

Beauftragt durch das:



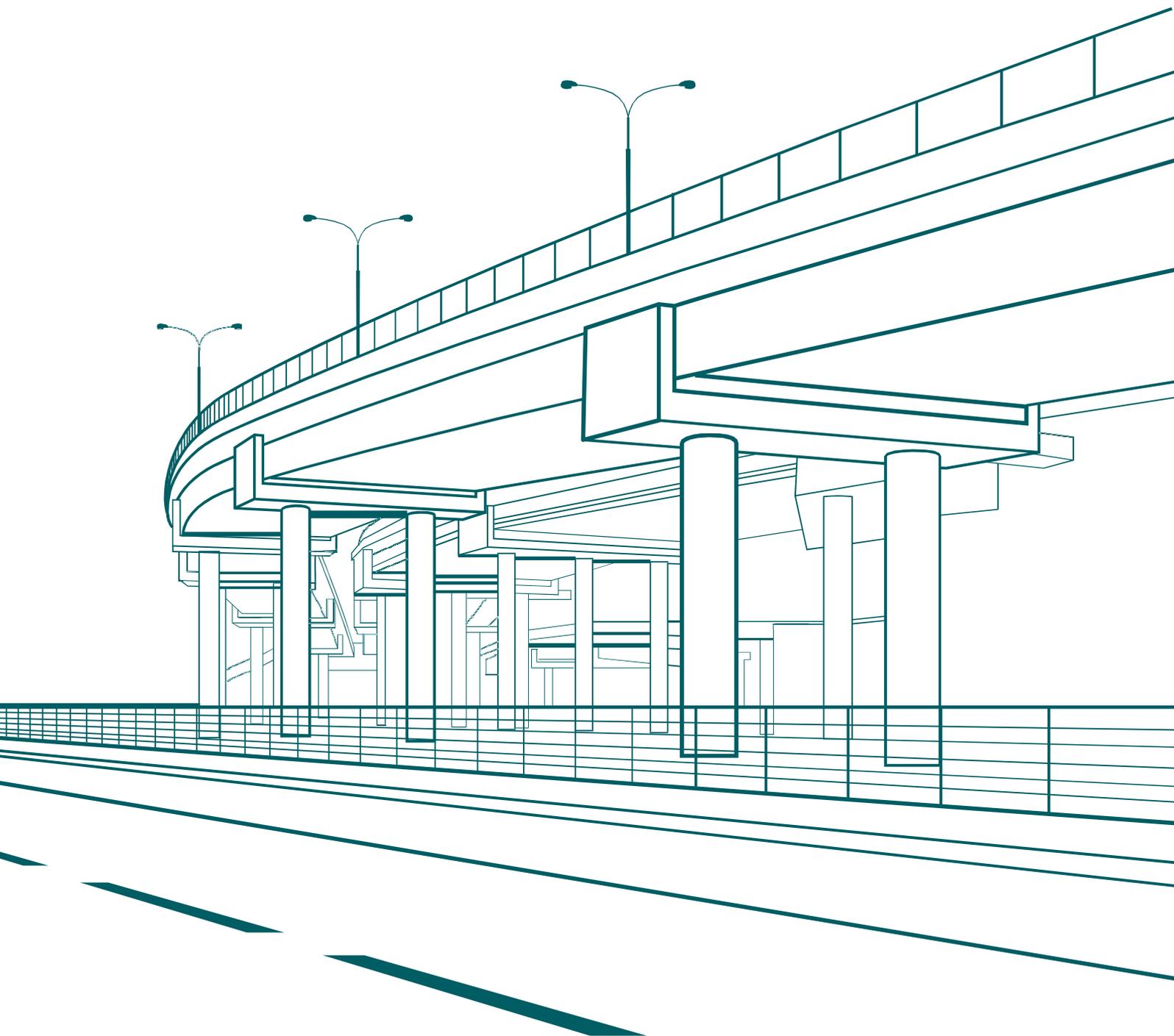
Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

BIM4INFRA2020



Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“

AP 5: Konzept für Datenbanken



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1. Motivation | 3 |
| 2. Unterstützungsbedarf | 4 |
| 3. Zielvorstellung | 5 |
| 3.1 Einheitliche Datendefinitionen | 5 |
| 3.2 Informationsmanagement im BIM-Referenz-Prozess | 6 |
| 4. Status Quo-Analyse | 8 |
| 4.1 Klassifikationssysteme | 8 |
| 4.2 Merkmalsdatenbanken | 9 |
| 4.3 buildingSMART Data Dictionary | 9 |
| 4.4 Informationsanforderungen | 9 |
| 4.5 BIM-Objektdatenbanken | 10 |
| 5. Handlungsvorschläge | 10 |
| 5.1 Klassifikationssysteme | 11 |
| 5.2 Merkmalsdatenbank | 13 |
| 5.3 AIA-Datenbank | 15 |
| 5.4 BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank | 17 |

Bei den dargestellten Abbildungen Dritter handelt es sich um Großzitate nach §51 UrhG.
Auf die Urheber wird in der Quellenangabe verwiesen.

1. Motivation

Building Information Modeling (BIM) steht für eine kooperative Arbeitsmethodik auf Basis von digitalen Bauwerksmodellen. Zwischen den Beteiligten werden mit Hilfe von Softwaresystemen sukzessive digitale Informationen ausgetauscht, welche die Datengrundlage während der Planung, Realisierung und des Betriebs der Bauwerke bilden. BIM setzt jedoch voraus, dass die zwischen den Beteiligten ausgetauschten digitalen Bauwerksmodelle abgestimmt und miteinander kompatibel sind. Deshalb ist es unverzichtbar, dass unabhängig von der verwendeten Software auf standardisierte Bauteilinformationen und herstellerneutrale Austauschdatenformate zugegriffen werden kann. Einheitliche Vorgaben sind somit ein wesentlicher Bestandteil der Open-BIM-Strategie.

Klar definierte Prozesse sind für die erfolgreiche Erstellung von digitalen Bauwerksmodellen eine wesentliche Voraussetzung. Aus diesem Grund wurde im ersten Schritt ein übergeordneter BIM-Referenz-Prozess im Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ definiert (vgl. Abbildung 1). Wesentliche Kernforderungen sind dabei:

- Der Auftraggeber hat in seinen Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) genau festzulegen, welche Daten er wann benötigt.
- Zu liefernde Leistungen müssen auf der Grundlage von 3D-Modellen in digitaler Form erarbeitet werden.
- In der Ausschreibung sind herstellerneutrale Datenformate zu fordern, um den Datenaustausch unabhängig von den genutzten Softwareprodukten zu ermöglichen.
- Der Prozess zur Bereitstellung der geforderten Daten ist unter Festlegung aller dafür notwendigen Rollen, Abläufe, Schnittstellen, Interaktionen sowie der genutzten Technologien in einem BIM-Abwicklungsplan (BAP) zu definieren.
- Die Daten der Auftragnehmer müssen an den Datenübergabepunkten auf Konformität mit den AIA überprüft werden. Der Auftraggeber sollte die Prüfkriterien und das Prüfverfahren vertraglich vereinbaren.

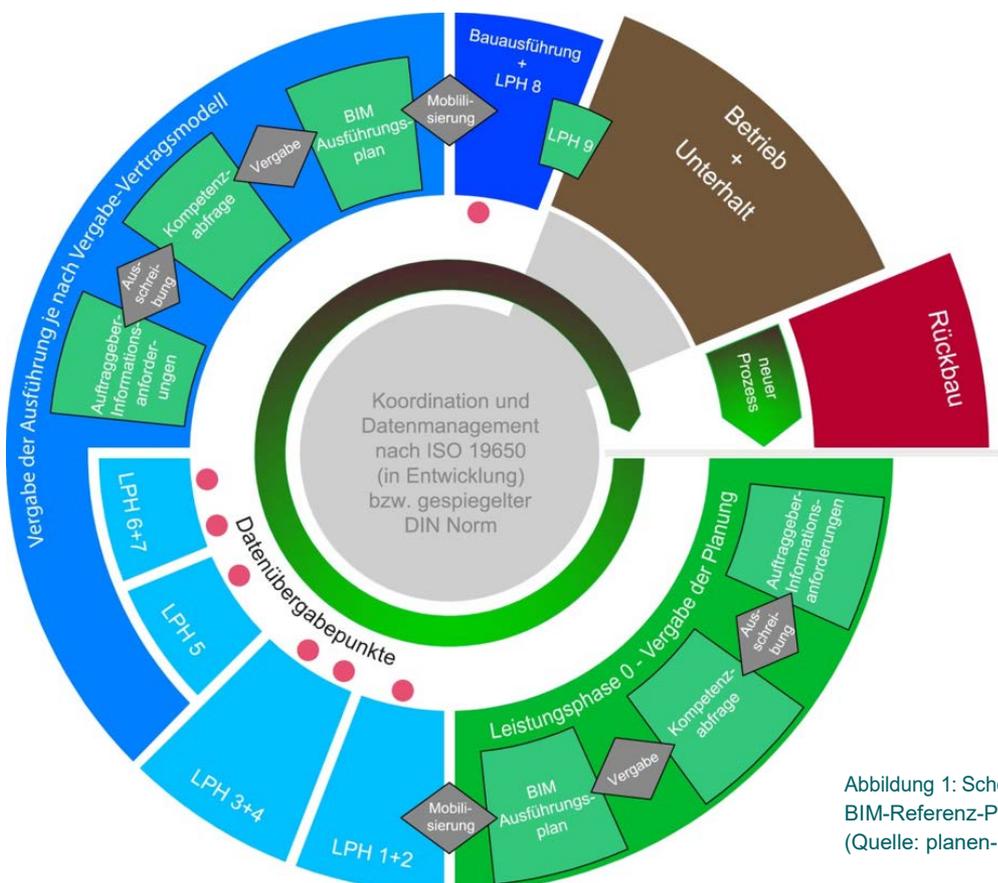


Abbildung 1: Schematische Darstellung des BIM-Referenz-Prozesses
(Quelle: planen-bauen 4.0 GmbH)

- Es ist eine gemeinsame Datenumgebung (engl. Common Data Environment – CDE) im Sinne der sich in Erarbeitung befindlichen EN ISO 19650 zur strukturierten Ablage und zum verlustfreien Austausch der im Planungs- und Bauprozess erzeugten Daten zu schaffen.

Die Anwendung von BIM soll durch den Auftraggeber vertraglich vorgegeben werden. Die Auftraggeber definieren dazu projektspezifische Anforderungen zum digitalen Planen und Bauen in Form der AIA. Der BIM-Referenz-Prozess startet daher mit der Spezifikation von Informationsanforderungen des Auftraggebers.

Die AIA zur Vergabe der Planung mit BIM beinhalten unter anderem die zu beauftragenden BIM-Leistungen in Form von BIM-Anwendungsfällen. Welche BIM-Anwendungsfälle relevant und wichtig sind, ergibt sich aus den vom Auftraggeber definierten Zielen. Hierbei sind Aspekte, wie identifizierte Risiken und eine transparente Entscheidungsunterstützung, maßgeblich. Auf Basis der AIA werden im Zuge der Beauftragung die Angebote erarbeitet, geprüft und ausgewählt. Die Umsetzung der

beauftragten BIM-Leistungen bzw. BIM-Anwendungsfälle wird im BAP geregelt.

In den folgenden Leistungsphasen werden die vereinbarten Modelle durch die Auftragnehmer auf Basis der AIA erstellt und an definierten Datenübergabepunkten in Open-BIM-Datenformaten an den Auftraggeber und den weiteren Auftragnehmer geliefert.

Ein analoges Vorgehen ergibt sich für die Ausschreibung, Vergabe und Bearbeitung der BIM-Leistungen für die Ausführung. Im Rahmen der Leistungsphase 8 der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) erfolgt eine Übergabe der Modelle für den Betrieb und Unterhalt der Bauwerke. Die Informationen, die für den Betrieb und den Unterhalt notwendig sind, müssen initial durch den Auftraggeber in den AIA definiert worden sein. Der Betrieb und die Unterhaltung müssen so organisiert werden, dass die Modelle einfach genutzt und kontinuierlich gepflegt werden können. Die BIM-fähigen Bestandsdaten können anschließend für den Aus- und Neubau und den Rückbau verwendet werden und liefern somit eine Grundlage für die AIA eines zukünftigen Projektes. ■

2. Unterstützungsbedarf

Zur Unterstützung des BIM-Referenz-Prozesses wurde im Rahmen der Analyse der bisherigen BIM-Pilotprojekte des BMVI unter anderem folgender Bedarf der Auftraggeber und Auftragnehmer identifiziert:

- Auftraggeber benötigen eine digitale Unterstützung bei der Definition von projektspezifischen AIA. Hierzu sollten einheitliche Vorgaben und Muster zur Verfügung gestellt werden. Durch einheitliche Vorgaben und Muster kann der Aufwand zur Ausarbeitung der AIA deutlich verringert werden. Auch für die Auftragnehmer bietet dies einen Vorteil, da die internen Prozesse zur Erstellung von Angeboten und digitalen Modellen auf die einheitlichen Vorgaben abgestimmt werden können.
- Auftraggeber stellen bei Ausschreibungen die Ergebnisse der Fachplanungen der vorhergehenden Projektphase modellbasiert zur Verfügung. Elektronische Vergabesysteme und Standardleistungskataloge sind hierfür anzupassen.
- Auftragnehmer sind bei der Erstellung von Bauwerksmodellen auf Basis der definierten AIA durch entsprechende Softwaresysteme zu unterstützen. Aktuell müssen die Auftragnehmer die Modellobjekte der Bauwerksmodelle jeweils projektspezifisch bzgl. der vorgegebenen AIA anpassen. Wären für gewisse Modellobjekte AIA-konforme Vorlagen verfügbar, könnte die Modellerstellung vereinfacht und effizienter gestaltet werden. Für den Auftraggeber ergeben sich auch Vorteile, da die gelieferten Modelle einheitlicher aufgebaut sind und weniger Fehler beinhalten.

- Die Übergabe von vereinbarten Ergebnissen während und zum Abschluss von Projektphasen erfolgt in digitaler modellbasierter Form. Hierzu sind entsprechende Systeme zur Übermittlung und Übernahme durch den Auftraggeber bereitzustellen.
- Auftraggeber benötigen Werkzeuge zur Prüfung von digitalen Modellen, um die AIA mit den von den Auftragnehmern gelieferten Daten abgleichen zu können. Durch eine automatisierte Prüfung werden Fehler reduziert und eine hohe Modellqualität gewährleistet. Prüfregeln sollten in einer standardisierten Form bereitgestellt werden. Der Auftragnehmer kann dadurch eine Vorprüfung seiner zu liefernden digitalen Modelle durchführen, um Nacharbeiten frühzeitig vermeiden zu können.
- Die öffentlichen Auftraggeber haben sehr umfangreiche Systeme zur Bestandsdatenhaltung für verschiedene Aufgaben des Betriebs und der Erhaltung entwickelt. Die Anwendung von BIM ermöglicht eine umfangreiche digitale Erfassung, Prüfung und Verwendung von Informationen zu den Bauwerken. Die digitalen Modelle sollten auch für die Betriebsphase übernommen werden. Der Auftraggeber benötigt zur Übernahme von digitalen Modellen aus der Planung und dem Bau in die Betriebsphase daher geeignete Schnittstellen und Softwaresysteme.
- Um einerseits die Datenkompatibilität auch mit vorhandenen Softwareprodukten zu ermöglichen und andererseits die Weiterentwicklung von offenen Datenformaten und deren Implementierung zu beschleunigen, sollte eine zentrale Datenkonvertierung erfolgen. Dadurch werden Auftragnehmer bei der Erfüllung der AIA unterstützt und die Qualität der digitalen Modelle erhöht. ■

3. Zielvorstellung

Die Unterstützung der Auftraggeber und Auftragnehmer zur Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ ist das Kernziel des zu entwickelnden BIM-Datenbankkonzepts. Das Datenbankkonzept unterstützt die Auftraggeber bei der Erstellung, Bereitstellung und Prüfung der AIA und der bereitgestellten digitalen Modelle. Des Weiteren befähigt das Datenbankkonzept die Auftragnehmer bei der effizienten Erstellung und Übergabe

der Modelle gemäß der vom Auftraggeber definierten AIA. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass die bereitgestellten Bauwerksmodelle von Auftraggebern und den Auftragnehmern entlang der Wertschöpfungskette einheitlich und widerspruchsfrei interpretiert werden können, sowohl durch die eigene manuelle Auswertung, als auch durch die digitale Weiterverarbeitung mittels eingesetzter Software-Werkzeuge.

3.1 Einheitliche Datendefinitionen

Die hier vorgestellte Zielvorstellung basiert auf verschiedenen Komponenten, die benötigt werden, um diese einheitlichen Datendefinitionen zur widerspruchsfreien Interpretation der AIA und digitalen Modelle zu gewährleisten. Im Rahmen dieser Zielvorstellung werden die Begriffe Klassifikation, Merkmal und BIM-Objektvorlage wie folgt definiert:

- Eine Klassifikation gliedert Informationen nach Kriterien. Eine Wand kann zum Beispiel bzgl. der Funktion (tragend, nicht tragend), des Aufbaus (einschalig, zweischalig, etc.) oder des Brandschutzes (F0, F30, etc.) klassifiziert werden. In Deutschland existieren bereits verschiedene Klassifikationssysteme, wie zum Beispiel die Klassifikation von Kostengruppen nach DIN276.

- Ein Merkmal ist eine Eigenschaft, durch die Objekte charakterisiert werden. Eine Wand besitzt zum Beispiel Merkmale, die Abmaße beschreiben (z.B. Höhe, Dicke, etc.), physikalische Eigenschaften zuweisen (z.B. thermischer Wärmedurchgangskoeffizient), die Zuordnung zu einer Klassifikation ermöglichen (z.B. Feuerwiderstandsklasse, Tragfähigkeit, etc.) oder die Informationen zur Ausführung enthalten (z.B. Lieferant bei einem Fertigteile, Zuordnung zu einem Bauabschnitt, etc.).
- Eine BIM-Objektvorlage dient der Erstellung eines konkreten Objektes eines Bauwerksmodells und umfasst dabei den semantischen Typ dieses Objektes

(z.B. Wand, Asphaltsschicht, Schleusenammer), eine oder mehrere geometrische Ausprägungen und vordefinierte Merkmale. Eine BIM-Objektvorlage kann z.B. eine Vorlage für eine Wand, Stütze oder Brückenkappe sein. Die BIM-Objektvorlage wird in eine BIM-Software zur Erstellung eines Bauwerksmodells importiert und dort an die projektspezifischen Anforderungen angepasst.

Das zu entwickelnde BIM-Datenbankkonzept umfasst verschiedene Bausteine bzw. Funktionalitäten, die durch abgestimmte und einheitliche Klassifikationen, Merkmale und BIM-Objektvorlagen eine effiziente Realisierung des gesamten BIM-Referenz-Prozesses gewährleisten.

3.2 Informationsmanagement im BIM-Referenz-Prozess

Die AIA definieren unter anderem die durch die Auftragnehmer zu liefernden Informationen in Form von digitalen Bauwerksmodellen. Hierzu wird in Abhängigkeit von der Leistung bzw. des BIM-Anwendungsfalls und der Leistungsphase definiert, welche Modellobjekte in welcher Ausprägung bzw. Detaillierung ein entsprechendes Modell zu enthalten hat (vgl. Abbildung 2).

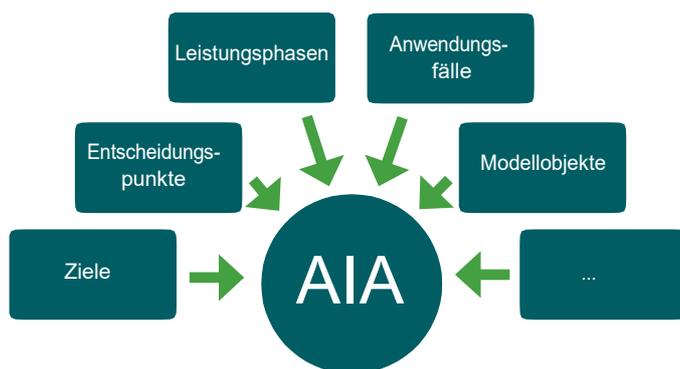


Abbildung 2: Aspekte von Auftraggeber-Informationen-Anforderungen

Eine AIA-Vorlage definiert für eine spezifische BIM-Leistung bzw. einen BIM-Anwendungsfall alle verallgemeinerbaren Informationen. Für die konkrete BIM-Leistung sind unter anderem die zu liefernden BIM-Fachmodelle mit ihren Modellobjekten inklusive Merkmalen zu definieren.

Aus einzelnen AIA-Vorlagen, die projektspezifisch anzupassen sind, werden die vollständigen AIA für die Ausschreibung erstellt.

Die zu liefernden geometrischen Repräsentationen und semantischen Eigenschaften der Modellobjekte der BIM-Fachmodelle sind dabei im Detail zu beschreiben. Damit einheitliche AIA-Vorlagen definiert werden können, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen (vgl. Abbildung 3):

- Einheitliche Definition der BIM-Fachmodelle, die projektspezifisch zur Erfüllung der in den AIA vereinbarten BIM-Anwendungsfälle benötigt werden,
- einheitliche Klassifikationssysteme für Modellobjekte, damit eine eindeutige Begriffs- und Funktionsbeschreibung möglich wird,
- standardisierte Beschreibungen für geometrische Detaillierungen, um je Modellobjekt zweckmäßige Vorgaben für die Erstellung definieren zu können und
- einheitliche Merkmale der Modellobjekte für verschiedene Leistungen bzw. Anwendungen und Phasen.

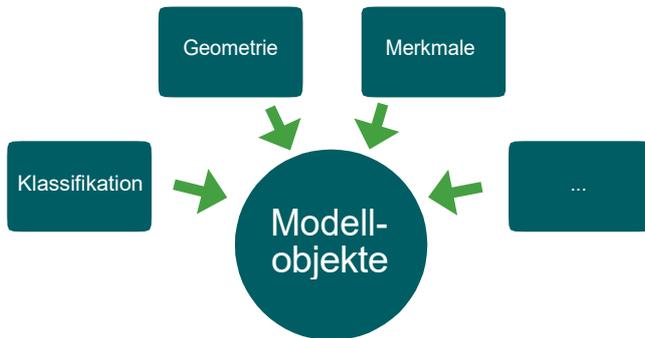


Abbildung 3: Informationen zur Beschreibung von Objekten eines digitalen Modells

Einheitliche Vorgaben zur Klassifikation, zur geometrischen Ausprägung und zur Definition von Merkmalen ermöglichen die in den BIM-Anwendungsfällen benötigte Prüfung der Bauwerksmodelle, um die Projektziele zu erfüllen sowie wiederverwendbare Prüfverfahren auf Basis der AIA-Vorgaben.

Die Klassifikationssysteme und die einzelnen Merkmale müssen zur einfachen Anwendung digital zur Verfügung gestellt werden, sowohl online, als auch offline. Gleichzeitig müssen aber auch offene Datenformate definiert werden, mit denen diese Inhalte zur verlässlichen Offline-Nutzung in Softwaresystemen bereitgestellt werden können.

Die Aufstellung von AIA sollte durch eine Datenbank mit entsprechenden Vorlagen in Abhängigkeit von Bauwerkstyp und Projektumfang unterstützt werden. Die in den AIA festgelegten Informationsanforderungen an die Bauwerksmodelle müssen ebenfalls digital zur Verfügung stehen, um diese in Prüfroutinen nutzen zu können.

Die Erstellung der Bauwerksmodelle durch den Auftragnehmer erfolgt im nächsten Schritt auf Grundlage der AIA, d.h., die Vorgaben zu den Modellobjekten inklusive Klassifikation, Geometrie und Merkmale sind durch den Auftragnehmer zu beachten. Zur Erstellung der digitalen Bauwerksmodelle können editierbare BIM-Objektvorlagen verwendet werden. Die BIM-Objektvorlagen müssen die Vorgaben der AIA erfüllen.

Zur Unterstützung der konsistenten Modellerstellung sind für die Modellobjekte entsprechende BIM-Objektvorlagen durch öffentliche oder private Anbieter bereitzustellen, die bzgl. der projektspezifischen AIA konfiguriert werden können.

Im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen sind Bauwerksmodelle in bestimmten Leistungsphasen herstellerneutral an den Auftraggeber zu übergeben. Daher müssen BIM-Objektvorlagen, die die Anforderungen an die später konkret zu wählenden Produkte definieren, auch herstellerneutral realisiert werden.

Zum Abschluss eines BIM-Projektes sind die digitalen Bauwerksmodelle an den Auftraggeber oder Betreiber zu übergeben. Für die Betreiber existieren heutzutage bereits verschiedene Systeme, die entsprechend zu integrieren sind. Essentiell ist, dass die erstellten Bauwerksmodelle auch die für den Betrieb notwendigen Informationen enthalten. Sie müssen in der Lage sein, den gegenwärtigen Zustand oder die Modernisierungsmaßnahmen abzubilden. Dies muss bei der Aufstellung der AIA beachtet und sichergestellt werden. Die aktuellen Systeme zur Bestandsdatenhaltung sind in der Regel nicht in der Lage, die Bauwerksmodelle direkt zu übernehmen. Im Rahmen dieses Konzeptes muss daher eine Vorgehensweise entwickelt werden, wie die Informationen der Bauwerksmodelle in die Bestandsdatenhaltung überführt bzw. damit verknüpft werden können.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Anforderungen an das BIM-Datenbankkonzept:

- Die AIA sollen auf Basis einheitlicher Vorgaben erstellt und einfach um projekt- und leistungsphasenspezifische Faktoren ergänzt werden können.
- Die Objekte der digitalen Modelle müssen einheitlich klassifiziert werden können.
- Relevante Eigenschaften der Modellobjekte werden einheitlich und wiederverwendbar definiert.
- Modellobjekte stehen in Form von BIM-Objektvorlagen digital und neutral als Vorlage zur Verfügung und können von den BIM-Softwaresystemen projektspezifisch editiert werden.
- Prüfwerkzeuge stehen zur Verfügung, um zu überprüfen, ob die zu liefernden Informationen in Form von digitalen Modellen enthalten sind.
- Modelle werden mit Hilfe von geeigneten Schnittstellen in die bestehenden Bestandssysteme überführt. Bestandssysteme, Klassifikation und Merkmale sind zu harmonisieren. ■

4. Status Quo-Analyse

Die Status Quo-Analyse berücksichtigt relevante nationale und internationale BIM-Datenbanken für den Infrastruktur- und den Hochbau. Die vorhandenen BIM-Datenbanken werden hinsichtlich der Zielvorstellung kurz

beschrieben und abschließend bewertet. Die aktuelle Version des Berichts umfasst keine Ausführungen zu Datenbanken zur Bestandsdatenhaltung.

4.1 Klassifikationssysteme

Auf internationaler Ebene existiert eine Vielzahl von Klassifikationssystemen. Als übergeordnetes Werk sei hier die ISO 12006-2 genannt, die als Rahmenwerk Vorschläge für den Aufbau von Klassifikationssystemen gibt, aber bereits vor einiger Zeit (2001) und unabhängig von BIM entwickelt wurde. Die beiden populärsten Klassifikationssysteme, die auf Basis dieses Rahmenwerks entstanden sind, sind OmniClass (entwickelt in den USA) und UniClass (entwickelt in Großbritannien). Diese Klassifikationen umfassen im Wesentlichen den Hochbau und ausgewählte Aspekte des Infrastrukturbaus. In Norwegen hat buildingSMART Norway (bSN) mit dem Real Life Object Mapping (RLOM) eine Klassifikation für Bauwerkselemente entwickelt. Weitere bekannte Klassifikationssysteme sind Sfb in Schweden und DBK in Dänemark. Generell ist zu vermerken, dass Klassifikationssysteme derzeit noch durch verschiedene Initiativen im nationalen Rahmen entwickelt werden (wie CSI für OmniClass und NBS für UniClass). Internationale Vergleichbarkeit wird durch Mapping-Tabellen zwischen den Klassifikationstabellen angestrebt, wenn diese auf der Systematik der ISO 12006-2 aufbauen.

In Deutschland werden bereits umfangreiche, aber verschiedenartige Klassifikationssysteme (DIN 276, eCI@ss, ETIM, etc.) erfolgreich eingesetzt, die jedoch originär für unterschiedliche Aufgaben entwickelt wurden, wie einer Zuordnung zu Kostengruppen, oder die nur für wenige Modellobjekte festgelegt wurden und generell nicht konform zu ISO 12006-2 sind. Die DIN SPEC 91400 beschreibt Merkmale im

Hochbau, die eine wesentliche Bedeutung zur Beschreibung der Bauleistungen, zur Bestimmung der Kosten und Mengen, zur Prüfung der Regeln der Technik und zur Auswahl von geeigneten Bauprodukten haben. Die DIN SPEC 91400 unterstützt den Datenaustausch nach DIN EN ISO 16739 (IFC). Als konkrete Anwendung der DIN SPEC 91400 ist hier die Plattform Dynamische BauDaten (DBD) zu nennen.

Die DIN EN ISO 16739 (IFC) bildet mit ihrer inhärenten Struktur der Modellobjekttypen (z.B. Element → TGA Element → Endgerät → Luftauslass) ebenfalls einen Ansatz einer Klassifikation, die z.B. in der DIN SPEC 91400 genutzt wird. Derzeit ist diese hochbauspezifisch. Im Rahmen der Entwicklung zu IFC5 für Infrastruktur, die u.a. auch vom BMVI unterstützt wird, werden derzeit ähnliche Klassifikationen für die Modellobjekttypen im Infrastrukturbereich entwickelt.

Für den Straßenbau existiert mit dem OKSTRA (Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen) eine Klassifizierung von Straßenobjekten. Der OKSTRA wurden auf Basis einer Vielzahl von Regelwerken der FGSV¹ und des BMVI entwickelt (z.B. ASB², ASB-ING³, RAS-Verm⁴, RAS-Ew⁵, AKVS⁶, STLK⁷). Für den Wasserbau wurde ein eigener Objektkatalog aufgebaut (Verwaltungsvorschrift der WSV des Bundes VV-WSV 11 02). Diese Klassifikationen sind beispielsweise wesentlich für Kostenermittlungen und für die Verknüpfung von unterschiedlichen Informationssystemen.

1 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

2 Anweisung Straßeninformationsbank

3 Anweisung Straßeninformationsbank für Ingenieurbauten, Teilsystem Bauwerksdaten

4 Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Vermessung

5 Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung

6 Anweisung zur Kostenermittlung und zur Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen

7 Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau

4.2 Merkmalsdatenbanken

Das BIM Toolkit der National Building Specification (NBS) aus Großbritannien umfasst einzelne Werkzeuge zur Planung und Abwicklung eines BIM-Projektes nach UK BIM Level 2. Hierzu gehört auch eine Datenbank mit Merkmalen für bestimmte Modellobjekte unterschiedlicher Detaillierung. Die Datenbank stellt eine große Anzahl an Vorlagen für konkrete Objekte bereit, die sich aus dem Level of Detail (LoD) und Level of Information (LoI) zusammensetzen. Die Definitionen und Eigenschaften umfassen im Wesentlichen den Hochbau und ausgewählte Aspekte des Infrastrukturbaus.

In Norwegen existiert die Norm „NS 8360 – BIM Objects“, in der Nomenklatur, Typisierung und Eigenschaften von BIM-Objekten für Objektbibliotheken enthalten sind. Die

Definitionen und Eigenschaften umfassen den Hochbau und den Infrastrukturbau.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „freeBIM Tirol“ wurde ein Merkmalsserver entwickelt. In dieser Datenbank werden die Eigenschaften von Bauteilen und Materialien gesammelt, ergänzt und überarbeitet. Die Grundlage für den freeBIM-Merkmalsserver bildet die ÖNORM A 6241-2. Die Eigenschaften werden auch einzelnen Phasen zugewiesen, damit ersichtlich ist, welche Informationen ab welcher Phase notwendig sind. Die Definitionen und Eigenschaften umfassen im Wesentlichen den Hochbau. Der Merkmalsserver wird noch nicht in realen Projekten eingesetzt.

4.3 buildingSMART Data Dictionary

Um die einheitliche Definition von Begriffen (z.B. für Merkmale) weltweit zu ermöglichen, wurde von buildingSMART das buildingSMART Data Dictionary (bSDD) auf der Grundlage der DIN EN ISO 12006-3 entwickelt.

Im bSDD können Begriffe definiert und mit einem eindeutigen Identifikator versehen werden. Auf Basis des Identifikators können anschließend Verknüpfungen zu Klassifizierungssystemen, Standards oder Datenmodellen aufgebaut werden. Das bSDD ist somit eine Referenzierungsdatenbank und unterstützt die Interoperabilität im

Bauwesen. Die Begriffe umfassen im Wesentlichen den Hochbau und ausgewählte Aspekte des Infrastrukturbaus. Im bSDD existieren Verknüpfungen zu eingepflegten Klassifikationssystemen, wie OmniClass, RLOM und der ÖNORM A 6241-2. Ein wesentliches Manko des bSDD war bislang die Qualität und die verfügbaren Methoden zur Qualitätssicherung des bereitgestellten Inhalts. Aktuell werden daher bei buildingSMART neue Konzepte zur Pflege und Qualitätssicherung des bSDD entwickelt.

4.4 Informationsanforderungen

Das NBS BIM Toolkit umfasst einzelne Werkzeuge zur Planung und Abwicklung eines BIM-Projektes nach UK BIM Level 2. Hierzu gehört auch ein System zum digitalen Planen von Zuständigkeiten (engl. digital plan of work). Es kann spezifiziert werden, wer zu welchem Zeitpunkt (Projektphase) für eine bestimmte Aufgabe zuständig ist. Eine weitere Funktion ist die Bereitstellung von ProductData Templates (PDT). Über diese Vorlagen werden die Hersteller dazu befähigt, ihre Produktdaten digital in einem

standardisierten Format zu strukturieren. Die mit Informationen gefüllten PDTs werden Produktdatenblätter (engl. Product Data Sheets - PDS) genannt und können dann von den Herstellern online zur Verfügung gestellt werden. Zur Erzeugung von PDTs und PDSs wurde die BIM-Hawk-Datenbank entwickelt. Auch die LEXiCON-Initiative verfolgt den Austausch von strukturierten, digitalen Produktinformationen. Da sowohl LEXiCON als auch BIM-Hawk (NBS BIM Toolkit) ähnliche Ziele verfolgen, haben

sich die Interessengruppen dazu entschlossen, in Zukunft abgestimmt zusammenzuarbeiten. BIMHawk und LEXICON berücksichtigen im Wesentlichen den Hochbau und ausgewählte Aspekte des Infrastrukturbaus.

Der buildingSMART Norway Guide (bSN Guide) ist ein Werkzeug zur Unterstützung von Projektbeteiligten während eines BIM-Projektes. Dabei steht das Prinzip des Open-BIM im Mittelpunkt. Aus diesem Grund bezeichnet bSN den Guide als „National Open BIM Guideline“. Der bSN Guide umfasst eine Wissensdatenbank rund um das Thema Open-BIM auf Basis der DIN EN ISO 19739 (IFC), inklusive Beschreibungen zu Rollen, Phasen, Anforderungen

sowie Tipps für den gesamten Zyklus von BIM-Prozessen. Im Auftrag von buildingSMART Norwegen wurde das in Deutschland entwickelte Datenbanksystem BIMQ für die Nutzung als Grundlage des bSN Guides weiterentwickelt und für die norwegische Bauwirtschaft bereitgestellt. Öffentliche Auftraggeber, wie Statsbygg, nutzen die Technologie für ihre AIA-Definitionen.

BIMQ ist eine webbasierte Datenbank zur Erstellung, Bearbeitung und Qualitätssicherung der AIA. In Forschungs- und Beratungsprojekten wird BIMQ aktuell erprobt. Der bSN Guide berücksichtigt im Wesentlichen den Hochbau und ausgewählte Aspekte des Infrastrukturbaus.

4.5 BIM-Objektdatenbanken

Die National Building Specification hat den NBS BIM Object Standard entwickelt, der als Bezugsnorm für Hersteller und Designer bzgl. Format und Eigenschaften von BIM-Objektvorlagen für belastbare und einheitliche Informationen dient. Dabei wird mit NATSPEC (Australien) und Masterspec (Neuseeland) als Partner zusammengearbeitet. Im NBS Standard wurde der Construction Operations Building information exchange (COBie) als Standard-Informationsaustauschdatenschema eingebunden. COBie dient dabei als Container für primär nicht-grafische Informationen. Der NBS BIM Object Standard sieht vor, dass generische Objekte als Platzhalter dienen, bis sie durch ein durch Daten (Eigenschaften, Material und Texturen) angereichertes proprietäres Modell ersetzt bzw. ergänzt werden. Über die National BIM Library werden generische und/oder herstellereigene Objekte auf Basis des NBS

BIM Object Standard zur Verfügung gestellt. Gängige BIM-Modellierungswerkzeuge erleichtern die Verwendung von Objekten aus der National BIM Library über bereitgestellte Plug-Ins. Zur Sicherstellung der Qualität wurde ein Zertifizierungsprozess entwickelt. Die Bibliothek umfasst im Wesentlichen Objekte des Hochbaus.

Es gibt verschiedene kommerzielle Anbieter von BIM-Objektbibliotheken. Hierzu gehört zum Beispiel die Firma BIMObjects. Externe Unternehmen können kostenpflichtig eigene BIM-Objektvorlagen in eine Plattform einstellen. Für die Anwender ist diese Dienstleistung kostenfrei, das Angebot wird jedoch von marktführenden Unternehmen bestimmt. Eine Qualitätssicherung oder eine Herstellerneutralität wird nicht gewährleistet. Häufig werden jedoch IFC-konforme BIM-Objektvorlagen angeboten. ■

5. Handlungsvorschläge

Die Handlungsvorschläge basieren auf der Analyse des internationalen und nationalen Status Quo. Aktuell umfasst der Bericht noch keine Handlungsvorschläge für die Entwicklung von BIM-fähigen Bestandsdatenbanken. Die Funktionalitäten der einzelnen Datenbanken bzw. Module werden im Folgenden getrennt aufgeführt. Bei der Implementierung können durch Wiederverwendung ähnlicher

Funktionalitäten Synergien erzielt werden. Der Zugriff auf die Daten und einzelne Funktionen sollte anhand von Web-Schnittstellen und Web-Portalen ermöglicht werden. Im Rahmen der Handlungsvorschläge wird kein existierendes System favorisiert. Bestimmte Funktionalitäten werden durch bestehende Systeme bereits angeboten. Im Rahmen der Umsetzung können existierende Systeme

eingesetzt oder weiterentwickelt werden. Beim Aufbau der Systeme und bei der Erarbeitung der Inhalte sind die vorhandenen ISO- und DIN-Normen sowie die relevanten

Regelwerke der FGSV und des BMVI zu berücksichtigen und weiterzuentwickeln.

5.1 Klassifikationssysteme

Klassifikationssysteme wurden entwickelt, um eine standardisierte Grundlage zur Gliederung und Auswertbarkeit von Informationen (z.B. von Bauteilen, Prozessen, Ressourcen, etc.) zu ermöglichen. Das Vorhandensein von digital auswertbaren Klassifikationssystemen hat die Einführung von BIM in den USA, Großbritannien und Norwegen maßgeblich unterstützt und beschleunigt.

Für den deutschen Straßen- und Wasserstraßenbau stehen etablierte Objektkataloge und Klassifizierungen zur Verfügung. Die Klassifikation für den Wasserstraßenbau ist beispielsweise Basis für die Haushaltsmittelbedarfsabschätzungen bei der WSV. Diese Informationen sind aktuell digital nicht verfügbar und integrierbar. Auch sind diese Klassifikationen nicht konform zur ISO 12006-2 und auch noch nicht für Informationen aus Bauwerksmodellen optimiert. Es werden daher folgende Handlungsempfehlungen ausgesprochen:

- Aufbau einer Stelle im Verantwortungsbereich des BMVI für die kooperative Erarbeitung und nationale Bereitstellung eines Klassifikationssystems für den deutschen Straßen- und Wasserstraßenbau und damit konformer Objektkataloge.
- Sicherstellen, dass das zu entwickelnde Klassifikationssystem Teile eines umfangreicheren Systems für Deutschland wird, in dem sich auch die anderen Aufgabenbereiche des Infrastrukturbaus (wie Schiene) widerspiegeln und das mit einem Klassifikationssystem für den Hochbau zusammengeführt werden kann.
- Überprüfen, ob ein solches Klassifikationssystem in eine nationale Norm überführt werden kann (analog DIN 276), und, wenn ja, Etablieren einer engen Zusammenarbeit mit allen interessierten Kreisen zur Erstellung dieser Norm.

- Garantieren, dass das Klassifikationssystem nicht nur (wie heute üblich) als gedrucktes Werk vorliegt, sondern zwingend auch in digitaler Form, sowohl für die maschinelle Online-, als auch Offline-Nutzung. Entwicklung einer Anbindung zum internationalen bSDD, so dass sowohl das Klassifikationssystem, als auch die konformen Objektkataloge dort publiziert und mit dem IFC-Datenmodell und anderen Standards verknüpft werden können. Dies unterstützt die Bemühungen um eine internationale Harmonisierung.
- Aufbau einer Organisationsstruktur zur Pflege des Klassifikationssystems und der konformen Objektkataloge für den deutschen Straßen- und Wasserstraßenbau unter Berücksichtigung anderer nationaler und internationaler Entwicklungen.

Das Klassifikationssystem und dessen digitale Bereitstellung ist elementar für alle BIM-Anwendungen der öffentlichen Vorhabenträger. Eine hohe Qualität, abgestimmt auf nationale Regelwerke sowie eine hohe Verfügbarkeit sind sicherzustellen. Zusätzlich ist eine internationale Abstimmung und Verknüpfung voranzutreiben. Im ersten Schritt sollte insbesondere eine Vernetzung in der ähnlich geprägten deutschsprachigen DACH-Region vorangetrieben werden. Hierdurch wird ein stärkeres Gewicht in der europäischen und internationalen Entwicklung erreicht.

Im Folgenden wird im Detail auf die einzelnen Funktionen des Klassifikationssystems und dessen digitaler Bereitstellung eingegangen.

ISO 12006-2 konformes Klassifikationssystem:

- Das Klassifikationssystem für den Straßen- und Wasserstraßenbau ist unter Berücksichtigung der in der Status Quo-Analyse genannten deutschen

Regelwerke, und insbesondere der DIN 276, durch renommierte Fachleute zu erstellen.

- Das Klassifikationssystem und das dahinterstehende Datenbankmodell muss ISO-12006-2-konform aufgebaut werden, um eine internationale Verknüpfung zu ermöglichen.

Digitale Bereitstellung und Pflege:

- Die Klassifikation ist digital bereitzustellen und muss eindeutig computerinterpretierbar sein. Die darin enthaltenen Datensätze müssen online und offline zur Verfügung stehen:
 - Online: Die Inhalte des Klassifikationssystems sind in das bSDD zu integrieren. Identifikatoren für die einzelnen Datensätze sind in Abstimmung mit dem bSDD zu vergeben. Die Inhalte sind im bSDD zu publizieren.
 - Offline: Die Inhalte des Klassifikationssystems sind als XML-konforme Datensätze bereitzustellen; hierzu empfiehlt sich die XML-Definition der DIN EN ISO 16739 (IFC), wie bereits in der DIN SPEC 91400 und in CAFM Connect erfolgreich angewandt.
- Die Pflege der deutschen Inhalte erfolgt ausschließlich in der Klassifikationsdatenbank. Es sind Funktionen zum automatischen Abgleich der Inhalte und zum Publizieren als XML-konforme Datensätze umzusetzen.

Software-Werkzeuge zur Verwaltung, Zugriff und Publikation der Klassifikation:

- Es ist davon auszugehen, dass die Klassifikationen kontinuierlich zu pflegen sind. Es sind Werkzeuge zur Erzeugung, Visualisierung, Änderung und Entfernung von Klassifikationen zur Verfügung zu stellen. Funktionen zur Versionierung und Dokumentation von Änderungen sind zu implementieren. Die Verwaltung und Pflege sollte als Web-Anwendung umgesetzt werden, damit keine individuellen Installationen notwendig sind. Aspekte der Barrierefreiheit und Nutzbarkeit sind zu beachten.

- Ein Zugriff auf die Klassifikationsdatenbank, inklusive der Möglichkeit zur Filterung bestimmter Inhalte, ist über standardisierte Web-Schnittstellen zu ermöglichen. Dadurch kann die Klassifikationsdatenbank einfach in bestehende Systeme integriert werden. Die Schnittstellen sind zu dokumentieren und zu veröffentlichen.

- Informationen, Dokumentationen und aktuelle Änderungen sind über eine Internetseite fortlaufend zu veröffentlichen.

Pflegestelle:

- Die Erstellung und Pflege der Inhalte der Klassifikationsdatenbank muss in enger Abstimmung mit den Vorhabenträgern erfolgen. Es sind beispielsweise Klassifikation des Objektkatalogs der WSV (VV-SV 1102) und des Objektkatalogs für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) zu integrieren.
- Die Pflege der Klassifikationen erfolgt durch einzelne Fachgruppen. Zur Sicherstellung einer einheitlichen Strukturierung und zur Vermeidung von Doppelungen oder Doppeldeutigkeiten infolge der Bearbeitung von ähnlichen Aspekten durch unterschiedliche Fachgruppen ist eine übergeordnete Koordination und Qualitätssicherung erforderlich.
- Die Pflege der Inhalte für den Straßen- und Wasserstraßenbau ist hoheitlich zu organisieren. Sie liegt im Eigeninteresse des Bundes und der Länder und ist Grundlage für hochwertige Bestandsdaten sowie für die flächendeckende Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI.
- Langfristig ist eine europäische und internationale Harmonisierung anzustreben.

Initiale Umsetzung des Softwaresystems:

- Die technische Umsetzung eines Systems zur Erarbeitung, Pflege und Bereitstellung von Klassifikationen sowie die Anbindung an das bSDD sind durch einen IT-Dienstleister zu entwickeln. Soweit möglich und

sinnvoll ist die technische Umsetzung auf Basis von vorhandenen Softwarekomponenten vorzunehmen.

- Die Entwicklung der Klassifikationsdatenbank sollte durch den Bund und die Länder getragen werden. Die Klassifikationsdatenbank ist eine wesentliche Voraussetzung für eine flächendeckende Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI.

Betrieb des Systems:

- Die Finanzierung des technischen Betriebs muss langfristig sichergestellt werden. Die Bereitstellung der Klassifikationsdatenbank kann aktuell mit keinem privatwirtschaftlichen Geschäftsmodell verknüpft werden. Der Betrieb und die Pflege des Systems liegen somit im Interesse der Vorhabenträger. Eine entsprechende Pflegestelle für die Inhalte und das technische System ist einzurichten. Es ist zu prüfen,

ob die Pflege der Klassifikationsdatenbank von den bestehenden Pflegestellen, unter ehrenamtlicher Beteiligung von Experten, übernommen werden kann. Zusätzlich ist eine übergeordnete Koordination und Qualitätssicherung vorzusehen. Anfallende Kosten für Betrieb und Pflege sollten von den Vorhabenträgern im Umlageverfahren übernommen werden.

Zeitplanung:

- Die Klassifikationsdatenbank sollte sowohl technisch, als auch inhaltlich mit mittlerer Priorität bis Mitte 2019 entwickelt werden. Die spätere Anbindung an das bSDD sollte schon bei der Konzeption berücksichtigt werden. Die Realisierung der Anbindung an das bSDD hat eine mittlere Priorität und sollte bis Ende 2020 möglich sein. Die internationale Harmonisierung kann ab 2020 nach den ersten Erfahrungen mit der Klassifikationsdatenbank vorangetrieben werden.

5.2 Merkmalsdatenbank

Mit dem Aufbau einer Merkmalsdatenbank können die Eigenschaften von Modellobjekten für unterschiedliche Anwendungsfälle und Projektphasen einheitlich definiert werden. Welche Merkmale für welche Modellobjekte zu definieren sind, ergibt sich aus den Anforderungen der einzelnen Vorhabenträger und aus gesetzlichen Regelwerken (z.B. ASB-ING). Im bSDD werden schon heute ausgesuchte Merkmale zentral zur Verfügung gestellt. Eine zentrale Koordination und Qualitätssicherung erfolgt bisher jedoch nicht. Die Merkmale sind die wesentliche Grundlage zur Definition der projektspezifischen AIA. Es werden daher folgende Handlungsempfehlungen ausgesprochen:

- Aufbau einer Datenbank mit einheitlichen Merkmalen für Modellobjekte des deutschen Straßen- und Wasserstraßenbaus. Aufbau einer Organisationsstruktur zur Pflege der Merkmale für den deutschen Straßen- und Wasserstraßenbau.

Die Merkmalsdatenbank ist elementar für alle BIM-Anwendungen der öffentlichen Vorhabenträger. Eine hohe Qualität und hohe Verfügbarkeit ist sicherzustellen. Die Inhalte sind perspektivisch in das bSDD zu integrieren,

um eine internationale Abstimmung und Verknüpfung zu gewährleisten.

Datenbank für Merkmale:

- Es ist ein flexibles Datenbankmodell zu entwickeln, um standardisierte Merkmale für beliebige Modellobjekte definieren zu können. Hierbei muss es möglich sein, dass Merkmale ausschließlich für bestimmte Akteure definiert werden können.
- Einige Merkmale beziehen sich auf vorhandene Klassifikationen der Klassifikationsdatenbank. Eine entsprechende Verknüpfung und Übernahme von Klassifikationen ist vorzusehen.
- Die Merkmale sind so zu formalisieren, dass eine automatische Korrektheits- und Konsistenzprüfung möglich ist.
- Für die Datensätze ist die Vergabe von individuellen Zugriffsberechtigungen vorzusehen.

bSDD Integration:

- Die Inhalte der Merkmalsdatenbank sollten im bSDD publiziert werden. Identifikatoren für die einzelnen Datensätze sind in Abstimmung mit dem bSDD zu vergeben.
- Die Pflege der deutschen Inhalte erfolgt ausschließlich in der Merkmalsdatenbank. Es sind Funktionen zum automatischen Abgleich der Inhalte umzusetzen.

Software-Werkzeuge zur Erstellung und Verwaltung:

- Es sind Werkzeuge zur Erzeugung, Visualisierung, Änderung und Entfernung von Merkmalen zur Verfügung zu stellen.
- Funktionen für rollenbasierte Workflows, Kommentierung und zur Versionierung bzw. Dokumentation von Änderungen sind zu implementieren.
- Die Verwaltung und Pflege sollte als Web-Anwendung umgesetzt werden, damit keine individuellen Installationen notwendig sind. Aspekte der Barrierefreiheit und Nutzbarkeit sind zu beachten.

Web-Schnittstellen und Web-Portal:

- Ein Zugriff auf die Merkmalsdatenbank, inklusive der Möglichkeit zur Filterung bestimmter Inhalte, ist über standardisierte Web-Schnittstellen zu ermöglichen. Dadurch kann die Merkmalsdatenbank einfach in bestehende Systeme integriert werden. Die Schnittstellen sind zu dokumentieren und zu veröffentlichen. Informationen, Dokumentationen und aktuelle Änderungen sind über eine Internetseite zu veröffentlichen.

Initiale Umsetzung:

- Die technische Umsetzung der Merkmalsdatenbank und Anbindung an das bSDD sind durch einen

IT-Dienstleister zu entwickeln. Es wäre sinnvoll, die technische Umsetzung auf Basis von verfügbaren Softwarekomponenten vorzunehmen.

- Die Entwicklung der Merkmalsdatenbank sollte durch den Bund und die Länder getragen werden. Die Merkmalsdatenbank ist eine wesentliche Voraussetzung für eine flächendeckende Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI.

Pflegestelle:

- Die Erstellung und Pflege der Inhalte der Merkmalsdatenbank muss in enger Abstimmung mit den Vorhabenträgern erfolgen. Es sind beispielsweise Merkmale der Anweisung Straßeninformationsbank für Ingenieurbauten, Teilsystem Bauwerksdaten (ASB-ING) oder des Standardleistungskatalogs für den Straßen- und Brückenbau (STLK) zu integrieren. Es ist zu prüfen, ob die Pflege der Merkmalsdatenbank von den bestehenden Pflegestellen übernommen werden kann. Die Pflege liegt im Eigeninteresse des Bundes und der Länder. Langfristig ist auch eine internationale Harmonisierung anzustreben.

Zeitplanung:

- Die Merkmalsdatenbank sollte sowohl technisch, als auch inhaltlich mit hoher Priorität bis Mitte 2019 entwickelt werden. Die Anbindung an das bSDD sollte schon bei der Konzeption berücksichtigt werden. Die Realisierung der Anbindung an das bSDD hat eine mittlere Priorität und sollte bis Ende 2020 möglich sein. Die internationale Harmonisierung kann ab 2020 nach den ersten Erfahrungen mit der Merkmalsdatenbank vorangetrieben werden.

Klassifikations- und Merkmalsdatenbank sind ähnlich strukturiert. Bei der technischen Umsetzung können umfangreiche Synergien genutzt werden. Die Inhalte können von verschiedenen Pflegestellen oder nur von einer Pflegestelle definiert und verwaltet werden.

5.3 AIA-Datenbank

Klassifikationen und Merkmale bilden die Basis für die Definition der AIA. Zur Erstellung der konkreten Informationsanforderungen für verschiedene Leistungsphasen und Anwendungsfälle sollten den Vorhabenträgern konfigurierbare Vorlagen zur Verfügung gestellt werden. Die AIA-Datenbank bildet die Informationsanforderungen an die digitalen Bauwerksmodelle ab, d.h., dass für einzelne BIM-Anwendungsfälle Informationsanforderungen für die zu enthaltenden Fachmodelle und Modellobjekte definiert werden können. In der AIA-Datenbank können erweiterbare Vorlagen für Standardausschreibungen in Abhängigkeit vom Vorhabenträger, dem Bauwerkstyp und der Projektgröße publiziert werden.

Weitere BIM-spezifische Aspekte, die im Rahmen einer Ausschreibung, Vergabe oder Abwicklung zu adressieren sind, werden nicht über die AIA-Datenbank verfügbar gemacht. Hierzu gehören zum Beispiel die Beschreibung von Rollen und Leistungen oder Anforderung an die gemeinsame Datenumgebung. Es werden daher folgende Handlungsempfehlungen ausgesprochen:

- Aufbau eines Systems zur Zusammenstellung und Verwaltung von erweiterbaren Vorlagen für Informationsanforderungen im Straßen- und Wasserstraßenbau,
- Veröffentlichung von projektspezifischen Informationsanforderungen im Rahmen der Ausschreibung und Durchführung von Infrastrukturprojekten und
- Dienste zur automatisierten Prüfung von digitalen Modellen bzgl. projektspezifischer Informationsanforderungen.

Die AIA-Datenbank mit den entsprechenden Diensten wird durch die Vorhabenträger zur Definition, Veröffentlichung und Prüfung von Informationsanforderungen genutzt. Die Vorhabenträger sollten eigenständig Vorlagen definieren und verwalten können. Für jedes Projekt können auf Basis der Vorlagen spezielle Informationsanforderungen definiert und gespeichert werden. Der Betrieb der AIA-Datenbank muss jederzeit sichergestellt werden.

Die AIA-Definitionen basieren auf den definierten Klassifikationen (Klassifikationsdatenbank) und Merkmalen (Merkmalsdatenbank).

Datenbank für AIA-Konfigurationen:

- Es ist ein geeignetes Datenbankmodell zur Speicherung von standardisierten und individuellen AIA-Vorlagen zu entwickeln. Eine AIA-Vorlage spezifiziert die Informationsanforderungen an digitale Modelle für eine konkrete Leistung und einen konkreten Anwendungsfall. Eine AIA-Vorlage ist die Basis für eine projektspezifische AIA-Definition. Die AIA-Vorlage kann dabei auf klassifizierte Objekttypen und standardisierte Merkmale der entsprechenden Datenbanken zurückgreifen.
- AIA-Vorlagen müssen für verschiedene Bauwerkstypen, Leistungen und Anwendungen für unterschiedliche Vorhabenträger gespeichert und verwaltet werden können. Die Vorhabenträger erstellen eigene AIA-Vorlagen, die auch für andere Vorhabenträger veröffentlicht werden können. Hierzu sind entsprechende Benutzerbereiche und Benutzerrechte vorzusehen.
- Die Datenbank dient auch zur Speicherung von projektspezifischen AIA, die im Rahmen einer Ausschreibung verwendet werden können. In der Regel sollten projektspezifische AIA auf Basis von AIA-Vorlagen erstellt werden; sie können aber auch individuell erzeugt bzw. ergänzt werden. Die projektspezifischen Datensätze sind zu speichern. Es ist zu gewährleisten, dass die Daten immer konsistent gehalten werden, d.h., bei Änderungen müssen entsprechende Kopien erzeugt werden.

Software-Werkzeuge zur Verwaltung:

- Die Erstellung und Verwaltung von AIA-Vorlagen ist durch geeignete Software-Werkzeuge zu unterstützen. Sinnvollerweise sollte ein webbasierter Ansatz umgesetzt werden.

- Die Vorhabenträger können eigene AIA-Vorlagen und projektspezifische Ausprägungen interaktiv erzeugen, zusammenstellen und konfigurieren.
- Es sind Funktionen zur Prüfung, Filterung, Suche, Visualisierung und Freigabe zu implementieren.

Web-Portal:

- Die projektspezifischen AIA, die im Rahmen einer Ausschreibung von Bietern oder während der Abwicklung von Auftragnehmern zu verwenden sind, sollen über ein Web-Portal veröffentlicht werden. Die AIA stehen anschließend, eventuell mit Zugriffsbeschränkung, online über Web-Schnittstellen oder zum Herunterladen zur Verfügung.
- Eine Integration in die e-Vergabe des Bundes ist zu entwickeln, wie auch ein entsprechendes Datenformat. Die exportierten AIA werden auch zur AIA-konformen Modellerstellung durch die Auftragnehmer verwendet.

Prüfwerkzeuge:

- Die automatisierte Prüfung der digitalen Modelle hinsichtlich der AIA ist sowohl für Auftraggeber, als auch für Auftragnehmer sehr wesentlich. Hierzu ist ein entsprechendes Werkzeug zu entwickeln, welches veröffentlichte AIA und Open-BIM-Modelle auf Konformität prüfen kann. Sinnvollerweise sollte ein webbasierter Ansatz umgesetzt werden. Dadurch können die Funktionalitäten auch in andere Werkzeuge oder eine gemeinsame Datenumgebung integriert werden. Die Prüfergebnisse sind zu dokumentieren und über eine transparente Kommunikation zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer auszutauschen. Es wird angeregt, dass das BIM Collaboration Format (BCF) hierfür verwendet und gegebenenfalls erweitert wird. Die Prüfergebnisse können dadurch mithilfe von vorhandenen BIM-Werkzeugen visualisiert und dokumentiert werden.

Initiale Umsetzung:

- Die technische Umsetzung der AIA-Datenbank und ihre Anbindung an die Klassifikations- und Merkmalsdatenbank sind durch einen IT-Dienstleister zu entwickeln. Es ist zu prüfen, inwieweit die Entwicklung der AIA-Datenbank durch den Bund und die Länder getragen werden soll bzw. inwieweit softwaretechnische Lösungen am Markt genutzt werden können, wenn einheitliche Vorgaben zu den AIA-Vorlagen definiert und bereitgestellt werden. Die AIA-Datenbank ist eine wesentliche Voraussetzung für eine flächendeckende Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des BMVI durch die Vorhabenträger des Straßen- und Wasserstraßenbaus.

Pflegestelle:

- Die Erstellung der AIA-Vorlagen liegt im Interesse der Vorhabenträger und sollte auch durch diese vorgenommen werden. Im Rahmen der erweiterten BIM-Pilotprojekte sollten erste AIA-Vorlagen definiert werden. Die Pflege der AIA-Datenbank muss langfristig beauftragt und sichergestellt werden. Hierzu gehört auch, dass kontinuierlich weitere Anforderungen der Vorhabenträger an das System erhoben und gegebenenfalls umgesetzt werden.

Zeitplanung:

- Die AIA-Datenbank sollte mit höchster Priorität entwickelt werden. Dadurch kann gewährleistet werden, dass im Rahmen der erweiterten Pilotphase noch wichtige AIA-Vorlagen erstellt und Erfahrungen gesammelt werden. Die Umsetzung sollte bis Ende 2020 realisiert werden. Die Definition der AIA-Datenbank ist insbesondere für die Pilotprojekte von großer Bedeutung und sollte in ihrer Grundfunktionalität zeitnah möglichst bis Mitte 2019 zur Verfügung stehen.

Sollte die AIA-Datenbank auch für Inhalte des privaten Hochbaus verwendet werden, sollte für die privatwirtschaftliche Nutzung eine Nutzungsgebühr erhoben werden.

5.4 BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank

Für die Modellerstellung sollten konfigurierbare BIM-Objektvorlagen verwendet werden bzw. verfügbar sein. Die im Projekt verwendeten BIM-Objektvorlagen sollten den AIA der Auftraggeber genügen, damit nachträgliche Anpassungen eines Modellobjekts so gering wie möglich gehalten werden können. Dies bedeutet, dass die geforderten Merkmale und Detaillierungen für die einzelnen BIM-Leistungen einzuhalten sind. Eine angebotene BIM-Objektvorlage muss daher bzgl. dieser Anforderungen einfach konfiguriert werden können.

Im Straßen- und Wasserstraßenbau sind neben eindeutig abgrenzbaren Modellobjekten auch BIM-Vorlagen für das standardisierte Bauwesen relevant. Standardisierte Bauweisen für den Straßenbau sind beispielsweise in der Oberbaurichtlinie RStO für die Auslegung des Schichtaufbaus oder in den Richtlinien zur Anlage von Autobahnen RAA und Landstraßen RAL in Form von Regelquerschnitten definiert. Diese Vorgaben sollten auch als BIM-Vorlagen bereitgestellt werden und werden im Folgenden auch als BIM-Objektvorlagen definiert.

Damit Auftragnehmer sicherstellen können, dass sie geeignete BIM-Objektvorlagen verwenden, soll eine Zertifizierungsdatenbank mit einem zugehörigen Qualitätssicherungskonzept realisiert werden. Es werden daher folgende Handlungsempfehlungen ausgesprochen:

- Entwicklung einer Vorgehensweise zur Qualitätsprüfung von BIM-Objektvorlagen für den Straßen- und Wasserstraßenbau.
- Einrichtung einer Zertifizierungsstelle zur Prüfung von BIM-Objektvorlagen, die auf externen Plattformen angeboten werden.
- Aufbau einer Datenbank zur Auflistung von zertifizierten BIM-Objektvorlagen für den Straßen- und Wasserstraßenbau.

In der BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank wird nur das Ergebnis der Zertifizierung der BIM-Objektvorlagen verwaltet. Die eigentlichen BIM-Objektvorlagen sollen über externe Plattformen angeboten werden. Die Zertifizierung einer BIM-Objektvorlage basiert auf einem zu definierenden Qualitätsstandard. Der Qualitätsstandard

wird durch die Zertifizierungsstelle unter Berücksichtigung aller Interessensvertreter entwickelt. Die BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank wird im Wesentlichen von Auftragnehmern und Anbietern von BIM-Objektvorlagen verwendet. Die Auftragnehmer bzw. Modellersteller können sicherstellen, dass die verwendeten BIM-Objektvorlagen den definierten Qualitätsstandards genügen und sich auch für die Erfüllung der AIA der Auftraggeber eignen. Insgesamt kann dadurch die Qualität der digitalen Modelle deutlich verbessert werden.

Zertifizierungsdatenbank:

- Die Zertifizierungsdatenbank verwaltet Informationen zu den zertifizierten BIM-Objektvorlagen. Die eigentlichen BIM-Objektvorlagen werden dort nicht gespeichert. Es sind Informationen zur BIM-Objektvorlage, dem Einsatzgebiet, der Zertifizierungsstufe und dem Anbieter zu speichern. Durch digitale Signaturen ist sicherzustellen, dass eine angebotene BIM-Objektvorlage auch ein gültiges Zertifikat besitzt. BIM-Objektvorlagen werden nur in Abstimmung mit dem Anbieter gelistet.

Qualitätsstandard für BIM-Objektvorlagen:

- Die Zertifizierung basiert auf einem Qualitätsstandard. Hierzu sind entsprechende Anforderungen an die Qualität hinsichtlich Geometrie, Merkmalen und Konfigurierbarkeit durch die Zertifizierungsstelle zu erarbeiten. Wesentlich ist die Konfigurierbarkeit hinsichtlich projektspezifischer AIA. Der Qualitätsstandard muss sowohl mit den Modellerstellern als auch den Anbietern abgestimmt werden.

Web-Portal:

- Die zertifizierten BIM-Objektvorlagen sind den Auftragnehmern zur Modellerstellung über ein Portal zur Verfügung zu stellen. Funktionalitäten zur Filterung, Suche und Bewertung sollten vorgesehen werden.
- Das Herunterladen und Bezahlfunktionalitäten werden nicht über das Web-Portal bereitgestellt. Es erfolgt nur eine Weiterleitung an die Anbieter der zertifizierten BIM-Objektvorlagen.

Werkzeuge zur Zertifizierung:

- Die Zertifizierung und Listung von BIM-Objektvorlagen sollte möglichst automatisiert auf Basis des definierten Qualitätsstandards erfolgen. Hierzu sind Werkzeuge zur Prüfung der Qualität einer BIM-Objektvorlage zu erarbeiten. Der Prüfprozess muss transparent dokumentiert werden. Auch die Prüfung, ob eine Zertifizierung noch gültig ist, muss entsprechend unterstützt werden. Sinnvollerweise sollte ein webbasierter Ansatz umgesetzt werden.

Übernahme von AIA:

- Die Konfiguration von BIM-Objektvorlagen anhand von projektspezifischen AIA sollte möglichst automatisch erfolgen. Die AIA für Modellobjekte sind in einem auswertbaren und einheitlichen Format bereitzustellen.
- Mithilfe von Software-Werkzeugen, die auch von Anbietern von BIM-Objektvorlagen genutzt und in eigene Produkte integriert werden können, sollte eine BIM-Objektvorlage übernommen, geprüft und konfiguriert werden können. Sinnvollerweise sollte ein webbasierter Ansatz umgesetzt werden.

Initiale Umsetzung:

- Die technische Umsetzung der BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank sollte gemeinsam durch Bund, Länder, Verbände und Kammern begleitet und durch einen IT-Dienstleister entwickelt werden. Hierdurch können schon bei der Umsetzung alle Interessengruppen berücksichtigt werden.
- Die BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank unterstützt im Wesentlichen die privaten, kleinen und mittelständischen Auftragnehmer (KMU), die häufig nicht in der Lage sind, eigene BIM-Objektvorlagen

zu erstellen. Bund und Länder sollten daher im Sinne einer KMU-Förderung die Umsetzung der BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank finanziell unterstützen. Es wird angeregt, dass sich auch die Verbände und Kammern finanziell beteiligen.

Zertifizierungsstelle (Pflegestelle):

- Es ist eine Zertifizierungsstelle aufzubauen, welche für die Entwicklung und Prüfung des Qualitätsstandards und des Zertifizierungsprozesses sowie für die Pflege des technischen Systems zuständig ist. Hierbei sind relevante Beteiligte (Auftraggeber, Auftragnehmer und Anbieter) zu integrieren. Für die Zertifizierung und die Nutzung von Werkzeugen zur Konfiguration der eigenen BIM-Objektvorlagen ist eine Gebühr von den Anbietern von BIM-Objektvorlagen zu verlangen. Die Gebühr sollte z.B. zur Finanzierung der Pflegestelle genutzt werden.
- Des Weiteren ist es sinnvoll, dass sich Verbände und Kammern an der Finanzierung der Zertifizierungsstelle beteiligen, da sie die Auftragnehmer, die mit der Modellerstellung beauftragt werden, vertreten. Aktuell erscheint es nicht sinnvoll, die Kosten auf die Nutzer zu übertragen. Die Nutzer sind im Wesentlichen KMUs, die nicht durch zusätzliche Kosten belastet werden sollten.

Zeitplanung:

- Die BIM-Objektvorlagen-Zertifizierungsdatenbank sollte mit einer mittleren Priorität bis Ende 2020 entwickelt werden. Im Gegensatz dazu werden sowohl im privaten, als auch im öffentlichen Hochbau sehr häufig BIM-Objektvorlagen verwendet. Daher sollte eine gemeinsame Entwicklung und Zertifizierung angestrebt werden. In Abstimmung mit dem Hochbau könnten auch weitere Geschäftsmodelle entwickelt und die Zeitplanung angepasst werden. ■



Kontakt

Tel: +49 (0) 89-21 54 39 74

Email: beratung@bim4infra.de
www.bim4infra.de

