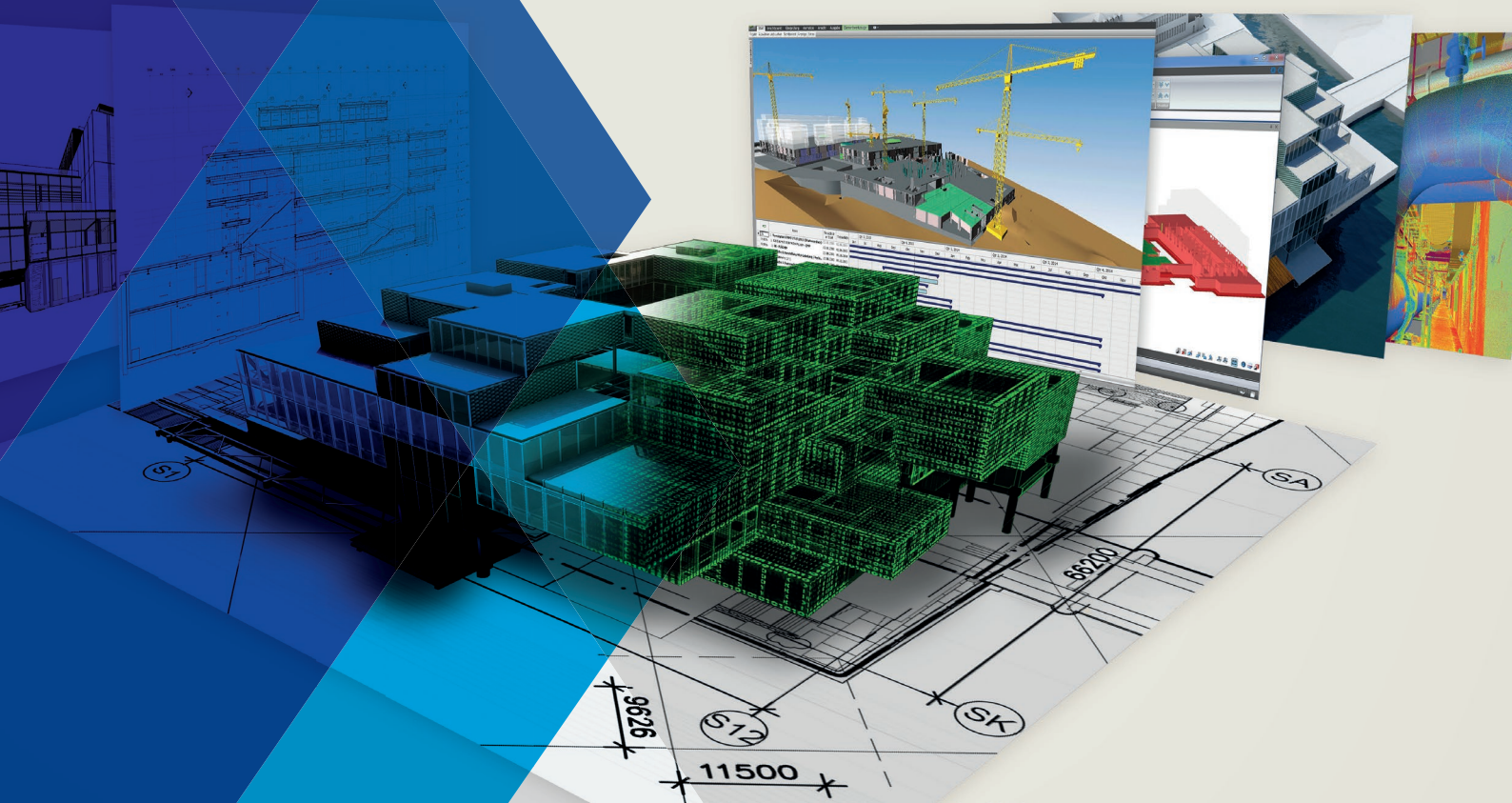


BIM IM HOCHBAU

TECHNISCHES POSITIONSPAPIER DER
ARBEITSGRUPPE HOCHBAU IM
ARBEITSKREIS DIGITALISIERTES BAUEN
IM HAUPTVERBAND DER DEUTSCHEN
BAUINDUSTRIE E.V.

2019



VERANLASSUNG

Die Bauwirtschaft in Deutschland befindet sich in einem bedeutenden Wandel. Die Digitalisierung wird die Wertschöpfungskette Bau ganzheitlich verändern. Diese Entwicklung eröffnet den Beteiligten erhebliche Innovationspotenziale.

Ein wesentlicher Baustein für die Digitalisierung der Bauindustrie ist das Building Information Modeling (BIM). Hierbei ist eine partnerschaftliche und kollaborative Zusammenarbeit im gesamten Bauprozess ein vorrangiges Ziel. In Verbindung mit einem gemeinschaftlichen Projektverständnis trägt die Digitalisierung des Bauens maßgeblich zur Reduktion von Komplikationen und Konflikten an den Schnittstellen komplexer Bauprojekte bei. Insbesondere die stark fragmentierte Wertschöpfungskette des Hochbaus kann durch eine durchgängige Digitalisierung aller planungs- und realisierungsrelevanten Informationen in hohem Maße profitieren.

Zu den Voraussetzungen für die Umsetzung von BIM gehört eine klare Definition der Anforderungen (Daten, Prozesse, Qualifikationen), Qualitätsmerkmale und Schnittstellen. Alle Baubeteiligten sind daher aufgefordert, sich an den laufenden Abstimmungs- und Regelungsprozessen zu beteiligen.

Der Arbeitskreis Digitalisiertes Bauen der deutschen Bauindustrie / Arbeitsgruppe Hochbau bezieht mit diesem Papier aktiv Position. Die vorliegende Stellungnahme ist ein Beitrag zur Standardisierung der Informationsbasis im Bauprozess – aus Sicht der bauausführenden Unternehmen.

Ziele des Positionspapiers der bauausführenden Unternehmen sind:

- Präzisierung und Ergänzung der Definitionen zu BIM
- Definition der Schnittstellen zu Bauprojektbeteiligten
- Definition der Anforderungen an die Leistungen der Bauprojektbeteiligten (u.a. Bauherr, Planer, Ausschreibender)
- Bauteilbezogene Definition der zu liefernden Informationen

Das Positionspapier wird der fortschreitenden und dynamischen Entwicklung der BIM-Thematik entsprechend angepasst.

INHALT

	Veranlassung	2
1	Einleitung	4
2	BIM-Anwendungsfälle	5
3	Datenaustauschszzenarien	8
4	Anforderungen an die Modellinhalte	9
5	Datenaustauschformate	11
6	Sicherung der Modellqualität	11
7	Empfehlungen für die Auftraggeberinformationsanforderungen	12
8	Zusammenfassung und Ausblick	14
9	Anlagenverzeichnis	15
10	Quellenangaben, Bildnachweise, Links	15
11	Haftungsbeschränkung, Urheberrecht / Leistungsschutzrecht	16
12	Impressum	17
	Anlage 1 – Mindestanforderungen an Modellelemente	18

1 EINLEITUNG

Building Information Modeling bietet als Methodik hervorragende Ansätze und Werkzeuge für die digitale Transformation der Baubranche. Seine Einführung erfordert jedoch auch eine hohe Veränderungsbereitschaft der Baubeteiligten.

BIM wird uns eine neue Arbeits- und Organisationskultur abverlangen. Dieser Prozess sollte bewusst geplant werden und muss die Menschen, die er betrifft, mit einbinden. Beispielsweise werden Planer zukünftig nach festen Regeln und mittels digitaler Werkzeuge mit den Vertretern anderer Disziplinen interagieren. In der Folge wird echte Kollaboration entstehen, die wiederum zu messbar mehr Effektivität und Effizienz von Planungs- und Produktionsprozessen führen wird.

Kern der Methodik BIM ist die Erstellung von digitalen Bauwerksinformationsmodellen. Diese Datenmodelle werden zum besseren Verständnis der Baubeteiligten in der Regel mittels 3D visualisiert und beinhalten vordefinierte Elemente wie Bauteile und Räume.

In einem integralen Planungsprozess werden dafür mit allen beteiligten Planern sukzessive die geometrischen Informationen festgelegt, mit den relevanten alphanumerischen Informationen angereichert und verknüpft.

Sie beschreiben beispielsweise Material, Lebensdauer, umweltrelevante und sonstige Eigenschaften wie Schalldurchlässigkeit oder Brandschutzmerkmale. Räume werden auf Grundlage der sie begrenzenden Bauteile beschrieben. Ihnen können Eigenschaften wie zum Beispiel Volumen oder Nutzungsmöglichkeiten zugewiesen werden. Diese Informationen dienen als Datengrundlage während der Planung und werden während Realisierung, Inbetriebnahme, Betrieb und Erhaltung der Bauwerke kontinuierlich ergänzt, verwaltet und analysiert.

Damit BIM erfolgreich umgesetzt werden kann, ist es erforderlich, die Anforderungen an den Informationsaustausch zwischen den Baubeteiligten schon frühzeitig zu benennen. Dieses Positionspapier definiert daher die Anforderungen an die Fachmodelle des Hochbaus aus Sicht der ausführenden Unternehmen in Deutschland.

2 BIM-ANWENDUNGSFÄLLE

Unter dem Begriff BIM-Anwendungsfälle (AwF) versteht man die Durchführung eines spezifischen Prozesses bzw. Arbeitsschrittes unter Anwendung der BIM-Methodik (Definition nach VDI 2552 Blatt 2¹). Im Folgenden werden typische AwF im Hochbau vorgestellt. Es ist zu beachten, dass für diese jeweils auf Basis der Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und in einem spezifischen BIM-Abwicklungsplan (BAP) die Ziele, Verantwortlichkeiten, Datenübergabezeitpunkte sowie weitere Spezifikationen zu fixieren sind.

Für die Umsetzung der AwF müssen die erforderlichen Informationen allen Projektbeteiligten zum erforderlichen Zeitpunkt und in der erforderlichen Qualität zur Verfügung stehen. Hierfür hat der Auftraggeber die erforderlichen organisatorischen Rahmenbedingungen zu schaffen.

In diesem Positionspapier werden die AwF in der Planungs- und Bauphase aus Sicht der Bauindustrie dargestellt. Ziel ist es, den Kunden laufend eine transparente Kommunikation zu bieten und ein durchgängiges, für die Nutzung im Betrieb geeignetes, digitalisiertes Datenmodell übergeben zu können. Die in anderen Organisationen zurzeit in Definition befindlichen AwF sind diskutiert worden. Angelehnt an die Definitionen der BIM4Infra2020-Initiative² werden in Abbildung 1 ausgewählte Kernanwendungsfälle für den Hochbau dargestellt. Für die Weiterentwicklung der AwF dient die Aufstellung als Diskussionsgrundlage und sollte gemeinsam mit allen Baubeteiligten vorangetrieben werden.

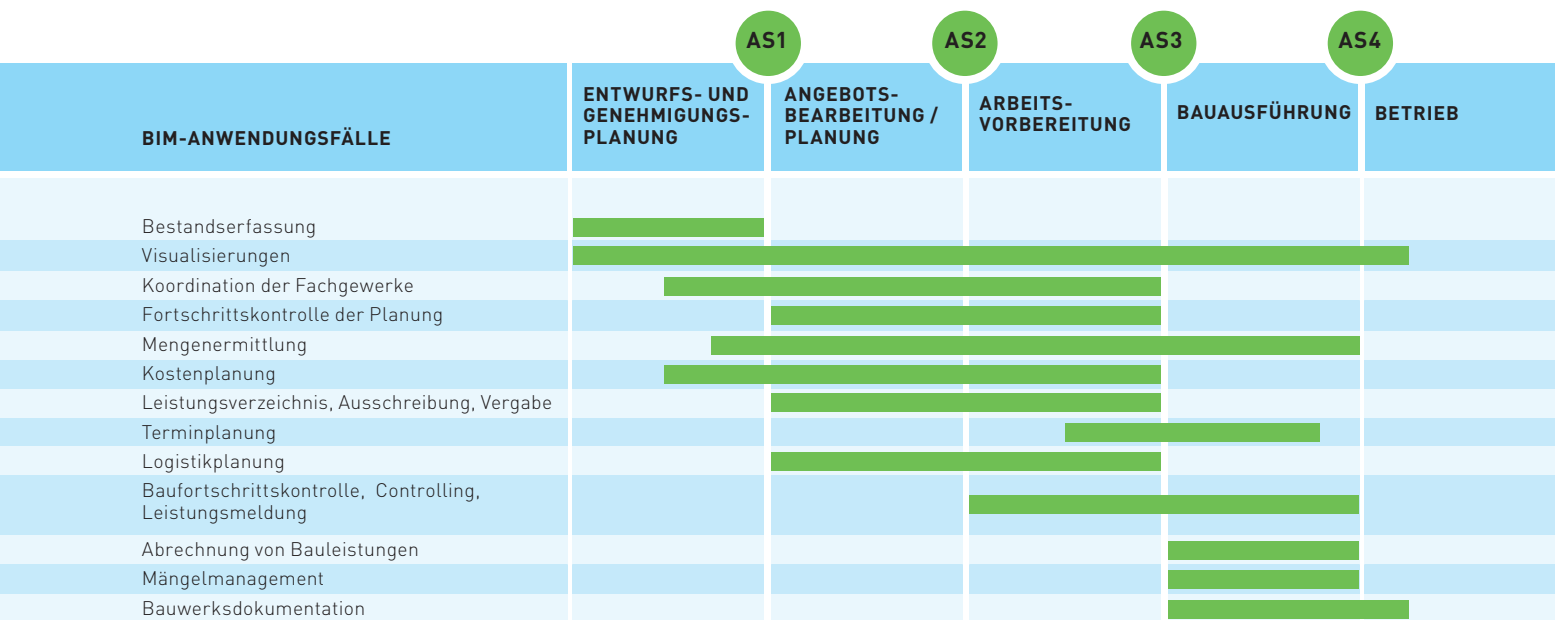


Abb. 1: Anwendungsfälle in den einzelnen Austauschszenarien in Anlehnung an Definition BIM4Infra2020.

Bestandserfassung

Für die Bestandserfassung müssen alle wesentlichen Aspekte des Bestands durch geeignetes Aufmaß und Überführung in einer 3D-Ansicht erfasst werden. Eingangsdaten können aus bestehenden Unterlagen, Vermessungen, 3D-Scans, Photogrammetrie oder einer Kombination derselben entnommen werden und sollten vom Auftraggeber geliefert werden.

Visualisierungen

Eine bedarfsgerechte Visualisierung des BIM-Modells ist eine verständliche Grundlage für Projektbesprechungen, für Kundengespräche, Öffentlichkeitsarbeit bis hin zur Anbindung von FM-Daten für die Durchführung von Betrieb und Nutzung. Visualisierungen dienen der eindeutigen Kommunikation und unterstützen die Entscheidungsfindung sowie das direkte Einblenden von Produktdaten und Daten aus dem Herstellungsprozess wie Status oder Termine. Eingangsdaten der Visualisierung sind aktuelle Modellstände, eine um visuelle Eigenschaften angereicherte Materialbibliothek sowie Produkt- und Prozessdaten.

Koordination der Fachgewerke

Der AwF Koordination der Fachgewerke bezieht sich auf die kollaborative Nutzung aller projektbezogenen und mit einem 3D-Modell verknüpften Daten in einem gemeinsamen Projektraum bzw. Datenmodell (Single Source of Truth). Damit wird eine Redundanz der Informationen vermieden und das Arbeiten an stets aktuellen Daten ermöglicht. Die Koordination der Fachgewerke soll auf Basis einer modellbasierten Kollisionsprüfung durchgeführt werden. Die Fachmodelle werden dazu in einem Koordinationsmodell zusammengeführt und anschließend einer (teil-)automatisierten Kollisionsprüfung und systematischen Konfliktbehebung unterworfen. Dies ist sowohl für den Endzustand als auch für temporäre Bauzustände durchzuführen.

Fortschrittskontrolle der Planung

Anhand erstellter Modelle und daraus abgeleiteter Pläne wird der Planungsfortschritt dargestellt. So lassen sich unterschiedliche Modellstände und Planversionen teilautomatisiert miteinander vergleichen und geometrische sowie semantische Änderungen hervorheben. Ebenso kann die Behebung von Kollisionen kontinuierlich und systematisch durch zyklisches Prüfen nachverfolgt werden.

Mengenermittlung

Ein grundlegender Prozess verschiedener AwF ist das Ableiten von Mengen und Bauteillisten aus dem Modell. Dazu werden die geometrischen und semantischen Eigenschaften der Elemente ausgewertet. Die Mengenermittlung kann in verschiedenen Phasen und

für verschiedene Aufgaben durchgeführt und für eine weiterführende Verwendung ausgegeben werden.

Den Bauteilen müssen dazu in der Modellierungssoftware weitere Eigenschaften (Attribute) zugewiesen werden. Es wird zwischen quantitativen und qualitativen Eigenschaften unterschieden. Quantitative Eigenschaften spezifizieren z.B. Längen, Flächen oder Durchmesser. Qualitative Eigenschaften beschreiben die Eigenschaften der Baustoffe. Diese Klassifizierung der Attribute muss im Bauwerksmodell übernommen sein. Projektbezogen muss den Objekten in der Planungssoftware über ein einheitliches Klassifizierungssystem eine eindeutige Identifizierung und Attributierung zugeordnet werden.

Mengenableitungsregeln sollten möglichst einfach beschrieben sein (Netto oder Brutto). Komplizierte Regeln sind mit Hinblick auf Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit zu vermeiden. Eine effiziente Mengenermittlung wird durch eine frühzeitig bekannte und vereinbarte Verwendung der Mengen in den AwF ermöglicht.

Kostenplanung

Als erste Einschätzung kann eine grobe Ermittlung von Kosten auf Basis eines einfachen Volumenmodells (Volumen, Flächen) erfolgen. Zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt die Ermittlung in Form automatisierter Kostenschätzungen oder Kostenberechnungen auf Basis strukturierter und bauteilbezogener Mengen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen). So können automatisiert Netto- oder Bruttomengen berechnet werden und mit Stammdaten wie Kosten- und Leistungsansätzen verknüpft werden. Ist eine eindeutige Verknüpfung hergestellt, können aus geänderten Mengen auch geänderte Kosten abgeleitet werden. Eingangsdaten kommen aus der Mengenermittlung. Die Ausprägung der Mengenermittlung (Rechenregeln) ist im BIM-Abwicklungsplan (BAP) verbindlich festzulegen. Eine Vereinfachung, abweichend von den existierenden Regelwerken, ist durch BIM technisch effizienter und transparenter abbildbar.

Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe

Anhand der modellbasierten Mengen und der Verknüpfung mit Kosten- und Leistungsansätzen lassen sich automatisch Positionen eines Leistungsverzeichnisses (LV) ableiten und befüllen. Durch die modellgestützte Erzeugung von mengenbezogenen Positionen des LV ist eine mit dem Modell verknüpfte Ausschreibung, Vergabe und Angebotsabgabe möglich. Eingangsdaten sind eine vorangehende Mengenermittlung sowie verknüpfte Kosten- und Leistungsansätze. Die Nutzung vorhandener, an die digitale Umsetzung angepasster LV-Strukturen erleichtert die

modellbasierte Umsetzung im Projekt und sollte frühzeitig mit den beteiligten ausführenden Firmen abgestimmt werden.

Terminplanung

BIM-Modelle können mit einem Terminplan verknüpft werden, um daraus Simulationen des Bauablaufs zu erstellen. Dabei werden den Vorgängen des Terminplans jeweils bestimmte Elemente des Modells zugeordnet. Die Verknüpfung kann auf verschiedenen Detailstufen erfolgen, z.B. auf Ebene der Bauteilgruppen oder einzelner Bauteile. Durch die Verknüpfung zwischen dem BIM-Modell und einem Terminplan können Animationen des Bauablaufs erstellt werden. Hierdurch kann vorab die Herstellbarkeit des Bauwerks transparent überprüft werden. Zusätzlich ist eine visualisierte Optimierung des Bauablaufs, die Durchführung von Variantenvergleichen sowie eine Plausibilisierung der Leistungsansätze möglich. Eingangsdaten der Terminplanung sind auf die Terminplanstruktur und auf den Bauablauf abgestimmte BIM-Modelle.

Logistikplanung

Die Planung und Kommunikation von Logistikabläufen kann mithilfe von BIM transparenter unterstützt werden. Erschließungs-, Verkehrs- und Logistikkonzepte lassen sich erstellen und mögliche Szenarien simulieren. Für eine Just-in-time-Koordination der Lieferkette werden externe Zulieferer in eine gemeinsame Datenumgebung eingebunden. So kann der Liefer-, Einbau- und Abnahmestatus von Materialien und Produkten transparent nachverfolgt und früh auf Unregelmäßigkeiten reagiert werden. Eingangsdaten der Logistikplanung sind ermittelte Mengen auf Basis eines verknüpften Terminplanes sowie die Bestandserfassung der Umgebung.

Baufortschrittskontrolle, Controlling, Leistungsmeldung

Dezentrale bzw. mobile Endgeräte ermöglichen eine modellbasierte Aufnahme des Ist-Zustands auf der Baustelle. So kann die Baustelle direkt angebunden und der Baufortschritt anhand eines Vergleichs mit dem zuvor erstellten Modell überprüft werden. Erbrachte Leistungen können im Modell visualisiert, transparent nachverfolgt und gemeldet werden. Eingangsdaten der Baufortschrittskontrolle sind Terminpläne der Ausführung und auf mobilen Endgeräten zur Verfügung gestellte Modelle und / oder Formulare, basierend auf der Struktur und Tiefe der LV aus der Angebots- und Vertragsphase (durchgehende Datenstrukturen).

Abrechnung von Bauleistungen

Modellbasiert ermittelte Mengen lassen sich unter Berücksichtigung bauspezifischer Abrechnungsregeln als Grundlage für die Abrechnung von Bauleistungen verwenden. Eingangsdaten der Abrechnung von Bauleistungen sind eine vorangehende Mengenermittlung sowie eine Baufortschrittskontrolle mit verknüpften Abrechnungszeiträumen gemäß der vereinbarten LV-Struktur und -Tiefe. Eine einheitliche Datenstruktur von der Angebots-, Vertrags- und Ausführungsphase ist Grundlage einer effizienten Durchführung.

Mängelmanagement

Unter dem AwF Mängelmanagement ist die Nutzung eines gemeinsamen Datenmodells zur transparenten und eindeutigen Dokumentation von Ausführungsmängeln und deren Behebung zu verstehen. So lassen sich Mängel in Bauwerksmodellen eindeutig verorten, in einer gemeinsamen Datenumgebung kommunizieren und die Behebung systematisch nachverfolgen. Über die Zuordnung zu Bauwerksmodellen kann automatisiert eine erweiterte Zuordnung zu Plänen, Dokumenten, Terminen und LV erfolgen. Zu beachten ist hierbei die rechtliche Gültigkeit der Kommunikation von Mängeln. Ziel der Bauindustrie ist, mit diesem AwF sowie einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess ein Null-Fehler-Prinzip zu verfolgen und Mängel im Rahmen des Qualitätsmanagements bereits vor Entstehung zu vermeiden.

Bauwerksdokumentation

Im Zuge des Abschlusses der Baumaßnahme wird ein sogenanntes As-built-Modell erstellt. Es beinhaltet detaillierte Informationen zur Ausführung, zu den verwendeten Materialien und Produkten sowie ggf. Verweise auf Prüfprotokolle und weitere Dokumente. Man spricht in diesem Fall auch von der „Digitalen Bauwerksakte“.

3 DATEN- AUSTAUSCHSZENARIEN

Die BIM-basierte Umsetzung von Bauprojekten erfordert die Übergabe von Daten zu definierten Zeitpunkten und in definierten Qualitäten. Hierbei handelt es sich um Qualitätssicherungspunkte (Quality Gates). Auf Seiten der Informationslieferanten und -empfänger kommen ggf. unterschiedliche Softwaresysteme zum Einsatz. Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Datenaustauschs ist grundsätzlich eine eindeutige Festlegung von Informationsanforderungen für das jeweilige Projekt.

Die Definition der Anforderungen an den Datenaustausch erfolgt durch den Auftraggeber im Rahmen der Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und wird im BIM-Abwicklungsplan (BAP) fortgeschrieben. Da sich die Anforderungen an zu übergebende Modelle direkt aus den BIM-Anwendungsfällen (AwF) ableiten, sind die involvierten Datenaustauschszensarien (AS) entsprechend zu definieren. Nachfolgend wird beispielhaft eine Projektkonstellation bei einem Generalunternehmerauftrag beschrieben.

AS1 - AUSSCHREIBUNG

Beschreibung	Übergabe der Entwurfsplanung / Ausschreibungsunterlagen vom Ausschreibenden an die anbietenden Unternehmen als Grundlage für die Erstellung eines Angebots.
Informationslieferant	Bauherr
Informationsempfänger	Bauunternehmen

AS2 - AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Beschreibung	Übergabe der Ausführungsplanung vom Planer an das ausführende Unternehmen als Grundlage für die Bauausführung (Bau-Soll).
Informationslieferant	Planer
Informationsempfänger	Bauunternehmen

AS3 - WERKPLANUNG

Beschreibung	Übergabe der Werkplanung (Soll-Modell) als Ergänzung der Ausführungsplanung, sofern erforderlich, vom ausführenden Unternehmen an den Auftraggeber.
Informationslieferant	Nachunternehmen
Informationsempfänger	Bauunternehmen

AS4 - BESTANDSMODELL (AS-BUILT)

Beschreibung	Übergabe des Bestandsmodells (As-built) vom ausführenden Unternehmen an den Auftraggeber. Dies entspricht dem Ist-Modell.
Informationslieferant	Bauunternehmen
Informationsempfänger	Bauherr

4 ANFORDERUNGEN AN DIE MODELLINHALTE

Der Prozess der Erzeugung und Bereitstellung der Daten im jeweils erforderlichen Fertigstellungsgrad (LOD) wird ebenfalls im BIM-Abwicklungsplan (BAP) beschrieben³. Des Weiteren müssen der geometrische Detaillierungsgrad (LOG) und der Informationsgehalt (LOI) der Modellelemente, die sich im Verlauf der Planungsphasen bzw. Austauschzenarien (AS) verändern und vertiefen, definiert werden.

Level of Development (LOD)

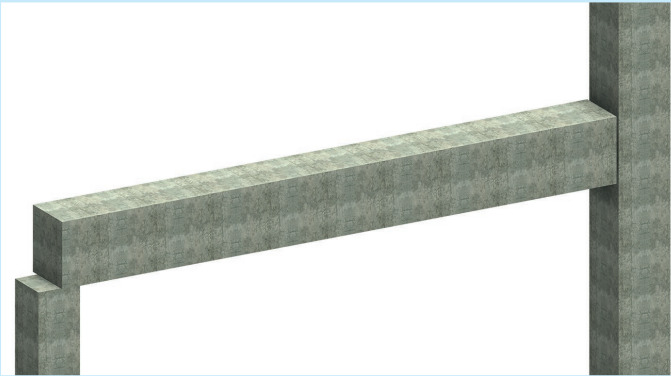
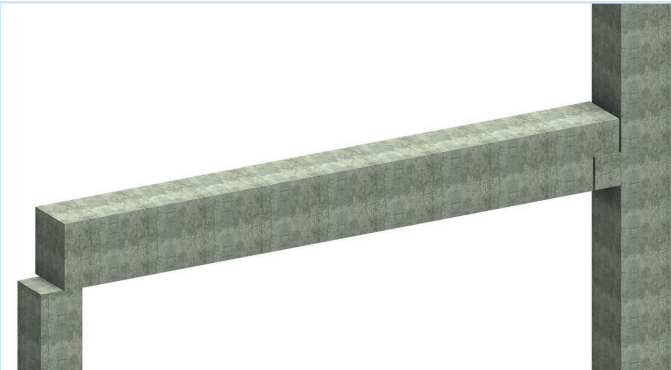
Der Level of Development (LOD) beschreibt den Fertigstellungsgrad der Modellelemente. Er ist der Maßstab für den Entwicklungsgrad der Geometrie sowie der angehängten Informationen der Objekte. Dem Verwender der Modelldaten ist der LOD ein Indikator für die zu erwartenden Inhalte. Eine Definition der LOD-Grade gibt das American Institute of Architects an³, veröffentlicht im „BIM-Leitfaden für Deutschland“ des BBSR und BBR⁴.

LOD setzen sich aus Anforderungen an die geometrische und die semantische Detaillierung zusammen. Diese werden als Level of Geometry (LOG) und Level of Informati-

on (LOI) bezeichnet. In diesem Positionspapier werden die Mindestanforderungen an LOG und LOI über die Datenaustauschzenarien AS1 bis AS4 aus Sicht der ausführenden Unternehmen definiert.

Level of Geometry (LOG)

Der Level of Geometry (LOG) beschreibt den Grad der geometrischen Detaillierung der Modellelemente. Im übertragenen Sinne kann er mit den je nach Leistungsphase immer feiner werdenden Maßstäben einer herkömmlichen Planung verglichen werden. Der LOG wird analog zum LOD in verschiedene Stufen gegliedert. Nachfolgend wird der Zusammenhang von LOG und AS für den Rohbau am Beispiel eines Unterzugs aufgeführt.

AS	LOG	Beschreibung	Bauteil
AS1	300	Modellierung mit genauer Lage im Raum, Form und Abmessungen.	
AS2	350	Modellierung mit genauer Lage im Raum, Form, Abmessungen und Anschlusspunkten.	

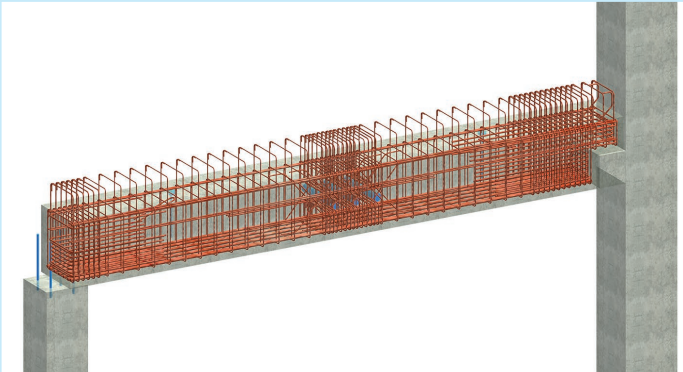
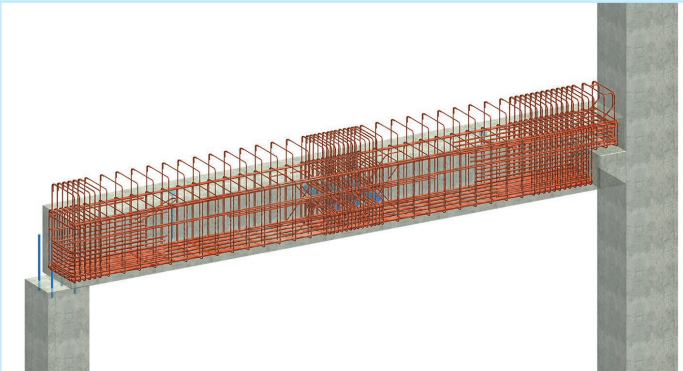
AS	LOG	Beschreibung	Bauteil
AS3	400	Modellierung mit genauer Lage im Raum, Form, Abmessungen und Anschlusspunkten. Erweiterung um Durchbrüche, Transportanker, Einbauteile und exakter Bewehrungsdarstellung.	
AS4	500	Darstellung wie in LOG 400, jedoch in tatsächlich hergestellter Position, Form, Abmessungen etc. (As-built).	

Abb. 2: Geometrische Detaillierung der Modellelemente

Level of Information (LOI)

Der Level of Information (LOI) beschreibt Art und Umfang sowie den Entwicklungsgrad der nichtgeometrischen Informationen, die als Attribute (semantische Beschreibung) mit den Modellelementen verknüpft sind. Mindestanforderungen an den Informationsgehalt der Modellelemente können projektübergreifend definiert und projektspezifisch

erweitert werden. In Anlage 1 „Mindestanforderungen an Modellelemente“ werden dazu klassische Modellelemente des Hochbaus mit den Mindestanforderungen an die Attribute verknüpft und aufgeführt. Nachfolgendes Schaubild verdeutlicht beispielhaft die semantische Beschreibung von Modellelementen.

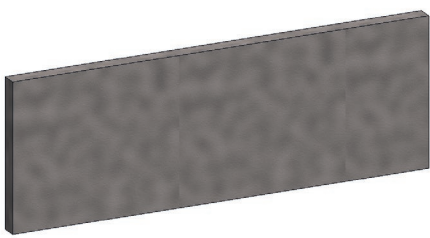
Geometrische Darstellung	Semantische Beschreibung						
	<table border="0"> <tr> <td> BAUTEILTYP: <ul style="list-style-type: none"> • Wand • Decke • Stütze </td> <td> EINBAUORT: <ul style="list-style-type: none"> • innen • außen </td> <td> DRUCKFESTIGKEIT: <ul style="list-style-type: none"> • C20 / 25 • C25 / 30 • C30 / 37 </td> </tr> <tr> <td> KONSTRUKTION: <ul style="list-style-type: none"> • tragend • nichttragend </td> <td> MATERIAL: <ul style="list-style-type: none"> • Stahlbeton • Mauerwerk • Holz </td> <td> FEUERWIDERSTAND: <ul style="list-style-type: none"> • F30 • F60 • F90 </td> </tr> </table>	BAUTEILTYP: <ul style="list-style-type: none"> • Wand • Decke • Stütze 	EINBAUORT: <ul style="list-style-type: none"> • innen • außen 	DRUCKFESTIGKEIT: <ul style="list-style-type: none"> • C20 / 25 • C25 / 30 • C30 / 37 	KONSTRUKTION: <ul style="list-style-type: none"> • tragend • nichttragend 	MATERIAL: <ul style="list-style-type: none"> • Stahlbeton • Mauerwerk • Holz 	FEUERWIDERSTAND: <ul style="list-style-type: none"> • F30 • F60 • F90
BAUTEILTYP: <ul style="list-style-type: none"> • Wand • Decke • Stütze 	EINBAUORT: <ul style="list-style-type: none"> • innen • außen 	DRUCKFESTIGKEIT: <ul style="list-style-type: none"> • C20 / 25 • C25 / 30 • C30 / 37 					
KONSTRUKTION: <ul style="list-style-type: none"> • tragend • nichttragend 	MATERIAL: <ul style="list-style-type: none"> • Stahlbeton • Mauerwerk • Holz 	FEUERWIDERSTAND: <ul style="list-style-type: none"> • F30 • F60 • F90 					

Abb. 3: Semantische Beschreibung von Modellelementen

5 DATENAUSTAUSCHFORMATE

Für die Übergabe der Modelle ist ein standardisiertes neutrales Datenformat wie IFC zu bevorzugen. Proprietäre Originaldateien sind immer dann beizulegen, wenn die Anwendungsfälle (AwF) dies erfordern. Die Austauschformate und dazugehörigen Schema- und / oder Programmversionen sind mit allen Beteiligten zu Projektbeginn abzustimmen (CAD-Handbuch, BIM-Abwicklungsplan).

6 SICHERUNG DER MODELLQUALITÄT

Maßnahmen zur Qualitätssicherung von BIM-Modellen lassen sich in drei Arten unterteilen: die geometrische, die funktionale und die inhaltliche Prüfung.

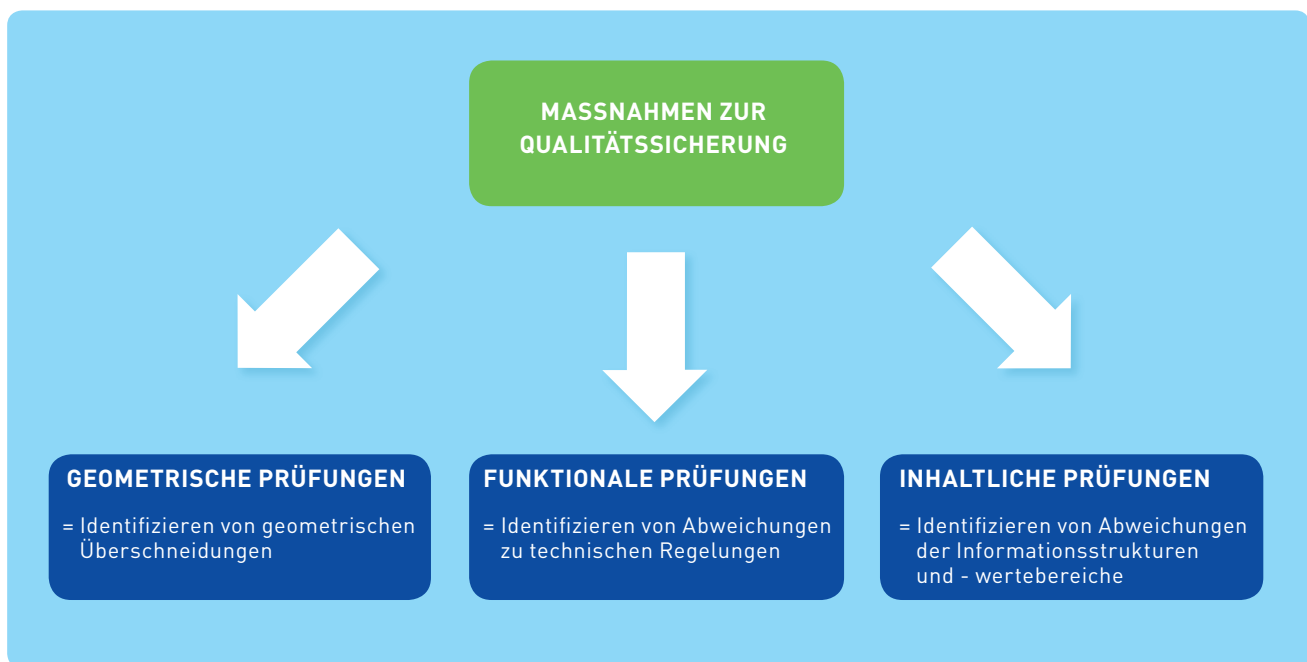


Abb.4: Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Bereits vor Beginn der Modellierung werden in den Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) die Mindestanforderungen und Prüfkriterien der Modellqualität definiert. Um die Konsistenz der einzelnen Modelle untereinander sicherzustellen, sind weitere Anforderungen bei der Bearbeitung der Teilmodelle durch die jeweiligen Modellierer zu berücksichtigen. Eine Planung der Qualitätssicherungsmaßnahmen sollte bereits bei der Erstellung des BIM-Abwicklungsplans (BAP) berücksichtigt werden. Die Anforderungen der im Projekt umgesetzten Anwendungs-

fälle (AwF) bilden die Basis der Mindestanforderungen und Prüfkriterien.

Eine Qualitätssicherung sollte als Ausgangs- und Eingangsprüfung jeweils bei der Übergabe von Informationen bzw. Teilmodellen durchgeführt werden: Vor Übergabe des bearbeiteten Fach- oder Teilmodells prüft der Informationsautor im Rahmen seiner Eigenprüfungspflicht die Qualität seiner Arbeit nach den gestellten Mindestanforderungen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass jedes im

Teilmodell beinhaltet Modellelement einer gültigen Klassifizierung zugeordnet ist.

Diese erste Stufe der Qualitätssicherung beinhaltet eine geometrische, funktionale und inhaltliche Prüfung des jeweiligen Teilmodells.

Vor der weiteren Verwendung werden die in einer gemeinsamen Datenumgebung geteilten Teilmodelle vom Informationsempfänger im Rahmen einer Vollständigkeitsprüfung auf Inhalt, Version, Nomenklatur und Format geprüft.

In der zweiten Stufe der Qualitätssicherung wird die Qualität und Konsistenz der Fach- oder Teilmodelle mehrerer Modellersteller geprüft. Der Informationsempfänger führt hierzu die zur Qualitätssicherung und Koordination geeigneten, bereinigten und in sich geprüften Teilmodelle zu einem Koordinationsmodell zusammen. Am konsolidierten Modell können nun geometrische, funktionale und inhaltliche Qualitätssicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Halbautomatisiert festgestellte Konflikte sind zu klassifizieren und bezüglich ihrer bautechnischen Relevanz gemeinsam vom Informationslieferanten und dem Informationsempfänger einzustufen. Final klassifizierte, gruppierte und als Kollision eingestufte Konflikte werden

mit dem Modellersteller geteilt. Dies kann durch einen Kollisionsbericht oder über eine gemeinsame Datenbank geschehen.

Neben der geometrischen Prüfung des konsolidierten Modells lassen sich Maßnahmen zur funktionalen Prüfung des Modells durchführen. Mögliche funktionale Abweichungen technischer und rechtlicher Regelungen in einem BIM-Modell sind Abweichungen zu Vorgaben des Baurechts, Zulassungskonformität, bauspezifischen Festlegungen sowie weiteren Regelungen wie z.B. der EnEV. Einige Werkzeuge erlauben ein teilautomatisiertes Prüfen von Baurechtsvorgaben. Funktionale Prüfungen können projektspezifisch durch Hilfskonstruktionen in geometrische Prüfungen überführt werden. Hierbei werden für Freiräume Hilfsobjekte mit Kollisionsgeometrie modelliert und auf geometrische Konflikte überprüft.

Bei einer inhaltlichen Überprüfung des konsolidierten Modells wird geprüft, ob die Informationen an der richtigen Stelle und in der richtigen Syntax vorhanden sind. Inhaltliche Prüfungen beziehen sich primär nicht auf die Richtigkeit von Informationen. Sie sind jedoch erforderlich, um die Automatisierung von Prozessen zu ermöglichen, da die Qualität der Prozessergebnisse maßgeblich von der Qualität der Eingangsinformationen abhängt.

7 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE AUFTRAGGEBERINFORMATIONSANFORDERUNGEN

Zum erfolgreichen Einsatz von BIM sind als Vertragsdokumente (mindestens) die Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und der BIM-Abwicklungsplan (BAP) erforderlich.

Mit den AIA veröffentlicht die Auftraggeberseite – zum Zeitpunkt der Aufforderung zur Angebotsabgabe – ihre Anforderungen an das Projekt, den Bauprozess und den Informationsfluss, konkretisiert ihr BIM-Verständnis und definiert Ziele und Forderungen über den Bauprozess hinaus in die Phase der Gebäudenutzung.

Die AIA stellen somit das Lastenheft der Auftraggeberseite dar, welches mit dem BAP, dem Pflichtenheft auf

Seiten der Auftragnehmer, projektspezifisch umgesetzt wird.

Aus vertragsrechtlicher Sicht ist es sinnvoll, in den AIA messbare Leistungsergebnisse zu spezifizieren. Dies beinhaltet auch die Beschreibung der erwarteten modellbasierten Abgabeleistungen einschließlich der damit verbundenen Termine.

Nachfolgend finden sich Empfehlungen, die bei der Aufstellung der AIA berücksichtigt werden sollen:

BIM-Ziele

BIM-Ziele sind projektspezifisch aufzustellen. Inhaltlich sollen sie einen sinnvollen, zweckdienlichen Mehrwert für den Auftraggeber schaffen. Für einen erfolgreichen Projektabschluss müssen alle Projektbeteiligten in der Lage sein, die geforderten BIM-Ziele zu bedienen.

BIM-Organisation

Der Auftraggeber definiert grundsätzlich die Aufgaben der Projektbeteiligten und beschreibt deren Leistungsbild. Auf diese Weise verankert er die unterschiedlichen Rollen und Beteiligten in seinem Projekt und klärt die Verantwortlichkeiten. In Verbindung mit den Anwendungsfällen (AwF) entsteht ein klares Bild vom geschuldeten Beitrag einer Rolle im Projekt. BIM-Rollen sind nicht mit Personen gleichzusetzen. Die Verteilung der Verantwortlichkeiten und Rollen auf Personen wird projektspezifisch geklärt und richtet sich nach der Komplexität des Projektes.

BIM-Modell

Unter Berücksichtigung der AIA werden die Struktur und der Aufbau des BIM-Modells im BAP definiert. Daher sollte der Auftraggeber alle spezifischen Anforderungen an das BIM-Modell in den AIA beschreiben. Der Detaillierungsgrad des Modells, der sich in der Regel im Projektablauf vertieft, wird in den AIA z.B. mit einer LOD-Matrix beschrieben.

Technische Anforderungen

Das technische Umfeld mit dem Common Data Environment (CDE) und insbesondere dem Projektraum, innerhalb dessen das Projekt mit dem Auftraggeber umgesetzt wird, bedarf einer Definition. Ebenso müssen die Rahmenbedingungen für die Austauschscenarien (AS) festgelegt und Datenübergabeformate bestimmt werden, wenn sie von dem standardisierten IFC-Format abweichen oder durch native Datenformate ergänzt werden sollen.

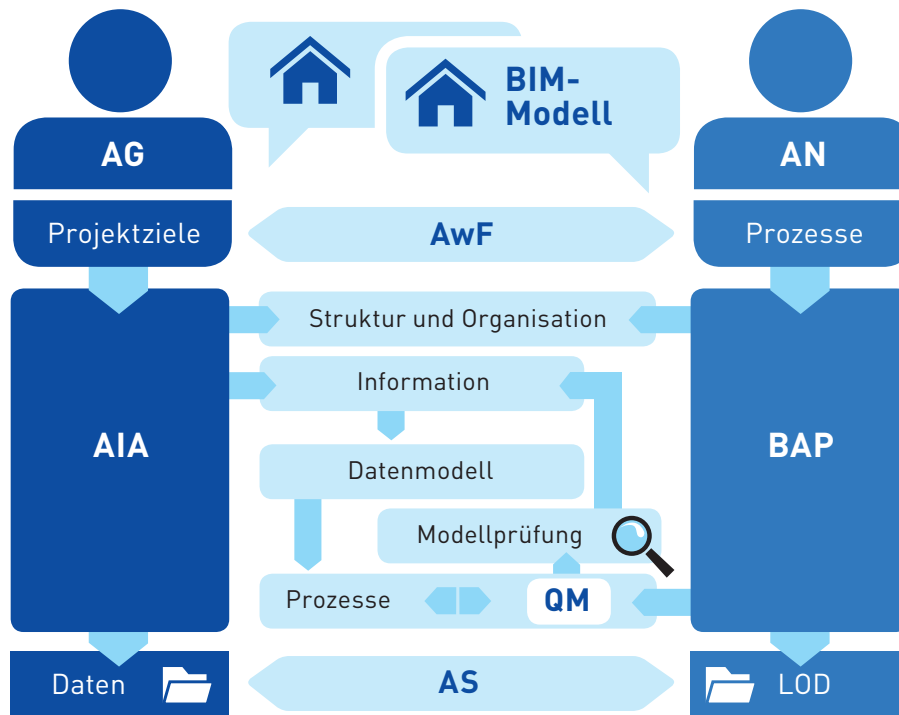


Abb. 5: AIA und BAP in der Projektentwicklung

AIA bestehen in ihren wesentlichen Teilen aus Regelungen und Anforderungen zu:

- allgemeinen Projektinformationen und Projektstruktur
- Aufbau der Organisation für die Zusammenarbeit im Projekt
- Zielen, die mit BIM verwirklicht werden sollen
- Vorgaben zur Planung der phasenbezogenen Liefergegenstände und der Freigabeprozesse
- Definition von Modellinhalten und Bauwerksstrukturierung
- Fertigstellungs- und Ausarbeitungsgraden für die AS einschl. der geforderten Datenformate
- Qualitätssicherung und Dokumentation des Projektes
- sowie vertraglichen Festlegungen zu geschuldeten AwF, Haftung und Urheberschaft

8 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

BIM wird von der internationalen und nationalen Bauindustrie als wesentliches Element des digitalen Wandels wahrgenommen. Die Akzeptanz und der Wille zur Umsetzung steigen stetig an. Auch wir als deutsche Bauindustrie wollen unseren Beitrag zur Entwicklung und Implementierung von BIM leisten.

Eine große Herausforderung stellt der Schritt von einem allseits diskutierten Thema zu einer etablierten Form der Bauprojektentwicklung dar. Für eine effiziente Nutzung von BIM muss jeder Anwender ein Umdenken innerhalb seiner Arbeits- und Organisationskultur anstoßen. Die Kollaboration im Projekt ist dabei ein wesentlicher Faktor. Projektbeteiligte müssen das Projektziel verstehen und lernen, dies unabhängig von der Art ihrer Beteiligung zu ihrem eigenen Ziel zu machen und gemeinsam darauf hin zu wirken. Von besonderer Bedeutung sind dabei die im Positionspapier enthaltenen Empfehlungen für Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) sowie der Hinweis auf deren frühzeitige Benennung. Darüber hinaus sind sowohl ihre wesentlichen Bestandteile wie auch das Zusammenspiel zwischen AIA und BIM-Abwicklungsplan (BAP) beschrieben.

BIM fördert und fordert die Transparenz im Projekt. Es bedarf daher eines kooperativen Informationsflusses und eines offenen Umgangs mit Informationen bereits in den frühen Phasen eines Projektes. Nur so können die Effektivität und Effizienz der Planungs- und Produktionsprozesse in der Praxis gewinnbringend für alle Beteiligten gesteigert werden. BIM wird gelingen, wenn Wertschätzung und gegenseitiges Vertrauen der Projektpartner zukünftig wieder die Zusammenarbeit im Projekt bestimmen. Mit dem Fokus auf ein technisches Positionspapier wird jedoch an dieser Stelle bewusst nicht der Bezug zur Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) und zu weiteren rechtlichen Abhängigkeiten thematisiert.

Neben der kulturellen „Einstellung“ der Projektbeteiligten sind organisatorische und technische Rahmenbedingungen wichtig. Mit dem vorliegenden Papier hat die deutsche Bauindustrie daher zusätzlich zu thematischen Erläuterungen und Stellungnahmen einen Vorschlag für Anforderungen an Informationsaustauschszenarien (AS),

Datenaustauschformate und Modellinhalte erarbeitet. Aus Sicht der Bauindustrie werden Anwendungsfälle (AwF) und grundlegende Prozesse in der Planungs- und Bauphase betrachtet. Es wird z.B. darauf hingewiesen, dass den Objekten projektbezogen in der Planungssoftware eine eindeutige Identifizierung und Attributierung im Rahmen eines einheitlichen Klassifizierungssystem zugeordnet werden muss. Des Weiteren wird ein mehrstufiges Verfahren zur Sicherung der Modellqualität beschrieben.

Einen besonderen Mehrwert des vorliegenden Positionspapiers bilden die bauteilbezogenen, herstellerneutralen Mindestanforderungen an den Informationsumfang und die -ausprägung in Bezug auf das Austauschzenario der Ausschreibung (AS1) – siehe Anlage 1. Diese gewährleisten eine datentechnisch einheitliche Basis für die digitale Erhebung, Speicherung, Verwaltung und Nutzung der Informationen, vergleichbar mit der Kommunikation in einer vereinbarten und durchgängig verständlichen Sprache. Die vorgeschlagene Arbeitsweise gewährleistet einen adäquaten Datenaustausch über alle Projektphasen.

Mit der Veröffentlichung des vorliegenden Positionspapiers möchten die Unternehmen der deutschen Bauindustrie ihren Beitrag zur Diskussion und konstruktiven Weiterentwicklung von BIM in der Bauwirtschaft einbringen. Der nächste Schritt besteht nun in der Verbreitung der Position und ihrer praktischen Umsetzung. Dabei werden die Inhalte in zukünftigen Neuauflagen entsprechend den dynamischen Entwicklungen der Branche angepasst werden. Insbesondere konkrete AwF und weitere AS werden ausdetailliert.

Es ist unser Ziel, auf einen branchenübergreifenden Standard hinzuwirken.

9 ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Mindestanforderungen an Modellelemente

10 QUELLENANGABEN, BILDNACHWEISE, LINKS

Quellenangaben

Der Arbeitskreis Digitalisiertes Bauen bedankt sich herzlich bei der Bundesfachabteilung Spezialtiefbau im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie für die wertvolle konzeptionelle Arbeit ihres Technischen Positionspapiers "BIM im Spezialtiefbau", sowie für die freundliche Genehmigung zur Verwendung einiger Textpassagen.

Link: <https://bit.ly/2R62UCy>

1 Definition nach VDI 2552 Blatt 2

2 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stufenplan digitales Bauen, 2015. Link: <https://bit.ly/1RlPUk4>

3 BIM-Forum, Level of Development Specification – For Building Information Models, 2017. Link: <https://bit.ly/2BrI00l>

4 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BIM-Leitfaden für Deutschland, 2013. Link: <https://bit.ly/2zmw7lX>

Bildnachweise

Titelbild:	Ed. Züblin AG
Abb. 1:	in Anlehnung an BIM4Infra2020
Abb. 2:	Wilhelm Wallbrecht GmbH & Co. KG
Abb. 3:	Wilhelm Wallbrecht GmbH & Co. KG
Abb. 4:	Ed. Züblin AG
Abb. 5:	Unternehmensgruppe LUDWIG FREYTAG
Anlage 1:	alle Abb. Unternehmensgruppe LUDWIG FREYTAG

11 HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG, URHEBERRECHT/ LEISTUNGSSCHUTZRECHT

Das vorliegende Positionspapier wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Herausgeber übernehmen dennoch keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte und Informationen. Die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Das Papier enthält Angaben zu Links auf verschiedene Webseiten

(„externe Links“). Diese Webseiten unterliegen der Haftung der jeweiligen Seitenbetreiber. Auf die aktuelle und künftige Gestaltung der angegebenen Links haben die Herausgeber keinen Einfluss. Die permanente Überprüfung der angegebenen Links ist für die Herausgeber ohne konkrete Hinweise auf Rechtsverstöße nicht zumutbar.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die einschlägigen Gesetze und Regelungen, insbesondere auch der einzelnen Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland, einem Wandel unterliegen können. Maßgebend ist damit stets die jeweils aktuelle Fassung.

Die im Positionspapier veröffentlichten Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht und Leistungsschutzrecht. Eine vom deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht nicht zugelassene Verwertung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Herausgeber oder jeweiligen Rechteinhaber.

Dies gilt vor allem für Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Einspeicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Das unerlaubte Kopieren der Inhalte ist nicht gestattet und strafbar. Lediglich die

Herstellung von Kopien für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch ist erlaubt. Dazu zählt auch die Anfertigung von Kopien für firmen- oder behördeneigene Zwecke, insbesondere für Schulungen und Einweisungen. Dieses Positionspapier darf ohne schriftliche Erlaubnis nicht durch Dritte in Frames oder iFrames dargestellt werden.

Die Verwendung der Kontaktdaten des Impressums zur gewerblichen Werbung ist ausdrücklich nicht erwünscht, es sei denn, es wurde zuvor eine schriftliche Einwilligung erteilt oder es besteht bereits eine Geschäftsbeziehung. Die Herausgeber und alle im Positionspapier genannten Personen widersprechen hiermit jeder kommerziellen Verwendung und Weitergabe ihrer Daten. Das Urheberrecht liegt bei den Herausgebern.

12 IMPRESSUM

Herausgegeben von der

Arbeitsgruppe Hochbau im
Arbeitskreis Digitalisiertes Bauen im
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.

Kurfürstenstraße 129
10785 Berlin
Tel. +49 30 21286-233

Dipl.-Ing. Architektin Angela Tohtz
angela.tohtz@bauindustrie.de
www.bauindustrie.de

Leitung der Arbeitsgruppe

Dipl.-Ing. Markus Rambach,
Firmengruppe Max Bögl

Beteiligte Unternehmen

Dreßler Bau GmbH
Geiger Unternehmensgruppe
Implenia Holding GmbH
LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG
Unternehmensgruppe LUDWIG FREYTAG
W. Markgraf GmbH & Co KG
Firmengruppe Max Bögl
nesseler bau gmbh
Wilhelm Wallbrecht GmbH & Co. KG
WOLFF & MÜLLER Holding GmbH & Co. KG
ZECH Bau GmbH
Ed. Züblin AG

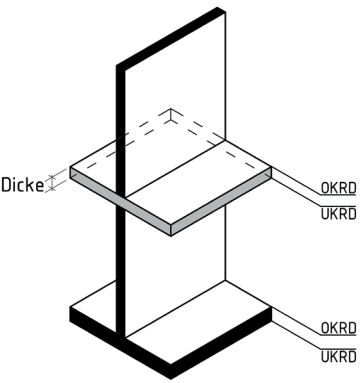
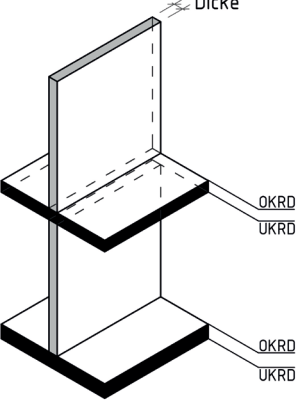
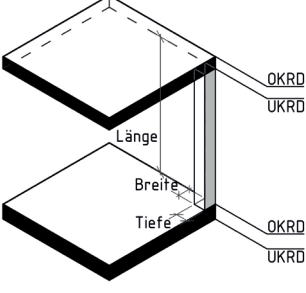
ANLAGE 1 - MINDESTANFORDERUNGEN AN MODELLELEMENTE

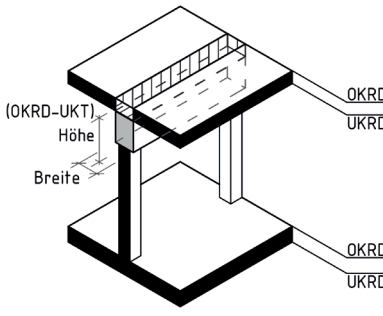
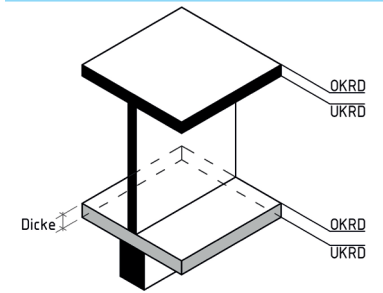
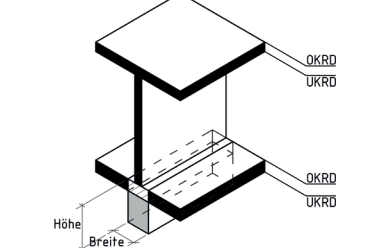
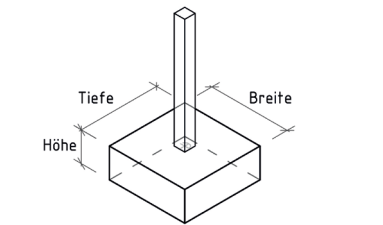
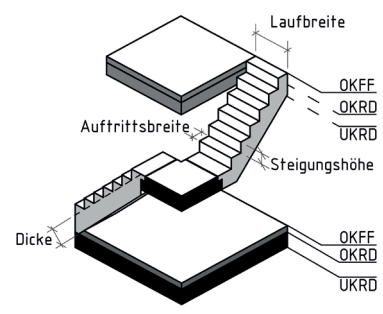
Die in der Tabelle mit „x“ markierten Informationen stellen die Mindestanforderungen an das Modell dar, die notwendig sind, um in einem effizienten Prozess teilautomatisiert arbeiten zu können. Zusätzlich sind weitere Eigenschaften aufgeführt, die nicht zwingend, aber optional angegeben werden können.

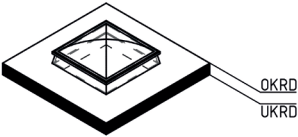
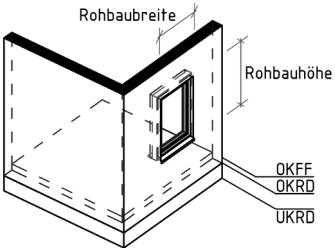
Die aufgelisteten Anforderungen und Konventionen sichern die digitale Vergleichbarkeit und stellen die Grundlage für die modellbasierte Angebotsbearbeitung dar. Das heißt, es werden darüber hinaus alle für das Bau-Soll zu liefernden Informationen erwartet / benötigt, entweder direkt am Modell oder in einer anderen geeigneten Art und Weise. Unabhängig von unten stehenden Mindestanforderungen sind die einschlägigen aktuellen Normen und Regelwerke zu beachten.

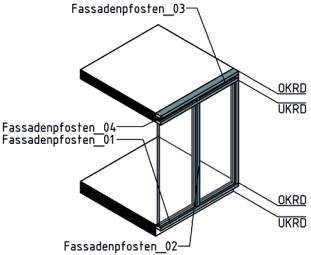
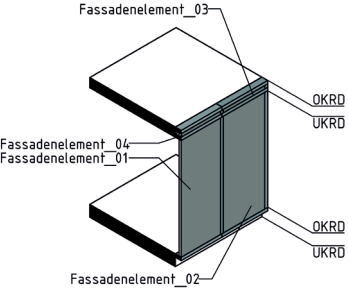
Die Objekte sind gemäß vereinbarten / notwendigen LOG (Kapitel 4 des Hauptdokuments) zu modellieren, inklusive eventueller Öffnungen. Das Modell als Ganzes ist korrekt zu verorten und mit einem einheitlichen Achssystem über alle Fachdisziplinen hinweg zu versehen.

Die Datenaustauschszensarien beziehen sich auf die Beschreibung im Kapitel 3 des Hauptdokuments. Zum gegenwärtigen Stand wird hier nur ‚AS1 - Ausschreibung‘ betrachtet.

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCH-SZENARIO	BEMERKUNG
		AS1	
1	Rohbau		
1.1	Geschossdecken		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Decke
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Dicke [m]	x	z.B. 0,3
	Material	x	z.B. Stahlbeton
	Konstruktion tragend	x	1=ja, 0=nein
	Bewehrungsgrad [t/m³]	x	z.B. 0,100
	Feuerwiderstandsklasse	x	z.B. F90
	Expositionsklasse	x	z.B. XC3
	Druckfestigkeit	x	z.B. C30_37
	Fertigungsart		z.B. Ortbeton
	Sichtqualität	x	z.B. SB3
	WU	x	1 = ja, 0 = nein
	Geschoss	x	z.B. 1.OG
Außenbauteil	x	1=ja, 0=nein	
Vorgangscod			
Kalkulationscod			
1.2	Wände		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Wand
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Dicke [m]	x	z.B. 0,3
	Material	x	z.B. Stahlbeton
	Konstruktion tragend	x	1=ja, 0=nein
	Bewehrungsgrad [t/m³]	x	z.B. 0,100
	Rohdichte [kg/dm³]	x	z.B. 2,0 (Mauerwerk)
	Feuerwiderstandsklasse	x	z.B. F90
	Expositionsklasse	x	z.B. XC3
	Druckfestigkeit	x	z.B. C30_37
	Fertigungsart		z.B. Ortbeton
	Sichtqualität	x	z.B. SB3
	Verbau	x	1 = ja, 0 = nein
	WU	x	1 = ja, 0 = nein
	Geschoss	x	z.B. 1.OG
Außenbauteil	x	1=ja, 0=nein	
Raubegrenzung		1=ja, 0=nein	
Vorgangscod			
Kalkulationscod			
1.3	Tragwerksstützen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Stütze
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Breite [m]	x	z.B. 0,3
	Tiefe [m]	x	z.B. 0,3
	Länge [m]	x	z.B. 3,5
	Material	x	z.B. Stahlbeton
	Bewehrungsgrad [t/m³]	x	z.B. 0,100
	Feuerwiderstandsklasse	x	z.B. F90
	Expositionsklasse	x	z.B. XC3
	Druckfestigkeit	x	z.B. C30_37
	Fertigungsart		z.B. Ortbeton
	Sichtqualität	x	z.B. SB3
	Geschoss	x	z.B. 1.OG
	Außenbauteil	x	1=ja, 0=nein
Vorgangscod			
Kalkulationscod			

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCH- SZENARIO	BEMERKUNG
		AS1	
1.4	 <p>Träger</p> <p>Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)</p> <p>Vereinbarte Klassifizierung</p> <p>Breite [m]</p> <p>Höhe (lichte Höhe bis UKRD) [m]</p> <p>Material</p> <p>Konstruktion tragend</p> <p>Bewehrungsgrad [t/m³]</p> <p>Feuerwiderstandsklasse</p> <p>Expositionsklasse</p> <p>Druckfestigkeit</p> <p>Fertigungsart</p> <p>Sichtqualität</p> <p>Geschoss</p> <p>Außenbauteil</p> <p>Vorgangscod</p> <p>Kalkulationscode</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>Träger</p> <p>z.B. nach Uniclass</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. 0,5</p> <p>z.B. Stahlbeton</p> <p>1=ja, 0=nein</p> <p>z.B. 0,100</p> <p>z.B. F90</p> <p>z.B. XC3</p> <p>z.B. C30_37</p> <p>z.B. Ortbeton</p> <p>z.B. SB3</p> <p>z.B. 1.0G</p> <p>1=ja, 0=nein</p>
1.5	 <p>Bodenplatten</p> <p>Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)</p> <p>Vereinbarte Klassifizierung</p> <p>Dicke [m]</p> <p>Material</p> <p>Bewehrungsgrad [t/m³]</p> <p>Expositionsklasse</p> <p>Druckfestigkeit</p> <p>Fertigungsart</p> <p>WU</p> <p>Einbauort</p> <p>Vorgangscod</p> <p>Kalkulationscode</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>Fundament</p> <p>z.B. nach Uniclass</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. Stahlbeton</p> <p>z.B. 0,100</p> <p>z.B. XC3</p> <p>z.B. C30_37</p> <p>z.B. Ortbeton</p> <p>1=ja, 0=nein</p> <p>als Text angeben</p>
1.6	 <p>Streifenfundamente</p> <p>Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)</p> <p>Vereinbarte Klassifizierung</p> <p>Dicke [m]</p> <p>Material</p> <p>Bewehrungsgrad [t/m³]</p> <p>Expositionsklasse</p> <p>Druckfestigkeit</p> <p>Fertigungsart</p> <p>Einbauort</p> <p>Vorgangscod</p> <p>Kalkulationscode</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>Fundament</p> <p>z.B. nach Uniclass</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. Stahlbeton</p> <p>z.B. 0,100</p> <p>z.B. XC3</p> <p>z.B. C30_37</p> <p>z.B. Ortbeton</p> <p>als Text angeben</p>
1.7	 <p>Einzelfundamente</p> <p>Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)</p> <p>Vereinbarte Klassifizierung</p> <p>Tiefe [m]</p> <p>Breite [m]</p> <p>Höhe [m]</p> <p>Material</p> <p>Bewehrungsgrad [t/m³]</p> <p>Expositionsklasse</p> <p>Druckfestigkeit</p> <p>Fertigungsart</p> <p>Einbauort</p> <p>Vorgangscod</p> <p>Kalkulationscode</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>Fundament</p> <p>z.B. nach Uniclass</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. Stahlbeton</p> <p>z.B. 0,100</p> <p>z.B. XC3</p> <p>z.B. C30_37</p> <p>z.B. Ortbeton</p> <p>als Text angeben</p>
1.8	 <p>Treppen</p> <p>Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)</p> <p>Vereinbarte Klassifizierung</p> <p>Dicke (Treppenlauf) [m]</p> <p>Steigungshöhe [m]</p> <p>Laufbreite [m]</p> <p>Anzahl Stufen</p> <p>Material</p> <p>Konstruktion tragend</p> <p>Bewehrungsgrad [t/m³]</p> <p>Feuerwiderstandsklasse</p> <p>Expositionsklasse</p> <p>Druckfestigkeit</p> <p>Fertigungsart</p> <p>Sichtqualität</p> <p>Geschoss</p> <p>Außenbauteil</p> <p>Vorgangscod</p> <p>Kalkulationscode</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>Treppe</p> <p>z.B. nach Uniclass</p> <p>z.B. 0,3</p> <p>z.B. 0,175</p> <p>z.B. 2,00</p> <p>z.B. 15</p> <p>z.B. Stahlbeton</p> <p>1=ja, 0=nein</p> <p>z.B. 0,100</p> <p>z.B. F90</p> <p>z.B. XC3</p> <p>z.B. C30_37</p> <p>z.B. Ortbeton</p> <p>z.B. SB3</p> <p>z.B. 1.0G</p> <p>1=ja, 0=nein</p>

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCH-	BEMERKUNG
		SZENARIO	
		AS1	
3.	Fassade und Dach		
3.1	Deckeneinbauteile		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	z.B. Fenster
	Bauteilname	x	z.B. Lichtkuppel
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Maße [m]	x	z.B. 1,50x1,50
	Material	x	z.B. Glas
	Geschoss	x	z.B. DG
	Einbauort	x	z.B. DG-Zone 3
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
	3.2	Dachabdichtung	
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	z.B. Dächer
	Bauteilname	x	z.B. Dachabdichtung Folie
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Dicke [m]	x	z.B. 0,030
	Fläche [m²]	x	z.B. 20
	Geschoss	x	z.B. DG
	Material	x	z.B. Bitumen
	Einbauort	x	z.B. DG-Zone 3
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
3.3	Fassadenbekleidung		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Wände
	Bauteilname	x	z.B. Blechbekleidung
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Dicke [m]	x	z.B. 0,020
	Fläche [m²]	x	z.B. 20
	Material	x	z.B. Blech
	Befestigungsart		
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	z.B. EG-Zone 3-außen
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
3.4	Blendschutz/Rolladen/Raffstore		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Allgemeines Modell
	Bauteilname	x	z.B. Blendschutz innen Flächenvorhang
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Abmessung [m]	x	z.B. 1,00x1,00
	Fläche [m²]	x	z.B. 2
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	z.B. EG-Zone 3-innen
	Lamellenbreite [m]		z.B. 0,30
	Lichte Verschattungshöhe [m]		z.B. 1,01
	Lichtdurchlässigkeit		z.B. 52/29
	Ausladung [m]		z.B. 1,01
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
3.5	Fenster		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Fenster
	Bauteilname	x	z.B. Fenster-2Flg
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Rohbaubreite [m]	x	z.B. 1,01
	Rohbauhöhe [m]	x	z.B. 1,01
	Brüstungshöhe [m]	x	z.B. 0,90
	Mind. Lichte Öffnungsbreite [m]		z.B. 0,95
	Mind. Lichte Öffnungshöhe [m]		z.B. 0,95
	Fensterteile		z.B. 4
	Flügelanzahl	x	z.B. 2
	Schallschutzanforderung [dB]	x	z.B. Rw, R = 37
	Feuerwiderstandsklasse	x	z.B. F90
	Rauchschutz	x	z.B. RS
	Geschoss	x	z.B. EG
	Raumnummer	x	z.B. 121
	Fensterbank	x	1 = ja, 0 = nein
	Leibungsfläche [m²]	x	z.B. 2
	Rahmenmaterial	x	z.B. Aluminium
Lichtdurchlässigkeit		z.B. 52/29	
Glasfläche [m²]		z.B. 1,5	
Vorgangscod			
Kalkulationscode			

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCH- SZENARIO	BEMERKUNG
3.6 	Fassadenpfosten Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben) Bauteilname Vereinbarte Klassifizierung Abmessung [m] Material Länge [m] Geschoss Einbauort Vorgangscod Kalkulationscode	AS1 x x x x x x x x	Fassadenpfosten z.B. Pfosten rechteckig z.B. nach Uniclass z.B. 0,06 x 0,06 z.B. Aluminium z.B. 3 z.B. EG z.B. DG-Zone 3-außen
3.7 	Fassadenelemente Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben) Bauteilname Vereinbarte Klassifizierung Rohbaubreite [m] Rohbauhöhe [m] Mind. Lichte Öffnungsbreite [m] Mind. Lichte Öffnungshöhe [m] Schallschutzanforderung [dB] Feuerwiderstandsklasse Geschoss Raumnummer Rahmenmaterial Lichtdurchlässigkeit Fläche [m²] Vorgangscod Kalkulationscode	x x x x x x x x x x x x x	Fassadenelement z.B. Pfosten-Riegel-Systemelement z.B. nach Uniclass z.B. 2,20 z.B. 1,20 z.B. 1,01 z.B. 2,01 z.B. Rw, R = 37 z.B. F90 z.B. EG z.B. 121 z.B. Aluminium z.B. 52/29 z.B. 1,5
3.8	WDVS Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben) Bauteilname Vereinbarte Klassifizierung Dämmstärke [mm] Wärmeleitgruppe Dämmstoffart Untergrund Befestigung Hellbezugswert Höhe [m] Breite [m] Geschoss Vorgangscod Kalkulationscode	x x x x x x x x x x x	Fassadenelement z.B. Pfosten-Riegel Systemelement z.B. nach Uniclass z.B. 100 z.B. 1,20 z.B. EPS z.B. Beton z.B. nur geklebt z.B. 25% z.B. 2,20 z.B. 1,20 z.B. EG

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCH-	BEMERKUNG
		SZENARIO	
		AS1	
4.	Technische Gebäudeausrüstung		
4.1	Heizungs - und Kälteanlagen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	HLS-Bauteil
	Bauteilname	x	z.B. Blockheizkraftwerk
	Systemklassifizierung	x	Wärme/Kälte/Abwasser/Trinkwasser/ Löschwasser/Vorlauf/Rücklauf
	Systemname	x	z.B. HZG -1.2
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass //eventuell in „Aufbau des BIM Modells“ einfügen, da für alle gültig.
	Heiz-/Kälteleistung [kW]	x	z.B. 300
	Elektrische Leistung [kW]	x	z.B. 100
	Brennstoff	x	z.B. gasförmig
	Breite [mm]	x	z.B. 1500
	Höhe [mm]	x	z.B. 2000
	Länge [mm]	x	z.B. 4000
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
4.2	Heizkörper		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	HLS-Bauteil
	Bauteilname	x	z.B. Flachheizkörper
	Systemklassifizierung	x	Wärme/Kälte/Abwasser/Trinkwasser/ Löschwasser/Vorlauf/Rücklauf
	Systemname	x	z.B. HZG -1.2
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Heizleistung [W]	x	z.B. 1000
	Massenstrom [kg/h]		
	Druckverlust [Pa]		
	Tiefe [mm]		
	Wandabstand [mm]		
	Höhe [mm]	x	z.B. 600
	Länge [mm]	x	z.B. 1000
	Nenndurchmesser Vorlauf [Zoll]		z.B. 1/2
	Nenndurchmesser Rücklauf [Zoll]		z.B. 1/2
	Voreinstellwert (Hydraulischer Abgleich)		
	Geschoss	x	z.B. EG (eventuell automatisiert ermittelbar)
	Einbauort	x	Text eingeben
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
4.3	Sanitäranlagen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Sanitärinstallationen
	Bauteilname	x	z.B. Druckerhöhungsanlage
	Systemklassifizierung	x	Wärme/Kälte/Abwasser/Trinkwasser/ Löschwasser/Vorlauf/Rücklauf
	Systemname	x	z.B. S_ABW-2.1
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Durchfluss [l/s]	x	z.B. 5
	Eingangsdruck [bar]	x	z.B. 2,5
	Ausgangsdruck [bar]	x	z.B. 3,8
	Anschlussdurchmesser [Zoll]		z.B. 1
	Breite [mm]	x	z.B. 500
	Höhe [mm]	x	z.B. 800
	Länge [mm]	x	z.B. 600
	Geschoss	x	z.B. EG (eventuell automatisiert ermittelbar)
	Einbauort	x	Text eingeben
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
4.4	Feuerlöschanlagen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Sprinkler
	Bauteilname	x	z.B. Sprinkleranlagen nach VDS
	Systemklassifizierung	x	Löschwasser/Vorlauf/Rücklauf
	Systemname	x	z.B. SPR-3.4
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Förderstrom [l/s]	x	z.B. 36
	Förderhöhe [Pa]		z.B. 900000
	Anschlussdurchmesser [mm]		z.B. 100
	Breite [mm]	x	z.B. 1000
	Höhe [mm]	x	z.B. 800
	Länge [mm]	x	z.B. 2000
	Geschoss	x	z.B. EG (eventuell automatisiert ermittelbar)
	Einbauort	x	Text eingeben
	Vorgangscod		
	Kalkulationscode		
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCH-	BEMERKUNG
		SZENARIO	
		AS1	
4.5	Rohrleitungen/Rohrformteile		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Rohre/Rohrformteile
	Bauteilname	x	z.B. Stahlrohr nahtlos EN10216-1-1.0D Flansch
	Systemklassifizierung	x	Wärme/Kälte/Abwasser/Trinkwasser/ Löschwasser/Vorlauf/Rücklauf
	Systemname	x	z.B. S_ABW-2.1
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Systemname	x	z.B. S_ABW-2.1
	Rohrsegment	x	z.B. Stahl nahtlos
	Durchfluss [l/s]		z.B. 10
	Druckverlust [Pa]		z.B. 25000
	Durchmesser [mm]		z.B. 100
	Größe	x	z.B. 100
	Länge [m]	x	z.B. 80
	Material		Stahl
	Dämmung	x	1 = ja, 0 = nein
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Vorgangscod		
Kalkulationscod			
Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein	
4.6	Netzeinbauteile		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Rohrzubehör
	Bauteilname	x	z.B. Strangregulierventil
	Systemklassifizierung	x	Wärme/Kälte/Abwasser/Trinkwasser/ Löschwasser/Vorlauf/Rücklauf
	Systemname	x	z.B. S_TW 2.4
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Durchmesser [mm]		
	Durchfluss [l/s]		
	Druckverlust [Pa]		
	Voreinstellwert (Hydraulischer Abgleich)		
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	innen/außen
Vorgangscod			
Kalkulationscod			
4.7	Lüftungsanlagen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	HLS-Bauteil
	Bauteilname	x	z.B. Lüftungsgeräte/Ventilatoren/Lufterhitzer
	Systemklassifizierung	x	Zuluft/Fortluft/Außen /Ab
	Systemname	x	z.B. L_ZUL-2.1
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Volumenstrom [m³/h]	x	z.B. 20000
	Breite [mm]	x	z.B. 2500
	Höhe [mm]	x	z.B. 2500
	Länge [mm]	x	z.B. 8000
	Luftbehandlungstufen		
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
	Vorgangscod		
Kalkulationscod			
4.8	Lüftungskanäle/Luftkanalformteile		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Luftkanal
	Bauteilname	x	z.B. Lüftungsgeräte/Ventilatoren/Lufterhitzer
	Systemklassifizierung	x	Zuluft/Fortluft/Außen /Ab
	Systemname	x	z.B. L_ZUL-2.1
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Volumenstrom [m³/h]		z.B. 20000
	Reibung/Druckverlust [Pa]		z.B. 500
	Material		z.B. Stahl verzinkt
	Hygieneausführung		Ja/Nein
	Dichtheitsklasse	x	A/B/C/D
	Querschnitt	x	rund/eckig
	Fettluftkanal/Explosionsschutz oder aggressive Abluft		
	Breite [mm]	x	z.B. 600
	Höhe [mm]	x	z.B. 300
	Länge [mm]	x	z.B. 1300
	Dämmung	x	1 = ja, 0 = nein
	Geschoss	x	z.B. EG
Einbauort	x	Text eingeben	
Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein	
Vorgangscod			
Kalkulationscod			

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCHS- ZENARIO	BEMERKUNG
		AS1	
4.9	Luftkanaleinbauten		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Luftkanalzubehör
	Bauteilname	x	z.B. Brandschutzklappe/Revisionsöffnung
	Systemklassifizierung	x	Zuluft/Fortluft /Außen /Ab
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Systemname		z.B. L_ZUL-2.1
	Volumenstrom [m³/h]		
	Reibung/Druckverlust [Pa/m]		
	Dichtheitsklasse	x	A/B/C/D
	Querschnitt	x	rund/eckig
	Breite [mm]	x	z.B. 200
	Höhe [mm]	x	z.B. 300
	Länge [mm]	x	z.B. 500
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
Vorgangscod			
Kalkulationscode			
4.10	Elektroleitungen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	
	Bauteilname	x	
	Systemklassifizierung	x	z.B. Starkstrom/Schwachstrom/Funktionserhalt
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Länge [mm]	x	z.B. 500
	Verlegeart unter Putz	x	1=ja, 0=nein
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
	Vorgangscod		
Kalkulationscode			
4.11	Kabeltrassen		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Kabeltrassen
	Bauteilname	x	Kabeltrassen
	Systemklassifizierung	x	z.B. Starkstrom/Schwachstrom/Funktionserhalt
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Breite [mm]	x	300
	Länge [mm]	x	z.B. 500
	Deckenmontage	x	1=ja, 0=nein
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Sperrkörper/Wartungsraum		1 = ja, 0 = nein
Vorgangscod			
Kalkulationscode			
4.12	Leerrohr		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Leerrohr
	Bauteilname	x	z.B. Leerrohr
	Systemklassifizierung	x	z.B. Starkstrom/Schwachstrom/Funktionserhalt
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Durchmesser [mm]	x	z.B. 200
	Länge [mm]	x	z.B. 500
	Leitungsdurchmesser		
	Geschoss	x	z.B. EG
	Einbauort	x	Text eingeben
	Vorgangscod		
Kalkulationscode			
4.13	Elektrische Ausstattung		
	Bauteiltyp (bei IFC im „Reference“ anzugeben)	x	Elektrische Ausstattung
	Bauteilname	x	
	Vereinbarte Klassifizierung	x	z.B. nach Uniclass
	Systemklassifizierung	x	Hochspannungs- /Niederspannungsinstallation
	Spannung		
	Stromstärke		
	Wirkungsgrad		
	Verlegeart unter Putz	x	1=ja, 0=nein
	Geschoss	x	
	Einbauort	x	Text eingeben
	Sperrkörper/Wartungsraum		
	Vorgangscod		
Kalkulationscode			

Herausgegeben von der

**Arbeitsgruppe Hochbau im
Arbeitskreis Digitalisiertes Bauen im
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.**

Kurfürstenstraße 129
10785 Berlin

Tel. +49 30 21286-233
Fax. +49 30 21286-297

info@bauindustrie.de
www.bauindustrie.de