf. Bewertung des Bauwerkszustandes kann im Modell durch verortete Bauwerksschäden bzw. Angaben zu Details von durchgeführten Zustandserfassungen erfasst werden.

Tabelle 1.5-1: Abgeleitete Anwendungsfälle

Nachfolgend wird der Anwendungsfall 5 „Kollisionsprüfungen“ beispielhaft beschrieben und in Kapitel 2 werden alle vom Auftraggeber als verbindlich erklärten Anwendungsfälle angeführt.

Beispiel: Anwendungsfall 5 „Kollisionsprüfung“

Beschreibung

Durch das regelmäßige Zusammenführen der Fachmodelle in einem Koordinationsmodell müssen Kollisionsprüfungen durchgeführt werden. Dies dient primär der Verbesserung der Planungsqualität. Durch die 3D-Kollisionsprüfung werden Konflikte zwischen zwei oder mehreren baulichen und/oder technischen Elementen schon während der Planungsphase erkannt und es kann durch Koordination unter den Fachgewerken eine Lösung zur Konfliktbehebung gefunden werden.

Umsetzung

Input:

- Architekturmodell
- Tragwerksmodell
- TGA-Modelle
- Weitere Fachmodelle

Output:

- Koordinationsmodell
- Kollisionsbericht - BCF

Für die Umsetzung dieses Anwendungsfalls dienen als Grundlage die Fachmodelle der einzelnen Fachplaner. Hierfür werden die Fachmodelle auf die gemeinsame Datenumgebung geladen und anschließend von der BIM-Gesamtkoordination in einem Koordinationsmodell zusammengefügt. Die Kollisionsprüfung erfolgt durch die BIM-Gesamtkoordination mit anschließender Information der Ergebnisse über das Koordinationsmodell in Form eines Kollisionsberichts.

Die Einhaltung der Modellierungsrichtlinien und des Qualitätssicherungsverfahrens ist Voraussetzung für die Durchführung einer vollständigen, funktionierenden Kollisionsprüfung am 3D-Modell und wird durch die BIM-Koordination der jeweiligen Unternehmen sichergestellt.

Zeitliche Einordnung

Die Kollisionsprüfung stellt einen sich ständig wiederholenden Prozess im Sinne eines Qualitätszirkels dar, deren zeitliche Abfolge im BAP gemeinsam mit dem beauftragten Unternehmen vereinbart wird. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen exemplarischen Ablauf des Abstimmungsprozesses.

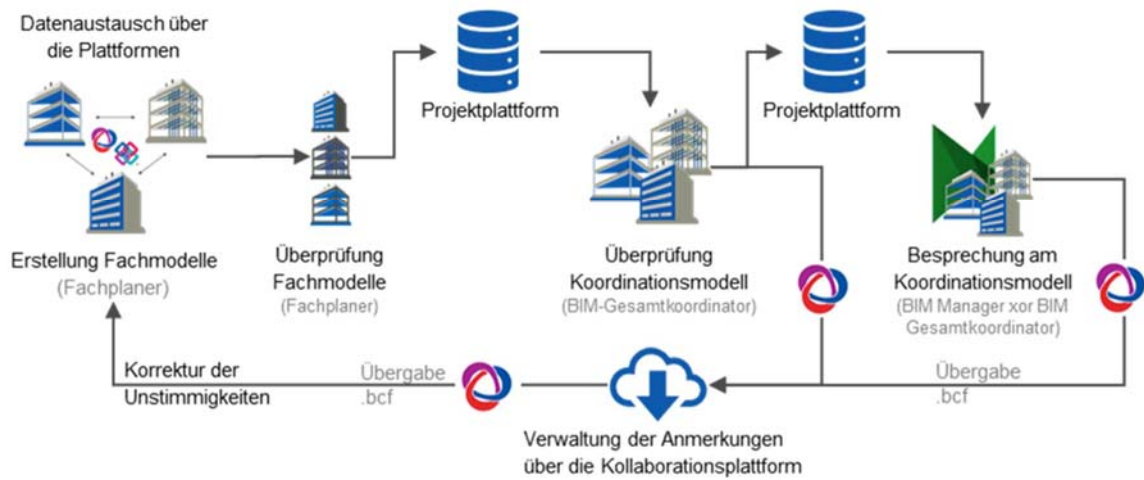


Abbildung 1.5-1: Exemplarischer Abstimmungsprozess der Kollisionsprüfung [2]

Verantwortlichkeit

	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination Fachplaner
Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> Begleitendes Controlling 	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenführen der Fachmodelle zu Koordinationsmodell Kollisionsprüfung Erstellung und Verteilung des Kollisionsberichts 	<ul style="list-style-type: none"> Qualitätssicherung der Fachmodelle Hochladen der Fachmodelle auf die CDE Prüfung und Umsetzung der Aufgaben aus dem Kollisionsbericht

Tabelle 1.5-2: Einordnung der Verantwortlichkeiten für AwF 5

1.6. Qualitätssicherung

Die Qualitätsprüfung der angeforderten digitalen Liefergegenstände (siehe Definition Kapitel 3.3) innerhalb einer Fachdisziplin ist durch die BIM-Koordination sicherzustellen und in Form von Berichten zu protokollieren. Die Berichte sind für die einzelnen digitalen Liefergegenstände unabhängig zu erstellen und in der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) abzulegen. Der Auftraggeber muss durch den Auftragnehmer in die Lage versetzt werden, die Berichte und somit die Qualität der digitalen Liefergegenstände stichpunktartig kontrollieren und dadurch dem Auftragnehmer wiederum ein Feedback liefern zu können. Bei Bedarf muss eine Bereinigung der digitalen Liefergegenstände durch den Auftragnehmer vorgenommen werden, damit diese eine möglichst minimale Datengröße besitzen und den Anforderungen des Auftraggebers entsprechen. Der Auftragnehmer ist dazu aufgefordert seine Standards der projektbezogenen Qualitätssicherung im BAP zu erläutern. Falls der Auftragnehmer zusätzliche Informationen für die Erbringung der eigenen Leistung benötigt, ist dies mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.

Erst nach erfolgter Qualitätsprüfung durch den Auftragnehmer und entsprechender Kontrolle durch das BIM-Management werden die digitalen Liefergegenstände freigegeben.

Im Rahmen der Qualitätssicherung müssen folgende Punkte durch den Auftragnehmer im Vorfeld der Fachmodellübergabe mindestens geprüft werden:

- Einhaltung des Daten- / Austauschformats
- Einhaltung einschlägiger Normen und Richtlinien
- Einhaltung der Modellstruktur und Vollständigkeit der Modellinhalte
- Einhaltung der Modellierungsrichtlinien und Namenslogik
- Einhaltung der vereinbarten Informationstiefe (LoD)
- Einhaltung der Kollisionsfreiheit mit definierter Überschneidungstoleranz
- Korrekter Umgang mit der gemeinsamen Datenumgebung (CDE)
- Übereinstimmung von abgeleiteten Plänen und digitalen Modellen

2. Verbindliche BIM-Anwendungsfälle

2.1. Anwendungsfall 9 „Digitale Bautagesberichterstattung“

2.1.1 Beschreibung

Durch das regelmäßige Ausfüllen des digitalen Bautagesberichts inkl. digitaler, modellbasierter Fortschrittsdokumentation ist eine vollständige transparente Baustellendokumentation gegeben.

Die Auftragnehmer verpflichten sich den digitalen Bautagesbericht vollständig abzuliefern.

2.1.2 Umsetzung

Für die Umsetzung dieses Anwendungsfalls dienen als Grundlage die Fachmodelle der einzelnen Fachdisziplinen. Diese werden in einer vom BIM-Management bereitgestellten Software (z.B. DESITE MD von Ceapoint) mit allen für die Ausführung notwendigen Informationen dargestellt. Der Zugriff zu dieser Software wird über einen Standard-Internet-Browser hergestellt. Die Einschulung in die Software erfolgt im Rahmen eines Workshops durch das BIM-Management.

Die für die Bautagesberichte benötigten allgemeinen Informationen (z.B. Wetter, ...) werden unter dem Reiter „Allgemein“ in den dafür vorgesehenen Feldern beschrieben, siehe dazu Abbildung 2.1-1.

The screenshot shows a web browser window titled 'Formulare' with a 'Form' tab. The navigation bar includes 'Home', 'Filter', 'Allgemein', 'Bearbeiten', and 'Bautagesbericht'. Below the navigation bar are several icons. The main content area is titled 'Allgemeines' and contains several input fields and controls:

- Wetter:** A dropdown menu showing 'Leichter Regen'.
- Temperatur:** An empty text input field.
- Personen:** A numeric input field with '10' and minus/plus buttons.
- Ausführungsunterlagen:** A dropdown menu.
- Baubesuch:** A dropdown menu.
- Subunternehmen:** A dropdown menu.
- Arbeitszeit:** Two time range inputs, each showing '08:00' to '13:00' with circular selection controls and plus/minus buttons.
- Einzelstunden:** An empty text input field.
- Besondere Vorkommnisse & Bedenken:** A large empty text area.
- Baustoffeingang:** An empty text area.
- Geräteinsatz:** An empty text area.
- Sonstiges:** An empty text area.

Abbildung 2.1-1: digitaler Bautagesbericht in „DESITE MD“ - Allgemeine Informationen

Für die Dokumentation der Umsetzung der Bauarbeiten sind die einzelnen Elemente durch Markierung auszuwählen. Für eine bessere Auswahl können die Elemente nach geeigneten Kriterien gefiltert werden.

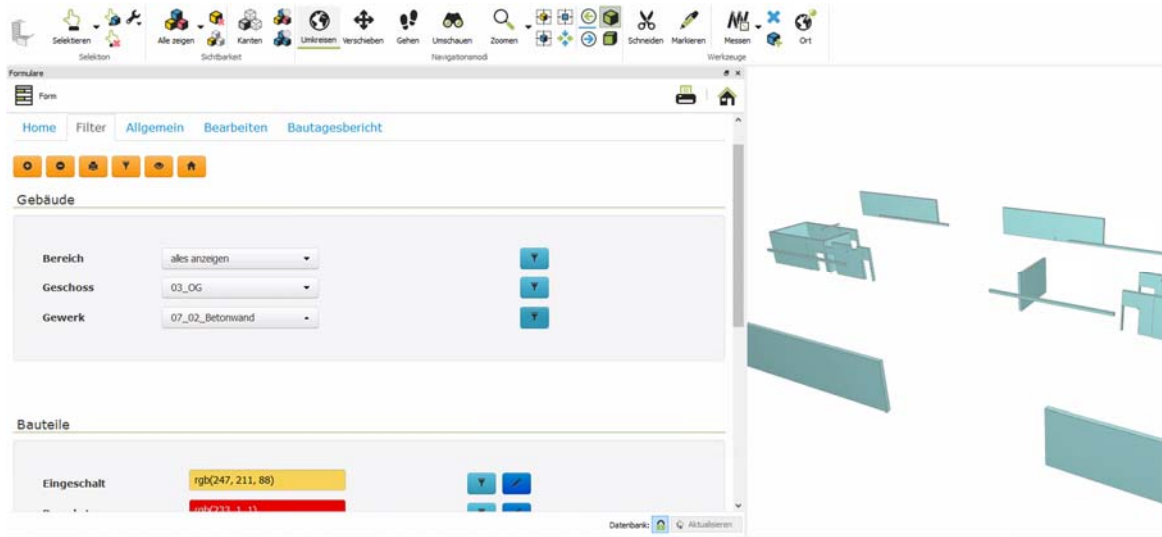


Abbildung 2.1-2: digitaler Bautagesbericht in „DESITE MD “ – Filter

Unter dem Reiter „Bearbeiten“ sind die Arbeitsschritte auszuwählen, auf jeden Fall muss ein Häkchen bei „fertiggestellt“ gesetzt werden, wenn die Umsetzung des betroffenen Elements abgeschlossen ist.

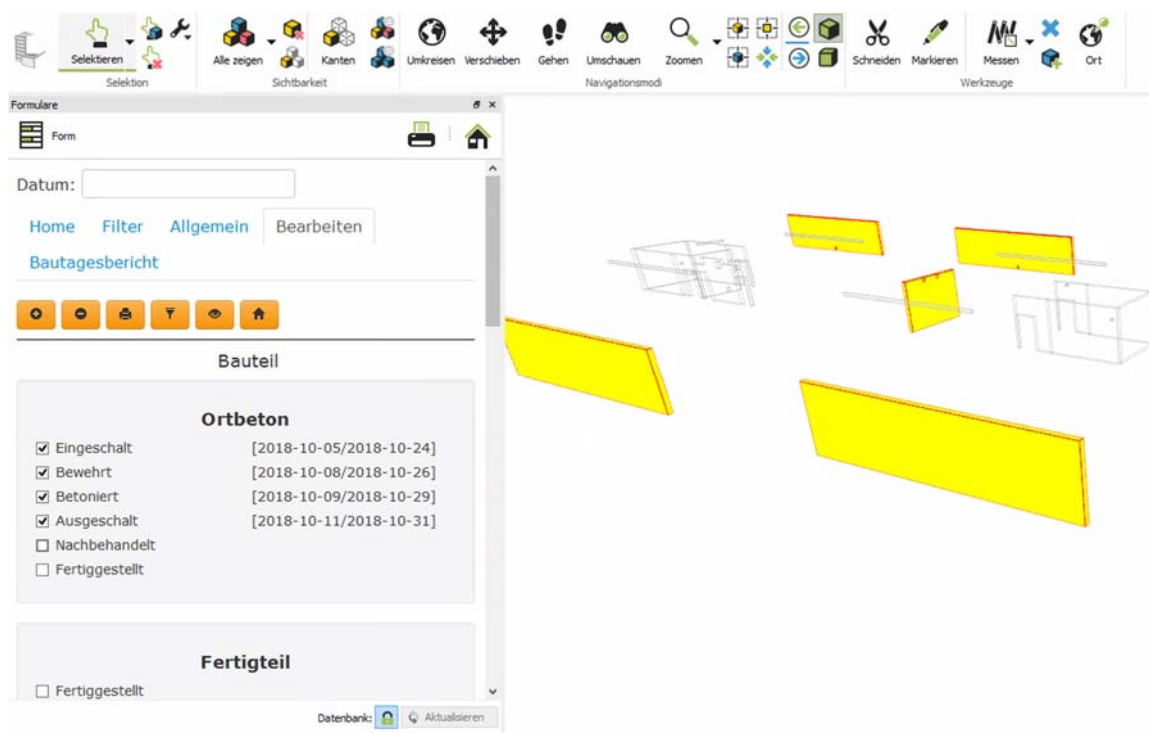


Abbildung 2.1-3: digitaler Bautagesbericht in „DESITE MD “ - Bearbeiten

Eine Zusammenfassung der erbrachten Tagesleistung ist unter dem Reiter „Bautagesbericht“ zu finden. Hier besteht die Möglichkeit den digitalen Bautagesbericht in ein .pdf Dokument zu exportieren.

Ergeben sich bei der Leistungserbringung etwaige Änderungen, ist es unbedingt notwendig, diese der BIM-Gesamtkoordination zeitnah mitzuteilen, sodass das Modell entsprechend angepasst werden kann.

2.1.3 Zeitliche Einordnung

Die genaue Häufigkeit der Eintragungen wird fachdisziplinabhängig im BAP geregelt, mindestens jedoch einmal wöchentlich.

2.1.4 Verantwortlichkeit

	BIM-Management	BIM-Gesamtkoordination	BIM-Koordination Fachdisziplin
Verantwortung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der digitalen Bautagesberichte • Maßnahmenprüfung bei Änderungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung des Modells bei Änderungen • Ableitung von notwendigen Maßnahmen aus dem Gesamtmodell 	<ul style="list-style-type: none"> • Fristgerechte Erstellung des digitalen Bautagesberichts • Prüfung und Weiterleitung von Änderungen

Tabelle 2.1-1: Einordnung der Verantwortlichkeiten für AwF 12

3. Koordination

3.1. Bereitgestellte Unterlagen

Der Auftraggeber stellt die im Zuge der Projektentwicklung und -planung erlangten Informationen und digitalen Unterlagen, welche für die Leistungserbringung und für die Umsetzung der Anwendungsfälle notwendig sind, in einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE) bereit. Der Auftragnehmer wiederum ist aufgefordert im Rahmen der Angebotslegung zu prüfen, ob die bereitgestellten Unterlagen ausreichend für die Leistungserbringung sind und soll auf etwaige zusätzlich benötigte digitale Unterlagen hinweisen.

In der folgenden Tabelle werden sämtliche vom Auftraggeber bereitgestellten digitalen Unterlagen aufgelistet.

Digitale Grundlage	Beschreibung	Format bzw. Dateipfad
IFC-Modelle		
Revit-Modelle		
DWG-Files		

Tabelle 3.1-1: Bereitgestellte Unterlagen durch den Auftraggeber

3.2. Strategie der Zusammenarbeit

Eine effiziente Strategie für die Zusammenarbeit und Kommunikation unter den Projektbeteiligten ist entscheidend für den Projekterfolg. Aus diesem Grund ist die Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung, auf welcher den Projektbeteiligten die digitalen Unterlagen zur Verfügung gestellt und auf welche die eigenen Fachmodelle wieder hochgeladen werden, von essentieller Bedeutung.

Die Übergaben der Fachmodelle für die Koordination, die Anwendung und Prüfungen erfolgen prinzipiell nach dem in Abbildung 3.2-1 vorgestellten Schema. Dabei werden die BIM-Fachmodelle von den Objektplanern und Fachplanern erstellt und von den jeweiligen BIM-Koordinatoren nach unter Kapitel 1.6 beschriebenen Qualitätssicherungsverfahren geprüft. Anschließend sind die Modelle auf die gemeinsame Datenumgebung (CDE) zu laden. Die Zusammenführung in einem Koordinationsmodell erfolgt über die BIM-Gesamtkoordination. Änderungsanforderungen, welche durch die Kollisionsprüfungen, bei der Bautagesberichterstellung oder im Rahmen von Besprechungen hervorgehen, werden vom BIM-Gesamtkoordinator erstellt und nach Freigabe durch das BIM-Management an die BIM-Koordinatoren der jeweiligen Fachdisziplin für Adaptierungen übermittelt.

Die Prozesse zur Zusammenarbeit werden final im BAP vertraglich festgelegt.

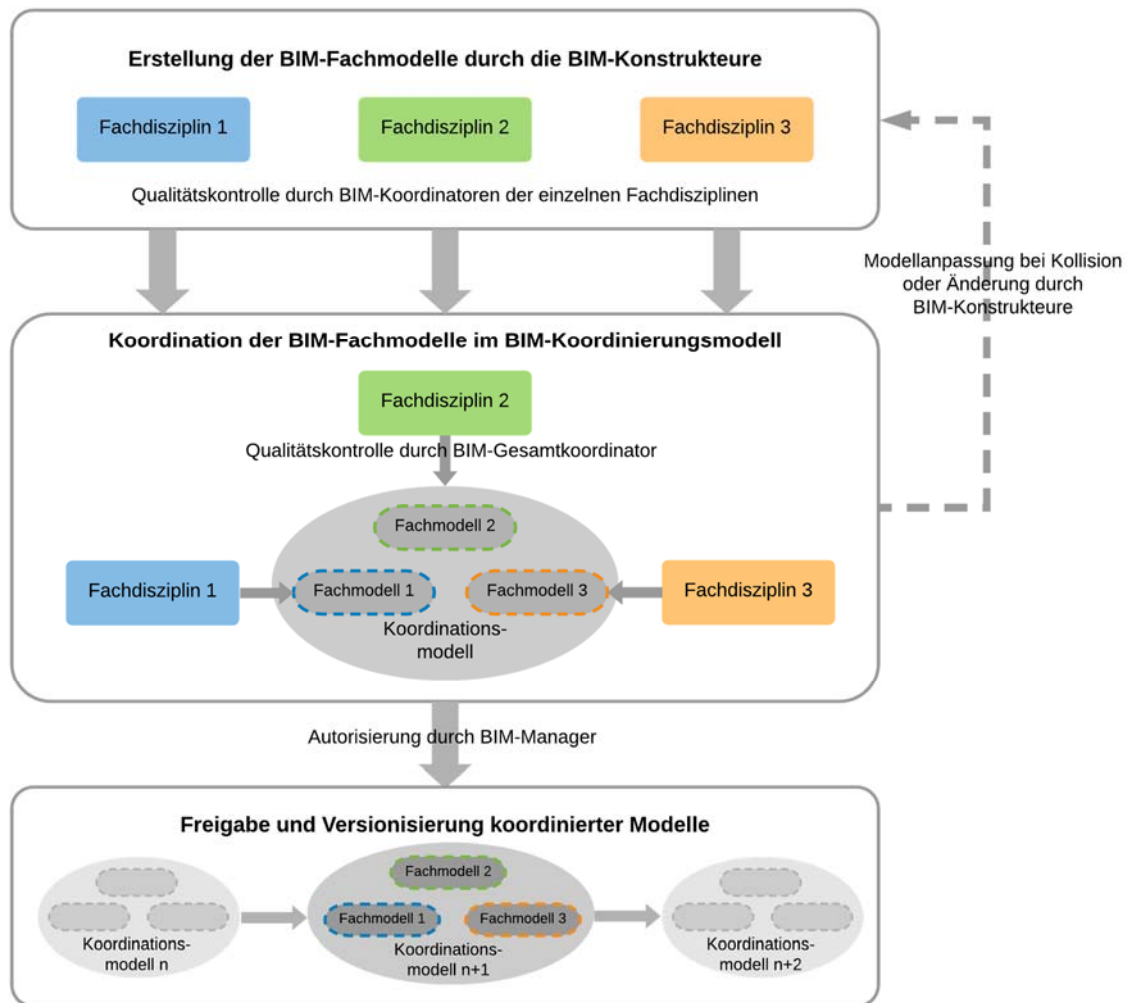


Abbildung 3.2-1: Workflow der BIM-basierten Koordination (nach [3])

3.3. Digitale Liefergegenstände

Für die Leistungsumsetzung der Anwendungsfälle sind digitale Liefergegenstände vom Auftragnehmer zu erbringen, zu prüfen und auf der gemeinsamen Datenumgebung (CDE) bereitzustellen. Zu den digitalen Liefergegenständen zählen alle Dateien und Dokumente, welche als Ergebnisse am Ende einer Projektphase an den Auftraggeber übergeben werden müssen. In nachfolgender Tabelle werden die digitalen Liefergegenstände projektphasenbezogen beschrieben und dem jeweiligen LoD zugewiesen.

Der Auftraggeber stellt ein IFC-Modell als Prototyp bereit, welches als Vorlage für die Ausarbeitung des Projekts dient. Darin sind beispielhaft alle relevanten Parameter enthalten die zur Leistungserbringung notwendig sind. Diese können sodann in die eigene Modellstruktur übernommen werden. Die exakte Parameterauswahl wird im BAP festgelegt. In nachfolgender Tabelle 3.3-1 werden die projektphasenbezogenen Modelle den zugehörigen LoD's (siehe dazu auch Kapitel 4.2) zugeordnet.

Phase 1: Projektvorbereitung		
Liefergegenstand	Beschreibung	LoD
Phase 2: Planung		
Liefergegenstand	Beschreibung	LoD
Phase 3: Ausführungsvorbereitung		
Liefergegenstand	Beschreibung	LoD

Tabelle 3.3-1: Digitale Liefergegenstände nach Projektphasen

4. Modellierungsrichtlinien

4.1. Modellierungsvorschriften

- Modellobjekte sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände- oder Bodenschichten und Trassierungslinien.
- Modellobjekte sind so zu modellieren, dass die konstruktive Richtigkeit eingehalten wird („As-to-be-built“-Ansatz)
- Jedes Modellobjekt besitzt eine global eindeutige Bezeichnung (GUID), die nicht verändert werden darf.
- Modellobjekte sind möglichst überschneidungsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, sollten diese dokumentiert werden.
- Modellobjekte sind in einer Objekthierarchie nach den Vorgaben zur Modellstrukturierung zu erstellen.
- Modellobjekte sollten nur die angeforderten und notwendigen Details (siehe Ausarbeitungsgrade) enthalten. Modellobjekte sind vor der Übermittlung an den Auftraggeber gegebenenfalls zu bereinigen.

4.2. LoD: Level of Development

Der Level of Development – kurz LoD – beschreibt den Detaillierungsgrad von Bauteilen in den verschiedenen Phasen eines Projekts. Der LoD setzt sich aus der geometrischen Beschreibung und aus der zusätzlichen alphanumerischen Informationsdichte eines Bauteils zusammen. Typischerweise erfolgt die Einteilung in LoD 100, 200, 300, 400 und 500 (as-built modell). Es ist darauf zu achten, dass ein höherer Grad eine Inhaltlich erweiterte Beschreibung des niedrigeren Grads darstellt und dessen Informationen jedenfalls beinhaltet.

Für die genaue, gemeinsame Definition der Detaillierungsgrade und deren Parameter wird auf den BAP verwiesen.

LoD	Beschreibung
LoD 100	Konzept: <ul style="list-style-type: none">• Graphische Darstellung im Modell, jedoch nicht geometrisch• Verkörperung durch Symbol oder anderes generisches Objekt
LoD 200	Generische Platzhalter: <ul style="list-style-type: none">• Graphische Darstellung durch

	<p>generisches System, Objekt oder Bauteil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beinhaltet ungefähre Mengen, Größen, Formen, Lagen und Orientierung • Nicht geometrische Informationen als Parameter
LoD 300	<p>Konkrete Bauteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graphische Darstellung durch konkretes System, Objekt oder Bauteil • Messung von Menge, Größe, Form, Lage und Orientierung direkt aus Modell
LoD 400	<p>Detailliertes Bauteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beinhaltet zusätzlich Detail-, Herstellungs- und Montageinformationen
LoD 500	<p>As built:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In Bezug auf Größe, Form, Lage, Menge und Orientierung mit Baustelle abgestimmt
LoD 600	<p>Facility Management:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beinhaltet alle Informationen für Facility Management

Tabelle 4.2-1: Beschreibung der Detaillierungstiefe LoD

4.3. Modellumgebung

4.3.1 Projektursprung

Der Projektursprung – also der Modellnullpunkt – und ein führendes Koordinatensystem werden zu Beginn festgelegt. Sämtliche Teilmodelle haben sich auf diesen Ursprung zu beziehen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass alle Bauteile und Liefergegenstände lagerichtig und im gleichen geodätischen Bezugssystem modelliert werden. Das Verhältnis zwischen dem Projektursprung/dem Projektkoordinatensystem und den geografischen Koordinaten ist gleichermaßen festzulegen und wie folgt zu definieren:

- Bezug des Projektursprungs zum geografischen Ursprung
- Bezug des Projektordens zum geografischen Norden (Projektausrichtung)
- Bezug der Projekthöhe (0,00) zur geografischen Höhe (m.ü.NN)

Projektnullpunkt in Weltkoordinaten	Hochwert [x]	Rechtswert [y]	Höhe [z]	Winkel gegen geogr. Norden

Tabelle 4.3-1: Definition des Projektnullpunkts

4.3.2 Einheitensystem

Für eine Erleichterung beim Zusammenführen und Prüfen der digitalen Bauwerksmodelle wird eine homogene Einheitenkonsistenz vorgeschrieben. In der nachfolgenden Tabelle werden die Einheiten und die zu verwendende Anzahl der Nachkommastellen festgelegt.

Gewerksspezifische Variationen des Einheitensystems (z.B.: TGA in mm) sind abzustimmen und im BAP festzuhalten.

Modelleinheit	Einheit		Nachkommastelle
Länge	Meter	m	3
Fläche	Quadratmeter	m ²	3
Volumen	Kubikmeter	m ³	2
Ebener Winkel	Grad	grad	3
Geodätischer Winkel	Gon	gon	3
Zeit	Sekunde	s	3
Masse	Kilogramm	kg	2
Anzahl	Stück	St	0
Kraft	Newton	N	2
Geschwindigkeit	Kilometer pro Stunde	km/h	2
Temperatur	Grad Celsius	°C	2
Kosten	Euro	€	2

Tabelle 4.3-2: Einheitensystem

4.3.3 Strukturierung

Für die Strukturierung wird eine eindeutige Kodierung festgelegt. Die Kodierung der einzelnen Dateien als auch die Kodierung innerhalb der Modellierung ist für eine bessere Filterung und Auswertung von Bedeutung. Die digitalen Liefergegenstände werden nach topographischen und fachspezifischen Kriterien strukturiert, um sowohl eine räumliche, als auch eine fachlich eindeutige Zuordnung zu ermöglichen.

Die Definitionen der Kodierungen sind in folgender Tabelle festgelegt:

Code	Beschreibung	Anzuwenden an...

Tabelle 4.3-3: Strukturierung und Kodierung der digitalen Liefergegenstände

5. Datenmanagement

5.1. Softwareanforderungen

Die Auswahl von BIM-fähigen Softwareprodukten bleibt den Auftragnehmern überlassen, unter der Voraussetzung, dass die unten genannten Mindestanforderungen erfüllt und eine verlustfreie Datenübergabe an den Auftraggeber sichergestellt ist. Die gewählte BIM Software zur Erstellung der BIM-Fachmodelle muss als ein Minimum diese Funktionalitäten bereitstellen:

- Die Erstellung von Modellelementen (Bauteilen) als dreidimensionale intelligente und parametrisierbare Objekte mit der Möglichkeit, beliebige alphanumerische Informationen damit zu verknüpfen,
- Die Fähigkeit, logische Abhängigkeiten zwischen den Modellelementen zu definieren und bei Veränderungen nachzuführen,
- Das Erstellen von logischen Strukturelementen (Bauwerksgliederung) und die Zuordnung der Modellelemente zu diesen Strukturen,
- Die dynamische Planableitung aus dem Modell zu unterstützen, so dass Pläne ohne großes Nacharbeiten als Dokumentationen des Modells generiert und in allen Ansichtsformen nachgeführt werden können,
- Die Generierung von Listen, Mengenauszügen, und anderen Berechnungen aus dem Modell heraus zu unterstützen,
- Die Integration mit anderen Programmen über offene Schnittstellen (z.B. IFC) zu ermöglichen.

Die BIM-Visualisierungs- bzw. Prüfsoftware muss die erstellten BIM-Fachmodelle gemäß den Anforderungen der BIM-Anwendungsfälle filtern, anzeigen und auswerten können. Die Schnittstellen zwischen der erstellenden BIM-Planungssoftware und der Software zur Auswertung und Simulation müssen sichergestellt werden.

5.2. Gemeinsame Datenumgebung

Für die Zusammenarbeit und Koordination im Projekt wird eine gemeinsame Datenumgebung, kurz CDE (Common Data Environment) – auftraggeberseitig durch das BIM-Management bereitgestellt – verwendet. Dort werden Projektinformationen von der Planung bis zum Betrieb eines Objekts gesammelt, verwaltet und verteilt. Sie dient als zentrale Informationsquelle über den gesamten Projektlebenszyklus.

Es werden eigene Benutzer für die einzelnen Projektbeteiligten (BIM-KoordinatorInnen) eingerichtet. Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass die Verwendung der

gemeinsamen Datenumgebung und die Umsetzung von Datensicherheit durch seine MitarbeiterInnen gewährleistet sind.

5.3. Dateiformate

Um die verlustfreie Nutzbarkeit der Dokumente und einem Konflikt in der Datenverarbeitung vorzubeugen, sind lediglich festgelegte Dateiformate erlaubt.

Sollte es im Zuge der Projektbearbeitung zu einer Aktualisierung der Version des verwendeten Dateiformats eines Auftragnehmers kommen, ist dies mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BAP festzuhalten.

Digitaler Liefergegenstand	Datenformat	Version
Digitale Modelle	Industry Foundation Classes (IFC), Revit-Format (RVT)	4.1
Kommentare, Fotos, etc. auf digitalen Modellen	BIM Collaboration Format (BCF)	2.1
Terminmodelle		
Visualisierungen oder sonstige Darstellungen	Portable Network Graphics (PNG)	
Animationen oder sonstige Videoformate	Moving Picture Experts Group 4 (MPEG-4)	
Pläne	DWG-Format oder Portable Document Format (PDF/A)	

Tabelle 5.3-1: Vorgeschriebene Dateiformate der digitalen Liefergegenstände

6. Normen

In diesem Abschnitt sollen relevante Normen aufgeführt werden, welche für die Durchführung des Projekts mit BIM notwendig sind.

- ÖNORM A 6240-1: Technische Zeichnungen für das Bauwesen, Teil 1: Allgemeines und Darstellungsgrundlagen für den Hochbau
- ÖNORM A 6240-2: Technische Zeichnungen für das Bauwesen, Teil 2: Kennzeichnung, Bemaßung und Darstellung
- ÖNORM A 6241-1: Digitale Bauwerksdokumentation, Teil 1: CAD-Datenstruktur und Building Information Modeling (BIM) - Level 2
- ÖNORM A 6241-2: Digitale Bauwerksdokumentation, Teil 2: Building Information Modeling (BIM) - Level 3-iBIM
- ...

Quellenverzeichnis

- [1] ARGE BIM4INFRA2020, „Handreichung Teil 6 - Steckbriefe der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle“. Entwurf Sep-2018.
- [2] Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, „Building Information Modeling (BIM) – Methode beim Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.blb.nrw.de/BLB_Hauptauftritt/Service/Standards/Dokumente/BIM-Methode-beim-BLB.pdf. [Zugegriffen: 23-Jän-2019].
- [3] Building and Construction Authority, „Singapore BIM Guide“. Aug-2013.