

ÖIAV // Arbeitsgruppe
öffentliche Auftraggeber
Digitalisierung & BIM

Abgestimmt mit:

öbv

zt: Bundeskammer der
Ziviltechniker:innen | Arch+Ing



BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber

Schrift 02

Jänner 2025 | Version 2.0

Schriftenreihe des ÖIAV-Ressorts
„**Öffentliche Auftraggeber**“

Mitarbeiter:Innen aus der Arbeitsgruppe öffentlicher Auftraggeber:

DI **Harald Andree** (*Wiener Linien*)
DI (FH) **Christoph Eichler** (Flughafen Wien)
DI Dr. **Gregor Fleischmann** (*ÖBB-Infrastruktur AG*)
DI **Dario Gaudart** (ÖIAV)
DI **Dieter Hintenaus**, MBA (*Wiener Linien*)
DI **Andreas Kammersberger** (Amt der Steiermärkischen Landesregierung)
B.Eng. **Alexander Kehr**, MBA (*Wiener Linien*)
Ing. **Peter Kovacs** (*Stadt Wien*)
DI **Julia Krenn** (Amt der NÖ Landesregierung)
DI **Thorsten Krones** (*ÖBB-Infrastruktur AG*) – Leiter der Arbeitsgruppe
DI **Wolfgang Malzer** (*BIG*)
DI **Thomas Mayer**, MA (*Stadt Wien*)
DI **Dirk Neuburg** (*Stadt Wien*)
DI **Thomas Niederkofler** MSc (Amt der Vorarlberger Landesregierung)
DI **Franz Paßecker** (*Wiener Linien*)
DI **Stefan Pölzl** (Asfinag)
Ing. **Roman Schneider** (*Stadt Wien*)
Ing.ⁱⁿ **Claudia Schrenk**, BSc (*Stadt Wien*)
DI **Bernhard Weber** (*ÖBB-Infrastruktur AG*)
DI **Melanie Maria Wölwitsch** (LIG)

Abgestimmt mit der Bundeskammer der Ziviltechniker:innen:

Arch. DI **Christian Ambos** (Mitarbeitender Arbeitsgruppe BIM)
Thomas Brenner (Mitarbeitender Arbeitsgruppe BIM)
DI **Agron Deralla**, MSc (Mitarbeitender Arbeitsgruppe BIM)
Arch. Prof. DI **Siegfried Diesenberger** (Mitarbeitender Arbeitsgruppe BIM)
Dieter Fellner, MArch (Mitarbeitender Arbeitsgruppe BIM)
Arch. DI **Thomas Hoppe** (Vorsitzender Ressort Digitalisierung)
Arch. DI **Christine Horner** (Mitglied Ausschuss BIM)
Arch. DI **Stefan Just** (Mitarbeitender Arbeitsgruppe BIM)
Arch. DI **Wolfgang Kurz** (Mitglied Ausschuss BIM)
DI Peter **Skalicki-Weixelberger** (Mitglied Ressort Digitalisierung)
DI **Gustav Spener** (Vorsitzender Ressort Honorare & Vergabe, Präsident Länderkammer Steiermark & Kärnten)

Abgestimmt mit dem Herausgeber & Autor der Leistungsmodelle.Vergütungsmodelle 2023:

Univ.-Prof. iR. Arch. DI Hans Lechner (Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft, TU Graz)

Abgestimmt mit der Österreichischen Bautechnikvereinigung:

DI **Patrick Adam** (Habau Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.)

BM DI **Stefan Graf** (Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H.)

DI **Lukas Hochreiter** (HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.)

Ing. **Rene Holzer** (FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH)

DI **Florian Hornyik** (STRABAG AG)

Ing. **Georg Köck** (Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H.)

DI **Clemens Neubauer** (PORR AG)

DI (FH) **Markus Pirngruber** (Schimetta Consult ZT GmbH)

Ing. **Manfred Riegler** (SWIETELSKY AG)

Nedžad Sabanovic MSc (Implenia Österreich GmbH)

Jürgen Silberknoll (Österreichische Bautechnik Vereinigung)

DI **Johannes Waldhart** (iC consulenten ZT GmbH)

Impressum gem. § 24 österreichisches Mediengesetz

Herausgeber: Gerald Goger als Leitung der Plattform Planen.Bauen.Betreiben 4.0
Für den Inhalt verantwortlich sind die jeweils genannten Autorinnen und Autoren.

Adresse

ÖIAV, Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
gs@platform4zero.at

Gestaltung und Druck

Grafische Gestaltung: Stefan Hörcsöki

TU-MV Media Verlag GmbH

Wiedner Hauptstraße 8-10 1040 Wien, Österreich

www.tuverlag.at

Wir möchten ausdrücklich darauf hinweisen, dass die weitgehende Verwendung der männlichen Form in keiner Weise diskriminierend zu verstehen ist, sondern ausschließlich der besseren Lesbarkeit dient.

Inhalt

1	Einleitung.....	5
3	Definition Anwendungsfall	6
4	Struktur zur Beschreibung von Anwendungsfällen	6
5	Generelle Hinweise zur Umsetzung der Anwendungsfälle	6
7	BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber	10
7.2	BIM-Anwendungsfälle für die Projektphasen Planung und Bau in zeitlicher Reihung.....	12
8	BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber für die Projektphasen Planung und Bau – Details ..	13
8.1	Anwendungsfall 01: BIM-Bestandserfassung.....	13
8.2	Anwendungsfall 02: BIM-Baugrunderfassung	14
8.3	Anwendungsfall 03: BIM-Planung	16
8.4	Anwendungsfall 04: BIM-Koordinierung	18
8.5	Anwendungsfall 05: BIM-unterstützte Bemessung und Nachweisführung	20
8.6	Anwendungsfall 06: BIM-unterstützte Nachweisführungen und Zertifizierungen (z.B. digitaler Gebäudepasses, ÖGNB, Taxonomie, LEED).....	21
8.7	Anwendungsfall 07: BIM-Visualisierung	24
8.8	Anwendungsfall 08: BIM-unterstützte Mengenermittlung.....	25
8.9	Anwendungsfall 09: BIM-unterstützte Kostenermittlung	25
8.10	Anwendungsfall 10: BIM-Bauphasensimulation	26
8.11	Anwendungsfall 11: BIM-Raubuch / Anlagenbuch	28
8.12	Anwendungsfall 12: BIM-basiertes Behördenverfahren (zukünftiger Anwendungsfall)	29
8.13	Anwendungsfall 13: BIM-unterstützte LV-Erstellung.....	30
8.14	Anwendungsfall 14: BIM-Ausführungsplanung.....	33
8.15	Anwendungsfall 15: BIM-Werks- und Montageplanung.....	34
8.16	Anwendungsfall 16: BIM-unterstützter Arbeits- und Gesundheitsschutz	35
8.17	Anwendungsfall 17: BIM-Modelländerungen	36
8.18	Anwendungsfall 18: BIM-unterstützte Bauüberwachung	37
8.19	Anwendungsfall 19: BIM-unterstütztes Mängelmanagement in der Bauabwicklung	39
8.20	Anwendungsfall 20: BIM-Baufortschrittskontrolle.....	40
8.21	Anwendungsfall 21: BIM-Bauabrechnung.....	41
8.22	Anwendungsfall 22: BIM-Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen	44
8.23	Anwendungsfall 23: BIM-As-built-Modell	45
9	BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber für die Betriebsphase – Details.....	47
9.1	Anwendungsfall 24: Generierung FM-Modell aus As-built-Modell.....	47
9.2	Anwendungsfall 25: BIM2GIS	48
9.3	Anwendungsfall 26: BIM als Basis für Indoor-Navigation	49
9.4	Anwendungsfall 27: Begutachtung von Anlagen/Objekten	51
9.5	Anwendungsfall 28: Aktualisierung eines BIM-Modells aus den aktuellen Daten des IH-Systems ("round trip") inkl. aus Änderungen in der Betriebsphase.....	52

1 Einleitung

Die Digitalisierung im Bereich Planung und Bau von Bauvorhaben wird immer konkreter. Innerhalb des ÖIAV hat sich daher bereits im Jahr 2019 die „Arbeitsgruppe öffentlicher Auftraggeber“ (kurz AGoeAG) formiert, um für das „Building-Information-Modelling“ (kurz BIM) einheitliche Vorgehensweisen zu schaffen. Nähere Informationen sowie die Teilnehmer der „Arbeitsgruppe öffentlicher Auftraggeber“ finden Sie unter diesem Link: <https://www.oia.v.at/arbeitsgruppe-oeffentliche-auftraggeber/>.

Neben der Frage nach dem Nutzen von BIM ([Siehe Schrift 01 „Der Nutzen von BIM für öffentliche Auftraggeber“ vom Juli 2022](#)) besteht u.a. auch die Frage, wofür und wie BIM in einem Vorhaben angewendet werden soll. Oder anders formuliert: Welche Anwendungsfälle sind aus Sicht eines Auftraggebers in einem BIM-Projekt anzuwenden bzw. auszuführen?

Diese Schrift stellt die erarbeitete Struktur sowie die Inhalte der **gemeinsam abgestimmten** BIM-Anwendungsfälle der öffentlichen Auftraggeber vor.

Gemeinsam abgestimmt bezieht sich hierbei insbesondere auf eine Schwerpunktgruppe innerhalb der „Arbeitsgruppe öffentlicher Auftraggeber“ im ÖIAV, wobei auch praxisbezogene Anregungen und fachliche Expertise der Bundeskammer der Ziviltechniker:innen sowie der Österreichischen Bautechnikvereinigung (ÖBV) eingeflossen sind.

Die dargestellten Anwendungsfälle bilden die Richtung der gewünschten Entwicklung ab. Im Kontext BIM ändern sich derzeit aber sehr rasch die Rahmenbedingungen und technischen Möglichkeiten. Eine regelmäßige Evaluierung der Anwendungsfälle im Sinne einer Fortschreibung dieser Prozesse ist daher unerlässlich, um die BIM Methode in der österreichischen Bau- und Planungsszene voranzutreiben.

Wir werden diese Schrift daher weiterhin periodisch auf nötige Verbesserungen und Änderungen prüfen und den damit verbundenen Diskurs mit allen interessierten Parteien weiterhin führen.

Mit dieser Schrift in der Version 2.0 soll die österreichweit möglichst einheitliche Betrachtung von BIM-Anwendungsfällen – bei gleichzeitiger Wahrung erforderlicher projektspezifischer Flexibilitäten – weiterentwickelt werden. Diese Flexibilitäten sind insbesondere immer dann vorhanden, wenn in dieser Schrift „ggf.“ steht.

Zur Umsetzung dieser Schrift sind diese BIM-Anwendungsfälle daher in auftraggeber- bzw. projektspezifischen Dokumenten zu vertiefen und vertraglich zu vereinbaren.

Die Version 2.0 wurde auf Basis einer Initiative durch den ÖBV (Arbeitskreis BIM Standardanwendungsfälle) initiiert, versteht sich als Evolution im Vergleich zur Version 1.0 und wurde genauso wie die Version 1.0 auf breiter Basis abgestimmt.

3 Definition Anwendungsfall

In Anlehnung an die Definition von bimpedia¹ ist ein BIM-Anwendungsfall aus der Arbeitsgruppe öffentlicher Auftraggeber wie folgt definiert:

BIM Anwendungsfälle (engl.: Use Cases) bezeichnen den jeweiligen Zweck, für den Daten und Informationen in bzw. mit einem digitalen Bauwerksmodell erstellt und/oder verwendet werden.

Ein Anwendungsfall definiert das Zusammenwirken der Beteiligten inkl. wer welche Informationen zu welchem Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen hat.

Durch die Formulierung bzw. vertragliche Vereinbarung solcher Anwendungsfälle lassen sich Aufgabengebiete, bei denen BIM in einem Unternehmen oder Projekt eingesetzt werden soll, leichter abgrenzen und aufwandsmäßig beurteilen.

4 Struktur zur Beschreibung von Anwendungsfällen

Die Beschreibung der einheitlichen Anwendungsfälle erfolgt in folgender Struktur:

- Titel
- Beschreibung
- Zweck und Nutzen
- Voraussetzungen/Grundlagen
- Umsetzungsschritte
- Prüf- und Kontrollmethoden
- Ergebnisse

5 Generelle Hinweise zur Umsetzung der Anwendungsfälle

Bei der Anwendung der BIM-Methode in Bauprojekten erfolgt die vertragliche Vereinbarung von BIM-Anwendungsfällen auf Basis projektspezifischer Vorgaben, insbesondere der Auftraggeber-Informationsanforderung (AIA), welche Beilage zur Ausschreibung bzw. zum Bauvertrag ist. Die Frage, wie ein konkreter Vertrag zustande kommt, ist aufgrund der Unterschiedlichkeiten in den einzelnen Branchen nicht Gegenstand dieser Schrift. Bei Vorliegen eines Vertrages muss jedenfalls die gemeinsame Vorgehensweise zur Projektabwicklung bezüglich BIM zwischen Auftraggeber und den Auftragnehmern fixiert sein. Dies wird auf der Grundlage der AIA in einem BAP oder Projekthandbuch dokumentiert und bildet die Basis für die Abwicklung eines BIM-Projektes. Diese Vorgehensweise ist auch in den BIM-Leistungsbildern LM.BIM von buildingSMART, in welchen auch die Rollen und deren Aufgaben im Detail beschrieben sind, geregelt.

Die Festlegung von Anwendungsfällen im Projekt soll jedenfalls bereits in den mit der Ausschreibung veröffentlichten AIA enthalten sein, damit sich alle Projektbeteiligten frühzeitig darauf einstellen können. Insbesondere die Anwendungsfälle „BIM-unterstützte Kostenermittlung“, „BIM-unterstützte LV-Erstellung“ sowie „BIM-Bauabrechnung“, aber auch „BIM-unterstützte Nachweisführungen und Zertifizierungen“

¹ Siehe <https://www.bimpedia.eu/artikel/1617-anwendungsfaelle-der-bim-methode>

oder anderen Anforderungen haben Auswirkungen auf die Anzahl der im Objekt anzugebenden Attribute/Merkmale bzw. beeinflussen auch die Detaillierungsebene (Geometrie und Attribute/Merkmale) und müssen daher frühzeitig im Projekt festgelegt werden (z.B. Modellierung einer ungebundenen Tragschicht als ein einziges Element unter mehreren Anlagen oder als jeweils eigenes Element für jede einzelne Anlage).

In den AIA sind noch weitere Grundlagen definiert, die zur Abwicklung von BIM-Projekten benötigt werden. Insbesondere sind dies:

1. Auftrag / Projektinformationen
2. Allgemeine Vorgaben (Standards, firmeninterne Vorgaben, Datenstruktur, Modellvorgaben, etc.)
3. Projektorganisation und Zusammenarbeit (BIM-Rollen, BIM-Applikationen BIM-Kollaborationsplattform, Datenlieferungsplan, etc.)
4. Anwendungsfälle, welche im Projekt umzusetzen sind, ggf. inkl. Darstellung der beteiligten Rollen bzw. Auftragnehmer sowie inkl. nötiger, projektspezifischer Konkretisierungen

Hinweise:

- Im Punkt Allgemeine Vorgaben werden üblicherweise relevante, allgemeine Standards und auftraggeberspezifische Vorgaben wie detaillierte Modellvorgaben und Datenstrukturen vertraglich vereinbart. Im Kontext dieser ÖIAV-Schrift wird insbesondere auf die folgenden, allgemeinen Vorgaben verwiesen:
 - ÖNorm B 1801 Serie für den Hochbau bzw. RVS 02.01.14 für den Tiefbau
 - BIM-Normen wie ÖNorm EN ISO 16739, ÖNorm EN ISO 29481-1, ÖNorm EN ISO 19650-1, ÖNorm A 6241 Serie
 - Generell: Einschlägige Normen
 - Detaillierte Modellvorgaben auf Basis allgemeiner bzw. konkreter Festlegungen des Auftraggebers (Anmerkung: Erst auf Basis konkreter Modellvorgaben kann die „Vollständigkeit“ eines BIM-Modells in Abhängigkeit der Projektphase und damit auch der Planungstiefe überprüft werden).
- Im Kapitel Projektorganisation und Zusammenarbeit ist üblicherweise auch geregelt, wer konkret wofür zuständig ist. Im Sinne dieser Unterlage sind immer die BIM-Rollen und Zuständigkeiten gem. BIM-Leistungsbilder LM.BIM von buildingSMART gemeint, die bei Projekten mit BIM als Grundlage definiert werden sollten.

In diesem Kapitel ist auch geregelt, in welchen Dateiformaten Unterlagen zu übergeben sind. BIM-Modelle sind im Sinne dieser Unterlage immer **im .ifc-Format** zu übergeben. Weitere Formate wie native Formate (z.B. rvt, smc, etc.) sind vertraglich zu regeln bzw. gibt es hierzu Regelungen in den jeweiligen AGB. Eine Übergabe von nativen Formaten ist üblicherweise nur zum Vertragsende sinnvoll. Gerade für öffentliche Auftraggeber, welche auch selbst Anlagen betreiben, ist die Lesbarkeit von BIM-Modellen in vielen Jahren bzw. gar Jahrzehnten wichtig. Bei geforderter Übergabe von nativen Formaten sind neben den Modelldaten deshalb auch alle erforderlichen Daten- und Konfigurationsdateien zu übergeben, die für eine verlustfreie Wiederherstellung der nativen Arbeitsumgebung nötig sind. Weitere ergänzende Datenformate (z.B. für Ableitungen, Exporte, etc.) sind ebenfalls vertraglich zu regeln.

Weiters ist hier enthalten, wann welche Unterlagen bzw. BIM-Modelle abzugeben sind (entweder ganz allgemein wie z.B. eine definierte Zeitspanne vor einer Koordinierungssitzung oder auch mit

konkreten Terminvorgaben im Sinne des Projektterminplans bzw. Projektmeilensteinplans). Der Umgang zur Modellprüfung (z.B. mittels Prüfregelset) ist ebenfalls bereits hier vorzugeben.

Anmerkung: Zur Übergabe von Daten wird insbesondere in BIM-Projekten empfohlen, eine projekt- oder auftraggeberspezifische Datenablage (Common Data Environment, kurz „CDE“) einzurichten. Nur so kann sichergestellt werden, dass Verlinkungen vom BIM-Modell auf ergänzende Unterlagen über die Projektlaufzeit bzw. über den Lebenszyklus funktionsfähig bleiben.

- Der Punkt Anwendungsfälle beschreibt, welche Prozesse und Tätigkeiten im konkreten Projekt auf Basis von BIM-Modellen abzuwickeln sind. Gegebenenfalls können einzelne Anwendungsfälle in mehreren Projektphasen auch in unterschiedlicher Detaillierungstiefe wiederkehrend vorkommen. Insbesondere trifft dies auf die Anwendungsfälle BIM-Planung sowie BIM-Koordinierung zu, welche in größeren Projekten in jeder Planungsphase zu durchlaufen sind (z.B. Vorentwurf, Entwurf, Detail- und Ausführungsplanung, etc. im Hochbau sowie Trassenplanung, UVP, Einreichprojekt nach Eisenbahngesetz, Bundesstraßengesetz, Wasserstraßengesetz, Materiengesetze etc. in der Infrastruktur). Zur genauen Kalkulation der Kosten der Planung müssen daher auch die BIM-Anwendungsfälle in Kombination mit den erwarteten Planungsphasen und Projektmeilensteinen beachtet werden.

Aufgrund der Auftraggeber-spezifischen Unterschiede (insbesondere zwischen Auftraggebern im Hochbau-Bereich bzw. Infrastruktur-Bereich) muss in diesem Punkt auch besonders darauf geachtet werden, dass die häufig als ersten Umsetzungsschritt beschriebenen Punkte in manchen Projekten bereits als Voraussetzung eines Anwendungsfalles zu definieren wären.

Die nachfolgenden Beschreibungen der Anwendungsfälle sind daher immer je Auftraggeber kritisch zu überprüfen und ggf. projektspezifisch (möglichst geringfügig) anzupassen.

Ergänzend wird festgehalten, dass die nachfolgend definierten **BIM-Anwendungsfälle im Zusammenhang mit Kosten** immer Bauwerkskosten bzw. Baukosten gem. ÖNorm B 1801 meinen. Bauwerkskosten oder Baukosten dürfen nicht mit Projektgesamtkosten verwechselt werden, welche üblicherweise außerhalb des BIM-Modells ermittelt werden. Die Mengenermittlung als Basis für die Kostenermittlung sollte möglichst regelbasiert und automatisiert erfolgen, um die Effizienz zu steigern. Kosten in BIM-Modelle zurückzuschreiben, wird generell nicht empfohlen. Unabhängig davon sind Kostendaten sensibel und dürfen nur an berechnete Personen übermittelt werden.

Einige BIM-Anwendungsfälle bauen aufeinander auf bzw. erfordern einander. Beispiele:

- Eine Beauftragung des AWF „BIM-Bauabrechnung“ benötigt üblicherweise auch die Beauftragung des AWF „BIM-unterstützte LV-Erstellung“ Außerdem muss der AWF „BIM-Bauabrechnung“ bereits bei der „BIM-unterstützten LV-Erstellung“ berücksichtigt werden.
- Sofern mit Änderungen in der Bauabwicklung zu rechnen ist (v.a. im Infrastrukturbau / Tiefbau) und auch die Änderungen so weit wie möglich auf Basis des BIM-Modells abgerechnet werden sollen, muss auch der AWF „BIM-Modelländerungen“ beauftragt werden. Sofern dies nicht der Fall ist, reicht eine Integration der Änderungen im AWF „Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen“ bzw. im AWF „BIM-As-built-Modell“
- Bei einer Beauftragung des AWF „BIM-unterstütztes Mängelmanagement in der Bauabwicklung“ macht es Sinn auch den AWF „BIM-unterstützte Bauüberwachung“ zu beauftragen.

Auf weitere Abhängigkeiten sollte ebenfalls Rücksicht genommen werden. Zum Beispiel werden für den AWF „BIM-Bauabrechnung“ starre GUID`s bzw. PUID`s benötigt (gesondert definierte „projektspezifisch unique IDs“ – nötig da manche BIM-Programme bei jedem IFC-Export neue GUID`s erzeugen). Auch im AWF „BIM-Bauphasenplanung“ sind diese starren GUID`s bzw. PUID`s zweckmäßig zu verwenden.

Weiters können nachträgliche Änderungen im BIM-Modell Änderungen in weiteren Anwendungsfällen nach sich ziehen. Zum Beispiel müssen bei der Ableitung eines LV`s aus einem BIM-Modell auch manuelle

Schritte gesetzt werden. Bei nachträglichen Änderungen im BIM-Modell (insbesondere bei Änderungen nach der LV-Erstellung) ist auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen.

Weiters ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die heutigen BIM-Programme in vielen Fällen noch unvollständige Daten liefern (z.B. für Flächenbemessungen nach ÖNorm EN 115221-6). Deshalb sind die Ergebnisse aus Auswertungen immer zu plausibilisieren bzw. nachzubearbeiten.

Unabhängig vom Zeitpunkt einer Änderung gilt immer, dass die **Verantwortung bzw. „Hoheit“ über ein BIM-Fachmodell grundsätzlich nie wechselt** (außer, die Verantwortung wird offiziell übergeben). D.h. bei nötigen Änderungen bzw. Ergänzungen in einem Fachmodell ist entweder der zuständige Fachplaner (z.B. Integration von Verlinkungen, Qualitätssicherungsunterlagen etc.) zu beauftragen oder ein eigenes Fachmodell zu erstellen (z.B. bei Werk- und Montageplanung).²

Generell ist bei der Vergabe von Leistungen darauf zu achten, dass die Leistungen unterschiedlicher Vertragspartner klar voneinander abgegrenzt sind bzw. der Auftragsumfang definiert wurde (z.B. eigener Kostenermittler versus Planer; Aufbereitung von Laserscans zur Bauüberwachung durch ÖBA oder Planer, etc.).

Bezüglich Begriffe und Abkürzungen wird insbesondere auf einschlägige Veröffentlichungen, insbesondere das BIMcert-Handbuch von buildingSMART verwiesen.³

Im Sinne eines einheitlichen Verständnisses wird ergänzend darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Begriffe Unterschiedliches bedeuten:

1. **„Merkmale befüllen“** bedeutet die Befüllung der Merkmale gem. der Vorgabe des Auftraggebers (z.B. gem. AIA)
2. **„Verlinken“** bedeutet die Angabe eines (Hyper-)Links bei BIM-Elementen z.B. zu Dokumenten aus einer anderen Quelle (z.B. CDE, Projektdokumentationsplattform, Produktdatenbanken, etc.)
3. **„Verknüpfen“** bedeutet die Herstellung einer Zuordenbarkeit von BIM-Elementen zu anderen Daten (z.B. über GUID, Elementnummern, etc.). Verknüpfen bedeutet jedoch keine Integration von darüber hinausgehenden Daten in BIM-Fachmodelle.
4. **Datenintegration** bedeutet die Übernahme von darüberhinausgehenden Daten direkt in das BIM-Fachmodell

Weiters wird ergänzt, dass der Begriff „Definition“ bei der Beschreibung der Anwendungsfälle immer auch eine projektspezifische „Festlegung“ beinhaltet.

² In der gesamten Schrift werden Zuständigkeiten auf Basis von Rollen definiert. Es kann jedoch sein, dass einer Funktion oder Person auch mehrere Rollen zugeordnet werden. So ist es beispielsweise durchaus möglich, dass ein Bau-Auftragnehmer je nach Auftragssituation auch die Rolle eines Planers innehat.

³ Siehe <http://www.buildingsmart.co.at/publikationen/downloads/>

7 BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber

Folgende gemeinsame Anwendungsfälle für Planung und Bau wurden durch die Arbeitsgruppe öffentlicher Auftraggeber definiert:

BIM-Anwendungsfälle für die Projektphasen Planung und Bau

1. [BIM-Bestandserfassung](#)
2. [BIM-Baugrunderfassung](#)
3. [BIM-Planung](#)
4. [BIM-Koordinierung](#)
5. [BIM-unterstützte Bemessung und Nachweisführung](#)
6. [BIM-unterstützte Nachweisführungen und Zertifizierungen](#)
7. [BIM-Visualisierung](#)
8. [BIM-unterstützte Mengenermittlung](#)
9. [BIM-unterstützte Kostenermittlung](#)
10. [BIM-Bauphasensimulation](#)
11. [BIM-Raumbuch / Anlagenbuch](#)
12. [BIM-basiertes Behördenverfahren \(zukünftiger Anwendungsfall\)](#)
13. [BIM-unterstützte LV-Erstellung](#)
14. [BIM-Ausführungsplanung](#)
15. [BIM-Werks- und Montageplanung](#)
16. [BIM-unterstützter Arbeits- und Gesundheitsschutz](#)
17. [BIM-Modelländerungen](#)
18. [BIM-unterstützte Bauüberwachung](#)
19. [BIM-unterstütztes Mängelmanagement in der Bauabwicklung](#)
20. [BIM-Baufortschrittskontrolle](#)
21. [BIM-Bauabrechnung](#)
22. [BIM-Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen](#)
23. [BIM-As-Built-Modell](#)

Die Anwendungsfälle BIM-Planung und BIM-Koordinierung sind in BIM-Projekten verpflichtend. Ohne diese Anwendungsfälle handelt es sich um KEIN BIM-Projekt. Im Grunde könnten diese Anwendungsfälle daher auch als generelle Vorgabe formuliert werden. Die geplante Darstellung der Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber im UCM von Building Smart haben uns jedoch dazu bewogen, diese Themen trotzdem als Anwendungsfälle darzustellen. Die anderen Anwendungsfälle können in den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA) flexibel nach Bedarf vereinbart werden. Generell sollte die Definition der Anwendungsfälle möglichst einheitlich übernommen bzw. nur konkretisiert werden, um einen möglichst großen Gleichklang zu erzielen.

Spezifische BIM-Anwendungsfälle können auf Basis AG-spezifischer oder projektspezifischer Festlegungen ergänzt werden, sofern sich diese nicht mit den gemeinsamen BIM-Anwendungsfällen überschneiden.

Im Sinne des LOIN-Konzepts sollen die in dieser Schrift definierten Anwendungsfälle – gemeinsam mit der projekt- oder auftraggeberspezifisch vorgegebenen Datenstruktur gem. AIA – die Basis für die benötigten Informationen in Abhängigkeit der Projektphase definieren (= benötigte Informationsbedarfstiefe).

BIM-Anwendungsfälle für den Betrieb von Anlagen – siehe Kapitel 9

24. [Generierung FM-Modell aus as-built-Modell](#)
25. [BIM2GIS](#)
26. [BIM als Basis für Indoor-Navigation](#)
27. [Begutachtung von Anlagen/Objekten](#)
28. [Aktualisierung eines BIM-Modells aus den aktuellen Daten des IH⁴-Systems \(„round trip“\) inkl. Änderungen in der Betriebsphase](#)

Bei diesen angeführten Anwendungsfällen für den Betrieb von Anlagen werden möglicherweise im BIM-Modell Daten ergänzt bzw. verändert.

Im Gegensatz zu den hier dargestellten Anwendungsfällen gibt es weiterführende Aktivitäten, wo BIM-Modelle als Datenbasis für weitere Digitalisierungsschritte dienen, jedoch kein Eingriff in die BIM-Modelle bzw. deren Attributierung stattfindet. Diese Aktivitäten können sehr unterschiedlich sein, sind jedoch in unserer Definition keine BIM-Anwendungsfälle mehr (z.B.: Prüfplanung, Simulationen, Verknüpfung FM-Modell mit Echtzeitdaten zur Betriebsführung / Betriebsoptimierung, Gewährleistungsmanagement, etc.).

⁴ IH-System=Instandhaltungssystem z.B. CAFM-System oder Assetmanagement System

7.2 BIM-Anwendungsfälle für die Projektphasen Planung und Bau in zeitlicher Reihung

Zur Darstellung der Zusammenhänge der einzelnen BIM-Anwendungsfälle wird nachfolgend versucht, einen groben BIM-Prozess unter Berücksichtigung aller vorhandenen Anwendungsfälle für die Projektphasen Planung und Bau darzustellen. Dieser BIM-Prozess soll keinesfalls als fixierte Vorgehensweise verstanden werden (**insbesondere auch im Hinblick auf die Anwendung jedes einzelnen Anwendungsfalles**), dient jedoch der möglichen Verortung der einzelnen Anwendungsfälle:

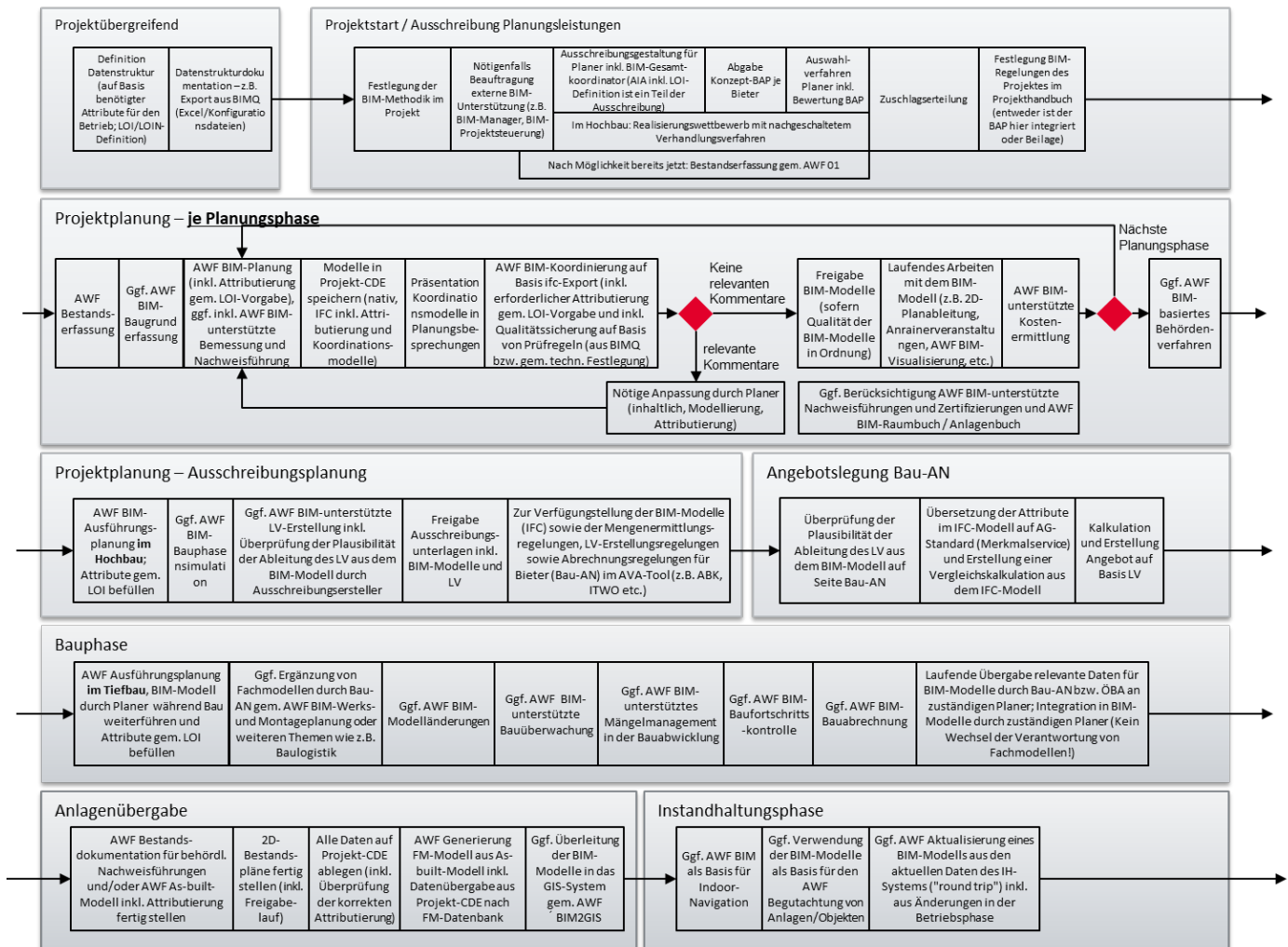


Abb.: Grober BIM-Prozess unter Berücksichtigung aller vorhandenen Anwendungsfälle für die Projektphasen Planung und Bau

8 BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber für die Projektphasen Planung und Bau – Details

8.1 Anwendungsfall 01: BIM-Bestandserfassung

Beschreibung
<p>Erfassung der wesentlichen Aspekte des Bestandes durch ein geeignetes Aufmaß bzw. durch bereits vorliegende BIM-Modelle sowie Überführung in ein aktuelles Bestandsmodell.</p> <p>Für die Gestaltung der Ausschreibung / projektspezifische AIA ist der Inhalt des AWF zu konkretisieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lage-/Höhenplan, inkl. DGM • Einbauten • Bestandsobjekt(e) inkl. Angabe von Art und Umfang • Nähere Umgebung/Baufeld • Ggf. Schadenerfassung (Rissen, Unebenheiten, etc.) <p>Die Eingangsdaten für die BIM-Bestandserfassung sind je nach Art des Bestandes üblicherweise eine Kombination aus Daten aus bereits vorhandenen Plänen, Geoinformationssystemen, öffentlich verfügbaren Kataster-, Vermessungs- und Bestandsdaten, geodätischen Erfassungen wie Tachymetrie, Laserscanning, Photogrammetrie, Drohnenbefliegung, 360-Grad Fotos etc.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Dieser Anwendungsfall schafft eine qualitativ bessere Basis für nachfolgende BIM-Planungsschritte. • Dieser Anwendungsfall liefert digitale Planungsgrundlagen und ist somit eine wichtige Voraussetzung für die Durchführbarkeit und Qualität der nachfolgenden Anwendungsfälle.
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • Umfang bzw. Gebiet der Bestandsaufnahme • Vorgaben zur Bestandserfassung und Modellierung (z.B. Definition des Nullpunkts, Zuordnung zu einem anerkannten Koordinatensystem wie Gauß-Krüger bzw. selbst aufgezogenes Projektkoordinatensystem) • Datenstruktur zur Attributierung • Bestehende Bestandsunterlagen
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der detaillierten Anforderungen an die Bestandserfassung <ol style="list-style-type: none"> a. Abstimmung des Detaillierungsgrades der Bestandsaufnahme und Modellierung (LOG und LOI) b. Inkl. etwaiger Toleranzen mit Vermesser und Modellersteller (z.B. Oberflächenmodell oder Erweiterung um Einbauten oder anderer nicht sichtbarer Modellelemente; Baugrund) c. Aufnahmemethode (zum Beispiel via Stichmaß, Laserscan, mit bestehenden Plänen, Photogrammetrie, Einbautenerhebung, etc.) d. Anforderungen weiterer Anwendungsfälle (z.B. aus materieller Gebäudepass) 2. Durchführung der Bestandsaufnahme durch Vermesser

- a. Inkl. Verifizierung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme durch Vermesser
- b. Inkl. Erstellung des Prüfprotokolls
3. Übergabe der Vermessungsergebnisse inkl. einer ggf. zu berücksichtigenden Datenstruktur an den Auftraggeber (oder ggf. auch direkt an den Modellersteller)
4. Aufbau des Bestandsmodells auf Grundlage der Vermessungsergebnisse und der Datenstruktur. Ggf. Berücksichtigung weiterer Anforderungen aus anderen Anwendungsfällen.
 - a. Inkl. interne Qualitätssicherung des Bestandsmodells durch Modellersteller
 - b. ggf. Modellkoordination gem. Anwendungsfall BIM-Koordinierung
5. Übergabe des Bestandsmodells und der Ergebnisse der Qualitätssicherung (Prüfprotokoll) an den Auftraggeber
6. Freigabe des Bestandsmodells
 - a. Qualitätssicherung zwischen Modellierung und Vermessung
 - b. Überprüfung der vereinbarten Toleranzen

Prüf- und Kontrollmethoden

z.B. Kontrolle Modellierung gegen Punktwolke

Ergebnisse

- Vermessungsinformationen inkl. Prüfprotokoll
- Bestandsmodell inkl. Prüfprotokoll im beauftragten Umfang
- Ggf. Geländemodell inkl. Prüfprotokoll im beauftragten Umfang
- Ggf. Aufzeigen von Abweichungen zwischen tatsächlichem Bestand und rechtlichem Konsens

8.2 Anwendungsfall 02: BIM-Baugrunderfassung

Beschreibung

Erfassung des initialen Baugrundes durch geeignete geologische Untersuchungen (z.B. Bohrungen) sowie Darstellung als eigenes Fachmodell.

Das Baugrundmodell ist grundsätzlich KEIN Schichtmodell und soll zur Veranschaulichung der tatsächlich vorgefundenen Bodenverhältnisse (z.B. Schichtgrenzen, GW-Stände) sowie als Informationscontainer für Informationen über den Baugrund während der Projektlaufzeit dienen. Zusätzlich können geotechnische Erkundungen wie beispielsweise Sondierungsschlitze, Gleisschürfe, Rammsondierungen oder Bohrungen dargestellt werden.

Zwischen tatsächlich erkundeten Informationen (geologische Dokumentation) und Interpretationen (Interpretierte Modelle) ist jedenfalls zu differenzieren. Für die Interpretation der geotechnischen Folgerungen aus dem BIM-Baugrundmodell ist ein Geologe, Geotechniker bzw. andere Experten einzubinden.

ACHTUNG: Eventuell vorliegende Schichtmodelle können immer nur auf Basis einzelner punktueller Erkundungen aufgebaut sein. Es wird daher empfohlen, Schichtmodelle NICHT als vertragliche Grundlage für Bauleistungen zu verwenden.

Zweck und Nutzen

- Aufbereitung der vorhandenen Grundlagendaten sowie besseres Verständnis der Untergrundsituation und der vorliegenden Informationen.
- qualitativ bessere Basis für nachfolgende BIM-Planungsschritte

<ul style="list-style-type: none"> • Im Tunnelbau zusätzlich die Basis für die Erstellung von Vortriebsprognosen.
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Datenstruktur zur Attributierung • Bestehende Bestandsunterlagen • Ggf. Baugrunderkundungsprogramm
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abstimmung des Umfanges der Bestandsaufnahme und Modellierung (LOG und LOI) mit Geologen, Geotechniker bzw. Hydrogeologen und Modellersteller <ol style="list-style-type: none"> a. Inkl. Sichtung bestehender Dokumente (Bestandsunterlagen) und Verifizierung durch Geologen 2. Erstellung eines initialen Baugrundmodells aufgrund der vorhandenen Daten durch Modellersteller 3. Planung des Erkundungsprogramms bzw. deren Ergänzungen auf Basis des Baugrundmodells 4. Durchführung des Erkundungsprogramms (Begleitung durch Geologie; Geologische Dokumentation) 5. Übergabe der Ergebnisse des Erkundungsprogramms an den Modellersteller <ol style="list-style-type: none"> a. Inkl. ggf. ergänzender Bestandsunterlagen b. sowie ggf. einer zu berücksichtigenden Datenstruktur 6. Fortschreibung des Baugrundmodells durch Modellersteller auf Basis der neuen Daten 7. Integration von weiteren Daten in das Baugrundmodell (z.B. Einbauten, Kampfmittel) 8. Übergabe des Baugrundmodells und des Prüfprotokolls an den Auftraggeber 9. Interpretation der geotechnischen Folgerungen aus dem Baugrundmodell durch Geologen, Geotechniker und/oder Experten 10. Ergänzung der Interpretationen im Baugrundmodell (im Rahmen der Attribute gem. Datenstruktur) 11. Erstellung des Geotechnischen Berichts (bzw. im Tunnelbau des tunnelbautechnischen Gutachtens auf Basis des Baugrundmodells (inkl. Verweisen in das Modell) 12. Laufende Anpassung des Baugrundmodells auf Basis von IST-Daten (Ortsbrust, weiterführenden Bohrungen, etc.)
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen
Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> • Baugrundmodell inkl. erforderliche Berichte im beauftragten Umfang

8.3 Anwendungsfall 03: BIM-Planung

Beschreibung

Durchführung der technischen Planung mittels der Methode BIM, d.h. 3D-Modellierung und Attributierung der erforderlichen Fachmodelle (z.B. Brücke, Tragwerksplanung, Haustechnik, Baugrund, Brandschutz, Hochbau/Architektur etc.).

Die Planungen sind so durchzuführen, dass im Rahmen des Anwendungsfalles BIM-Koordinierung eine spätere Zusammenführung in ein gewerkeübergreifendes 3D-Koordinationsmodell bzw. Gesamtmodell möglich ist (d.h. Beachtung Nullpunkte, Georeferenzierung, etc.).

Die erforderlichen Pläne und Dokumente/Auswertungen sind aus den 3D-Modellen gem. Auftrag und gesetzlicher Vorgaben abzuleiten. Maßstab und Planinhalte entsprechen hierbei den jeweiligen Richtlinien bzw. Projektvorgaben.

Anmerkung 1: Zur Überprüfung der Kollisionen in der BIM-Planung im Anwendungsfall „BIM-Koordinierung“ müssen insbesondere Schlitzte, Durchbrüche oder dgl. als eigene Elemente modelliert werden.

Anmerkung 2: Die Vollständigkeit und Tiefe der Attributierung ist der Planungsphase anzupassen bzw. den projektspezifischen Anforderungen (AIA, Datenstruktur etc.) zu entnehmen. Aktuell wesentliche Attribute sind bei einer Vollständigkeitskontrolle von weniger dringenden Inhalten zu unterscheiden.

Anmerkung 3: Die Verantwortung zu einem BIM-Fachmodell wechselt – wie bereits im Vorwort beschrieben – grundsätzlich nie (außer die Verantwortung wird offiziell übergeben). D.h. nötige Änderungen bzw. Ergänzungen in einem Fachmodell werden vom zuständigen Fachplaner durchgeführt. Alternativ ist auf Basis übergebener Modelldaten ein eigenes Fachmodell zu erstellen (z.B. Werk- und Montageplanung).

Zweck und Nutzen

Dieser Anwendungsfall ist die Basis eines BIM-Projektes und die Grundlage für fast alle anderen BIM-Anwendungsfälle. Dieser Anwendungsfall ist daher gemeinsam mit dem Anwendungsfall BIM-Koordinierung verpflichtend (ohne diesen Anwendungsfall handelt es sich um kein BIM-Projekt).

Der Nutzen ist insbesondere:

- Höhere Planungsqualität durch frühzeitige Kollisionserkennung und gewerkspezifischen Qualitätsprüfungen mit softwarebasierten Prüfregelein.
- Erhöhung der Ausschreibungsqualität sowie Verringerung der Risiken von späteren, nötigen ad-hoc-Umplanungen
- Höhere Transparenz und Einheitlichkeit in der Projektkoordination. Dadurch bessere sowie raschere Abstimmung und Entscheidungsfindung
- Nachvollziehbare Dokumentation von Änderungen
- Leichtere Nutzung von ausgewählten Modellinhalten für den Betrieb der Anlagen

Voraussetzungen/Grundlagen

- Projektspezifische Vorgaben (z.B. AIA)
- Modellervorgaben und Datenstruktur
- Erforderlichenfalls BIM-Bestandsmodell oder Umgebungsmodell
- Alle Grundlagen, welche zur Projektplanung nötig sind (z.B. Normen, etc.)

Umsetzungsschritte

1. Grundlagenerhebung und Aufbereitung
 - a. Inkl. Prüfung der Grundlagen und ggf. Nacherfassung von fehlenden Informationen
2. Durchführung der Projektplanung bestehend aus
 - a. Systemauslegung und Vor-Dimensionierung (z.B. mit Daten aus dem Anwendungsfall „BIM-Bemessung und Nachweisführung“)
 - b. laufende, integrative geometrische 3D-Modellerstellung und
 - c. Attributierung entsprechend der vertraglichen Vorgaben, ggf. Integration von weiteren, alphanumerischen Informationen.
Anmerkung: Die Integration weiterer alphanummerischer Informationen kann bei vertraglicher Vorgabe auch die Zuweisung der Parameterwerte für die Mengenermittlung als Grundlage zur Mengenermittlung auf Bauteilebene beinhalten (ggf. ergänzend auch auf Leistungspositionsebene - sofern festgelegt wird, dass Leistungspositionen aus Leistungsbüchern direkt in das 3D-Modell zu schreiben sind) – siehe auch AWF BIM-unterstützte Kostenermittlung, Punkt 3a.
 - d. Prüfung der Qualität der Fachmodelle durch die BIM-Ersteller/BIM-Fachkoordinator
3. Übergabe der fortgeschriebenen BIM-Modelle zu den im Projekt definierten Zeitpunkten sowie zur Planungsbesprechung nötiger Unterlagen als Grundlage für den Anwendungsfall BIM-Koordinierung
 - a. Anmerkung: Die Zeitpunkte der offiziellen Übergaben von BIM-Modellen (Data Drops) ist projektabhängig in den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA) zu definieren. Jedenfalls nötig sind Data Drops zum Abschluss der projektspezifisch definierten Projektphasen bzw. anderen definierten Meilensteinen.
4. Durchführung von Koordinierungs- und Planungsbesprechungen unter Leitung der BIM-Gesamtkoordination und unter Verwendung der Fachmodelle und des Koordinationsmodells (gem. Beschreibung im Anwendungsfall „BIM-Koordinierung“) bzw. nötiger, vorgezogener 2D-Planableitungen
 - a. Anmerkung: Die Zeitpunkte der Koordinierungsbesprechungen richten sich nach den Data Drops
5. Erstellung von Modelleableitungen
 - a. 2D-Planableitung zu den im Projekt definierten Zeitpunkten (Grundrisse, Schnitte, Ansichten inkl. Ergänzung von 2D-Informationen wie Maßketten, Beschreibungen, Plankopf, Planrahmen sowie von Details, die nicht Bestandteil der BIM-Modelle sind)
 - b. ggf. Erstellung von speziellen Modelleableitungen (z.B. Trassierungsdaten als landxml, ggf. Projektionen der GIS-Modelle als citygml, etc.)
 - c. Prüfung der Qualität der Modelleableitungen durch die BIM-Ersteller
6. Formale Prüfung und Freigabe der BIM-Modelle und der Pläne zum Abschluss von Planungsphasen inkl. Modellfreigaben
 - a. Interne Prüfung durch BIM-Fachkoordinator bzw. Fachplaner
 - b. Prüfung durch BPS und BPL bzw. BIM-Management
7. Aktualisierung bzw. Upload sämtlicher Dokumente zum Ende der definierten Planungsphasen am vorgesehenen Speicherort

Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorliegende BIM-Modelle inkl. Attributierung in der vertraglich festgelegten Detaillierungstiefe (z.B. gem. projektspezifische Vorgaben/AIA) je Projektphase 2. Vorliegende spezielle Modellableitungen wie Trassierungsdaten, Projektionen etc.

8.4 Anwendungsfall 04: BIM-Koordinierung

Beschreibung
<p>Die BIM-Koordinierung bildet die Basis für die gesamte BIM-Abwicklung. Dieser Anwendungsfall beinhaltet die Koordinierung aller nötigen Fachgewerke bzw. Fachmodelle als Grundlage für die Erstellung eines Koordinations- und Gesamtmodells gem. den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA). Die modellbasierte Kollaboration (inkl. inhaltlicher/technischer Prüfung) erfolgt über das .bcf-Datenformat.</p> <p>Prüfung der Einhaltung der projektspezifischen BIM-Vorgaben (Modellervorgaben, LOG, Informationsgehalte, LOI, normative Regelwerke, etc.)</p> <p>Anmerkung: Generell ist die jeweilige BIM-Fachkoordination für die Qualität „ihres“ Fachmodells verantwortlich. Die BIM-Gesamtkoordination ist für die Koordinierung der Fachmodelle zueinander verantwortlich. Die BIM-Projektsteuerung bzw. das BIM-Management dienen als begleitende Qualitätssicherung.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Projektqualität • Steigerung der Qualität der Kommunikation zwischen den beteiligten Personen • Steigerung der Transparenz in der Projektkoordination
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Anforderungen an den Datenaustausch • Definition der Modellanforderungen (Modellervorgaben, LOG, LOI). • Ggf. spezifische Prüfregeln zur Modellprüfung • Unterteilung in Fach- und Teilmodelle gemäß Projektanforderung • Georeferenzierte Modelllage • Definition der Verantwortlichkeiten gem. den BIM-Leistungsbildern bzw. gem. den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA). • Vorliegende, vom BIM-Ersteller geprüfte Fachmodelle
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung und Abstimmung des „Modellkoordinations- und Datenlieferungsplan“ (gem. projektspezifischen Vorgaben/AIA). 2. Prüfung der Fachmodelle <ol style="list-style-type: none"> a. Formale Prüfkriterien b. Qualitäts-Prüfkriterien c. Regulative Prüfkriterien

3. Bereitstellung der geprüften Fach-/Teilmodelle jeweils mehrere Werktage vor dem Termin der Koordinierungssitzungen. Bei der Bereitstellung sind die Anforderungen der projektspezifischen Vorgaben/AIA zu beachten (z.B. Datenformat, Ort des Uploads, Benennungsvorgaben, etc.)
4. Sammlung aller Fach-/Teilmodelle sowie Erstellung der erforderlichen Koordinationsmodelle durch BIM-Gesamtkoordination
5. Prüfung der Koordinationsmodelle sowie Erstellung Prüfbericht durch BIM-Gesamtkoordination
 - a. Modellprüfung durch BFK, BGK und BPS bzw. BIM-M gemäß den Vorgaben der BIM-Leistungsbilder sowie den projektspezifischen Vorgaben/AIA (Kriterien siehe Umsetzungsschritt 1).
6. Durchführung der Koordinationssitzung
 - a. Vorstellung der BIM-Modelle und der bisherigen Prüfergebnisse
 - b. Einstufung der Modellprüfung durch BGK (BIM Gesamtkoordinator) in „nicht bestanden“ oder „bestanden“ (gem. der Schwellenwerte der projektspezifischen Vorgaben/AIA).
 - c. Kommunikation der Ergebnisse der Modellprüfung mittels Prüfbericht und .bcf-Kommentaren.
 - d. Stichprobenartige Prüfung durch BIM-Management
7. Nachbereitung der Koordinationssitzung
 - a. Umsetzung der Korrekturen durch die BIM-Ersteller/BIM-Fachkoordination.
 - b. Nachverfolgung der Korrekturen durch die BIM-Gesamtkoordination.
 - c. Ggf. Initiierung der Fortschreibung der projektspezifischen BIM-Vorgaben durch den BIM-Gesamtkoordinator
8. Upload der BIM-Modelle auf den vorgesehenen Speicherort gem. AIA (Status in „Arbeit“)
9. Am Ende von Projektphasen:
 - a. Freigabe der BIM-Modelle durch die BIMGesamtkoordinationGK (sofern keine Freigabe erteilt werden kann: Rückkehr zu Anwendungsfall BIM-Planung)
 - b. Abschließende Modellprüfung durch BIM-Projektsteuerung bzw. BIM-Management und Statusänderung der Fachmodelle auf „freigegeben“ (inkl. Upload der BIM-Modelle auf den vorgegebenen Speicherort)

Hinweis: 2D-Planableitungen sind im AWF BIM-Planung beschrieben.

Prüf- und Kontrollmethoden

Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Koordinierte Fachmodelle
2. Koordinationsmodell(e)
3. Nachvollziehbare Berichte über die Modellprüfung (.pdf-Prüfbericht und .bcf-Kommentare) inkl. Auflistung der Prüfergebnisse
4. Protokolle der Koordinierungssitzungen
5. Erforderlichenfalls Fortschreibung des BAP bzw. des Projekthandbuches

8.5 Anwendungsfall 05: BIM-unterstützte Bemessung und Nachweisführung

Beschreibung

Lieferung der Grundlagen für spezifische Bemessungen und Nachweisführungen auf Basis der Daten aus den BIM Fachmodellen wie zum Beispiel:

- statische Bemessung und Nachweisführung (insbes. Baustatik)
- Brandsimulation, Entfluchtungssimulation
- Überflutungssimulation, hydraulische Berechnungen
- Lärm- und Schadstoffausbreitung
- energetische Simulation
- Signalsichtbarkeitssimulation
- Lichtsimulationen
- Belichtungsnachweis
- etc.

Integration **erforderlicher Ergebnisse** in die BIM-Fachmodelle (z.B. nötige Betongüten bzw. Materialien, Bewehrungsgrad).

Die konkreten Anforderungen müssen vor der Beauftragung spezifiziert werden (d.h. welche Grundlagen werden zu welchem Zeitpunkt in welcher Tiefe benötigt. Ggf. reicht auch ein Bericht über eine spezifische Bemessung, welche bei der weiteren Planung zu berücksichtigen ist).

ACHTUNG: Auf Basis der zur Verfügung stehenden Software muss bei Simulationen geprüft werden, ob die BIM-Modelle direkt dafür genutzt werden können und entsprechende IT-Schnittstellen vorhanden sind.

Zweck und Nutzen

- BIM-Modell ohne Widersprüchlichkeiten zu durchgeführten Bemessungen und Nachweisführungen.
- Verbesserte Erkennbarkeit von Konfliktstellen
- Erleichtertes Auffinden von technischen Grundlagen zu späteren Zeitpunkten (z.B. im Rahmen der Instandhaltung)

Voraussetzungen/Grundlagen

- Abgestimmte BIM-Fachmodelle mit einem entsprechenden Informationsgehalt als Basis für die Bemessung und Nachweisführung.
- Ggf. ermittelte Mengen und Werte (siehe auch BIM-Anwendungsfall „BIM-unterstützte Mengenermittlung“)

Umsetzungsschritte

1. Definition der Anforderungen an die Fachmodelle als Grundlage für die BIM-Planung mit den entsprechenden Fachplanern (z.B. Bauphysik, Statik, etc.) je nach Art der Nachweisführung
 - a. LOG und LOI (Berechnungs-/Simulationsrelevante Elemente und Informationen)
 - b. Anforderungen an Koordination (z.B. wer liefert welche Grundlagen an wen)
2. Bereitstellung der notwendigen Fachmodelle durch die jeweiligen BFK
3. Aufbereitung der Fachmodelle/des Fachmodells für die Bemessung und Nachweisführung
4. Durchführung der Simulation auf Basis der spezifischen Fachmodelle

5. Dokumentation der Ergebnisse in Form
 - a. eines eigenen Fachmodells (z.B. Sammlung von Informationskörpern, HQ-Volumina, Schallpegel als Flächen/Volumen) oder
 - b. von Merkmalen im ursprünglichen Fachmodell oder
 - c. Verlinkung von Dokumenten
6. Prüfung und Freigabe

Prüf- und Kontrollmethoden

Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. BIM-Gesamtmodell, ergänzt um wesentliche Ergebnisse aus Berechnungen bzw. Simulationen sowie inkl. Verlinkung mit relevanten Detailberechnungen
2. Ggf. Fachmodelle zur gesonderten Abbildung von Bemessungen/Nachweisführungen (Eingangsgrößen, Ergebnisse, Merkmale)
3. Detailberechnungen

8.6 Anwendungsfall 06: BIM-unterstützte Nachweisführungen und Zertifizierungen (z.B. digitaler Gebäudepasses, ÖGNB, Taxonomie, LEED)

Beschreibung

Die EU Taxonomie Verordnung und die nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie stellen zusätzliche Anforderungen an Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft von Gebäuden. Gebäudezertifizierungen (Klimaktiv, ÖGNI / DGNB, LEVEL(s), etc.), die neue Bauprodukteverordnung und die Digitalen Produktpässe der Ökodesign-Verordnung fordern die Entstehung von Datengrundlagen für die Bewertung und den Nachweis von Materialzusammensetzungen (Recyclinganteile) sowie von ökologischen Eigenschaften (EPD).

Für Nachweisführungen und Zertifizierungen werden digitale Bauwerksmodelle (as-planned bzw. später auch as-built) mit qualitativen und quantitativen Informationen über Materialien und Elemente verknüpft (generische Daten oder bei Verfügbarkeit Produktdaten, ggf. aus Produktdatenbanken wie beispielsweise „baubook“ oder „Ökobaudat“). Diese Informationen werden genutzt, um in der Planung die Ressourcennutzung zu optimieren und Bauteile sowie Materialien im Sinne der Nachhaltigkeit auszuwählen. Andererseits werden die im as-planned/as-built Modell aktualisierten Material-Informationen genutzt, um die Bewertung und Nachweisführung gemäß der Gebäudezertifizierung /EU Taxonomie, etc. durchzuführen.

Die konkreten Anforderungen müssen im Auftragsfall spezifiziert werden. Insbesondere soll in den Ausschreibungsunterlagen die Anzahl der zu prüfenden Varianten zur Optimierung der Nachhaltigkeit präzisiert werden.

Im Zuge der Betriebsphase sind die Informationen aktuell zu halten (Nachziehen der Veränderungen durch Instandhaltung und Umbau). Außerdem werden die Informationen genutzt, um rückbaubare und wiederverwendbare Materialien und Bauteile als Materiallager finanziell zu bewerten. Der Rückbau / Umbau wird durch die vorliegenden Material- und Verbindungsinformationen über entsprechende Rückbaukonzepte und eine Rückbauablaufplanung unterstützt.

Zweck und Nutzen

- Bewertung der Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit von Anlagen und Bauelementen

- Erfüllung der erforderlichen Nachweisführung gemäß EU Taxonomieverordnung wird durch die transparente Datenbereitstellung im Modell unterstützt.
- Masse und Volumen lassen sich aus dem IFC-Modell direkt ableiten.
- Ökobilanzierung, Wiederverwendungspotential oder Verwertungspotential sind aus den Modellen in Verbindung mit Datenbanken ableitbar.
- Informationen über Wiederverwendung von Bauteilen und Materialien liegen für künftige Sanierungen, für Umbauten und für den Rückbau am Ende des Lebenszyklus vor.
- Varianten für wirtschaftlich und ökologisch optimal rückbaufähige Konstruktionsweisen können identifiziert werden.
- Der finanzielle Wert der potenziell wiederverwendbaren Materialien und Bauteile ist bekannt.
- Die Menge an potenziell verfügbaren Materialien und Bauteilen für die Verwendung am Lebensende ist bekannt.
- Identifikation von Schadstoffen bei retrospektiver Identifikation / Erkenntnis über derartig eingesetzte Stoffe.

Voraussetzungen/Grundlagen

- Vorgaben / Entscheidung über die Kriterien, die für Nachhaltigkeit / Kreislauffähigkeit im Projekt zu berücksichtigen sind
- Definition der Datengrundlagen und Bilanzierungsmethoden, die für die Informationen (Nachhaltigkeit / Kreislauffähigkeit) über Materialien und Bauteile eingesetzt werden.
- Modellierung in Schichten (inkl. Bewertung der Verbindungsmethoden und entsprechenden Trennbarkeit) bzw. Anpassung der modellierten Elemente auf die Anforderungen der Beurteilungskriterien (z.B. Modellierung von Verbindungstechniken im Stahl-Holzbau).
- Eindeutige Referenzen auf eine Bauteilliste oder direkte Einbettung der Materialdaten in das BIM-Modell.
- Definition von Merkmalanforderungen z.B. Recyclinganteile und Wiederverwendung.
- Verfügbarkeit der Informationen über Materialien und Elemente für die verschiedenen Kriterien / Indikatoren.
- Berücksichtigung von qualitativen Kriterien über Nutzungsflexibilität und Nutzungsdauer kritischer Elemente bzw. Lebensdauererlängerung durch Wartung, Demontierbarkeit, Trennbarkeit.
- Funktionierendes Prozessmanagement über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks

Umsetzungsschritte

Umsetzungsschritte in der Projektinitiierungsphase

1. Definition der projektspezifischen Kriterien für Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit
2. Definition der für die Bewertung von Kreislauffähigkeit und Nachhaltigkeit genutzten Datengrundlagen.
3. Definition von Rollen für Datenbeschaffung, Datenintegration und Qualitätssicherung im BIM Projekt.
4. Definition der zur Anwendung kommenden Methoden und Tools für die Bewertung (wie z.B. Madaster, EPEA, Construcia, Concular, BIM-basierter materieller Gebäudepass der TU Wien, etc.)

Umsetzungsschritte in der Planungsphase

5. **Berücksichtigung der Mengen und der Materialinformationen aus den BIM-Fachmodellen.**
Erforderlichenfalls sind Informationen auf **Informationskörper („Dummy-Objekte“), Informationspunkte oder dgl. zu befüllen oder mit Produktdatenbanken zu verknüpfen.**
 - a. Die detaillierte Art der Befüllung bzw. Verknüpfung ist in den projektspezifischen Vorgaben/AIA vorzugeben bzw. im Projekt abzustimmen.
6. Nachweisführung mit den in der Projektinitiierungsphase vereinbarten Methoden und Tools
7. Bewertung von Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit des Bauwerks in der Planungs- und Ausführungsphase (as-planned)
8. Ggf. Optimierung der Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit des Bauwerks (z.B. anhand von Varianten).

Umsetzungsschritte vor der Übergabe

9. Nachziehen der Veränderungen im as-built-Modell und den damit verbundenen generischen Materialinformationen, Integration spezifischer Produktinformationen.
10. Prüfung der Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit des Bauwerks anhand des as-built-Modells

Anmerkung:

In der Betriebsphase sind zur Umsetzung dieses Anwendungsfalls weitere Schritte nötig, zum Beispiel:

- Ergänzung der Informationen im Modell über den gesamten Gebäudelebenszyklus (z.B. bei Sanierungen und Umbauten).
- BIM-basierte Rückbauplanung am Ende des Lebenszyklus

Diese Schritte sind jedoch nicht Gegenstand der konkreten Beauftragung in der Planungsphase, sondern werden zum geeigneten Zeitpunkt gesondert beauftragt.

Weiters werden diese Punkte ggf. zu einem späteren Zeitpunkt als eigener Anwendungsfall formuliert)

Prüf- und Kontrollmethoden

Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Optimierte Planung hinsichtlich Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit
2. Bewertung von Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit des Bauwerks, z.B.
 - a. Digitaler Gebäudepass
 - b. ÖGNB (ÖGNI/DGNB)
 - c. Leed
 - d. BREEAM
 - e. Nachweis für den Erfüllungsgrad der EU-Taxonomie-Kriterien
 - f. Nachvollziehbare Dokumentation der verbauten Mengen- und Materialinformationen im as-built-Modell

8.7 Anwendungsfall 07: BIM-Visualisierung

Beschreibung
<p>Ableitung von anschaulichen Darstellungen / Visualisierungen des BIM-Modells auf Grundlage des Koordinationsmodells sowie auf Grundlage aller Fachmodelle. Derartige Darstellungen / Visualisierungen sind grundsätzlich nach dem Abschluss jeder Planungsphase (zu den vereinbarten Data Drops) zweckmäßig.</p> <p>Abgrenzung: Visualisierungen beinhalten naturgetreue Bearbeitungen in geringem Umfang wie zum Beispiel die Hinterlegung von Farben bzw. einfachen Texturen im Rahmen der Standardfunktionen der BIM-Software. Mit Visualisierungen sind weder nur Screenshots aus BIM-Programmen, noch zwangsweise fotorealistische Aufbereitungen, komplexe Lichtanimationen, Filmsequenzen oder interaktive Inhalte gemeint.</p> <p>Die konkreten Anforderungen müssen im Auftragsfall spezifiziert werden. Insbesondere soll in den Ausschreibungsunterlagen präzisiert werden, welche Form der Visualisierung zu welchem Zeitpunkt (Projektphase) mit welchem Detailgrad bzw. mit welchem Inhalt zu liefern ist. Auch der Umfang der Lieferung inkl. deren Ziel ist zu präzisieren (Bildanzahl, Animationsdauer, Auflösung etc.).</p> <p>Weitere Details wie zum Beispiel Anzahl oder Vorgaben für virtuelle Bemusterungen sind im Einzelfall festzulegen bzw. vorzugeben.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Naturgetreue (aber nicht fotorealistische), anschauliche Darstellung der Planungsergebnisse. Mit der Visualisierung kann das Projekt im Projektteam, mit Stakeholdern und/oder der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Besprechungen und Abstimmungen (z.B. mit Einsatzkräften) werden so effizienter. Auch Kunden (z.B. Mieter) erlangen ein besseres Verständnis der Vorort-Situation. • Ein wesentlicher weiterer Nutzen ist die Modellprüfung insbesondere auch anhand interaktiver Begehungen. So können z.B. Raumhöhen, Beschilderungen usw. realitätsnahe geprüft werden.
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • BIM-Modelle gemäß projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA) und beiliegender LOI-/LOG-Anforderungen.
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der Anforderungen an die Visualisierung <ol style="list-style-type: none"> a. Form, Zeitpunkt, Detaillierungsgrad, Umfang der Lieferung 2. Zur Verfügungstellung der nötigen BIM-Modelle 3. Erstellung der Visualisierung gemäß den Vorgaben der Ausschreibung (insbesondere Art und Form) 4. Ggf. Aufbereitung der BIM-Modelle zur Weitergabe für eine gesonderte, fotorealistische Bearbeitung inkl. Ergänzung von Umgebung inkl. Menschen, Pflanzen, Bauwerksoberfläche inkl. Texturen, Farbgestaltung, Beleuchtungsquellen etc. 5. Prüfung und Freigabe durch BIM-Projektleitung bzw. BIM-Management
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Visualisierung in Art und Umfang gemäß Ausschreibungsunterlagen auf Basis des BIM-Modells mit ergänzenden, für die Visualisierung notwendigen Inhalten

8.8 Anwendungsfall 08: BIM-unterstützte Mengenermittlung

Dieser Anwendungsfall wurde in die davon betroffenen, anderen Anwendungsfälle integriert und wird als gesonderter Anwendungsfall aufgelassen.

8.9 Anwendungsfall 09: BIM-unterstützte Kostenermittlung

Beschreibung

Kostenermittlung (v.a. Kostenschätzung und Kostenberechnung) auf Basis von BIM-Daten, d.h. Verknüpfung der modellbasierten Mengenermittlung auf Elementbasis mit Kosteninformationen. Die Kostenermittlung ist nach einer Kostengliederungsstruktur gem. ÖN B1801-1, RVS 02.01.14 oder anderen AG-spezifischen Vorgaben zu erstellen.

Die Zeitpunkte und Datenformate zur Kostenermittlung sind in den projektspezifischen Vorgaben/AIA zu definieren.

Zweck und Nutzen

- Höhere Genauigkeit und bessere Nachvollziehbarkeit der ermittelten Kosten.
- Flexiblere Reaktion auf Änderungen in der Planung

Voraussetzungen/Grundlagen

- Abgestimmte BIM-Fachmodelle mit einem entsprechenden Informationsgehalt als Basis für die Kostenermittlung
- Anwendungsfall „BIM-Modelländerungen“
- Anwendungsfall „BIM-Koordinierung“ (Anwendung von .bcf)
- Vorgaben zur Erstellung von Kostenermittlungen, z.B.:
 - Kostenermittlungs-Struktur („KE-Struktur“) und Kenndaten der Kostenelemente (Projektstruktur, Preisbasis, Stufe der Kostenplanung, etc.)
 - Kostenelemente (ggf. Standardelementkatalog des AG)

Umsetzungsschritte

1. Festlegung der Kostenermittlungs-Struktur sowie, welche Kosten auf Basis welcher Kostenelemente in welchem Detaillierungsgrad zu ermitteln sind (je nach Planungsphase, d.h. handelt es sich z.B. um eine Kostenschätzung oder um eine Kostenberechnung)
2. **In den modellierten Objekten:** Zuweisen der festgelegten Kostenermittlungs-Struktur und der Kenndaten gemäß AG-Anforderungen der jeweiligen Stufe der Kostenermittlung, zum Beispiel Zuordnung zu
 - a. unterschiedlichen (Teil-) Projekten,
 - b. Gewerken,
 - c. Bauphasen bzw. Status (Neubau, Bestand, Abbruch, Temporär)
 - d. Kostenbereichen,
 - e. Objekten und Anlagen,

- f. Bauteilen, Räumen oder anderen klassifizierten Modellelementen,
 - g. Berücksichtigung von Leitmengen wie lfm Lärmschutzwand, m² Lärmschutzwand An-sichtsfläche, m² "Brückenfläche", etc.
3. Mengenermittlung für Kostenelemente
- a. Berechnung der Mengen aus der Geometrie bzw. Auswertung der Mengeninformati-on aus den Attributen anhand der BIM-Elemente.
 - 1. Ergänzung von im Modell nicht zweckmäßig ableitbaren Mengeninformati-onen und/oder ggf. Ergänzung des Modells mit den ermittelten Mengen als eigene Attribute (diese Ergänzungen sind in den AIA bzw. projektspezifischen Vorga-ben durch den Auftraggeber vorzugeben).
 - b. Ergänzung von nicht modellierten Mengeninformati-onen über eine konventionelle Mengenermittlung (z.B. Baustelleneinrichtung, Kampfmittelräumung, Abbruchmaßnah-men)
 - c. Zuordnung der Mengen zu Kostenelementen (unter Berücksichtigung der Kostenermitt-lungsstruktur und der Kenndaten)
 - d. Aufbereitung der Mengeninformati-on als digital weiter verarbeitbare Tabelle
4. Übertrag der Mengen in das definierte Kostenermittlungstool und weitere Bearbeitung gemäß AG-Anforderungen
5. Ergänzung von weiteren Mengeninformati-onen (z.B. Baustellengemeinkosten, objektseitiger Lärmschutz, Projektnebenleistungen, geistige Leistungen wie Projektmanagement- oder Pla-nungsleistungen)
6. Ggf. Zuweisung der Kosteninformati-onen, abhängig von der Stufe der Kostenermittlung bzw. den Vorgaben des AG (z.B. Elementeinheitskosten, Benchmarks, Unberücksichtigtes, Projektne-benleistungen, Kostenansätze für Risiko bzw. Reserven)
7. Aufbereitung des Ergebnisses (z.B. Extrakt der Kosteninformati-onen in einen Austauschdaten-träger, z.B. als .odtn, .csv, .xlsx)

Prüf- und Kontrollmethoden

Abgleich, ob alle erforderlichen Modellelemente und Mengen gemäß der Kostengliederungsstruktur erfasst sind und ausgewertet werden.

Ergebnisse

1. Ermittelte Kosten (ggf. gegliedert nach Fachmodellen, d.h. beispielweise gem. ÖNorm B1801-1: Kosten für Bauwerk-Rohbau, Bauwerk-Technik und Bauwerk-Ausbau; ggf. Ergänzung um Auf-schließung, Einrichtung und Außenanlagen).
Anmerkung: Eine Rückspiegelung der ermittelten Kosten in das BIM-Modell ist im Einzelfall ge-sondert festzulegen.

8.10 Anwendungsfall 10: BIM-Bauphasensimulation

Beschreibung

Verknüpfung der geometrischen Modelle mit Terminplaninformationen, ggf. auch als Basis für Aus-schreibungen.

In den frühen Phasen der Planung ist es ausreichend, ganze Baukörper oder Streckenabschnitte darzu-stellen. In späteren Planungsphasen ist es erforderlich den Zeitplan bis auf Gewerkeebene genau darstel-len zu können.

Die Bauphasensimulationen aus der Planungsphase dienen als Ausschreibungsbeilage für die Bauausführung.

Diese Bauphasensimulationen können als Grundlage für eine BIM-basierte Logistik- und Baustellenplanung dienen, diese sind aber nicht Teil dieses AWF.

Zweck und Nutzen

- Visualisierung der Terminplanung, höhere Termsicherheit, Plausibilitätsprüfung von Ausschreibungszeitplänen
- Visualisierung von terminlichen Kollisionen bzw. des kritischen Pfades und somit eine höhere Planungssicherheit im Hinblick auf Kosten und Termine über alle Gewerke
- Unterstützende Unterlage im Zuge von Bewilligungsverfahren (UVP, Wasserrecht, etc.)
- Bessere Darstellung der geplanten Bauabläufe für Entscheidungsträger möglich (Bauherr, Politik, etc.)

Voraussetzungen/Grundlagen

- Ein nach Bauteilen getrenntes BIM-Modell, bei dem auch die einzelnen Bauteilschichten gesondert dargestellt werden können (Trennung der Bauteilschichten und Bauelemente, wenn diese zu unterschiedlichen Zeitpunkten oder durch unterschiedliche Gewerke errichtet werden).
- Terminplanung/Bauphasenplanung (z.B. MS Project) inkl. Eintragung von für die Errichtung erforderlichen Abfolgebeziehungen (bzw. zumindest Vermerk zu den Abhängigkeiten untereinander).

Umsetzungsschritte

1. Festlegung des erforderlichen Detaillierungsgrades der Bauphasensimulation
 - a. Hauptbauphasen
 - b. Nebenbauphasen
 - c. Definition Tiefe der Bauphasensimulation (Baumeister, HKLS, Elektro,...)
2. Definition der Anforderungen an das Modell
 - a. Ggf. Aufbereitung der Modellteilung sowie der Parameter (z.B. Verortung, Volumina, Flächen), um die Struktur, Vorgänge und Vorgangsdauern aus dem Modell für die Erstellung des Terminplans ableiten zu können
 - b. Definition von ergänzenden Merkmalen (z.B. Match-Key)
3. BIM-Planung/BIM-Koordinierung unter Berücksichtigung des festgelegten Detaillierungsgrades der Bauphasensimulation.
4. Verknüpfung der BIM-Modelle mit Terminplaninformationen in der entsprechenden Software zur Simulation (z.B. Navisworks, Syncro, Desite, ITWO etc.)
 - a. Die Verknüpfung soll in einer Art durchgeführt werden, dass bei einer Aktualisierung der Terminplanung eine automatische Nachführung der Elementbeziehungen zu den Bauphasen möglich ist.
5. Erstellung von Bauphasensimulationen gem. projektspezifischen Vorgaben/AIA in der jeweiligen Projektphase

Prüf- und Kontrollmethoden

Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Visuelle Darstellung der Projektphasen des zu errichtenden Objektes (z.B. Simulation, Video, etc.).
2. Eine Rückspiegelung der geplanten Termine und Projektphasen in das BIM-Modell ist im Einzelfall gesondert festzulegen
3. Dokumentation der Terminplanung (als Tabelle im Format .csv oder .xlsx)

8.11 Anwendungsfall 11: BIM-Raumbuch / Anlagenbuch

Beschreibung

Aus dem BIM-Modell **(teil-) automatisierte Erstellung einer Dokumentation**, in welcher sämtliche (z.B. für den Betreiber bzw. die Projektabwicklung) notwendigen Informationen zu Räumen bzw. Anlagen enthalten sind. Der Umfang der notwendigen Informationen richtet sich nach den spezifischen Dokumentationserfordernissen und projektspezifischen Rahmenbedingungen des Auftraggebers. Das Zielformat der Dokumentation reicht von Berichtsform (.xlsx, .docx) bis hin zu datenbankbasierten Lösungen (z.B. CAFM).

In der Regel enthält die Dokumentation neben den relevanten Objektinformationen einen Standortausschnitt (planliche Darstellung) sowie ggf. eine Verortung innerhalb der übergeordneten Infrastruktur.

Zweck und Nutzen

- (Teil-) automatisierte und für den AG standardisierte Ableitung der Dokumentation, einheitlich über alle BIM-Modelle.
- AG-seitig einheitliche Raum-/Anlagenbücher über alle BIM-Modelle
- Übersichtliche Gegenüberstellung von SOLL/IST (z.B. Soll-/Nutzfläche) im Verlauf der Projektphasen
- Vermeidung von Missverständnissen in der Planung, der Baudurchführung und im Betrieb

Voraussetzungen/Grundlagen

- AG-seitige Vorgabe der geforderten Inhalte (z.B. Merkmale), optional in eine vorgegebenen Datenstruktur integriert
- AG-seitige Vorgabe einer Formatvorlage und des Zielformats (z.B. .sql, .xlsx, .docx) zum Raum-/Anlagenbuch, optional abgestimmt auf die Projektphase
- AG-seitige Vorgabe detaillierter Anforderungen zum Vergleich der Anforderungen mit der Umsetzung im Projekt/BIM-Modell (SOLL-IST-Abgleich des Raumbuches)

Umsetzungsschritte

1. BIM-Planung/BIM-Koordinierung unter Berücksichtigung der festgelegten Vorgaben (z.B. gem. AIA: Detaillierungsgrad, Datenformate, Schnittstellen, etc.)
2. Vorbereitung zur Überführung der BIM-Daten in die vorgegebene Dokumentation gemäß Vorgaben der Ausschreibung (insbesondere Art und Form)
3. Abfrage der Informationen (inkl. Auswertung der Raum- bzw. Strukturbezüge) aus den BIM-Fachmodellen und Erstellen des Raum- bzw. Anlagenbuches
4. Nachweis der Erfüllung der Anforderungen des Raumbuches (Vergleich der Anforderungen mit der Umsetzung im Projekt/BIM-Modell)

Prüf- und Kontrollmethoden

Prüfung auf Einhaltung der Vorgaben LOI und LOG in entsprechender Prüfsoftware

Ergebnisse

1. Vorliegen der Raum- und Anlagenbücher gemäß Formatvorlage und Umfang des Auftraggebers. Das Raum- und Anlagenbuch kann in Berichtsform (.docx oder .xlsx-Basis) oder in Form einer Datenbankanwendung vorliegen.

8.12 Anwendungsfall 12: BIM-basiertes Behördenverfahren (zukünftiger Anwendungsfall⁵)

Beschreibung

In der Einreichung wird das Baugenehmigungsverfahren in digitaler Form unter Zuhilfenahme der openBIM-Methode durchgeführt. Hierfür wird eine Anwendungsfall-spezifische Informationsanforderung für die Bauantragsmodelle (= relevante Fachmodelle im IFC-Format) für die Detaillierungsgrade LOI (Level of Information) und LOG (Level of Geometry) vorgegeben. Die Vorgabe für den bauwerberseitigen Vermessungsplan ist ebenfalls verpflichtend, und muss rechtzeitig zu Beginn des Baugenehmigungsverfahrens der Behörde übermittelt werden. Für beide Anforderungen (Bauantragsmodell und Vermessungsplan) stehen seitens der Behörde Vorprüfungen zur Verfügung, die vor der Einreichung positiv bestanden werden müssen. Folgende Daten müssen für das openBIM-Baugenehmigungsverfahren an die Behörde über das vorgegebene Webservice der zuständigen Behörde übermittelt werden:

- Bauantragsmodell (.ifczip/.ifc), Vermessungsplan (.dwg/.dxf), Einreichpläne (.pdf: Lageplan, Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Fassadenabwicklung), Aufbautenkatalog (.pdf).
- Weitere spezifische Einreichunterlagen sind für das openBIM-Baugenehmigungsverfahren nicht notwendig, jedoch müssen alle anderen notwendigen Unterlagen (z.B. Vorstatik) wie gewohnt ebenfalls übermittelt werden.

Die erforderlichen Vorgaben für ein openBIM-basiertes Baugenehmigungsverfahren sind von der zuständigen Behörde kundzumachen.

Zweck und Nutzen

- Teilautomatisierte Prüfung der anzuwendenden Rechtsmaterieinhalte (z.B. Bauordnung, Nebengesetze, OIB-Richtlinien) mithilfe der openBIM-Methode.
- Definition eines Standards für openBIM-Projekte für die Leistungsphase Einreichung (üblicherweise LOI300, LOG300).
- Möglichkeit der Verfahrensbeschleunigung durch den Automationsprozess, rechtzeitige Verfügbarkeit der Daten, vereinfachte/digitale Kommunikation zwischen Behörde und Bauwerbenden.
- Besser abgestimmte Planung zum Zeitpunkt der Einreichung durch die Integration in die openBIM-Projektabläufe.
- Direktere Einbindung der Beteiligten (z.B. Anrainer) durch die Verwendung von AR (Augmented Reality) im Verfahren (z.B. bei der Bauverhandlung).
- Mögliche zukünftige Entwicklungen, z.B. die Einbindung von vereinfachten Modelldaten in Stadtmodellen
- Verkürzung der Verfahrensdauer durch (teil-) automatisierte Prüfungsschritte

⁵ Die derzeitige Beschreibung dieses Anwendungsfalles basieren auf den Erfahrungen der Stadt Wien.

Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> Die aktuellen Vorgaben der jeweiligen Behörde zu Informationsanforderungen, Bauantragsmodellen und Vermessungspläne für ein openBIM-basiertes Baugenehmigungsverfahren wurden übernommen
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> Implementierung der behördenseitigen Informationsanforderungen in das jeweilige Einreichprojekt (LOI300 und LOG300; Vertragswerk mit dem Planer) Umsetzung der behördenseitigen Informationsanforderungen durch die BIM-Erstellenden für das einzureichende BIM-Modell und den Vermessungsplan Durchführung der internen Qualitätssicherung durch BIM-Gesamtkoordinator Durchführung einer freiwilligen Vorprüfung für einzureichende BIM-Modelle („Bauantragsmodelle“) sowie des dazugehörigen Vermessungsplans (der als Basis für das Bauantragsmodell dient). Hierzu sind die Bauantragsmodelle sowie der dazugehörige Vermessungsplan auf der Homepage der Behörde hochzuladen. Anschließend erfolgt eine Prüfung nach den Vorgaben der Behörde um sicherzustellen, dass das Bauantragsmodell und der Vermessungsplan strukturell für eine BIM-basierte Baugenehmigung geeignet sind. ggf. Einarbeiten von Hinweisen aus den freiwilligen Vorprüfungen sowie ggf. das Wiederholen der Vorprüfung. Hochladen des Bauantragsmodells (im Format .ifczip/.ifc) inkl. der bebauungsrechtlich relevanten Angaben und eines ggf. nötigen Vermessungsplans (im Format .dwg/.dxf) durch die rechtliche Vertretung, sowie der daraus abgeleiteten Einreichpläne (im Format .pdf) Die Behörde kann nun durch die eingereichten Unterlagen das Baugenehmigungsverfahren starten. Hinsichtlich der Modellprüfung erfolgt die Kommunikation (z.B. Nachforderung) mit den Bauwerbenden durch BCF-Kommentare in digitaler Form. Nach Ansetzen der Bauverhandlung werden die beteiligten AnrainerInnen verständigt, und erhalten Zugang zur Darstellung des Modells in der AR-App (Augmented Reality Applikation). Danach erfolgt die Durchführung der Bauverhandlung.
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> Die Durchführung des Baugenehmigungsverfahrens erfolgt mithilfe der openBIM-Methode, sowohl bauwerberseitig als auch behördenseitig, ggf. inkl. Einbindung der Beteiligten

8.13 Anwendungsfall 13: BIM-unterstützte LV-Erstellung

Beschreibung
<p>BIM-unterstützte LV-Erstellung auf Basis der vertraglich vereinbarten Planungstiefe durch Verknüpfung der objektbasierten Mengen mit Leistungspositionen einer standardisierten Leistungsbeschreibung. Sollte eine BIM-Bauabrechnung gem. dem definierten Anwendungsfall geplant sein, sollte der Anwendungsfall BIM-Bauabrechnung bereits bei diesem Anwendungsfall „BIM-unterstützte LV-Erstellung“ berücksichtigt werden.</p>

Zweck und Nutzen

- Eindeutige Zuordnung von Leistungspositionen und damit weiterführend von Kosten zum jeweiligen Bauteil bzw. zur jeweiligen Position (in der AVA-Software; eine Rückführung ins IFC müsste gesondert beauftragt werden)
- Bildung der Datengrundlage für eine modellbasierte Bauabrechnung

Voraussetzungen/Grundlagen

- Erforderliche Attribute/Merkmale für die LV-Erstellung
- Stabiles und abgestimmtes (frei gegebenes) BIM-Modell inkl. Modellstrukturplan gemäß AG-Anforderungen
- standardisierte Leistungsbeschreibung
- Projektstruktur (PSP-Struktur, Anlagen- bzw. Kostensammlerstruktur, Vergabepakete)
- LV-Struktur (HG, OG, Bauteilcodes, Auswertungskennzeichen AKZ)
- BIM-Projektelementkatalog sowie Kostenelemente
- Vereinbarung hinsichtlich modellbasierter Abrechnungsregeln (z.B. Ausschließen der „Hohl für voll“-Regel)
- Festgeschriebene eindeutige GUID bzw. PUID je modelliertes Objekt bzw. je Projektelement

Umsetzungsschritte

1. Strukturfestlegung

- a. Festlegen der für das jeweilige Projekt notwendigen „Projektelemente“ und der dafür jeweils notwendigen „Kostenelemente“ bzw. Leistungspositionen (inkl. Z-Positionen), Übernahme der Kostenelemente von allgemeinen Kostenelementkatalogen
- b. Erstellung von im Projekt zusätzlich benötigten Kostenelementen mit LV-Positionen und den Berechnungsregeln für die automatisierte Mengenermittlung.

- Ggf. Festlegen weiterer AG-spezifischer Parameter (z.B. vorgesehener Leistungszeitraum, Bauteilcodes, Auswertungskennzeichen AKZ)
- Hinweis: Auch Leistungen wie Baustellengemeinkosten, Regieleistungen und Planungsleistungen, die normalerweise nicht modellbasiert sind, benötigen eigene Kostenelemente, um alle Leistungen und Kosten vollständig zu erfassen.
- Die Summe aller Projektelemente ergibt den BIM-Projektelementkatalog BPEK

Hinweis: Sinnvollerweise sollte die Strukturfestlegung vom Auftraggeber abgenommen und freigegeben werden.

2. Kategorisierung der LV-Positionen

- Festlegen, welche für die Projektelemente notwendigen Daten via ifc-Datei aus dem Modell kommen und welche direkt in der AVA-Software gepflegt werden.
- Festlegen, welche Leistungen aus dem BIM-Modell im gegenständlichen LV abgebildet werden sollen (z.B. auf Basis einer übergeordneten Bauloseinteilung oder Vergabegliederung)
- Im Falle einer BIM-basierten Abrechnung gem. dem beschriebenen Anwendungsfall: Zuordnung der LV-Positionen in Abrechnungskategorien (z.B. Abrechnung mit BIM; konventionelle Abrechnung; etc.)

3. In den relevanten und modellierten Objekten: Ggf. Zuweisen der festgelegten LV-Struktur als eigene Parameter (z.B. Leistungsbeschreibung, Hauptgruppe, Obergruppe)
4. In den modellierten Objekten: Zuweisung der für die späteren Leistungspositionen notwendigen Parameter gemäß vorheriger Festlegungen (z.B. Betongüte, Bewehrungsgehalt, Bodenart, Art des Ladungsvorgangs)
5. Ggf. Zuweisen weiterer AG-spezifischer Parameter (z.B. vorgesehener Leistungszeitraum, Bauteilcodes, Auswertungskennzeichen AKZ)
6. Mengenermittlung auf Basis der relevanten BIM-Modelle. Die Zusammenführung der Mengen erfolgt in der AVA – Software auf Basis des IFC-Modells
 - Ggf. Ergänzung von im Modell nicht zweckmäßig ableitbaren Mengeninformationen und/oder ggf. Ergänzung des Modells mit den ermittelten Mengen als eigene Attribute (diese Ergänzungen sind in den AIA bzw. projektspezifischen Vorgaben durch den Auftraggeber vorzugeben).
 - Berechnung der Mengen in der AVA-Software bzw. Auswertung der Mengeninformation aus den Attributen (anhand der BIM-Elemente im IFC-Modell). ACHTUNG: Sofern Ausschreibungsersteller und Planer nicht derselbe Auftragnehmer ist, muss durch den Auftraggeber der Auftragsumfang definiert werden.
 - Ggf. Extrakt der detaillierten Mengeninformation als Tabelle
7. Überprüfung der Daten
8. In der AVA-Software verknüpfen der „ifc-Elementinstanzen“ (Anm.: Bezeichnung gem. ÖNorm A2063-2 = entspricht den modellierten Elementen) mit den Projektelementen (idealerweise über eine GUID/PUID); Erstellen der BIM-Projektelementliste (BPEL); Einfügen von jenen Projektelementen, die keine zugehörige modellierte ifc-Elementinstanz besitzen, in die BIM-Projektelementliste
9. Ergänzen um nicht aus dem BIM-Modell abgeleiteten Mengen wie z.B. Mengen für C-Positionen oder zeitgebundene Baustellengemeinkosten oder Regiearbeiten in die AVA-Software, d.h. Übertrag der konventionell ermittelten Mengen in die entsprechenden LV-Positionen
 - Das Ergebnis ist eine BIM-Projektelementliste BPEL mit den jeweils zugehörigen Leistungspositionen und deren Mengen (und zwar für jede einzelne ifc-Elementinstanz)
10. Ggf. Erstellung von einem Entwurfs-LV in der AVA-Software (wenn gefordert - alternativ kann gem. ÖNorm A2063-2 auch ohne LV und stattdessen mit der BIM-Projektelementliste ausgeschrieben werden)
11. Weitere Schritte zur LV-Erstellung, die konventionelle Arbeitsschritte sind und mit BIM grundsätzlich nichts zu tun haben
 - a. Ggf. Aufteilen der Baustellengemeinkosten auf AKZ sowie Verknüpfung der AKZ-Struktur mit der Kostensammler-Struktur
 - b. Prüfung der Projektelementliste bzw. des Entwurf-LV ("LV-Lesung")
 - c. In der AVA-Software: Zusammenführung der LVs für das gesamte Projekt
 - d. In der AVA-Software: Erstellung eines Kostenanschlags (= Auspreisen der Ausschreibung mit marktaktuellen Preisen = „geschätzter Auftragswert“ im Bundesvergabegesetz)

Prüf- und Kontrollmethoden

Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Überführung der modellierten Objekte in ein gegliedertes und standardisiertes Leistungsverzeichnis nach ON A 2063
 Anmerkung: Eine Rückspiegelung des erstellten LV in das BIM-Modell ist im Einzelfall gesondert festzulegen.

8.14 Anwendungsfall 14: BIM-Ausführungsplanung⁶

Beschreibung

Konkretisierung des BIM-Modells zur Ausführungsreife (LOD 400 bzw. Definition gem. projektspezifischen Vorgaben/AIA) inkl. Planung der Bewehrung, Schalung, etc. im BIM-Modell (welche Elemente in der Ausführungsplanung zu konkretisieren bzw. zusätzlich zu modellieren sind, ist entweder konkreten Modellvorgaben zu entnehmen oder muss vom Auftraggeber projektspezifisch definiert werden).

Ableitung erforderlicher 2D-Pläne/Auswertungen aus den BIM-Modellen für die Baustelle.

Maßstab und Planinhalte entsprechen hierbei den jeweiligen Richtlinien bzw. Projektvorgaben.

Anmerkungen:

- Der Anwendungsfall BIM-Ausführungsplanung könnte auch beim Anwendungsfall BIM-Planung integriert sein. Da manche Projekte jedoch nach Abschluss der Planungsphase ohne Anwendung der BIM-Methode weiterarbeiten, wird dieser Anwendungsfall getrennt dargestellt.
- Eine Werk- und Montageplanung des AN kann ggf. als eigenes Fachmodell integriert werden. Hierdurch lassen sich Widersprüche bzw. Kollisionen leichter erkennen.

Zweck und Nutzen

- Erhöhung der Ausschreibungsqualität (sofern die Ausführungsplanung vor der Ausschreibung durchgeführt wird) sowie Verringerung der Risiken und späterer Ausführungsfehler, insbesondere bei Kombination mit dem AWF BIM-unterstützte LV-Erstellung.
- Höhere Planungsqualität durch nochmalige BIM-Koordinierung gem. dem beschriebenen Anwendungsfall inkl. frühzeitige Kollisionserkennung und gewerkspezifischen Qualitätsprüfungen mit softwarebasierten Prüfregeln.
- Höhere Transparenz in der Projektkoordination und dadurch bessere und raschere Abstimmung und Entscheidungsfindung
- Nachvollziehbare Dokumentation der Änderungen
- Raschere Nachführung der 2D-Planableitungen bei Planungsänderungen

⁶ Dieser AWF könnte theoretisch auch mit dem AWF BIM-Planung abgedeckt werden (im Grunde handelt es sich nur um eine weitere Planungsphase). Allerdings ist ein getrennter AWF für die Prozessdarstellung und die Unterscheidung für Hochbau bzw. Tiefbau leichter. Außerdem wird die Ausführungsplanung in manchen Vertragsmodellen an den Bau-AN übertragen. Dieser AWF soll daher ein eigenständiger AWF bleiben.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass dieser Anwendungsfall im BIM-Prozess (siehe Kapitel 7.2) im Hoch- und Tiefbau zu einem anderen Zeitpunkt stattfindet (AWF 13 (Kapitel 8.13) und 14 (Kapitel 8.14) vertauscht).

Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> BIM-Planungsmodelle (Fachmodelle und Koordinationsmodelle) aus den vorhergehenden Projektphasen
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> Verfeinerung der technischen Projektplanung sowie laufende 3D-Modellerstellung Inkl. <ol style="list-style-type: none"> laufende Attributierung durch BIM-Fachkoordination. Weiters Integration der Ausführungsplanungen der Fachgewerke Planungsbesprechungen anhand des BIM-Modells Übergabe der fortgeschriebenen BIM-Modelle und Erstellung von periodischen Statusberichten der Beteiligten (BIM-Manager bzw. BIM-Projektsteuerung, BIM-Gesamtkoordinator) als Grundlage für die Koordinierung Laufende Koordinierung von BIM-Modellen gem. Anwendungsfall BIM-Koordinierung Laufende, parallele 2D-Planableitung inkl. Planprüfung zur Übergabe an die Bau-Ausführenden (Grundrisse, Schnitte, Ansichten inkl. Ergänzung von 2D-Informationen wie Maßketten, Beschreibungen, Plankopf, Planrahmen sowie von Details, die nicht Bestandteil der BIM-Modelle sind) Übergabe (data drops) der fortgeschriebenen und freigegebenen BIM-Modelle (Fachmodelle) ggf. Anpassung der Gesamtmodelle im Rahmen des Anwendungsfalles BIM-Koordinierung
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> Ausführungsreifes BIM-Modell (Detaillierungs-/Attributierungstiefe gemäß vorgegebener Datenstruktur), fortgeschriebene Fachmodelle für die Ausführungsphase 2D Projektdokumentation(en) aus den 3D-Modellen abgeleitet (z.B. Baustellenpläne)

8.15 Anwendungsfall 15: BIM-Werks- und Montageplanung

Beschreibung
<p>Weiterführung und Nutzung des/der BIM-Modells(e) für die Werk- und Montageplanung. Die im Rahmen der Ausführungsplanung erzeugten Modelle aus den im Projekt zur Anwendung kommenden Planungssparten wie beispielsweise Architektur, Tragwerkplanung, TGA und Elektrotechnikplanung werden den beauftragten Unternehmen (zumindest) als IFC-Dateien als Grundlage für die jeweiligen Werk- und Montageplanungen zur Verfügung gestellt. Dies dient dem Zweck, eine Weiterführung im Planungsprozess zu ermöglichen und notwendige Detailplanungsdaten, insbesondere Informationen zu verbauten Produkten, integrieren zu können.</p> <p>Anmerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inwiefern native BIM-Modelle zur Verfügung gestellt werden können, ist abhängig von den Verträgen (inkl. AGB) mit Planern und kann nicht generell vorgeschrieben bzw. garantiert werden. Prüfgrundlage für die Werks- und Montageplanung bleiben weiterhin die Planermodelle. Im Sinne eines widerspruchsfreien Vertrags ist bei der Erstellung des LV zu berücksichtigen, dass die Werk- und Montageplanung mittels BIM durchzuführen ist und entsprechende Grundlagen (z.B. AIA) vertraglich vereinbart werden.

Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Aufwandsersparnis in der WuM Planung durch Weiterführung auf Grundlage bereits vorhandener Modelldaten und Attributstrukturen • Grundlage für die Anwendung in SOLL-IST-Vergleichen • Verdichtung von Informationen in den BIM-Modellen als Grundlage für die As-built-Dokumentation
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • Abgestimmte und freigegebene Modelle und zugehörige Koordinationsdokumentation aus den Vorplanungsphasen • Bereitstellung notwendiger Datenstrukturen für die Weiterführung der Informationsanforderungen inkl. festgelegter Strukturen und Anforderungen in Bezug auf LOG und LOI • Erfolgte Beauftragung des BIM-Gesamtkoordinators mit der Koordinierung der Werks- und Montageplanung
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bereitstellung sämtlicher für die WuM Planung relevanter Planungsmodelle aus der Planungsphase Ausführungsplanung 2. WuM Planung der relevanten Gewerke in Kombination mit 2D und 3D Inhalten, wobei 2D Detaillierungen aus den 3D Daten abgeleitet werden sollen bzw. ein Bezug zu 3D Elementen hergestellt werden soll 3. Ergänzung von alphanummerischen Informationen (AKZs und sonstige im Projekt (projektspezifischen Vorgaben wie AIA, BAP, etc.) definierte Eigenschaften) 4. Zyklische Prüf- bzw. Koordinationsroutinen in angemessenem Ausmaß vor Ableitung von Plänen (gem. AWF BIM-Koordinierung) 5. Prüfung und Freigabe der WuM Planung durch den jeweiligen Fachplaner.
Prüf- und Kontrollmethoden
Modellvergleichsprüfung (Darstellung - aufzeigen von Änderungen zw. Planungsmodell und WuM)
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsolidierte Modelldaten mit den in projektspezifischen Vorgab (wie AIA, BAP etc.) festgelegten LOG und LOI-Tiefen 2. Abgeleitete Pläne und Auswertungen für die Bauausführung der Gewerke 3. Grundlage für die As-Built-Dokumentation

8.16 Anwendungsfall 16: BIM-unterstützter Arbeits- und Gesundheitsschutz

Der Anwendungsfall Planung sowie der Anwendungsfall As-built-Modell muss das Thema Arbeits- und Gesundheitsschutz aus der Sicht des fertigen Bauwerkes beinhalten.

Die Modellierung eines temporären Arbeits- und Gesundheitsschutzes für Bauzustände ist aus Sicht der Autoren im BIM-Modell (noch) nicht zweckmäßig.

Dieser Anwendungsfall bleibt daher bis auf Weiters leer.

8.17 Anwendungsfall 17: BIM-Modelländerungen

Beschreibung
<p>Laufende Erarbeitung, Bewertung, Freigabe und Integration von BIM-Modelländerungen nach Baubeginn.</p> <p>Hierbei sind folgende Arten von BIM-Modelländerungen zu unterscheiden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vom AG gewünschte BIM-Modelländerungen, die sich aus Detaillierungen bzw. aus dem Projektfortschritt ergeben • Ausführungsänderungen bzw. Value Engineering, die sich aus der Bauabwicklung bzw. den Bauphasen ergeben. <p>Die detaillierten Rahmenbedingungen für derartige BIM-Modelländerungen müssen für die BIM-Bauabrechnung ggf. im Detail festgelegt werden (z.B. Festlegung einer Frist und/oder Kategorien, ob und bis wann Änderungen innerhalb einer Abrechnungsperiode noch im BIM-Modell nachzuziehen sind).</p> <p>Die Änderungen müssen/sollen den Verursacher, den Zeitpunkt und die Auswirkungen auf anderen Planungen, die Bewilligungen und die Auswirkungen in den Bereichen Termine, Kosten und Qualitäten beinhalten und nachvollziehbar dokumentieren.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Transparenz, Verbesserung der Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten • Vermeiden von unnötigen Kosten bzw. Terminverzögerungen durch rasche Kommunikation der Änderungen und Änderungsfreigaben • klare Zuordnung allfälliger Auswirkungen (Termine, Kosten, Qualität) von Änderungen zu den einzelnen Projektbeteiligten.
Voraussetzungen/Grundlagen
Vorliegende Bim-Modelle aus der Planungsphase
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Änderungen in den Modellen sind in geeigneter Weise ersichtlich zu machen (z.B. Unterstützung mittels .bcf-Kommentaren. Unabhängig davon ist ein entsprechendes Änderungsmanagement zu führen.) 2. Bei fortgeschrittener Planung und entsprechender Modellkomplexität ist eine Aufstellung der für die Abstimmung relevanten Änderungen gemeinsam mit der Aktualisierung des/der BIM-Modelle als Grundlage für die Koordinierungstermine zusätzlich abzugeben. Der Zeitpunkt ab dem die Planung so weit fortgeschritten ist, dass diese Maßnahme erforderlich ist, wird im Projekt durch den AG bzw. durch das Planungsteam gemeinsam festgelegt. 3. Kommunikation und Abläufe entsprechend AWF BIM Koordinierung 4. Rückmeldung durch die Betroffenen in der Planung und Ausführung mit Angabe der Auswirkungen auf die jeweiligen Tätigkeiten.
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Dokumentation und Nachverfolgung der Änderungen (z.B. Unterstützung mittels .bcf-Kommentaren) im Modell als Ergänzung zum Änderungsmanagement (d.h. zum Beispiel eindeutige Zuordnung von Terminverschiebungen, Kosten-, Qualitätsänderungen zu Verursachern)

8.18 Anwendungsfall 18: BIM-unterstützte Bauüberwachung

Beschreibung

Geometrischer SOLL-IST-Vergleich mittels Laserscan/Photogrammetrie und fortgeschriebenen Fachmodellen zur Qualitätskontrolle. Laufende Fotodokumentation mittels 360° Bildern und Verknüpfung mit den BIM-Modellen.

Die Genauigkeit der SOLL-IST-Vergleiche bzw. die Toleranzen bei der Bauherstellung ändern sich durch BIM-Modelle nicht.

Die Aufnahmen des Bauzustandes (IST-Zustand) und die Fotodokumentation sind durch qualifiziertes Personal seitens Planung, ÖBA oder AG mittels Laserscanner, Drohne oder 360°-Kamera durchzuführen.

Die Aufnahmen erfolgen nach Meilensteinen der Baudurchführung (z.B. Fertigstellung Rohbau, Fertigstellung Technik/Ausbau, Fertigstellung Unterbauplanum im Straßenbau). Die Zeitpunkte (Projektphasen) der Durchführung sind in den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA) zu definieren und in der Projektumsetzung (Bauzeitplan) gemeinsam mit Aufnahmezonen terminlich abzustimmen. Jedenfalls sind die Aufnahmen rechtzeitig vor der Fertigstellung der Installationen, d.h. vor dem Verschließen der Konstruktionen durchzuführen.

Die begleitende Fotodokumentation zum Laserscan ist gemeinsam mit den Scandaten korrekt verortet auszuspielen (aber nicht in das jeweilige BIM-Fachmodell einzufügen, da nicht Teil des Fachmodells!).

Die relevanten Abweichungen müssen/sollen den Verursacher, den Zeitpunkt und die Auswirkungen auf anderen Planungen, die Bewilligungen und die Auswirkungen in den Bereichen Termine, Kosten und Qualitäten beinhalten und nachvollziehbar dokumentieren.

Anmerkungen:

- Bei Verwendung dieses Anwendungsfalles muss in den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA) vorgegeben werden, wie viele Aufnahmen Bestandteil welches Vertrages sind. Ergänzende Aufnahmen können durch den Auftraggeber (gegen gesonderte Bezahlung) jederzeit angeordnet werden.
- Weiters muss vorgegeben werden, wie die Verknüpfung bzw. Verlinkung der Projekt- und Fotodokumentation mit den BIM-Modellen im Detail durchzuführen ist. Dies beinhaltet die Vorgabe, wie erforderliche Unterlagen und Informationen in strukturierter und maschinenlesbarer Art und Weise (keine Dokumenten-Scans) übergeben werden, damit die Inhalte durch den jeweiligen Fachmodellersteller effizient in die BIM-Modelle integriert werden können.
- Dieser Anwendungsfall kann frühzeitig (z.B. bevor nachfolgende Gewerke übernehmen) Themen aufzeigen, die zu Problemen führen könnten. Aktuelle, bereits aufgetretene Probleme auf der Baustelle kann dieser AWF aufgrund seiner zeitlichen Verzögerung jedoch nicht lösen!

Zweck und Nutzen

- Bessere Nachvollziehbarkeit der Bauzustände
- Abweichungen zwischen Planung und Bau werden aufgezeigt und können ggf. frühzeitig korrigiert werden.

- Steigerung der Qualität, höhere Terminalsicherheit, höhere Kostensicherheit, kollaboratives und transparentes Arbeiten

Voraussetzungen/Grundlagen

- Definition der konkreten Zuständigkeiten im Projekt
- Definition der einzuhaltenden Toleranzen und durchzuführenden Aufnahmen (Zeitpunkte im Bauablauf)
- Definition der Datenformate, -haltung und Übergabeprozesse
- Definition des Projektumfeldes bzw. koordinative Abgrenzung einzelner Bauabschnitte (damit bei Aufnahme von Maßen und Flächen die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Aufnahmezeitpunkten gegeben ist, z.B. Extent Polygone)
- Als Datengrundlage des SOLL-IST-Vergleiches dienen BIM-Fachmodelle der Ausführungsplanung sowie Werk- und Montageplanung.
- Als Datengrundlage (IST-Zustand) dienen in Abhängigkeit vom Gewerk Punktwolken oder auch photogrammetrische Aufnahmen für die jeweilige Phase der Baudurchführung (z.B. e57-Datei).

Umsetzungsschritte

1. Aufnahme der Bauzustände, Aufbereitung und Bereitstellung der Messdaten.
2. Bereitstellung der freigegebenen As-Planned Fachmodelle.
3. Durchführung des SOLL/IST Vergleichs zwischen den Messdaten und den Fachmodellen. Die Identifikation von Abweichungen zwischen Bau-SOLL und IST-Zustand ist aufgrund von Abweichungen in Position und Dimension außerhalb der vertraglich festgelegten Toleranzen durchzuführen.
4. Abweichungen sind als Kommentar zu dokumentieren (z.B. .bcf)
5. AG/ÖBA entscheiden, ggf. nach Abstimmung mit BAU-AN, Fachplaner und betroffener BIM-Gesamt- bzw. Fachkoordination:
 - a. Anpassung der Abweichung durch den BAU-AN
 - b. Keine Anpassung / ggf. Dokumentation einer akzeptierten Kollision im Prüfbericht bzw. als Attribut im BIM-Modell
6. Durchführung der Anpassung der Modelldaten durch die/den Fachmodellverantwortlichen
7. Zeitnahe Ergänzung bzw. Verlinkung von Dokumenten der Bauüberwachung (bzw. Aufbereitung derartig, dass eine Ergänzung bzw. Verlinkung spätestens bei der Erstellung des BIM-As-built-Modells leicht möglich ist).

Prüf- und Kontrollmethoden

Wenn Modellanpassungen erfolgen: Umsetzung entsprechend dem Anwendungsfall BIM-Koordinierung.

Ergebnisse

1. Dokumentierter SOLL-IST-Vergleich von Planung und Ausführung.
2. Fortgeschriebene Fachmodelle entsprechen der Ausführung innerhalb der definierten Toleranzen.
3. Basis für die Anwendungsfälle BIM-Abrechnung sowie As-Built Dokumentation

8.19 Anwendungsfall 19: BIM-unterstütztes Mängelmanagement in der Bauabwicklung

Beschreibung
Nutzung des Modells zur Unterstützung des Mängelmanagements. Anmerkungen: <ul style="list-style-type: none"> Die Klärung von Gewährleistungsansprüchen ist NICHT Gegenstand dieses Anwendungsfalles.
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> Bessere Nachvollziehbarkeit der Bauzustände und der Auffindbarkeit von Mängeln Abweichungen zwischen Planung und Bau werden aufgezeigt und können ggf. noch korrigiert werden. Steigerung der Qualität, höhere Terminalsicherheit, höhere Kostensicherheit, kollaboratives und transparentes Arbeiten Bauteilorientierte Erfassung von Mängeln
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> BIM-Fachmodelle der Ausführungsplanung sowie Werk- und Montageplanung.
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitales erfassen der Abweichungen bzw. Mängel direkt vor Ort 2. Zuordnung der Mängel zum entsprechenden BIM-Modell (z.B. Bauwerksstruktur, Elemente aus dem BIM-Modell) 3. Verknüpfung und/oder Verlinkung von relevanten Daten im BIM-Modell gem. Festlegung in den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA) (z.B. Verortung, relevanter Vorgangsinformationen, Fotografien, Verantwortlichkeit, Frist) 4. Zuteilung der Verantwortlichkeiten und Fristen zur Mängelbeseitigung 5. Dokumentation der Mängelbearbeitung und -erledigung sowie der Abnahme entsprechend dem Mängelmanagement 6. Ggf. Modelländerung der Fachmodelle und des Koordinationsmodells
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentation der erfassten Ausführungsmängel und Zuordnung zu den jeweiligen BIM-Elementen (sofern eine Dokumentation von Mängeln als BIM-Fachmodell oder als bcf-Kommentar erforderlich ist, muss dies in den projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA bzw. BAP) definiert werden) 2. Verknüpfung von Fotos, Skizzen o.ä. mit dem entsprechenden Mangel 3. Dokumentation und Protokollierung der erfassten Ausführungsmängel

8.20 Anwendungsfall 20: BIM-Baufortschrittskontrolle

Beschreibung
<p>Erstellen und Führen der Baufortschrittskontrolle auf Basis von BIM-Modelldaten der einzelnen Gewerke (SOLL-Baufortschrittsplan). Fortschreibung des Fertigstellungsgrades (IST-Baufortschrittsplan) und bei auftretenden Änderungen, Erweiterungen mit der Definition eines neuen Bau-SOLLs (Bau-SOLLTE).</p> <p>Als Basis können die Informationen aus dem AWF 10 „Bauphasensimulation“ dienen.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitiges Erkennen und Abwenden von Bauablaufstörungen und daraus resultierenden Terminproblemen • Steigerung der Qualität der Baufortschrittskontrolle, höhere Termsicherheit, höhere Kostensicherheit • Bessere Kenntlichmachung von Sphärenzuordnungen bei Bauzeitverzögerungen
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • Vorliegendes Bau-SOLL von den einzelnen Auftragnehmern • Ein nach Bauteilen getrenntes BIM-Modell, bei dem auch die einzelnen Bauteilschichten gesondert dargestellt werden können (gewerkeweise Trennung der Bauteilschichten und Bauelemente), da diese zu unterschiedlichen Zeitpunkte errichtet werden. • Verknüpfung des Modells mit den Terminplänen (z.B. über Klassifikationen / kein Eintrag von Terminen im BIM-Modell!) bzw. mit den vorgesehenen Leistungszeiträumen (z.B. über die AKZ) • Leicht überschaubare Einteilung des zu errichtenden Objektes.
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erfassung des Baufortschrittes und Verknüpfung der geometrischen BIM-Elemente mit dieser Information, bzw. Angabe des Errichtungszeitpunkts bzw. den tatsächlichen Leistungszeiträumen (Achtung: Verknüpfen bedeutet nicht, die Informationen direkt in BIM-Fachmodelle einzuspielen) 2. Abgleich Bau-IST mit dem Bau-SOLL und ggf Visualisierung am Modell. 3. Erkenntlich machen etwaiger Abweichungen inkl. Begründung für Abweichungen sowie Entscheidung der weiteren Vorgehensweise 4. Prognose zur Einhaltung der festgesetzten Meilensteine
Prüf- und Kontrollmethoden
Keine Ergänzungen
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visuelle Darstellung des Baufortschrittes des zu errichtenden Objektes (z.B. Simulation, Video). 2. Eine Rückspiegelung der geplanten bzw. fortgeschriebenen Termine und Projektphasen in das BIM-Modell ist im Einzelfall gesondert festzulegen. 3. Eindeutige Zuordnung von Terminverschiebungen zu Verursachern.

8.21 Anwendungsfall 21: BIM-Bauabrechnung

Beschreibung

Ausgabe der Mengen und Kosten der fertiggestellten Objekte aus den relevanten BIM-Modellen als modellbasierte Rechnung. Damit wird auch eine Kostenverfolgung und Kostenprognose auf Basis von BIM-Daten ermöglicht.

Eine Ergänzung der nicht über das BIM-Modell erfassbaren, erbrachten Leistungen ist jedenfalls erforderlich.

HINWEIS: Die Verknüpfung der Modellelemente mit Bauzeitplanvorgängen **kann** die Abstimmung und Freigabe von Abrechnungsmengen erleichtern, da geplante Leistungen visuell, gruppiert und übersichtlich dargestellt werden können.

ACHTUNG:

- Bei Festlegung des AWF BIM-Abrechnung muss ergänzend durch den AG auch festgelegt werden, ob die BIM-Bauabrechnung auf Basis der ÖNorm A2063-2 oder auf Basis anderer Methoden (Excel, Datenbank) erfolgt.
- Weiters muss durch den AG festgelegt werden, welche Projektelemente konventionell bzw. mittels BIM-Abrechnung abgerechnet werden sollen bzw. welche Projektelemente erst nach kompletter Fertigstellung, welche aliquot über die zugehörige Leitmenge des Projektelements und welche über die beim Projektelement hinterlegten Positionen abzurechnen sind (Anmerkung: Die tatsächliche Abrechnung ist immer (!) auf Positionsebene herunterzubrechen, damit unterschiedliche Kostenindizes je Leistungsposition und daher unterschiedliche Umrechnungsprozentsätze berücksichtigt werden können).
- Ergänzend kann im Einzelfall festgelegt werden, wenn ein Nachweis zur Abrechnung (z.B. 3D-Laserscan, Aufmaßblatt) entfallen kann.

Zweck und Nutzen

- Vereinfachung des administrativen Aufwandes im Zuge des bauwirtschaftlichen Vertragscontrollings mittels BIM.

Voraussetzungen/Grundlagen

- Abgestimmtes BIM-Modell als Basis für die Bauabrechnung
- Modell- und Projektstrukturplan gemäß AG-Anforderungen
- Anwendungsfall BIM-Modelländerung (hier ist bei Projektbeginn ggf. die Zuständigkeit für diesen Anwendungsfall klar zu regeln.) und damit auch die Festlegung ob Änderungen von Mengen oder Materialien eine rasche Anpassung des Modells vor der Abrechnung notwendig machen und dann auf Basis des aktualisierten Modells abzurechnen ist ODER die Elemente bzw. die Änderungen dann konventionell über z.B. Ausmaßermittlung abgerechnet werden
- Anwendungsfall BIM-Koordinierung (Anwendung von .bcf)
- Bei den Ausschreibungsunterlagen: Export der Massenermittlung als .xlsx und/oder .csv aus dem BIM-Modell als Grundlage für die Überprüfung der Ausschreibungsunterlagen aus AN-Sicht. Weiters sind auch das BIM-Modell selbst sowie ein ÖN-Datenträger nach ÖNorm A 2063 an den AN-Bau zu übermitteln.

- Um den Beteiligten das Erkennen, der mit BIM abzurechnenden Bauteile und Leistungen zu erleichtern, ist für die Ausschreibung im BIM Modell eine eigene Klassifizierung "BIM-Abrechnung" mit den gültigen Werten "Ja", "Nein" bzw. weitere im Einzelfall festzulegenden Details anzulegen und zu vereinbaren (die Festlegung erfolgt durch den Ausschreibungsersteller; der Eintrag ins BIM-Modell erfolgt durch den Fachmodellersteller).
- keine nachträgliche Änderung von LV-spezifischen Inhalten (z.B. Geometrie, Merkmale zur Auswahl von Leistungspositionen wie Betongüte) von modellierten Objekten im BIM-Modell, sobald die jeweiligen Objekte den Status „Errichtet“ bekommen – unter Berücksichtigung der Anwendungsfälle „BIM-Modelländerungen“ und „BIM-as-built-Modell“.
- Leistungsverzeichnis (bzw. Projektelementliste), welches (bzw. welche) eine eindeutige Zuordnung von Positionsmengen zu den geometrischen Modellelementen ermöglicht (z.B. Angabe der eindeutigen GUID, Auswertungskennzeichen AKZ, Bauteilcodes).
- Vereinbarung hinsichtlich modellbasierter Abrechnungsregeln (z.B. Regelung, welche Bauteile über die im BIM-Modell ermittelten Mengen und nicht über Ausmaßblätter abgerechnet werden; Ausschluss der „Hohl für Voll“-Regel, Festlegung bei welchen Projektelementen erst nach kompletter Fertigstellung, bei welchen aliquot über die zugehörige Leitmenge und bei welchen über die hinterlegten Positionen abzurechnen ist)
- Ggf. Leistungszeitraum bezogen auf die LV-Struktur
- Ggf. Indexwerte für Preisgleitung
- Ggf. Kostensammler
- Ggf. Kenndaten zum Vertrag (z.B. Hauptbestellsumme/Auftragssumme, fortgeschriebene Bestellsumme, Kostenansatz für Risiko)

Achtung:

- Eine Abrechnung mittels BIM ist nur möglich, sofern die Einbindung durch den AN-Bau inkl. Abrechnung mittels BIM bereits im Rahmen der Ausschreibung, ggf. bezogen auf einzelne Leistungs-/ Unterleistungsgruppen, vertraglich fixiert wurde.
- Eine geplante Abrechnung mittels BIM muss auch der BIM-Fachkoordination frühzeitig bei der Erstellung des BIM-Modells mitgeteilt werden. **Insbesondere ist zu beachten, dass bei sämtlichen mittels BIM abgerechneten Inhalten die Zuordnung von BIM-Elementen zu den jeweiligen Positionen gewahrt werden muss.**
- Für Vertragsfortschreibungen ist sinngemäß der Anwendungsfall BIM-unterstützte LV-Erstellung anzuwenden.
- Eine Rückspiegelung der Ist-Kosten in das BIM-Modell ist im Einzelfall gesondert festzulegen.
- Bereits abgerechnete Modellelemente dürfen nur nach Absprache mit dem Auftraggeber angepasst werden, um die Korrektheit der Abrechnung sicherzustellen.

Umsetzungsschritte

1. Zeitnahe Dokumentation der Erbringung des Leistungsfortschrittes und Kommunikation bzw. Abstimmung der Errichtung an die bzw. mit der ÖBA (z.B. mittels .bcf, .xlsx auf Basis des für die Bauabrechnung festgelegten (!) BIM-Modells). Dokumentation der fertiggestellten Bauteile auf Basis der Projektelementliste (BPEL) bzw. auf Basis der LV-Struktur des gültigen LV's und der festgelegten Auswertungskennzeichen AKZ/Bauteilcodes durch Eingabe der geleisteten Mengen je Position durch den AN-Bau.
Anmerkung: Bei Änderung von Mengen oder Materialien ist entweder das Modell vor der Abrechnung durch den zuständigen Planer anzupassen und auf Basis des aktualisierten Modells

abzurechnen ODER auf nicht automatisierte Abrechnung (d.h. konventionell über Ausmaßermittlung) umzustellen.

2. Datenaufbereitung seitens des AN und Übergabe an die ÖBA (z.B. via Eintrag in Excel bzw. Datenbank oder ÖN-Datenträger)
3. ggf. Übergabe angepasster Ist-Leistungszeiträume bzw. bei noch nicht erbrachten Leistungen Mitteilung über neue bzw. aktualisierte Prognose-Leistungszeiträume. Weiters ggf. Übermittlung der gerechneten Preisgleitung für die jeweiligen Leistungspositionen. (Anmerkung: Üblicherweise werden diese Daten durch den AN erstellt und übergeben; im Einzelfall kann dies je Projekt auch anders festgelegt werden)
4. Überprüfung der dokumentierten Leistung gem. dem jeweiligen Leistungsbild durch die ÖBA
 - a) stichprobenartige Kontrolle der für die Abrechnung verwendeten Parameter
 - b) Ergänzung des Status „Leistung ordnungsgemäß erbracht ja/nein“ (d.h. die Leistungserbringung wurde überprüft und die Qualität entspricht der Bestellung) sowie Kommunikation des Ergebnisses (z.B. mittels .bcf oder .xlsx). Im Fall eines Mangels ist ein freier Text als Anmerkung zu ergänzen. Für die weitere Behandlung von Mängeln sind die jeweiligen Auftraggeber-spezifischen Prozesse einzuhalten.
5. Ggf. Aufteilen der Baustellengemeinkosten oder Regieleistungen auf AKZ, zuweisen der abgerechneten Leistungen zu den jeweiligen Kostensammler aufgrund der bei der LV-Erstellung festgelegten Verknüpfungen zu AKZ
6. Ggf. Zuweisen der abgerechneten Leistungen zu den jeweiligen Kostensammlern (z.B. Aufteilen der Baustellengemeinkosten oder Regieleistungen auf AKZ, Verknüpfen der AKZ mit dem Kostensammler)
7. Rechnungslegung durch AN, Überprüfung der Rechnung und Bezahlung
8. Weitere Schritte, die konventionelle Arbeitsschritte sind und mit BIM grundsätzlich nichts zu tun haben:
 - a) Ggf. Ableiten von Prognosen für noch offene Leistungen (z.B. Anpassen des Leistungszeitraums, Anpassung der Mengen noch nicht abgeschlossener/abgerechneter Leistungen, Prognose der Preisgleitung)⁷
 - b) Ggf. Fortschreiben der Prognosen (z.B. auf Basis des Anwendungsfalls BIM-Modelländerungen; in der Systematik gem. BIM-unterstützte LV-Erstellung)
 - c) Ggf. Fortschreiben übergeordneter Vertragsthemen (z.B. Bewertung der Kostenansätze für Risiko und der angemeldeten oder erwarteten Forderungen, Aufteilung auf AKZ bzw. Kostensammler)

Prüf- und Kontrollmethoden

Keine Ergänzungen

Ergebnisse

1. Dokumentation der Leistungserbringung durch modellbasierte Bauabrechnung
2. Ggf. Prognose der noch offenen Leistungserbringung
3. Ggf. Zuordnung der Kosten zu Kostensammlern

⁷ Das Ableiten von Prognosen ist derzeit in der ÖNorm A 2063 noch nicht geregelt.

8.22 Anwendungsfall 22: BIM-Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen

Beschreibung
<p>Dieser Anwendungsfall tritt nach der Einreichung als Auswechslung oder vor Übergabe als Auswechslung und/oder Bestandsdokumentation auf.</p> <p>Es erfolgt die Vervollständigung der laufend fortgeschriebenen BIM-Fachmodelle mit allen relevanten geometrischen Änderungen aus der Ausführungsphase (im Sinne einer Bestandsdokumentation im Maßstab 1:100) inkl. erforderliche 2-D-Planableitung, insbesondere als eine Grundlage für behördliche Nachweisführungen (z.B. für die Inbetriebnahme erforderliche Rechtsakte und behördliche Genehmigungen wie Änderungsgenehmigungen (Auswechslungsplanung), Fertigstellungsanzeige bzw. Betriebsbewilligungen, amtliche Kollaudierungen, etc.).</p> <p>Ggf. können Bestandsaufnahmen, Laserscans oder dgl. (z.B. aus dem Anwendungsfall 18 "BIM-unterstützte Bauüberwachung") berücksichtigt werden.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung des baulichen Konsens • Grundlage für den Abschluss des Projektes und Teil der Dokumentation • Behördliche Nachweisführungen • Genehmigte Grundlage für spätere Änderungen
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • Integration von Ausführungsänderungen, geometrische als auch alphanumerische Änderungen (Ausgangsbasis zum Vergleich: Einreichunterlagen) in das BIM-Modell und Kennzeichnung entsprechend der gültigen Bauordnungen.
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bereitstellung der Letztstände der einzelnen Fachmodelle 2. Sicherstellung, dass alle geometrischen Änderungen bzw. Abweichungen im Zuge der Bauausführungen im BIM-Modell übernommen wurden. 3. Ableitung und Erstellung der benötigten 2D-Bestandsunterlagen (z.B. behördliche Auswechslung bzw. Bestandsplan) 4. Erstellung von benötigten Auswertungen (z.B. behördliche Auswechslung bzw. Bestandsplanung) 5. Formale Übergabe der Auswechslung bzw. Bestandsdokumentation an Behörde und AG
Prüf- und Kontrollmethoden
<p>Ableiche der Fachmodelle mit den Nachkontrollen der Geometrie des Gebauten wie z.B. Punktwolkenaufnahmen, Redline drawings (also Vergleiche unterschiedlicher Planungsstände, wo die Differenzen hervorgehoben werden), etc.</p>
Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> • BIM-Fachmodelle aus der Ausführungsphase mit allen relevanten geometrischen und technischen Änderungen in Bezug auf die genehmigte Einreichung • Unterlagen für die Behörde, die aus dem BIM-Modell ableitbar sind (z.B. 2D-Bestandsunterlagen)

- Unterlage für Benützungsbewilligung und Bestandsdokumentation
- Stellt den behördlichen Konsens dar

8.23 Anwendungsfall 23: BIM-As-built-Modell⁸

Beschreibung

Erstellung bzw. Vervollständigung der BIM-Fachmodelle

- mit allen relevanten geometrischen Änderungen aus der Ausführungsphase gem. vertraglicher Definition
- **sowie allen Attributen/Merkmalen und Informationen** gem. projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA bzw. BAP).

Diese Daten sind die Grundlage für die Anlagen-/Gebäudeübergabe, den Betrieb, die Wartungen und zukünftige Renovierungen oder Erweiterungen bis hin zum Abbruch.

Zum Abschluss der Ausführungsphase müssen grundsätzlich alle geometrischen Änderungen, die außerhalb der normativen oder im Projekt vorgegebenen Toleranzen sind, im As-built-Modell nachgezogen werden. Ausnahmen können vom Auftraggeber zugelassen, müssen diesfalls aber entsprechend dokumentiert werden. **Weiters müssen alle Attribute/Merkmale, die Relevanz für den Betrieb der Anlage haben, im as-built-Modell auf dem aktuellen Stand sein** (die Grundlagen hierfür sind in der definierten Datenstruktur des Auftraggebers bzw. des Vertrages enthalten oder projektspezifisch zwischen den relevanten Stellen abzustimmen und vorzugeben).

Bestandsaufnahmen, Laserscans oder dgl. (z.B. aus dem Anwendungsfall BIM-unterstützte Bauüberwachung) sind bei Vorliegen zu berücksichtigen.

Anmerkung:

- Erstellung bzw. Vervollständigung ist darauf bezogen, dass die Integration der Ausführungsänderungen entweder parallel zur Bauausführung auf Basis des AWF Modelländerungen oder erst im Rahmen des AWF As-built-Modells durchgeführt werden kann.
- Die Projekt- bzw. Bestandsdokumentation inkl. Bauakt ist üblicherweise unabhängig von BIM zu führen und zu übergeben.

Zweck und Nutzen

- Grundlage für den Abschluss des Projektes (z.B. Bauübergabe, Anlagenübergabe/-übernahme, Schlussrechnung, Schlussfeststellung, Gewährleistungsmanagement)
- Erfüllung der Dokumentationsanforderungen gem. Datenstruktur
- Digitale Grundlage für die Anwendungsfälle der Betriebsphase
- Grundlage für den Betrieb (und damit Grundlage für weitere Digitalisierungsschritte, Erleichterung der Dokumentensuche etc.)

⁸ Anmerkung: Die Anwendungsfälle „BIM-Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen“ und „BIM-As-built-Modell“ sind **alternativ** anzuwenden! Der Anwendungsfall „BIM-As-built-Modell“ beinhaltet bereits die Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen und somit den Anwendungsfall „BIM-Bestandsdokumentation für behördliche Nachweisführungen“.

- Grundlage für etwaige Umbauten und Änderungen bzw. einen späteren Rückbau des Gesamtobjektes oder Teilen davon bzw. der Anlage

Voraussetzungen/Grundlagen

- Vorgaben des AG zur Projekt- bzw. Bestandsdokumentation inkl. Bauakt inkl. Vorgaben zu Umfang, Benennung, Codierung, Verlinkung, Dateiformaten, Ablageort, etc.
- Integration von Ausführungsänderungen (Ausgangsbasis zum Vergleich: Einreichung) in das BIM-Modell und Kennzeichnung entsprechend der jeweiligen Bauordnungen.
- Datenstruktur des Auftraggebers gemäß projektspezifischen Vorgaben (z.B. AIA)
- Digital weiterverarbeitbare Dokumentation der Bauprodukte und deren Qualitätssicherung zur Implementierung in das as-built-Modell

Umsetzungsschritte

1. Bereitstellung der Letztstände der einzelnen Fachmodelle
2. Sicherstellung, dass alle Änderungen bzw. Abweichungen im Zuge der Bauausführungen im BIM-Modell übernommen wurden.
3. Ableitung und Erstellung der ggf. benötigten 2D-Bestandsunterlagen (z.B. behördlicher Auswechslung bzw. Bestandsplan)
4. Ableitung und Erstellung von ggf. benötigten Auswertungen (z.B. behördliche Auswechslung oder Bestandsplanung)
5. Sicherstellung der vollständigen und korrekten Attributierung/Merkmalbefüllung gemäß der vorgegebenen Datenstruktur.
6. Verknüpfung des BIM-Modells mit allen relevanten Informationen für Betrieb, Wartung und Instandhaltung der Anlage (gem. Datenstruktur des Auftraggebers bzw. projektspezifischer Vorgabe): d.h. inkl. aller Gewerke und ergänzenden Informationen (z.B. Materialien, Geologie, Bodenaufbau, Einbauten, Grenzen von Gemeinden/Bahngrund/Grundeinlöse, inkl. eindeutiger GUID bzw. PUID je Anlage, Verknüpfungen bzw. Verlinkungen mit Dokumenten und Fotos).
7. Dokumentation der ordnungsgemäßen Durchführung des Anwendungsfalls mittel Prüfprotokollen mit Vorliegen des As-built-Modells
8. Formale Übergabe der Auswechslung bzw. Bestandsdokumentation an Behörde und AG
9. Formale Übergabe der einzelnen as-built-Fachmodelle⁹ (alle Fachmodelle im nativen Format und im IFC Format in der festgelegten Version) und ggf. des Gesamtmodells (Format des Gesamtmodells ist projektspezifisch vorzugeben oder im Vorfeld abzustimmen)
10. Verfügungstellung sämtlicher definierter Attributinformationen als .xlsx/.csv, Raumbücher (gem. AWF BIM-Raumbuch/Anlagenbuch), Trassierungsdaten als .landxml, Projektionen der GIS-Modelle als .citygml, etc. gemäß projektspezifischer Vorgaben

Prüf- und Kontrollmethoden

- Abgleiche der Fachmodelle mit den Nachkontrollen der Geometrie des Gebauten wie z.B. Punktwolkenaufnahmen, etc.
- Überprüfung auf Vollständigkeit der Informationen (Merkmale)
- Überprüfung auf Korrektheit der Informationen (Merkmale)

⁹ Achtung: Die zu übergebenden Inhalte, insbesondere die Übergabe von BIM-Modellen in nativen Formaten, sind insbesondere in Verträgen bzw. den vereinbarten AGB geregelt.

Ergebnisse

1. BIM-Fachmodelle mit allen relevanten geometrischen und technischen Änderungen in Bezug auf die genehmigte Einreichung aus der Ausführungsphase
2. BIM-Gesamtmodell (alle Modelle im nativen Format und .ifc-Format inkl. Merkmale und Informationen als Grundlage für die weitere Betriebs- und Nutzungsphase sowie Instandhaltung bzw. spätere Reinvestitionen).
3. **Alle BIM-Modelle inkl. den ergänzten Attributen/Merkmalen und Informationen** gem. projektspezifischen Vorgaben
4. Weitere Unterlagen für die Behörde, die aus dem BIM-Modell ableitbar sind (z.B. 2D-Bestandsunterlagen)
5. Weitere projektspezifisch beauftragte Unterlagen für den Betrieb, die aus dem BIM-Modell ableitbar sind (z.B. Raumbücher gem. AWF BIM-Raumbuch/Anlagenbuch)

9 BIM-Anwendungsfälle öffentlicher Auftraggeber für die Betriebsphase – Details

9.1 Anwendungsfall 24: Generierung FM-Modell aus As-built-Modell

Beschreibung

Das FM-Modell stellt idealerweise einen bereits am Projektbeginn exakt beschriebenen **Auszug aus dem as-built-Modell** dar und wird – falls zu Projektende noch nicht eingeflossen – mit Daten angereichert, die für den Betrieb der Gebäude bzw. Anlagen relevant sind.

ACHTUNG: Grundsätzlich ist dieser Anwendungsfall Teil der Betriebsphase und nicht Gegenstand des Projektes. Es ist jedoch sinnvoll, dass bei Bedarf die Planer der bisherigen Projektphasen die Generierung des FM-Modells aus dem as-built-Modell durchführen.

Abgrenzung: Der Import der Daten ins CAFM-System ist in diesem Anwendungsfall nicht beschrieben. Die Beschreibung zu Instandsetzungsmaßnahmen im laufenden Betrieb findet sich im nachfolgenden AwF „Aktualisierung eines BIM-Modells aus den aktuellen Daten des IH-Systems“.

Zweck und Nutzen

- Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflichten sowie der Betreiberverantwortung (Sicherstellung eines rechtssicheren Betriebes)
- Optimierte Überführung der Projekt-Informationen in die Betriebssysteme und Integration des Modells in das CAFM
- Speicherung der relevanten Informationen in einem Datenbanksystem und Verknüpfung der Daten mit dem BIM-Modell – Single Source of Truth

Voraussetzungen/Grundlagen

- Vorliegendes As-built-Modell als Basis und eindeutige Datenquelle
- BIM-fähiges FM-System des Auftraggebers
- Vorgaben zur Kennzeichnung von Anlagen (z.B. AKS / Dokumentationsrichtlinie der jeweiligen Organisation)
- Einschlägige Normen und Richtlinien, Unterlagen für spätere Arbeiten

Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifizierung der relevanten Daten für den Betrieb (sofern dies nicht bereits in der Datenstruktur enthalten ist) 2. Aufbereitung des As-built-Modells hinsichtlich der Anforderungen an das FM-Modell 3. Vorbereitung des FM-Modells für die Systemübergabe 4. Sicherstellung der richtigen Verknüpfungen von hinterlegten Dokumenten aus dem Anwendungsfall "BIM-As-built-Modell".
Prüf- und Kontrollmethoden
Prüfung auf Modellebene zur Sicherstellung der geforderten Qualität (LOI und LOG)
Ergebnisse
<ol style="list-style-type: none"> 1. FM-Modell in definierter Ausprägung (LOG und LOI) 2. Rasche Auffindbarkeit von Dokumenten und Unterlagen zu Bauteilen und technischen Anlagen und klare Zuordnung

9.2 Anwendungsfall 25: BIM2GIS

Beschreibung
<p>Zur optimalen Auffindbarkeit von BIM-Modellen und relevanten Attributen sind die BIM-Daten in ein GIS-System des Auftraggebers aufzunehmen und dort zu visualisieren.</p> <p>Der Zeitpunkt zur Überführung der BIM-Modelle in das GIS-System ist grundsätzlich nach Abschluss einer Planungsphase sowie nach Übergabe des as-built-Modells. Andere bzw. zusätzliche Übergaben sind im Einzelfall zu spezifizieren.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Übersichtliche und rasch auffindbare Darstellung aller BIM-Modelle im GIS-System des Auftraggebers. • Damit entsteht eine Übersicht über alle Anlagen des Auftraggebers (2- und 3-dimensional) als „digitaler Zwilling“ in definierter Tiefe inkl. deren wesentlichsten Attribute. Dies dient insbesondere der ersten räumlichen Orientierung bei aktuellen und abgeschlossenen Projekten. • Sofern tieferegehende Informationen benötigt werden, kann mittels Links auf das eigentliche BIM-Modell (welches optimalerweise in einer CDE des Auftraggebers verwaltet wird) verlinkt werden.
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • IFC-konforme Erstellung der BIM-Modelle • Vorhandenes GIS-System des Auftraggebers • Definierte GIS-relevante Attribute je Auftraggeber • Zeitgerechte Bereitstellung eines Projection-Files, sofern in einem eigenen Projektkoordinatensystem gearbeitet wird/wurde
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sammlung aller nötigen IFC-Files sowie des Projection-Files (konform mit dem GIS-System des Auftraggebers) an einem definierten Ablageort (CDE).

- a. Anmerkung 1: Das Projection-File beinhaltet Informationen zum projizierten Koordinatensystem, mit dem die BIM-Planung durchgeführt wurde. Es wird in weiterer Folge im GIS zur korrekten räumlichen Verortung der in den IFC-Files definierten Bauwerke benötigt.
- b. Anmerkung 2: Es muss sichergestellt werden, dass die raumbezogenen Angaben in den bereitgestellten IFC-Files und in den für das jeweilige Projekt zu berücksichtigenden Projection-Files aufeinander abgestimmt sind.
Beispiel: Bei Verwendung von bekannten Projektionen müssen etwaige Besonderheiten (zum Beispiel Additionskonstanten) auch in den für die Verortung notwendigen Bezugspunkten in den IFC-Files berücksichtigt werden. Wenn man als Beispiel die Projektion *MGI_Austria_GK_M34* betrachtet, dann müssen sich dafür auch die entsprechenden Additionskonstanten *False_Easting* mit + 750.000 m und *False_Northing* mit -5.000.000 m in den IFC Files wiederfinden.

Wenn für das jeweilige Bauprojekt spezifische Projektkoordinatensysteme verwendet werden, dann müssen alle Parameter und Ausprägungen dieses Koordinatensystems auch im Projection-File enthalten sein.

2. Übernahme aller IFC-Files inkl. Projection-File sowie der relevanten Attribute (insbesondere Identifikation des Elements mit Disziplin, Name, Gewerk; Material und deren Eigenschaften; Links), zum Beispiel in einen eigenen FME-Workspace
3. Erstellung von Features (3D-Multipatch Layer, 2D-Polygon Feature Classes) im Zielschema der GIS-Datenbanken
4. Transformation der Daten in die Projektion *WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere* (EPSG 3857), damit eine optimale Bereitstellung über die WebGIS Clients gewährleistet werden kann.
5. Publikation und Darstellung im GIS-System, ggf. Anpassung von Layern, Filtern bzw. Rechten.

Prüf- und Kontrollmethoden

Prüfregel zur vollständigen Befüllung der GIS-relevanten Attribute

Ergebnisse

1. Darstellung des BIM-Modells im GIS – sowohl in 2D als auch in 3D (Webscene) - so dass im GIS alle Elemente angeklickt werden können sowie die relevanten Attribute im GIS eingesehen werden können

9.3 Anwendungsfall 26: BIM als Basis für Indoor-Navigation

Beschreibung

Indoor-Navigation dient der Wegführung bzw. Steuerung von BenutzerInnen (oder auch Roboter/Drohnen) zu bestimmten Zielorten in Innenräumen.

Dazu wird der Zielort von BenutzerInnen vorgegeben und ggf. die aktuelle Position mithilfe verschiedener Sensorinformationen lokalisiert. Navigierbare Pfade werden auf Basis des BIM-Modells berechnet und visuell (Text, Bilder, Video, VR, AR) oder akustisch ausgegeben. Vor dem Verlassen der navigierbaren Pfade oder des Modells erfolgt eine Warnung.

Zweck und Nutzen

- BenutzerInnen (insbesondere ortsfremde Personen) können sich vorab orientieren bzw. vor Ort zurechtfinden.

- Die Indoor-Navigation auf Basis eines BIM Modells stellt potenziell eine Basis für Anwendungen dar, z.B. als Leitsystem für Personen mit Sehbehinderung oder Wege-Programmierung von mobilen Geräten (z.B. Roboter).
- In der Bauphase können z.B. auch Lagerbestände bzw. Baumaterialien verortet und im Sinne einer optimierten Baulogistik simuliert und getestet werden.
- Simulation und Prüfung von Zutrittsberechtigungen für Räume (z.B. für Begehungen, Inspektionen).
- Fluchtwegplanung sowie Wegfindung für Einsatzkräfte, denen Rettungsaufgaben zukommen.

Voraussetzungen/Grundlagen

- Schaffung einer geeigneten IT-Systemumgebung
- Ausreichend (hinsichtlich Geometrie, Semantik, Topologie) modelliertes BIM-Modell insbesondere der Verbindungspunkte zwischen Räumen (Türen/Tore oder andere Verbindungspunkte).
- Beschreibung der Innenraumunterteilungen (IfcSpace-Klasse), der Öffnungen und der dazwischenliegenden räumlichen Verbindungen.
- Wegfindungslogik
- Definition, welche Indoor-Punkte ansteuerbar sein dürfen. (z.B. Schwerpunkt eines Raumes oder jede beliebige Raum-Koordinate).
- Verlinkung der Objekte/Räume im AM/FM-Modell mit BIM-Modell

Gegebenenfalls physische Komponenten als Schnittstelle zum Model (z.B. Sensoren oder QR- oder Bar-Codes für „marker based methods“.

Umsetzungsschritte

1. Kategorisierung der Abstände aller Verbindungspunkte (z.B. Türen/Tore) in Räumen um eine optimale Wegekette programmierbar zu machen. Abstände treten für die Navigation als kantengewichtete Graphen auf und Verbindungspunkte als Knoten um den kürzesten Pfad zwischen Start- und Zielort errechnen zu können.
2. Festlegung, welche Räume welchen Personen angezeigt und welche Türen damit von Personen durchschritten werden dürfen (z.B. Generatorenräume nur anzeigbar für Elektro- und Maschinenteknik). Daraus ergeben sich benutzerbezogene zusammenhängende Graphen, die sämtliche möglichen Pfade für die Navigation enthalten.
3. Festlegung eines Wegfindungsmodells, das beschreibt, wie sich BenutzerInnen in welchen Räumen bewegen sollen. Beispielsweise ob der Pfad mit möglichst großem Abstand zur Raumbegrenzung oder möglichst geringem Abstand zwischen Raumeintritts- und -austrittspunkt erfolgen soll. Das Wegfindungsmodell kann manuell mit Pfaden zwischen Verbindungspunkten festgelegt werden.
4. Standortbestimmung der BenutzerInnen mit Mobilgeräten derart ermöglichen, dass die Position im Modell darstellbar ist.

Prüf- und Kontrollmethoden

Prüfregel zur Feststellung, dass alle Räume über Verbindungspunkte (Türen, Tore, Durchgänge, Räume) miteinander in Verbindung stehen.

Der Pfad darf nie zweimal über denselben Verbindungspunkt oder Raum führen.

Ergebnisse

Navigationsmöglichkeit im BIM-Modell auf Basis optimierter Wegeketten vorab per Desktop-Lösung oder vor Ort am mobilen Endgerät im Endausbau auch mit VR-/AR-Lösungen.

9.4 Anwendungsfall 27: Begutachtung von Anlagen/Objekten

Beschreibung

Für den einwandfreien Betrieb eines modernen Bauwerks sind eine Vielzahl von periodischen Überprüfungen erforderlich (z.B. Wartungen, TÜV-Überprüfungen, Objektsicherheitsbegehungen, Brandschutzbegehungen, etc.). Die Zyklen, in denen diese Überprüfungen stattfinden müssen, können bereits bei der Modellerstellung als Merkmale an die entsprechenden Modellelemente angehängt werden.

Zweck und Nutzen

- Kenntnisse über alle technisch und rechtlich notwendigen Überprüfungen und deren Regelmäßigkeit.
- Verbesserte Planbarkeit finanzieller und personeller Ressourcen hinsichtlich künftiger Überprüfungen

Voraussetzungen/Grundlagen

- Vorhandene Geometrie für alle Wartungselemente im Modell.
- Festlegung an welche Elemente übergeordnete Überprüfungsmerkmale angehängt werden sollen.
- Kenntnis über alle technischen Überprüfungen (Norm- und Herstellerangaben).
- Kenntnis über alle rechtlichen Überprüfungen, denen der Auftraggeber unterliegt (Angaben des Auftraggebers).

Umsetzungsschritte

1. Alle Überprüfungselemente müssen als 3D-Geometrie mit den entsprechenden Merkmalen für die Überprüfungsintervalle angelegt werden.
2. Auslesen der Überprüfungsintervalle in Betriebssysteme.
3. Gegebenenfalls Import zusätzlicher Merkmale in die bereits vorhandenen Objekte im Modell (z.B. Angaben zu benötigten Werkzeugen und Hilfs-/Betriebsmitteln).

Prüf- und Kontrollmethoden

Prüfregeln

Plausibilitätschecks über die Elementanzahl (z.B. Anzahl der Feuerlöscher im Modell vs. Brandschutzkonzept)

Ergebnisse

1. Liste / Datensätze als Grundlage für das Überprüfungsmanagement im Betrieb.

9.5 Anwendungsfall 28: Aktualisierung eines BIM-Modells aus den aktuellen Daten des IH-Systems ("round trip") inkl. aus Änderungen in der Betriebsphase

Beschreibung
<p>Aufbauend auf den Anwendungsfall „Generierung FM-Modell aus as-built-Modell“ wird hier die laufende Erfassung räumlicher und struktureller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderungen • Erweiterungen • Rückbauten • Instandhaltungen/Instandsetzungen <p>beschrieben. Dies erfolgt sowohl auf geometrischer als auch auf alphanumerischer Ebene. Betroffen sind strukturelle, technische, aber auch rechtliche Veränderungen.</p> <p>Anmerkung: In diesem Anwendungsfall geht es nicht um Real-time-Informationen, sondern um die Erhaltung eines aktuellen BIM-Modells in der Betriebsphase.</p>
Zweck und Nutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Weiterführung, Abänderung und Ergänzung von Bauteilen und technischen Anlagen auf Modellebene im Lebenszyklus des Immobilienobjekts, Infrastrukturobjekts oder der Anlage • Datenhaltung und Datenaktualisierung über den Lebenszyklus • Bereitstellung der aktuellen festgelegten geometrischen Modellanforderungen gleichzeitig mit den damit verknüpften Informationen und Dokumenten • Sicherstellung eines rechtssicheren Betriebes • Ableitbarkeit von aktuellen Informationen zur Infrastruktur als Basis für das Asset-Management (laufende Aktualisierung der Instandhaltungsstrategie, wirtschaftliche Bewertung der Instandhaltungszyklen)
Voraussetzungen/Grundlagen
<ul style="list-style-type: none"> • AIR (Asset Information Requirements) sowie weitere interne Vorgaben und Richtlinien (z.B. Dokumentationsrichtlinie) • Klar strukturiertes und entsprechend den Anforderungen aufgebautes FM-Modell • Abgrenzung und Festlegung, welche Daten im Modell fest verankert sein müssen (z.B. Bauteile mit deren Daten, technische Anlagen, etc.) und welche Daten über Datenbanken (z.B. sich ändernde, dynamische Daten) mit dem Modell verbunden sind • Einschlägige Normen und Richtlinien, Unterlagen für spätere Arbeiten
Umsetzungsschritte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung des Prozesses zur Aktualisierung des BIM-Modells nach festgelegten Zeitpunkten im Lebenszyklus der Immobilie bzw. Anlage 2. Verifizierung der relevanten Änderungen im BIM-Modell nach Abschluss der Maßnahmen an der Immobilie bzw. Anlage 3. Entscheidung anhand des Umfangs, ob eine Adaptierung des bestehenden IH-Modells oder aufgrund der umfangreichen Änderungen eine Neueinspielung erfolgt (dann gilt Anwendungsfall „Generierung FM-Modell“)

4. Wenn eine Adaptierung notwendig ist, dann erfolgt eine Rückführung der Änderungen (geometrisch und alphanumerisch) ins BIM-Modell (Anmerkung: Ob eine Rückführung ins IFC-Modell oder native Modell erfolgt, ist auftraggeberspezifisch festzulegen)
5. Sicherstellung der richtigen Verknüpfung von hinterlegten Dokumenten und Aktualisierung der Unterlagen
6. Bereitstellung der aktuellen Modelldaten im Betriebsführungs- / IH -System

Anmerkung:

Optimalerweise sind IH-System und BIM-Modell IT-mäßig miteinander so verknüpft, dass eine Synchronisierung möglich ist. Dies ist jedoch keine Frage der Definition des Anwendungsfalls, sondern eher eine IT-mäßige Herausforderung.

Prüf- und Kontrollmethoden

Prüfung auf Modellebene zur Sicherstellung der geforderten Qualität (LOI und LOG).

Ergebnisse

1. Stets aktuelles FM-Modell in definierter Ausprägung (LOG und LOI) mit aktuellen Bauwerksdaten.
2. Rasche Auffindbarkeit von Dokumenten und Unterlagen (IST-Zustand) von Bauteilen und technischen Anlagen und klare Zuordnung dieser Dokumente und Unterlagen zu den Bauteilen und Anlagen.