



BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

Leitfaden zur Strukturierung und Aufbau von BIM-Anwendungen

Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft /BIM-Institut

Verfasser:

Manfred Helmus, Prof. Dr.-Ing.
Anica Meins-Becker, PD Dr.-Ing.-habil.
Feller, Daiki John, M.Sc. BauIng.
Klusmann, Brian, M. Sc. Raumplanung, M. Sc. REM+CPM
Hort, Gamze, M. Sc. Arch.
Meng, Zhiwei, M. A. Arch.

**Unter Mitwirkung
von:**

Agnes Kelm, M. Sc. Elektrotechnik
Michael Zibell, M. Sc.
Maïke Eilers, M. Sc.
Carla Pütz, M. Eng.
Holger Kesting, Dipl.-Ing.
Nils Koch to Krax, M. Sc.
Matthias Kaufhold, M. Sc. Wirt.-Ing.
Radisch, Tom, M. Eng. (HTWK Leipzig)

Datum: 24. Juni 2020
Version: 0.5
Ort: Wuppertal

Index

Datum	Version	
25.02.2020	v0	Entwurf
16.06.2020	v0.5	Revisionsstand

Das vorliegende Dokument wird fortlaufend weiterbearbeitet. Bitte vergewissern Sie sich vor Anwendung des Leitfadens, ob dieser der aktuellsten Version entspricht. Der Leitfaden wird über die Homepage des BIM Instituts der Bergischen Universität Wuppertal veröffentlicht und ist frei verfügbar.¹

¹ Abrufbar über <http://www.biminstitut.de/forschung/downloads>

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Abbildungsverzeichnis	ii
Abkürzungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	iv
1 Begriffsdefinitionen	1
2 Einleitung	4
2.1 Ausgangssituation und Motivation	4
2.2 Anwendungsbereich.....	5
2.3 Normative Verweise	5
3 BIM-Anwendungen	6
3.1 Kontext einer BIM-Anwendung	6
3.2 Prozesse einer BIM-Anwendung	6
3.2.1 Differenzierung zwischen fachlichem und technischem Prozess.....	6
3.2.2 Zuordnung technischer zu fachlichen Prozessen.....	7
3.2.3 BIM-Prozessanforderungen der technischen Prozesse	8
4 Struktur zur Erstellung von BIM-Anwendungen	9
4.1 BIM-Zieldefinition	9
4.2 Mehrwert der BIM-Anwendung	9
4.3 Kurzbeschreibung der BIM-Anwendung	9
4.4 Voraussetzungen für die BIM-Anwendung	10
4.5 Darstellung der BIM-Anwendung	10
4.5.1 Darstellungsarten.....	10
4.5.2 Übersicht Prozesse der BIM-Anwendung.....	10
4.6 Gesamtpool benötigter Merkmale der BIM-Anwendung.....	11
4.7 Spezifikation der einzelnen Prozesse der BIM-Anwendung.....	11
4.8 Ergänzung um Model View Definitions (optional)	12
5 Literaturverzeichnis	14
Anhang 1: Technische Prozesse	A
Anhang 2: Template	B

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Auszug der Recherche zu BIM-Anwendungen in der DACH Region	4
Abbildung 2: Beispiel fachlicher Prozess	7
Abbildung 3: Zuordnungsbeispiel technischer zu fachlichen Prozessen	7
Abbildung 4: Zuordnung Informationen in Austauschforderungen zu mvdXML.....	13

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen
AN	Auftragnehmer
BAP	BIM-Abwicklungsplan
IAA	Informationsaustausch-Anforderungen
TP	Technischer Prozess
IDM	Information Delivery Manual
MVD	Model View Definition

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Prozesse der BIM-Anwendung (Beispiel).....	11
Tabelle 2: Gesamtpool benötigter Attribute der BIM-Anwendung (Beispiel).....	11

1 Begriffsdefinitionen

Die im Rahmen des vorliegenden Dokumentes genutzten Begriffe orientieren sich größtenteils entlang der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 2. Darüber hinaus gelten für den vorliegenden Leitfaden folgende Definitionen.

Attribut

Beschreibt alle Daten bezüglich der Beschreibung eines Merkmals

Bauwerksinformationsmodell

Digitales Modell aus geometrischen und nicht-geometrischen, jedoch strukturierten Daten, das sich aus mehreren Fach- und Teilmodellen zusammensetzen kann und der Dokumentation eines Bauwerks dient

BIM-Anwendung

Durchführung eines oder mehrerer spezifischen Prozesse oder Arbeitsschritte unter Anwendung der BIM-Methode. Jeder Prozess kann durch die Zuordnung zu einem oder mehreren technischen Prozessen klassifiziert werden.

BIM- Prozessanforderungen

Aus einer BIM-Anwendung resultierende Anforderungen an einen Prozess. Diese bestehen aus:

- Informationslieferungsverantwortlicher (Wer?)
- Informationsaustauschanforderungen (Was? [Input])
- Informationslieferzeitpunkt (Wann?)
- Informationsaustauschmethode (Wie?)
- Informationsaustauschvorgaben (Wonach?)
- Informationsaustauschanforderungen (Was? [Output])

BIM-Ziel

Erwartetes Ergebnis, das mittels Durchführung eines Prozesses unter Anwendung der BIM-Methode innerhalb einer Organisation oder eines Projekts erreicht werden soll

Fachlicher Prozess

Beschreibt den Informationsfluss innerhalb einer Anwendung (unabhängig von der BIM-Methodik). Der fachliche Prozess liefert den Content für die BIM-Prozessanforderungen.

Handbuch der Informationslieferungen (en: Information Delivery Manual)

Dokumentation (Handbuch), das die betrieblichen Prozesse und die detaillierten Spezifikationen bezüglich der Informationen, die ein Beteiligter entsprechend seiner Rolle zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem Projekt liefern muss, beschreibt.²

Informationsaustauschanforderungen (IAA)

Beschreiben den oder die auszutauschenden Informationsinhalt/e als Informationseinheit/en inklusive anwendungsspezifischer digitaler Prüfkriterien. Die IAA können zur Erstellung einer Modellsicht verwendet werden

Informationseinheit (IE)

Individuelle Informationseinheit (z. B. ein Fenster-Index oder eine Raumhöhe). Behandelt üblicherweise eine Informationsart oder Fachgebiet und kann aus nur einem Eintrag, wie Projekt und Wand, oder aus einem Eintrag (z.B. Projekt) und seinem Attribut (z.B. Name), wie Projektname und Wandlänge, bestehen.³

Interaktionsdiagramm

Darstellung der für einen definierten Zweck relevanten Rollen und Transaktionen [DIN EN ISO 29481-1:2016-12, 3.13]

Merkmal

Beschreibt inhärente oder erworbene Eigenschaft eines Datenelements. [DIN EN ISO 22386]

Mitgeltendes Dokument

Beschreibt ein Dokument, welches für die Betrachtung eines (Teil-)Prozesses Regelungen beinhaltet, aber im Rahmen des (Teil-)Prozesses nicht weiter betrachtet werden (bspw. Richtlinien)

Modellsicht (en: Model View Definition)

Herstellerneutrale computerinterpretierbare Definition einer IAA

Prozessdiagramm

Darstellung der relevanten Merkmale eines Prozesses, der in Zusammenhang mit einem definierten Geschäftszweck steht [DIN EN ISO 29481-1:2016-12, 3.18]

Technischer Prozess

Beschreibung für systematisch wiederkehrende Aktivität von fachlichen Prozessen innerhalb einer BIM-Anwendung. Ein technischer Prozess beinhaltet eine allgemeingültige Beschreibung, die BIM-Anwendungsspezifisch inhaltlich angepasst werden muss. Zudem beinhaltet ein technischer Prozess eine Vorlage in Bezug auf die Struktur der BIM-Prozessanforderungen. Beispiele: Anhang 2.

² DIN EN ISO 29481

³ DIN EN ISO 29481

Transaktion

Kommunikation, die eine Beziehung zwischen zwei Rollen erfüllt [DIN EN ISO 29481-1:2016-12, 3.20]

Transaktionsdiagramm

Darstellung einer Liste von Nachrichten, die zwischen beteiligten Rollen zu einem bestimmten Zweck ausgetauscht wurde [DIN EN ISO 29481-1:2016-12, 3.21]

2 Einleitung

2.1 Ausgangssituation und Motivation

Das Lehr- und Forschungsgebiet Baubetrieb und Bauwirtschaft in Verbindung mit dem BIM-Institut der Bergischen Universität Wuppertal stellte im Rahmen einer Recherche über veröffentlichte BIM-Anwendungen im deutschsprachigen Raum⁴ fest, dass bei einer Vielzahl unterschiedlicher Herausgeber - sowohl aus der Wissenschaft als auch aus der Praxis - der Inhalt und die Struktur der Beschreibung einer BIM-Anwendung unterschiedlich gehandhabt werden. Im Zuge der Analyse von über 300 BIM-Anwendungen konnten nur wenige herausgeberübergreifende Gemeinsamkeiten - über die jeweilige Bezeichnung, den Detaillierungsgrad der Beschreibung und gemeinsam verfolgte BIM-Ziele hinaus - identifiziert werden. Von einem uneinheitlichen Verständnis, wie eine BIM-Anwendung definiert ist und welcher Inhalt in Bezug auf Struktur und Detaillierungsgrad für die Beschreibung einer BIM-Anwendung relevant ist, kann somit auf nationaler als auch auf internationaler Ebene ausgegangen werden. Infolge der beschriebenen Heterogenität gestaltet sich unter anderem eine saubere Kommunikation, beispielsweise über zu liefernde Inhalte im Rahmen einer Beauftragung über die Auftraggeber-Informationsanforderung (AIA) und den BIM-Abwicklungsplan (BAP), als schwierig. Abbildung 1 zeigt anhand der BIM-Anwendung „Bestandserfassung“ exemplarisch die unterschiedlichen Herangehensweisen von Herausgebern (hier: Bauherren) bei der Beschreibung und Zielsetzung einer spezifischen BIM-Anwendung.

DB Netz AG	3D-Bestandsaufnahme	Bestandsaufnahme anhand von Drohnenbefliegung , Laserscans, Tachymeter und 360-Grad Fotos sowie digitalen Pläne zur teilautomatisierte Bestandsmodellierung
	3D-Bestandsmodellierung	Abfrage von öffentlich verfügbaren Kataster-, Vermessungs- und Bestandsdaten und teilautomatisierte Bestandsmodellierung
Deutsche Bahn	Bestandserfassung	Bestand in 3D über alle Anlagen (Bau und Ausrüstung) detailliert erfassen
	Bestandserfassung	3D-Abbildung der Geländeoberfläche sowie aller topografischen, baulichen und technischen Anlagen (virtuell begehbare 3D-Modell), Genauigkeit gem. LB Vermessung
BLB NRW	Bestandsaufnahme	Vor Beginn einer Umbaumaßnahme ist es erforderlich die örtliche Lage, das direkte Umfeld und den baulichen Zustand des Bestandsgebäudes zu prüfen. Fehlende Bestandsinformationen bilden für die Umsetzung des Vorhabens ein hohes Risiko. Um eine effizientere Grundlage für die weitere Planung des Vorhabens zu schaffen und das Risiko zu minimieren, ist eine Bestandsaufnahme erforderlich. Zusätzlich zur Sichtung und Beschaffung vorhandener Bestandsunterlagen, Sichtprüfungen sowie weiteren Untersuchungen wird auf der Grundlage vorhandener Informationen der Bestand dreidimensional dargestellt. Dadurch können die vorhandenen Bestandsunterlagen verifiziert und notwendige Informationen abgeleitet werden. Insgesamt werden hierdurch in frühen Phasen belastbare Bestandsinformationen generiert und allen Projektbeteiligten zentral abrufbar zur Verfügung gestellt.

Abbildung 1:Auszug der Recherche zu BIM-Anwendungen in der DACH Region⁵

⁴ Recherche als Download verfügbar über: <http://www.biminstitut.de/forschung/downloads> > BIM-Anwendungsfälle

⁵ Quelle: Rechercheergebnisse veröffentlichter BIM-Anwendungen der DACH-Region

Das Ziel dieses Leitfadens ist ein erster Versuch zur Bereitstellung einer Grundlage für ein einheitliches Verständnis über Struktur, Inhalt und Beschreibung einer BIM-Anwendung; eine möglichst einheitliche Beschreibung kann dazu beitragen ein konsistentes Verständnis zwischen allen am Bau Beteiligten zu erlangen. Der Leitfaden soll somit als Hilfestellung dienen, um eigene BIM-Anwendungen mit dem Fokus auf Prozess- und Informations- bzw. Attributebene zu beschreiben. Die im Rahmen dieses Leitfadens beschriebene Strukturierung und der Aufbau von BIM-Anwendungen entspricht der Darstellung eines Handbuchs der Informationslieferung im Sinne der DIN EN ISO 29481. Weiterhin fließen Erkenntnisse und Ergebnisse aus der Gremiumsarbeit der Verfassenden, beispielsweise aus der Mitarbeit im Rahmen der VDI-Richtlinie 2552 Blatt 11.1 (Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen), in diesen Leitfaden ein.

Aufgrund der dynamischen Entwicklung der Methode BIM handelt es sich bei dem vorliegenden Leitfaden um ein sich fortschreibendes Dokument. Die vorliegende erste Version soll als Entwurf angesehen werden; dementsprechend können sich die Inhalte in unbestimmter Zeit noch mehrfach ändern.

2.2 Anwendungsbereich

Der vorliegende Leitfaden liefert eine Struktur zur Beschreibung einer BIM-Anwendung unter Zuordnung eines oder mehrerer BIM-Ziele und definiert die hierfür relevanten BIM-Prozessanforderungen.

2.3 Normative Verweise

Die nachfolgend aufgelisteten Richtlinien sind für das Verständnis der Anwendung sowie einzelner Inhalte dieses Leitfadens hilfreich:

- DIN EN ISO 29481-1:2018-01 Bauwerksinformationsmodelle - Handbuch der Informationslieferungen; Teil 1: Methodik und Format (ISO 29481-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 29481-1:2017 (Building information models - Information delivery manual; Part 1: Methodology and format (ISO 29481-1:2016); German version EN ISO 29481-1:2017). Berlin: Beuth Verlag
- VDI 2552 Blatt 2 (Entwurf) - Building Information Modeling; Begriffe (Building information modeling; Terms and definitions). Berlin: Beuth Verlag
- VDI 2552 Blatt 10 (Entwurf) - Building Information Modeling; Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP) (Building information modeling; Employers information requirements (EIR) and BIM execution plan (BEP)). Berlin: Beuth Verlag

3 BIM-Anwendungen

Gemäß Definition der VDI 2552 Blatt 2 besteht eine BIM-Anwendung aus der Durchführung eines oder mehrerer spezifischer Teilprozesse oder Arbeitsschritte unter Anwendung der Methode BIM. Im nachfolgenden Kapitel wird über den Kontext einer BIM-Anwendung (vgl. Kap. 3.1) die Auswahl zu berücksichtigender, relevanter Prozesse für eine BIM-Anwendung beschrieben. Darauf aufbauend wird eine Systematik zur Vereinheitlichung bzw. Klassifizierung dieser Prozesse erläutert (vgl. Kap. 3.2).

3.1 Kontext einer BIM-Anwendung

Eine BIM-Anwendung fasst den Bezugsrahmen relevanter Prozesse für das Erreichen eines verfolgten Zieles zusammen. Die so im Zusammenhang der betrachteten BIM-Anwendung stehenden Prozesse beschreiben die notwendige Abfolge von Arbeitsschritten bis zum Eintreten eines Zielereignisse; in Analogie einer Geschichte (Storytelling) erfolgt die Auswahl relevanter Prozessschritte einer BIM-Anwendung für einen Anwendenden.

Infolge der Definition einer BIM-Anwendung durch einen oder mehrerer Autoren wird die spezifische Perspektive dieser definierenden Instanzen abgebildet. Der so geschaffene, subjektive Entwurf der BIM-Anwendung muss dahingehend durch weitere beteiligte Verantwortlichkeiten geprüft und ggf. ergänzt oder angepasst werden. Die Finalisierung einer allgemeingültigen Definition einer jeden BIM-Anwendung entspricht damit einem iterativen Prozesse unter Berücksichtigung aller vertretenen Akteure dieser BIM-Anwendung.

Als Hilfestellung oder Grundlage - sofern vorhanden - für die Definition von BIM-Anwendungen können bestehende Strukturen, Standards und Leistungsbilder (bspw. nach HOAI) herangezogen werden.

3.2 Prozesse einer BIM-Anwendung

Infolge der Zunahme der unabhängig voneinander stattfindenden Erarbeitung von Vorlagen für BIM-Anwendungen haben die Verfassenden eine Systematik der Beschreibung für diese spezifischen Prozesse auf Basis der unter Kapitel 2.1 genannten Analyse entwickelt. Hierfür wird ein spezifischer Prozess durch einen technischen Prozess klassifiziert (vgl. Kapitel 3.2.2). Zur Beschreibung dieses Technischen Prozesses wurden Musterformulierungen erarbeitet. Diese Musterformulierungen bestehen aus einer Kurzbeschreibung und sogenannten BIM-Prozessanforderungen (vgl. Kapitel 0). Die zum jetzigen Zeitpunkt identifizierten technischen Prozesse inklusive der Musterformulierungen können Anhang 1 entnommen werden.

3.2.1 Differenzierung zwischen fachlichem und technischem Prozess

Im Rahmen des vorliegenden Leitfadens wird zwischen fachlichen und technischen Prozessen einer BIM-Anwendung unterschieden: Die fachlichen Prozesse bilden die sequentielle Abfolge von durchzuführenden spezifischen Teilprozessen einer BIM-Anwendung ab und beschreiben den Informationsfluss der betrachteten BIM-Anwendung unabhängig von der Nutzung technischer und nicht-technischer Hilfsmittel auf rein fachlicher (informativer) Ebene (siehe Abbildung 2). Über den fachlichen Prozess werden

neben den durchzuführenden Aktivitätsketten mitgeltende Informationen für jeden spezifischen Teilprozess, wie bspw. die Beschreibung der zuständigen Verantwortlichkeit für die Prozessdurchführung, das zeitliche Referenzieren des betrachteten Prozesses in einem Gesamtprozess etc., beschrieben.

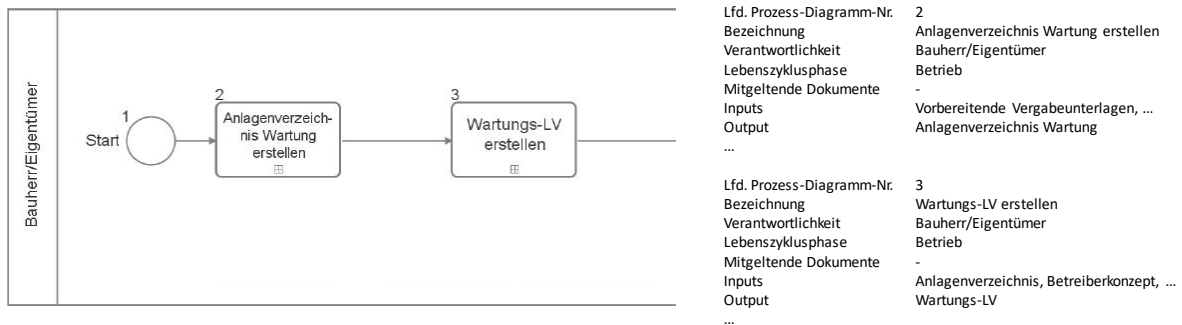


Abbildung 2: Beispiel fachlicher Prozess⁶

Technische Prozesse stellen systematisch auftretende/ wiederkehrende Teilprozesse (Arbeitsschritte) innerhalb von BIM-Anwendungen dar, welche im Rahmen der oben genannten Analyse der BIM-Anwendungen in der DACH-Region identifiziert werden konnten (vgl. Kapitel 1.1). Jedem fachlichen Prozess kann somit ein oder mehrere technische Prozesse zugeordnet werden. Ein technischer Prozess beinhaltet eine allgemeingültige Vorgabe zur Beschreibung aller zugehörigen fachlichen Prozesse. Diese allgemeingültige Beschreibung eines technischen Prozesses ist für den jeweils zugehörigen anwendungsfallspezifischen fachlichen Prozess anzupassen (vgl. Kapitel 4). Beispiele technischer Prozesse sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

3.2.2 Zuordnung technischer zu fachlichen Prozessen

Im Rahmen einer BIM-Anwendung durchzuführende fachliche Teilprozesse können zu klassifizierenden technischen Prozessen zugeordnet werden. Durch das Referenzieren fachlicher Teilprozesse einer BIM-Anwendung auf technische Prozesse wird eine Systematik zur Beschreibung gleichartiger Teilprozesse mit einer standardisierten Prozessbeschreibung sowie Prozessanforderungen bereitgestellt. Einem fachlichen Prozess können dabei ein oder mehrere technische Prozesse zugeordnet werden.

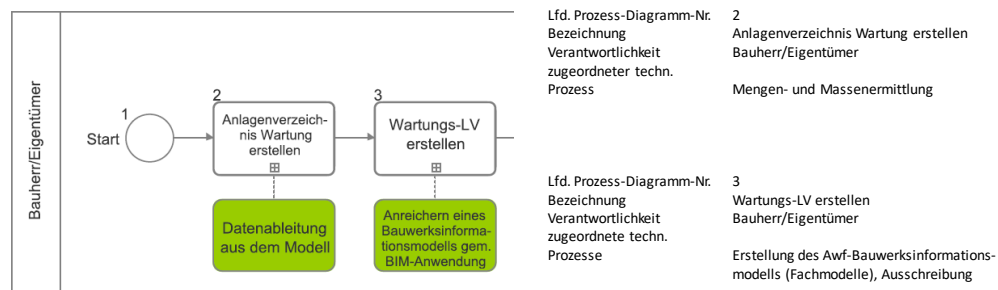


Abbildung 3: Zuordnungsbeispiel technischer zu fachlichen Prozessen⁷

⁶ Eigene Darstellung

⁷ Eigene Darstellung

3.2.3 BIM-Prozessanforderungen der technischen Prozesse

BIM-Prozessanforderungen beschreiben die Rahmenbedingungen eines technischen Prozesses und definieren notwendige Informationsanforderungen an einen BIM-Teilprozess (vgl. Anhang 1). Die einzelnen BIM-Prozessanforderungen schlüsseln sich wie folgt auf:

- Definition des Prozessverantwortlichen (Wer?)⁸,
- Definition der Input-Informationsaustauschanforderungen (Was? [Input]),
- Definition des Informationslieferzeitpunktes (Wann?),
- Definition der Informationsaustauschmethode (Wie?),
- Definition der Informationsaustauschvorgaben (Wonach?)⁹ sowie
- Definition der Output-Informationsaustauschanforderungen (Was? [Output]).

Durch das Beantworten der BIM-Prozessanforderungen wird ein sauberes und transparentes Informationsmanagement ermöglicht. Die jeweiligen BIM-Prozessanforderungen ergeben sich aus dem zugeordneten technischen Prozess; das Füllen der Prozessanforderung erfolgt über die Inhalte des fachlichen Prozesses.

⁸ Entspricht in der Regel der Verantwortlichkeit des fachlichen Prozesses

⁹ Umfasst zu berücksichtigenden Gesetze, Regelwerke, Vorschriften, Vorgaben etc., die für die Durchführung des technischen Prozesses zu berücksichtigen sind

4 Struktur zur Erstellung von BIM-Anwendungen

Die Erfahrungen aus der eigenen Erstellung von BIM-Anwendungen, dem regelmäßigen Austausch mit der Praxis und der Mitarbeit in diversen Arbeitskreisen des VDI, insbesondere dem Arbeitskreis 2552 Blatt 11.1 (Informationsaustauschanforderungen), bedingen zum aktuellen Zeitpunkt den folgenden Aufbau für die Beschreibung einer BIM-Anwendung:

- Zuordnung der BIM-Anwendung zu möglichen BIM-Zieldefinitionen
- Beschreibung des Mehrwertes einer BIM-Anwendung
- Kurzbeschreibung der BIM-Anwendung
- Voraussetzungen für die BIM-Anwendung
- Darstellung der BIM-Anwendung, bestehend aus einem oder mehreren spezifischen fachlichen Teilprozessen, welche anhand der Vorlage für technische Prozesse beschrieben werden, als Prozess-Diagramm/e und/oder Interaktionsplan/-pläne mit Transaktionsdiagramm/-en, ergänzt um eine tabellarische Aufstellung der in der BIM-Anwendung durchzuführenden Prozesse und Teilprozesse
- Gesamtpool aller in der BIM-Anwendung benötigten Merkmale
- Spezifikation der einzelnen Prozesse der BIM-Anwendung über die Prozessanforderungen
- Ergänzung um Model View Definitions (optional)

Die einzelnen Elemente der beschriebenen Struktur werden im Folgenden zum besseren Verständnis anhand der BIM-Anwendung *Wartungsmanagement* exemplarisch dargestellt.

4.1 BIM-Zieldefinition

Die BIM-Zieldefinition/en liefert/n eine Kurzbeschreibung des beabsichtigten Zwecks oder der beabsichtigten Zwecke (verfolgter Soll-Zustand) der jeweilig durchzuführenden BIM-Anwendung.

Zieldefinition am Beispiel Wartungsmanagement:

Durchführung eines modellgestützten Wartungsmanagements für technische Anlagen

4.2 Mehrwert der BIM-Anwendung

Der Mehrwert beschreibt den durch die Durchführung der BIM-Anwendung erzielten Nutzenzuwachs für den Anwendenden.

Mehrwert am Beispiel Wartungsmanagement:

Verbesserte Datenverfügbarkeit (durch Überführung in Betriebszielsysteme) und Pflege der Betriebsdaten

4.3 Kurzbeschreibung der BIM-Anwendung

Die Kurzbeschreibung skizziert die durchzuführenden Aktivitäten der BIM-Anwendung.

Kurzbeschreibung am Beispiel Wartungsmanagement:

Ableitung der für Arbeiten gegen den Verschleiß einer technischen Anlage relevanten Informationen aus dem Bauwerksdatenmodell unter Berücksichtigung (ggf. Erfassung bei erstmaliger Durchführung) von Bestands- und Betriebsdaten.

4.4 Voraussetzungen für die BIM-Anwendung

Die Beschreibung der Voraussetzung für eine BIM-Anwendung steckt die Rahmenbedingungen für die BIM-Anwendung ab, welche vor Beginn der Durchführung/Umsetzung erfüllt sein muss. Hierzu zählen ggf. auch weitere BIM-Anwendungen, die vor der Durchführung der gegenständigen BIM-Anwendung durchgeführt werden müssen.

Voraussetzung am Beispiel Wartungsmanagement:

Voraussetzung für die Durchführung der BIM-Anwendung ist die Nutzung eines konsistenten Bauwerksdatenmodell.

4.5 Darstellung der BIM-Anwendung

Die Darstellung der einzelnen spezifischen Prozesse einer BIM-Anwendung erfolgt als Prozessdiagramm und/oder Interaktionsplan mit Transaktionsdiagramm. Die Darstellungsarten sind teilweise komplementär: Innerhalb eines bestimmten betrieblichen Kontextes kann es daher sinnvoll sein, mehrere Darstellungsarten anzuwenden. Die Auswahl der Darstellung der BIM-Anwendung ist im Einzelfall zu entscheiden.

4.5.1 Darstellungsarten

Prozessdiagramm	Bei Prozessdiagrammen handelt es sich um eine Visualisierung definierter, sequentiell ablaufender Prozesse (fachlich und technisch). Jedem Prozess wird hierbei eine Verantwortlichkeit für die Durchführung zugeordnet, welche im Diagramm als Swimlane dargestellt wird. Weiterhin kann der Fluss der Informationslieferungen dargestellt und nachvollzogen werden.
Interaktionsplan	Ein Interaktionsplan stellt schematisch die Interaktionen zwischen beteiligten Rollen dar.
Transaktionsplan	Ein Transaktions-Diagramm enthält die zugehörigen Rollen einer Transaktion und die ausgetauschte Informationseinheit. Die meisten Aktionen sind als Koordinationshandlungen zu verstehen.

4.5.2 Übersicht Prozesse der BIM-Anwendung

Ergänzend zur Prozessdarstellung werden die in der BIM-Anwendung durchzuführenden (fachlichen) Prozesse samt zugehöriger Teilprozesse¹⁰, sofern vorhanden, tabellarisch entlang der jeweiligen prozessverantwortlichen Rolle dargestellt.

¹⁰ Eine Berücksichtigung der Teilprozesse ist nur insoweit notwendig, wenn diese wesentlich für das Verständnis der BIM-Anwendung sind.

Übersicht der Prozesse am Beispiel Wartungsmanagement:

Prozesse der BIM-Anwendung		
Verantwortlichkeit	Prozess	Teilprozess
<i>Bauherr/Eigentümer</i>	<i>Anlagenverzeichnis Wartung erstellen</i>	<i>Objektdateien abrufen Anlagendaten abrufen ...</i>
<i>Bauherr/Eigentümer</i>	<i>Wartungs-LV erstellen</i>	<i>Wartungsleistungen beschreiben Rahmenbedingungen der Wartungsarbeiten festlegen</i>

Tabelle 1: Prozesse der BIM-Anwendung (Beispiel)

4.6 Gesamtpool benötigter Merkmale der BIM-Anwendung

Alle notwendigen Informationsaustauschanforderungen der BIM-Anwendung werden als Informationseinheiten tabellarisch aufgeführt. Notwendige Attribute zu jeder Informationseinheit sind: Objektbezug, Merkmalbezeichnung. Darüber hinaus können optional weitere Attribute definiert werden.

Gesamtpool der Attribute am Beispiel Wartungsmanagement:

Benötigtes Merkmal	Relevante Objekttypen	Datentyp	Einheit
<i>Anlagenanzahl</i>	<i>Aufzugsanlage</i>	<i>String</i>	-
<i>Anlagen-Art</i>	<i>Aufzugsanlage</i>	<i>Entity</i>	-
<i>Anlagenbezeichnung</i>	<i>Aufzugsanlage</i>	<i>String</i>	-
...

Tabelle 2: Gesamtpool benötigter Attribute der BIM-Anwendung (Beispiel)

4.7 Spezifikation der einzelnen Prozesse der BIM-Anwendung

Jeder spezifische Prozess wird entsprechend der BIM-Prozessanforderungen der zugeordneten technischen Prozesse aufgeschlüsselt und spezifiziert.

Spezifikation am Beispiel Wartungsmanagement:

1. Fachlicher Prozess der BIM-Anwendung: Wartungs-LV erstellen
 - a) **Wer?** – Prozessverantwortlicher
Bauherr/Eigentümer

- b) **Wann?** – Projektphase
LPh 6
- c) **Was? (Input)** – Prozessinputs
Aufstellung Input-Merkmale für den fachlichen Prozess (vgl. Excel-Tabelle aus Anlage 2)
- d) **Wonach?** – Mitgeltende Dokumente
Keine
- e) **Wie?** – Durchzuführende technische Prozesse

Fachlicher Prozess	Zugeordneter technischer Prozess					
	Bezeichnung	Beschreibung	BIM-Prozessanforderungen			
			Was (Input)?	Wie? (Werkzeug)	Wonach?	Was (Output)?
Wartungs-LV erstellen	Anreichern eines Bauwerksinformationsmodells gem. BIM-Anwendung	Das Bauwerksinformationsmodell wird anforderungsgerecht angereichert.	Basis-Bauwerksinformationsmodell, anwendungsspezifische Objekte und Informationen (Geometrie, Stamm- und Ereignisinformationen), digitale Prüfregelein	Modellierungswerkzeug ist zu definieren.	Modellierungsvorgaben, sonstige Anforderungen. Datenaustauschformate sind zu definieren.	Angereichertes Bauwerksinformationsmodell

- f) **Was?** – Output
Wartungs-LV

4.8 Ergänzung um Model View Definitions (optional)

Eine Modellsicht (en: Model View Definition) stellt das technische Gegenstück zu den einzelnen Informationsanforderungen dar und spezifiziert diejenigen Unterelemente des gesamten IFC-Modells, die für definierte Austauschforderungen gebraucht werden.¹¹ Infolge der Interpretation einer MVD als maschinenlesbare Format (XML) wird die Filterung und Prüfung der IFC-Elemente in einem konkreten IFC-Bauwerksdatenmodell nach den Informationsanforderungen ermöglicht.

Zur Erstellung von MVDs ist eine tabellarische Aufstellung der Informationsaustauschanforderungen erforderlich (s. Abbildung 4). Es ist weiterhin notwendig, die zugeordnete Informationseinheiten bzw. Modellobjekte, Merkmale, Property-Sets mit den jeweiligen Äquivalenten der aktuellsten Versionierung des buildingSmart Data Dictionary (bSDD) abzugleichen. Sollten einzelne Informationseinheiten oder Teilmengen der Informationseinheiten in dem bSDD nicht vorhanden sein, sind diese als Sonderparameter in der Tabelle auszuweisen.

¹¹ Vgl. Steinmann, 2018

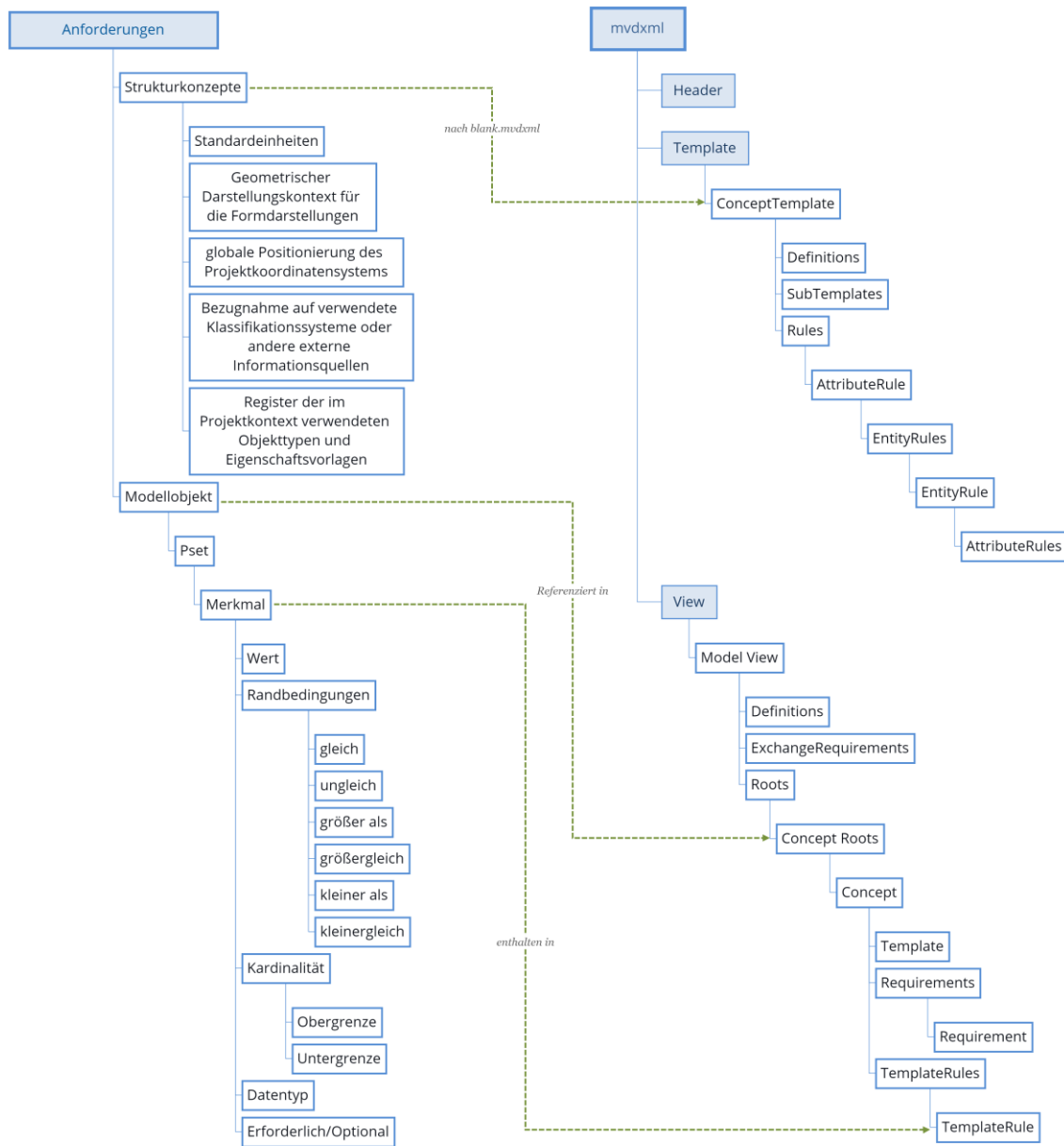


Abbildung 4: Zuordnung Informationen in Austauschforderungen zu mvdXML

Die Bereitstellung einer Modellsicht erfolgt für jeden Informationsaustausch zwischen verschiedenen Akteuren einer BIM-Anwendung.¹²

¹² Die Notwendigkeit der Bereitstellung einer MVD für jeden Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen Akteuren einer BIM-Anwendung ist als Vorschlag im Rahmen des vorliegenden Leitfadens zu verstehen und spiegelt die aktuellen Erkenntnisse und den Wissensstand der Verfassenden wider. Hierbei wird die Auffassung zugrunde gelegt, dass für jeden beschriebenen Austausch zwischen verschiedenen Verantwortlichkeiten spezifizierte Informationsaustauschanforderungen als Teilmenge der gesamten Informationsaustauschanforderungen der BIM-Anwendung übergeben und ggf. geprüft werden. Anmerkung: Die Bereitstellung einer einzigen MVD für eine gesamte BIM-Anwendung kann, in Abhängigkeit des Umfangs der BIM-Anwendung, zu einer undifferenzierten Betrachtungsweise der Informationsaustauschanforderungen führen.

5 Literaturverzeichnis

DIN EN ISO 29481-1 (2018): Bauwerksinformationsmodelle - Handbuch der Informationslieferungen - Teil 1: Methodik und Format (ISO 29481-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 29481-1:2017

Steinmann, R. (2018). IFC certification of BIM software. In *Building Information Modeling* (pp. 139-153). Springer, Cham.

VDI 2552 Blatt 2 (Entwurf) (2018): *Building Information Modeling. Begriffe*. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

VDI 2552 Blatt 10 (Entwurf) (2020): *Building Information Modeling. Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)*. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

Anhang 1: Technische Prozesse

Die nachfolgend aufgeführten Technischen Prozesse wurden im Rahmen einer umfangreichen Analyse verschiedener BIM-Anwendungen der DACH-Region identifiziert. Ein Anspruch auf Vollständigkeit entsteht hierbei nicht.

Anhang 2: Template