



buildingSMART®
Germany

BIM Basics

Basiswissen zu Auftraggeber-Informations- anforderungen (AIA)

Martina Mellenthin Filardo
Judith Krischler

BIM Basics
Basiswissen zu
Auftraggeber-Informations-
anforderungen (AIA)

Martina Mellenthin Filardo
Judith Krischler

(Leerseite)

Vorwort

Im Zuge der stetig fortschreitenden Digitalisierung im Bauwesen, verkörpert durch die integrale Arbeitsmethode des Building Information Modeling, kurz BIM, hat sich in vielen Fällen das Motto „einfach machen“ als hilfreich erwiesen und den Einstieg in diese moderne Arbeitsweise unterstützt. Damit das „einfach machen“ auch im Zusammenhang mit der BIM-Methodik erfolgreiche Ergebnisse erzielt und nicht zu Frustrationen führt, sollte das sogenannte Basiswissen fundiert vorhanden sein.

Mit dieser Publikation wird der erste Schritt in Richtung BIM, die Erstellung der Auftraggeber-Informationsanforderungen, mit Hintergrundwissen und Tipps untermauert. So kann die Einführung der BIM-Methodik in der deutschen Bauindustrie erfolgreich Fuß fassen und die umfangreiche Digitalisierung in der Praxis angekurbelt werden. Hier werden die in der Erfahrung der Autorinnen typischen, hilfreichen und oft übersehenen Themen praxisnah zusammengefasst.

Dieses Werk wäre nicht ohne die Unterstützung durch unsere Professoren und Doktorväter, Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Bargstädt und Prof. Dr.-Ing. Christian Koch, und insgesamt durch das förderliche und fortschrittliche Umfeld an der Bauhaus-Universität Weimar möglich gewesen.

Wir möchten uns ebenso für die entscheidende Unterstützung durch Wilma Marx und Gunther Wölfe von buildingSMART Deutschland bei diesem Unterfangen bedanken.

In dieser Veröffentlichung, die von zwei Wissenschaftlerinnen verfasst wurde, wird, soweit möglich, eine inklusive Ausdrucksweise verwendet. Dies mag im Sprachgebrauch des Bauwesens zunächst ungewohnt klingen, ist allerdings unserer Zeit angemessen und in der Branche notwendig.

Weimar, September 2020

MARTINA MELLENTHIN FILARDO M. Sc.

JUDITH KRISCHLER M. Sc.

Inhalt

- 1 Einleitung 7
 - 1.1 Hintergrund und Motivation 7
 - 1.2 Gegenstand und Aufbau 8
- 2 BIM-Grundlagen 9
 - 2.1 Building Information Modeling 9
 - 2.2 Auftraggeber-Informationsanforderungen 10
 - 2.3 BIM-Abwicklungsplan 11
 - 2.4 Zusammenhang 12
- 3 Umfang von Auftraggeber-Informationsanforderungen 15
 - 3.1 Varianten und Ausbaustufen 16
 - 3.2 Freigabe und Prüfung 20
- 4 Standardisierungsansätze von Auftraggeber-Informationsanforderungen 22
 - 4.1 DIN EN ISO 19650 22
 - 4.2 VDI 2552 Blatt 10 25
 - 4.3 Mustergliederung BIM4INFRA2020 25
- 5 Inhalte von Auftraggeber-Informationsanforderungen 27
 - 5.1 Geschäftliche Anforderungen 29
 - 5.2 Management-Anforderungen 34
 - 5.3 Technische Anforderungen 49

- 6 Weiterführende Hinweise 58
 - 6.1 Mitgeltende Dokumente 58
 - 6.2 Anforderungen an den BAP 59
 - 6.3 Information Delivery Manual 60
- 7 Fazit und Ausblick 61

Anhang

- Autorenverzeichnis 64
- Literaturverzeichnis 64
- Nützliche Webseiten 66
- Abbildungsverzeichnis 66
- Glossar 67
- Impressum 72

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation

Mit dem durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur im Jahr 2015 eingeführten Stufenplan „Digitales Planen und Bauen“ hängt die Einführung des Leistungsniveaus 1 ab Ende 2020 für neu zu planende Vorhaben des Infrastrukturbaus zusammen, welches unter anderem, die Auftraggeber-Informationsanforderungen mit sich bringt.

Obwohl der Stufenplan nicht für alle in Deutschland neu zu planenden Projekte gilt, sendet er eine klare Botschaft der Umstrukturierung und des Neudenkens zunächst im Infrastrukturbau. Eine erhoffte Nebenwirkung des Stufenplans ist die stetige und breitflächige Einführung der **BIM-Methodik** auch im Hochbau, durch den Austausch und die Umstellung von Auftragnehmenden. Die BIM-basierte Arbeitsweise sollte zeitnah keine Besonderheit mehr darstellen, sondern zur Regel werden.

Diese Publikation richtet sich an Akteure in der Praxis, die sich schon jetzt oder in der Zukunft mit der BIM-Methodik, insbesondere mit **Auftraggeber-Informationsanforderungen**, befassen. Es wird keine Trennung zwischen Hoch-, Tief- und Ingenieurbau vorgenommen, da die Darstellung der Anforderungen und Vorgaben auf Auftraggeberseite in Hinsicht auf die Strukturierung nur minimal variieren.

Viel bedeutender ist die angemessene und auf das Vorhaben angepasste **Formulierung** von Anforderungen, Erwartungen und damit verbundenen Vorgaben. Daher ist zu beachten, dass Auftraggeber-Informationsanforderungen auf das Vorhaben und den Auftraggeber

zugeschnittene, individuelle Dokumente sind. Sie bieten allerdings eine günstige Grundlage, um viele mit BIM verbundene Themen zu erläutern, da diese in der „typischen“ AIA enthalten sein sollten – das sogenannte **Basiswissen**. Für Auftraggebende spielen das Hintergrundwissen und Verständnis von in AIA-Dokumenten formulierten Anforderungen eine entscheidende Rolle, um die Liefergegenstände ihrer beauftragten Leistungen auch in der gewünschten Qualität abrufen zu können. Die Auftragnehmerseite wiederum muss die Anforderungen genau kennen, um Leistungen realistisch bepreisen und erfüllen zu können. Damit trägt die AIA zu einem einheitlichen Projektverständnis und der Transparenz im Projektverlauf bei.

1.2 Gegenstand und Aufbau

Zu Beginn der Publikation werden die grundsätzlichen Begriffe im Zusammenhang mit BIM und AIA ausführlich erläutert. Das weiterführende BIM-Vokabular ist im **Glossar** am Ende des Werkes als Überblick zum Nachschlagen zu finden.

Anschließend werden die Arten von Auftraggeber-Informationsanforderungen hinsichtlich ihres Umfangs erläutert sowie ein kurzer Einblick in relevante Normen und Richtlinien gegeben.

Zentraler Bestandteil dieser Veröffentlichung ist der **Inhalt** von Auftraggeber-Informationsanforderungen, die sich nach Auffassung der Autorinnen in geschäftliche, Management- und technische Anforderungen übersichtlich gliedern lassen und Punkt für Punkt aus technischer Sicht erläutert und stellenweise mit **Tipps** angereichert werden.

Abschließend wird auf Besonderheiten bezüglich mitgeltender Dokumente, BIM-Abwicklungsplan (BAP) und Information Delivery Manual (IDM) hingewiesen und ein kurzes Fazit samt Ausblick geboten.

Im Anhang befindet sich das bereits erwähnte Glossar sowie verwendete und weiterführende Literatur zur fachlichen **Vertiefung**.

2 BIM-Grundlagen

Das Verständnis folgender Begrifflichkeiten ist für das Lesen dieser Handreichung unabdingbar.

2.1 Building Information Modeling

Das Schlagwort „BIM“, kurz für „Building Information Modeling“, ist in aller Munde. Dabei ist es bei genauer Betrachtung doppelt besetzt. Die Bezeichnung BIM kann sich sowohl auf die Methode und die damit verbundenen Prozesse des Building Information Modeling, also der Bauwerksdatenmodellierung als auch auf das Building Information Model, also das Bauwerksdatenmodell beziehen. Grundsätzlich geht es dabei um die **lebenszyklusübergreifende** Erstellung, Nachhaltung und Nutzung von **Bauwerksinformationen** in Form von mindestens dreidimensionalen Modellen und ihren Zusatzinformationen. Dabei bedeutet die Anwendung der Methode keineswegs, dass alle Arbeitsschritte und Prozesse in ein zentrales Modell verlagert werden müssen. Es bedeutet lediglich, dass die notwendigen Informationen für die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte aus dem Modell kommen und wieder in das Modell zurückfließen. In diesem Zusammenhang hat sich der Begriff der „Single Source of Truth“, also der einzigen Quelle der Wahrheit, für Bauwerksdatenmodelle etabliert. Ziel der modellbasierten Arbeitsweise ist die Vermeidung von Inkonsistenzen, doppelter und redundanter Datenhaltung und vor allem Missverständnissen durch unterschiedliche Ausgangsinformationen.

Medial omnipräsente, öffentliche Fehlschläge der deutschen Baubranche werden dabei immer wieder auch als Argumente hervorgebracht, Projekte endlich in das neue BIM-Zeitalter zu führen. Dies

kann jedoch nur gelingen, wenn der Einsatz moderner Methoden vorbereitet wird. Weiterhin ist ein kulturelles Umdenken bezüglich Transparenz und neuen, digitalen Arbeitsmethoden erforderlich.

2.2 Auftraggeber-Informationsanforderungen

In den Auftraggeber-Informationsanforderungen, kurz AIA, definiert die auftraggebende Partei ihre Anforderungen an die zu liefernden **Daten**, verbunden mit den zugehörigen **Lieferzeitpunkten**. Eine AIA sollte die im Stufenplan gestellte Frage

„Wer bekommt was wann von wem?“ beantworten.

Die Erstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen erfordert eine frühzeitige Auseinandersetzung mit dem zu vergebenden Bauvorhaben. Bei der detaillierten Prüfung der für die Auftraggeber-Informationsanforderungen benötigten Angaben wird eine realistische Einschätzung, Weitergabe und Anpassung der Prozesse, Erwartungen und Ergebnisse erzwungen. Dieser Schritt ist zu Beginn eines jeden Projektes, sei es im Bauwesen oder nicht, von enormer Bedeutung, da Vorstellungen zu bereits umsetzbaren Lösungen oder Technologien gelegentlich von der tatsächlichen **Umsetzbarkeit** dieser abweichen.

Die Erstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen wird bei der BIM-Einführung oft als zusätzlicher Aufwand wahrgenommen. Jedoch würden die Angaben, die in den Auftraggeber-Informationsanforderungen gemacht werden, sowieso im Verlauf des Projektes erarbeitet werden – vielleicht nach der Planung oder verbunden mit Rückplanungen, Umbauten – oder würden gar fehlen, was oft mit Mehrkosten und Zeitverzögerungen verbunden ist. Daher stellen sie keinen zusätzlichen, sondern einen **vorgezogenen Aufwand** dar. Die Projekte zeigen, dass ein zu Anfang sorgfältig ausgearbeitetes Dokument viel Problempotenzial im späteren Verlauf ausmerzt.

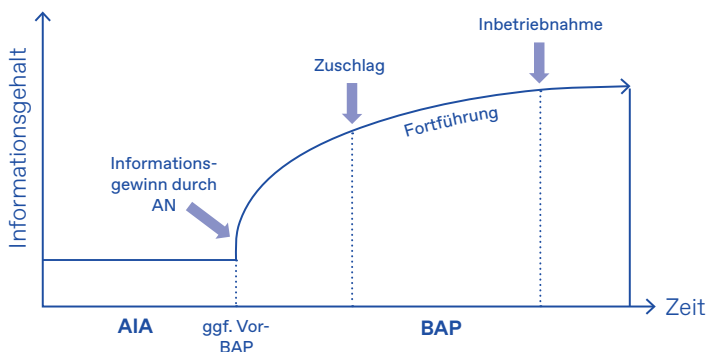
Die Entstehung von AIA-Dokumenten ergibt sich grundsätzlich aus der Notwendigkeit, vor der Beschaffung die gewünschte Zielleistung zu definieren. Diese Definitionen wurden bislang bspw. in dem altbekannten Pflichtenheft formuliert.

In der praktischen Umsetzung ergibt sich die Erstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen aus dem im Stufenplan des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beschriebenen Leistungsniveau 1, welches ab Ende 2020 für neu zu planende Infrastrukturprojekte verpflichtend in Kraft tritt.

Auftraggeber-Informationsanforderungen sollten Bestandteil der **Ausschreibungsunterlagen** sein, wodurch sie zur Vertragsgrundlage werden.

2.3 BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) dient projektintern als Fixierung von Absprachen zwischen auftraggebender und auftragnehmender Partei bezüglich der Anwendung der BIM-Methodik im Zuge des Vorhabens. Er fußt im Zuge der Lastenheft-**Pflichtenheft**-Systematik auf dem vertragsrelevanten AIA-Dokument und soll perspektivisch mit dem Projekthandbuch zusammengeführt oder als dessen Anlage geführt werden. Im BAP werden die Vorgaben aus den Auftraggeber-Informationsanforderungen durch die auftragnehmende Seite ausdefiniert und weiter detailliert. In der Praxis ist die BIM-Gesamtkoordination (siehe Abschnitt „Rollen und Verantwortlichkeiten“ in Kapitel 5.2), die meist beim koordinierenden Gewerk angesiedelt ist, für die Erstellung und Nachhaltung zuständig. Dies kann jedoch nur unter Zuarbeit aller beteiligten Gewerke stattfinden, da das BAP-Dokument für alle Beteiligten des Projektes gilt. Als Teil des Projekthandbuchs unterliegt der BAP ständiger Anpassung und wächst bzw. verändert sich mit Voranschreiten des Projektes, wie in Abbildung 1 dargestellt. Er dient als **Dokumentation** sowie als **Nachschlagewerk** für Beteiligte. Eine vertragsrelevante Aufgabe kommt diesem Dokument in der Regel nicht zu, die Inhalte sind stets AIA-konform umzusetzen.



① Informationsgewinn im Entwicklungsprozess von AIA und BAP

2.4 Zusammenhang

Die Daseinsberechtigung beider Dokumente, AIA und BAP, ergibt sich aus der Notwendigkeit, gewisse **Spielregeln** für ein Projekt zu definieren. Für beide Seiten muss klar sein, welche Anforderungen durch die auftraggebende Partei gestellt werden und innerhalb welchen Rahmens diese umzusetzen sind. Ein großer Vorteil, welcher bei der Einführung von BIM eher als Seitenprodukt entsteht, ist, dass konventionelle und oft nicht mehr aktuelle oder effektive Workflows, Arbeitsweisen sowie Kommunikations- und Kollaborationswege auf einmal hinterfragt werden müssen, um in die neue Arbeitsmethode zu passen. Zugleich müssen die Prozesse verbalisiert und in den Auftraggeber-Informationsanforderungen festgeschrieben werden. Ein „Wir machen es so wie wir es schon immer gemacht haben“ funktioniert schon aufgrund der technologischen Umstellung und der damit verbundenen digitalen Workflows nur noch eingeschränkt. Deswegen ergeben sich bei der Umstellung auf die BIM-Methode auch Anforderungen, die einem **Change-Management** gleichkommen, da die Folgen oft tiefgreifende Wirkung auf große Teile einer Unternehmung haben.

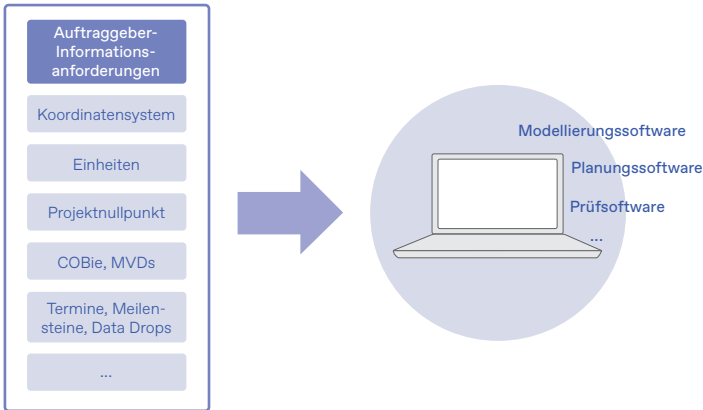
Momentan sammeln viele Unternehmen, egal ob auf Auftraggeber- oder auf Auftragnehmerseite, noch Erfahrungen in Sachen BIM. Die AIA und der BAP dokumentieren damit auch den gemeinsamen Lernprozess, den alle Beteiligten durchlaufen und machen es einfach, eine Art „Best

Practice“ zu etablieren und für die Zukunft weiterzuverwenden. Die VDI-Richtlinie 2552 Blatt 10 gibt dabei wichtige Hinweise auf Strukturierung und Inhalt beider Dokumente für die Praxis (siehe Kapitel 4.2). Aufgrund der Einzigartigkeit jedes Projektes können Richtlinien jedoch meist nur eine Basis für die konkrete Umsetzung liefern und müssen immer auch mit Sachverstand und Erfahrungswerten ausgestaltet werden.

Naheliegende Potenziale von AIA-Dokumenten sind die **frühzeitige** Prüfung des Bauvorhabens durch den Auftraggeber und die anschließende eindeutige Definition von geschäftlichen, Management- und technischen Anforderungen an die zu erstellenden Daten. Daraus ergibt sich eine **realistische Einschätzung** von zu erbringenden Leistungen bzw. Erwartungen des Auftraggebers, wodurch spätere Fehler oder Lücken in der Kommunikation, Planung oder Ausführung früher erkannt und im Idealfall vermieden werden können.

In einer langfristigen Betrachtung betreffen die Potenziale von Auftraggeber-Informationsanforderungen und die Umstellung dieser Dokumente auf ein menschen- und maschinenlesbares Format. Dieser Gedanke kann zu Anfang etwas abstrakt sein, hat aber konkrete Vorteile, die anhand eines Beispiels gut zu erklären sind:

Die in den Auftraggeber-Informationsanforderungen definierten Angaben zu Koordinatensystem, Projektnullpunkt oder Einheiten könnten in Zukunft beispielsweise als Teilmenge der Auftraggeber-Informationsanforderungen an die zu verwendende Software-Anwendung – wie Autodesk Revit oder ArchiCAD – exportiert werden. Dadurch würde der Planer diese nicht mehr eingeben müssen, da der Vorgang (teil-)automatisiert wäre, was einen reduzierten Aufwand und weniger Fehlerquellen (wie bspw. bei der händischen Eingabe) mit sich bringt. Abbildung 2 illustriert dieses Potenzial.



② Darstellung langfristiger Potenziale bei konsequentem Einsatz von Auftraggeber-Informationsanforderungen

Dieser Vorgang könnte auch mit verschiedenen Teilmengen der AIA und anderen Anwendungen durchgeführt werden, solange die Teilmengen im Vorhinein definiert wurden und ein kompatibles Format zwischen den verwendeten Anwendungen eingesetzt werden kann. Dieses Szenario ist, wie bereits erwähnt, ein langfristiges Potenzial von AIA-Dokumenten. Für eine zukünftige Umstellung auf ein solches System kann die Erstellung von derzeitigen AIA-Dokumenten in strukturierter Form, z. B. tabellarisch, günstig sein.

Sollte die erläuterte Maschinenlesbarkeit von Auftraggeber-Informationsanforderungen – und die damit verbundene Definition von Anforderungen und Leistungen durch Auftraggebende – gelingen, könnte dies einen großen Schritt in Richtung Human-Aided Design (HAD) darstellen. Letzteres stellt allerdings ein Potenzial von Auftraggeber-Informationsanforderungen dar, welches als noch ferner in der Zukunft liegend einzuschätzen ist und dadurch keinen Bestandteil dieser Publikation darstellt.

3 Umfang von Auftraggeber- Informations- anforderungen

Eine der Herausforderungen bei der Erstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen ist das **Gleichgewicht**: Gute, prägnante Auftraggeber-Informationsanforderungen sind detailliert genug, ohne redundant zu werden. Dabei ist zu beachten, dass die Länge eines Dokuments keine Aussagen über die Qualität der enthaltenen Vorgaben erlaubt, da auch in kurzen Dokumenten Redundanzen auftauchen und auch in langen Dokumenten zwar viele, jedoch präzise Angaben enthalten sein können.

Tipps:

- Dienliche Auftraggeber-Informationsanforderungen stellen messbare Ergebnisse und Ziele spezifisch und präzise dar. Dabei hilft eine klare Struktur des Dokuments.
- Die erarbeiteten Anforderungen sollten realistisch bleiben.
- Um Angaben möglichst kurz und präzise zu halten, kann dafür eine Tabelle eine hilfreiche Lösung sein.
- Abbildungen und Grafiken sollten nur eingesetzt werden, wenn sie eindeutig sind und einen Mehrwert bringen.

Besonders wichtig ist es, Auftraggeber-Informationsanforderungen projektspezifisch anzupassen. Das heißt, dass die An- und Vorgaben der Auftraggeber-Informationsanforderungen zu Beginn auf das Projekt zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten sind. Dies soll einerseits

sicherstellen, dass sich Auftraggebende zu einem frühen Zeitpunkt realistische Gedanken über Durchführung, Prozesse und erwartete Ergebnisse des Vorhabens machen müssen. Andererseits soll die **projektspezifische Überprüfung** der Auftraggeber-Informationsanforderungen auf das Projekt nicht zutreffende Vorgaben ausschließen. Eine auftraggeberspezifische AIA, deren Bausteine wiederverwendet werden, schließt eine projektspezifische Überarbeitung der Anforderungen nicht aus.

3.1 Varianten und Ausbaustufen

Auftraggeber-Informationsanforderungen können in diversen Kombinationen erstellt werden, je nachdem wie ausgereift die **BIM-Erfahrung** bei den jeweiligen Stakeholdern ist.

Dazu werden durch BIM4INFRA2020 (Teil 1) vier Varianten zur **Vergabe** von BIM-Leistungen vorgeschlagen, auf die nachfolgend kurz eingegangen wird.

In der einfachsten Variante 1 gibt die Auftraggeberseite lediglich eine AIA vor, zu der die auftragnehmende Partei nach Vertragsschluss einen BAP erstellt und vorlegt.

Tipp:

→ Variante 1 kann günstig sein, wenn der Koordinationsaufwand auf der Auftragnehmerseite bereits vorhanden ist, wie beispielsweise bei einer ARGE oder in der Generalplanung.

Ferner kann die auftraggebende Partei AIA und BAP als Vertragssoll vorgeben (Variante 2), was allerdings ein fortgeschrittenes Verständnis der BIM-Methode bei allen Projektbeteiligten voraussetzt.

In Variante 3 wird von Anbietern als Reaktion auf die AIA ein (**vorläufiger**) **Vor-BAP** vor Vertragsschluss erstellt, in welchem die Mittel zur Erreichung der in der AIA formulierten Ziele und Ergebnisse beschrieben werden. Trotzdem schuldet die letztendliche auftragnehmende Partei nach dem Zuschlag den fortgeschriebenen BAP. Ein Vor-BAP kann als qualitative Wertung mit in den Prozess eines zweistufigen Bieterverfahrens integriert werden. Während die **Eignungskriterien** entsprechend qualifiziertes Personal und passende Projekt-

referenzen abdecken, kann über den Vor-BAP und mithilfe einer Bewertungsmatrix herausgearbeitet werden, wie tief ein bietendes Unternehmen bereits in das Thema BIM eingestiegen ist. Dies geht über den reinen Preiswettbewerb hinaus und wird im üblichen Verhältnis 70 : 30 bewertet (70 % Preis: 30 % Qualitätskriterien).

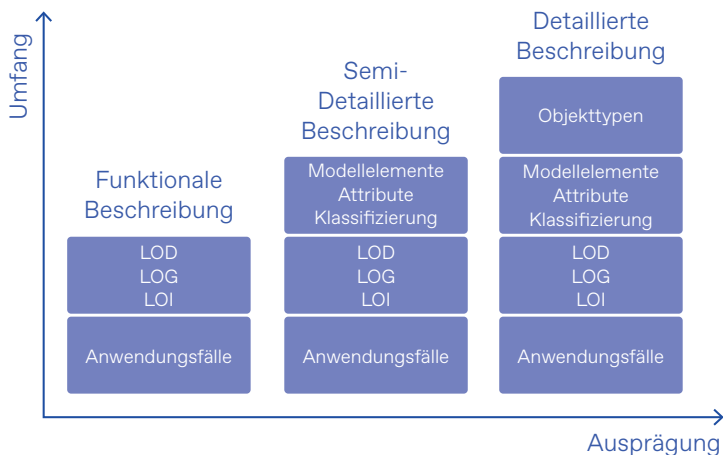
Tipp:

- Bei der Integration von BIM-Qualitätskriterien ist höchstmögliche Transparenz geboten, um das Ausschreibungsergebnis nicht durch Einsprüche zu gefährden, bzw. den Prozess nicht zu verzögern.

Zur besseren Bewertung der eingereichten Vor-BAP durch Bietende können Auftraggebende zusätzlich zu den Auftraggeber-Informationsanforderungen auch einen **Muster-Vor-BAP** zur einfacheren Bewertung der Angebote vorgeben (Variante 4). Diese Variante unterscheidet sich von Variante 3 lediglich in der zusätzlichen Ausgabe eines Musters, da Vor-BAP diverser Unternehmen auch unterschiedlich aufgebaut sind und somit in der Bewertung einen größeren zeitlichen Aufwand darstellen können. Das Dokument des Muster-Vor-BAP enthält die gewünschte **Struktur** des späteren BAP-Dokuments und dient somit als Vorlage. So wie in Variante 3 schulden Bietende auch in Variante 4 vor Vertragsschluss einen Vor-BAP.

Auftraggebende können die Erstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen extern beauftragen oder diese intern erstellen, beide Optionen haben Vor- und Nachteile. Je nach interner BIM-Erfahrung und Flexibilität kann dies projektindividuell entschieden werden. Mit wachsender BIM-Erfahrung und Inhouse-Kompetenz kann diese Aufgabe ohne externe Zuarbeit erfüllt werden.

Darüber hinaus muss zu Beginn über die **Ausprägung** entschieden werden. Auftraggeber-Informationsanforderungen können, wie in der Handreichung Teil 1 der BIM4INFRA2020 erläutert und in Abbildung 3 dargestellt, funktional, semi-detailliert oder detailliert beschrieben werden.



③ Darstellung zum Umfang von AIA-Varianten

Eine **funktionale AIA** ist mit einer funktionalen Leistungsbeschreibung vergleichbar: Auftraggebende beschreiben die zu erbringende Aufgabe unter Angabe der Anwendungsfälle und der zu erbringenden Fertigstellungs-/Detaillierungsgrade (LOD), samt Geometrie (LOG) und alphanumerischer Information/Semantik (LOI). Vorteil dabei ist, dass kein Detailwissen vertraglich verankert werden muss und somit die Erstellung mit einem geringeren Aufwand verbunden ist. Nachteil kann sein, dass in späteren Projektphasen dabei Diskussionen über die tatsächlich enthaltenen Leistungen mit potenziellem Nachtragsrisiko aufkommen können.

Bei einer **detaillierten Beschreibung** geben Auftraggebende zusätzlich zu den geforderten Anwendungsfällen und den dazugehörigen Fertigstellungsgraden auch Vorgaben zur Attribuierung, Klassifizierung, zu Modellelementen und zur Verwendung von Objekttypen vor. Dies geschieht häufig in tabellarischer Form. Diese Tabelle listet die zu modellierenden Objekte mit ihren Attributen in Abhängigkeit von Gewerk und Leistungsphase auf. Die **semi-detaillierte Beschreibung** entspricht einer detaillierten Beschreibung abzüglich der Vorgaben zu Objekttypen. Vorteil hierbei ist, dass dem Auftragnehmer sehr detaillierte Vorgaben in maschinenlesbarer Form gemacht werden, die er

ggf. bei der Modellierung schon halbautomatisiert einlesen kann und die wenig Interpretationsraum bieten. Nachteil ist zweifelsohne der hohe fachliche Aufwand bei der Erstellung der Liste unter notwendiger Zuarbeit von Fachwissen aus allen projektrelevanten Gewerken. Auftraggebende können sich bei noch begrenzter Inhouse-Kompetenz externer Beratung bedienen, um auskömmliche Definitionen zu erarbeiten. Die Zuständigkeiten zwischen auftraggebender und aufzunehmender Partei werden in Abbildung 4 farblich gekennzeichnet.

Eigenschaften	Funktionale Beschreibung	Semi-Detaillierte Beschreibung	Detaillierte Beschreibung
Objekttypen	Definiert (im BAP dokumentiert)	Definiert (im BAP dokumentiert)	Gibt vor (in Anlage) Wiederverwendbar
Modellelemente Attribute Klassifizierung	Definiert (im BAP dokumentiert)	Gibt vor (für wichtige Elemente, in Anlage)	Gibt vor (in Anlage) Wiederverwendbar
LOG LOI	Schlägt vor (Angebot) Definiert (BAP)	Gemeinsame Abstimmung (im BAP dokumentiert)	Gibt vor
LOD	Gibt vor	Gibt vor	Gibt vor
Anwendungsfälle	Gibt vor	Gibt vor	Gibt vor

 AG  AN

④ Übersicht der Inhalte und Zuständigkeiten bei den jeweiligen AIA-Ausprägungen

3.2 Freigabe und Prüfung

Auftraggeber-Informationsanforderungen sind im Regelfall Teil der Ausschreibungsunterlage. Darüber hinaus sind sie **Vertragsbestandteil**, weshalb nach Vertragsschluss Änderungen vermieden werden sollten. Sollten die Auftraggeber-Informationsanforderungen im Nachhinein doch angepasst werden, wird dies als vertragsrelevantes Protokoll dokumentiert. Nichtsdestotrotz müssen Auftraggeber-Informationsanforderungen immer eine Versionsangabe sowie den entsprechenden Freigabevermerk aufweisen.

Die Erarbeitung und Prüfung der AIA wird durch das auftraggeberseitige BIM-Management verantwortet, kann aber nicht ohne Zuarbeit des entsprechenden Fachpersonals vonstattengehen. Zudem müssen für jedes Projekt, selbst wenn eine Muster-AIA im Unternehmen vorhanden ist, individuelle Anpassungen vorgenommen werden. Eine **Prüfung** muss vor Herausgabe der AIA zudem sowohl durch die Einkaufs- als auch durch die Rechtsabteilung, sofern vorhanden, vorgenommen werden, um Konsistenz auch im Hinblick auf alle anderen Vertragsdokumente und Leistungsbilder zu gewährleisten. Dabei ist vor allem auf die Vermeidung von redundanten oder inkonsistenten Informationen und Forderungen zu achten.

Tipp:

- Um Dopplungen und Missverständnisse zu vermeiden, sollten die Auftraggeber-Informationsanforderungen zur Prüfung immer zusammen mit den entsprechenden Positionen der **Leistungsbilder** gelesen werden. Die Positionen der Leistungsbilder verweisen dabei auf die detaillierten Ausführungen bezüglich BIM in den Auftraggeber-Informationsanforderungen und nehmen diese nicht vorweg. Dabei ist immer im Hinterkopf zu behalten, dass bei Aufstellung einer Rangfolge der Vertragsdokumente die Leistungsbilder und der Ingenieurvertrag höhergestellt sind als die Auftraggeber-Informationsanforderungen.

Mit dem Begriff Versionierung ist die Dokumentation des Standes bzw. der **Version** der jeweils vorliegenden AIA-Fassung gemeint. Es wird die Verwendung eines Index-Verzeichnisses zu Beginn des Dokuments

angeraten, wo auch dokumentiert wird, welche Änderungen stattgefunden haben und durch wen sie vorgenommen wurden.

Die konsekutive Versionierung der AIA samt Anhängen kann zudem bei Projekten zum Tragen kommen, welche eine **lange Laufzeit** haben und von komplexer Natur sind. Dort wird es unter Umständen nötig sein, die AIA in Abhängigkeit der nächsten Leistungsphasen zu aktualisieren, bzw. zu erweitern. In der Regel trifft dies auf Infrastrukturprojekte zu, bei denen die Ausschreibung viele Jahre vor dem Beginn der jeweils ausgeschriebenen Leistungsphase stattfindet. Somit lässt es sich kaum vermeiden, auf Grundlage der neuen Informationslage und technischer Fortschritte Jahre später noch einmal Aktualisierungen vorzunehmen. Unter Umständen haben sich die Randbedingungen auch in Bezug auf BIM zwischenzeitlich geändert oder eine ausgeschriebene Option, mit der für frühere Projektphasen gebundenen auftragnehmenden Partei, wurde nicht gezogen.

4 Standardisierungsansätze von Auftraggeber-Informationsanforderungen

Zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung können im Internet eine Vielzahl von Mustervorlagen für AIA-Dokumente gefunden werden. Dabei ist bei der Nutzung solcher Dokumente kritisches Hinterfragen gefordert. Seriöse Handreichungen für eine Umsetzung in der Praxis bieten BIM4INFRA2020, die aktuelle VDI-Richtlinie 2552 Blatt 10 sowie DIN EN ISO 19650. Diese drei werden nachfolgend vorgestellt.

4.1 DIN EN ISO 19650

Die Normenreihe ISO 19650 „Organisation von Daten zu Bauwerken – **Informationsmanagement mit BIM**“ stellt eine international erarbeitete Normenreihe dar und gliedert sich in fünf Teile. Die Normenreihe DIN EN ISO 19650 wird von dem Deutschen Institut für Normung (DIN) herausgegeben. Sie spiegelt die ISO-Norm auf nationaler Ebene wider und entspricht ebenso einer Europäischen Norm, was durch den Zusatz ‚EN‘ gekennzeichnet wird. Diese Normenreihe beschreibt das Informationsmanagement im Bauwesen so, dass sie unabhängig von der Natur, Größe oder Komplexität des Vorhabens angewendet werden kann.

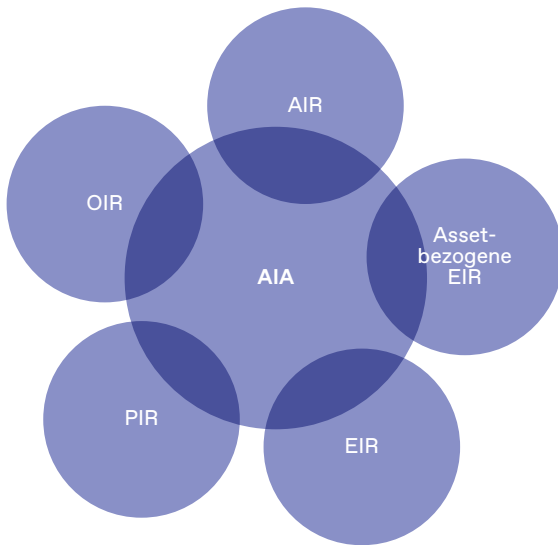
In der Normenreihe Teile 1 bis 3 werden unter anderem Begriffe und Grundsätze des Informationsmanagements definiert. Dort werden auch Zusammenhänge, insbesondere zum Informationsmanagement und -austausch, zu kollaborativen Arbeiten und zu Informationsbedarftiefen, teilweise sehr detailliert erläutert. Dies wird anhand eines

Managementprozesses zwischen Auftraggebenden, genannt Informationsbesteller, und Auftragnehmenden, genannt Informationsanbieter, beschrieben. Darüber hinaus werden auch Aspekte der Datenhaltung dargestellt.

Der in der Normenreihe definierte Informationsmanagementprozess geht einher mit den nachfolgend aufgelisteten verschiedenen Informationsanforderungen (auf Englisch: Information Requirements, kurz „IR“):

- ◉ Organisatorische Informationsanforderungen (OIR), Informationsanforderungen bezüglich strategischer Ziele
- ◉ Asset-Informationsanforderungen (AIR), Informationsanforderungen betreffend den Betrieb des Assets
- ◉ Projekt-Informationsanforderungen (PIR), Informationsanforderungen hinsichtlich der Bereitstellung eines Assets
- ◉ Austausch-Informationsanforderungen (EIR), Informationsanforderungen im Zusammenhang mit einer Informationsbestellung
- ◉ Asset-bezogene Austausch-Informationsanforderungen (Asset-bezogene EIR) (siehe Kapitel 5.1)

Die bisher etablierten AIA-Dokumente werden laut Auffassung der Autorinnen als Bestandteile der aufgelisteten Informationsanforderungen verstanden, stehen aber nicht zwangsweise als alleinstehende Informationsanforderung da, wie in Abbildung 5 dargestellt.



⑤ Darstellung des Zusammenhangs zwischen der bisher bekannten AIA und den in DIN EN ISO 19650 etablierten Begrifflichkeiten

Auf den Informationsanforderungen bauen das Asset-Informationsmodell (AIM) sowie das Projekt-Informationsmodell (PIM) auf, welche allen Lebenszyklusphasen dienen sollen, insbesondere der Betriebs-, Planungs- sowie Ausführungsphasen in Übereinstimmung mit Normen zu Asset- sowie Qualitätsmanagementsystemen. Die Norm definiert den Begriff Asset als Vermögensgegenstand.

DIN EN ISO19650-3 befindet sich zum Zeitpunkt dieser Publikation noch in der Entwurfsfassung. Teile 4 und 5 setzen sich voraussichtlich mit dem Austausch von Informationen (Teil 4) und dem sicherheitsorientierten Ansatz zur Informationsverwaltung (Teil 5) auseinander, liegen allerdings noch nicht vor.

4.2 VDI 2552 Blatt 10

In der VDI-Richtlinie 2552 „Building Information Modeling“, Blatt 10 **„Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)“**, welche im Januar 2020 als Entwurf durch den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) veröffentlicht wurde, werden die Grundlagen zu AIA, BAP sowie deren Zusammenspiel beschrieben. Dabei richtet sich besagte Richtlinie sowohl an auftraggebende als auch auftragnehmende Parteien und sollte bei der Einarbeitung in die vertraglichen Grundlagen für BIM aufmerksam gelesen werden. Die prägnante Gliederung der Inhalte gibt einen guten Überblick über die beschriebene Systematik und liefert somit einen allgemeinen Einstieg für die Umsetzung in der Praxis. Sie umfasst im Kern sowohl für die AIA als auch den BAP:

- ⊙ Ziele
- ⊙ Prinzipien
- ⊙ eine detaillierte Darlegung der Struktur und der Inhalte
- ⊙ sowie die Methodik zur jeweiligen Erstellung

Auch Hinweise bezüglich einer Integration in den Ausschreibungs- und Angebotsprozess werden gegeben.

4.3 Mustergliederung BIM4INFRA2020

Die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur zur Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ beauftragte Arbeitsgemeinschaft BIM4INFRA2020 hat diverse Handreichungen rund um das Thema BIM verfasst. Dazu zählt auch Teil 2 **„Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)“**, in dem ein Leitfaden und Muster für AIA-Dokumente erläutert werden. Das Dokument gliedert sich in drei Abschnitte (Leitfaden, Muster und Beispiel Auftraggeber-Informationsanforderungen), welche folgende neun Punkte erläutern und darstellen:

1. BIM-Anwendungsfälle
2. Bereitgestellte digitale Grundlagen
3. Digitale Liefergegenstände
4. Organisation und Rollen
5. Strategie der Zusammenarbeit

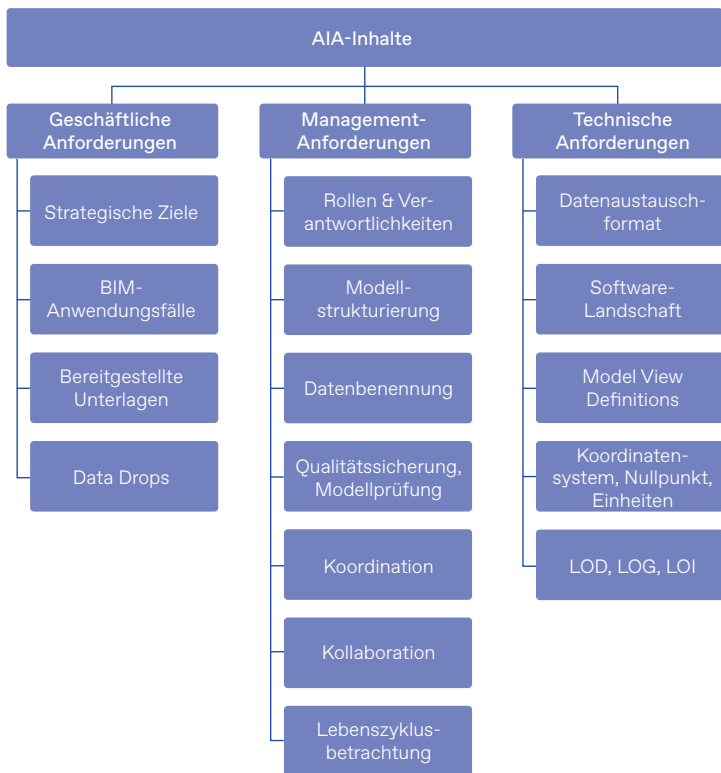
6. Lieferzeitpunkte
7. Qualitätssicherung
8. Modellstruktur und Modellinhalte
9. Technologien

Das aus 2019 stammende Dokument sowie andere zu der Reihe zählende Handreichungen stellen eine empfehlenswerte Lektüre dar, insbesondere hinsichtlich der Definition und Beschreibung von Anwendungsfällen.

5 Inhalte von Auftraggeber-Informationsanforderungen

Was die BIM-Methode angeht befindet sich die Gesellschaft in einer deutlichen Umbruchphase. Begriffe und Praktiken müssen sich etablieren, was noch etwas Zeit benötigt.

Dadurch, dass es keine verbindliche Norm für die Erstellung und Gliederung von Auftraggeber-Informationsanforderungen gibt, finden sich in der Praxis oft sehr heterogene Dokumente, je nach auftraggebender Partei. Trotzdem hat sich im Standardisierungsbestreben verschiedener Institutionen ein einheitliches Verständnis darüber entwickelt, welche Inhalte in einem solchen Dokument dargelegt werden sollten. Die in dieser Publikation vorgeschlagene und beschriebene Gliederung wird in geschäftliche, Management- sowie technische Anforderungen unterteilt. Diese Aufteilung wurde der Verständlichkeit und klaren Strukturierung wegen gewählt (siehe Abbildung 6) und stellt eine Synthese aus Erkenntnissen der „Best Practice“ sowie Forschungsergebnissen dar.



⑥ Darstellung der in dieser Publikation aufgeführten Inhalte von AIA-Dokumenten

In den folgenden Kapiteln werden die empfohlenen Inhalte von Auftraggeber-Informationsanforderungen erläutert und mit Tipps sowie Empfehlungen zur Formulierung angereichert.

5.1 Geschäftliche Anforderungen

Zu Beginn der Auftraggeber-Informationsanforderungen sind einige grundsätzliche Informationen zum Projekt und dessen Besonderheiten darzulegen. Die dort formulierten Anforderungen gelten allgemein für das gesamte Projekt und sollen Auftragnehmenden oder Bietenden einen Gesamtüberblick verschaffen.

Einleitung und Ziele von Auftraggeber- Informationsanforderungen

Eine gängige Einleitung enthält zunächst eine kurze **Projektbeschreibung** inklusive Ansprechpersonen sowie relevante **Projekttermine**. Da die AIA im Regelfall zum Vertragsbestandteil werden, sind hier auch Verweise zu mitgeltenden (Vertrags-)Dokumenten zu geben. Darauf wird in Kapitel 6.1 näher eingegangen.

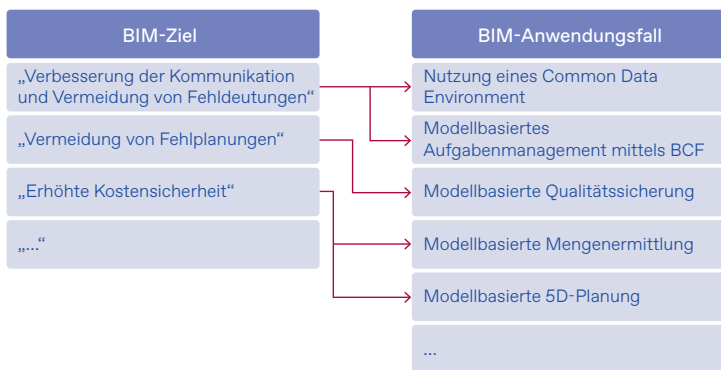
In ihrer Gesamtheit ist bei der Erstellung der Vertragsunterlage, wie im konventionellen Prozess auch, auf Widerspruchsfreiheit und Konsistenz zu achten. Besondere Randbedingungen des Projektes können hier bereits einleitend thematisiert werden.

Bereitgestellte Unterlagen

Vor allem in großen Projekten oder bei Umstellung auf die BIM-Methodik in einem laufenden Projekt müssen (externe) Eingangsdaten in bestehende oder zu erstellende Modelle integriert werden. Diese können aus verschiedenen Quellen stammen und in unterschiedlichen Formaten, sogar in Papierform, vorliegen. Sollen sie durch den Auftragnehmenden in die Modelle integriert werden, muss eine **Auflistung** dieser Eingangsdaten vorgenommen werden, um dem Auftragnehmenden eine transparente Kalkulationsgrundlage bieten zu können. Diese Auflistung sollte die Eingangsdaten hinreichend genau bezüglich Art, Herkunft und Übergabeformat (z. B. dwg, ifc, pdf, o. ä.) beschreiben. Wenn möglich sollten auch Angaben zu Qualität, Erstellungszeitraum und Umfang der Daten gemacht werden – idealerweise in **Tabellenform**.

Strategische Ziele und BIM-Anwendungsfälle

Zu Beginn eines Projektes sind zunächst BIM-Ziele des Projektes zu formulieren. Dabei sollten sich Auftraggebende die Frage stellen, welche Aspekte der bisherigen Arbeitsweise im neuen Projekt erstmals modellbasiert umgesetzt oder verbessert werden sollen. Wenn schon Erfahrungen mit BIM gemacht wurden, sollen diese als Teil eines iterativen Prozesses ebenfalls einfließen. Die Auflistung der Ziele kann zunächst als **Freitext** erfolgen. Die Ableitung von konkreten BIM-Anwendungsfällen daraus obliegt dem auftraggeberseitigen BIM-Management (siehe Abschnitt „Rollen und Verantwortlichkeiten“ in Kapitel 5.2). Besteht beispielsweise der Wunsch nach größerer Kostensicherheit, könnten die daraus abgeleiteten BIM-Anwendungsfälle „Modellbasierte Mengenableitung“ und „Modellbasierte Kosten-schätzung“ für das Projekt infrage kommen. Abbildung 7 zeigt exemplarische BIM-Ziele sowie die daraus entwickelten Anwendungsfälle. Eine umfangreiche Auflistung von BIM-Zielen und BIM-Anwendungsfällen können der weiterführenden Literatur entnommen werden.



⑦ Übertragung von allgemeinen Zielen zu BIM-Anwendungsfällen

Die Auswahl der BIM-Anwendungsfälle hat signifikanten Einfluss auf die Formulierung der Management-Anforderungen sowie der technischen Anforderungen und sollte daher mit Sorgfalt erarbeitet werden.

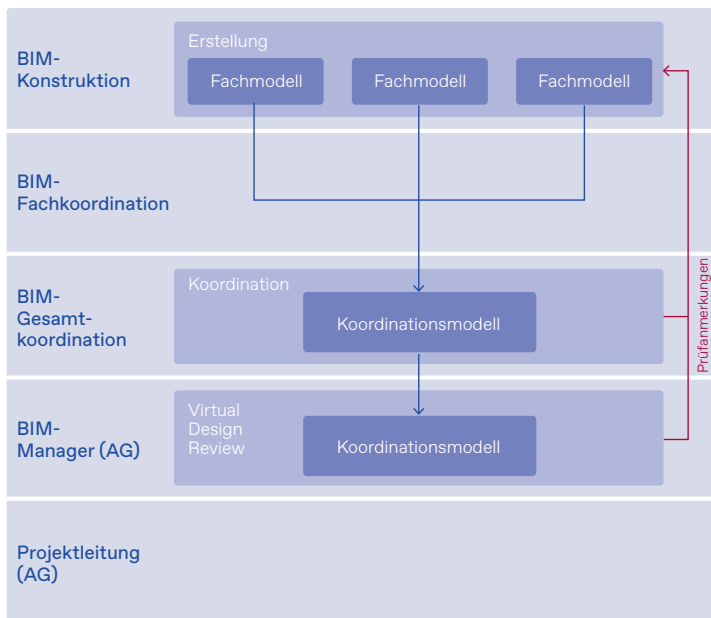
Tipp:

- Für die initiale Erarbeitung der Ziele und Anwendungsfälle eignen sich Workshop-Formate. Dabei sollten neben dem BIM-Team sowohl fachtechnisches Personal als auch Beteiligte der Projektleitung und -steuerung mit einbezogen werden, um möglichst viele Aspekte und Anwendungsszenarien zu identifizieren.

Datenübergabezeitpunkte der Projektergebnisse (Data Drops)

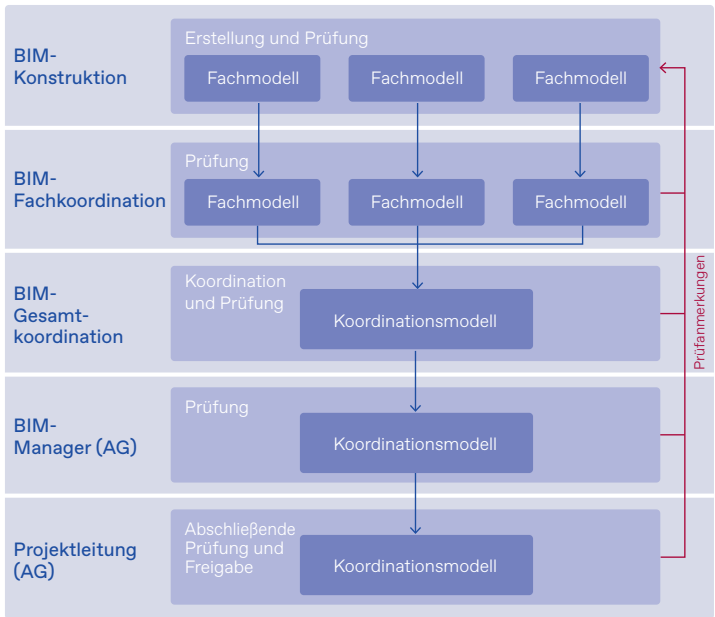
Die Einführung der Methodik des Building Information Modeling wird oft auch zum Anlass genommen, konventionelle Strukturen neu zu denken. Der Ansatz einer integralen Arbeitsweise, weg vom „Silo-Denken“, wirkt sich vor allem im Hinblick auf verbesserte Kommunikation und Kollaboration aus. In diesem Zusammenhang sind Datenübergabezeitpunkte, sogenannte Data Drops, zu definieren.

Regelmäßige, „**kleine**“ **Data Drops** sollen Zwischenergebnisse, z. B. Fachmodelle, in definierten zeitlichen Abständen anderen Projektbeteiligten als Arbeitsstände zur Verfügung stellen. Diese Vorgehensweise bewirkt eine Koordination und Iteration der Einzelplanungen ab einem sehr frühen Zeitpunkt und über den gesamten Planungsprozess. Abbildung 8 zeigt einen exemplarischen Workflow. Die von der BIM-Konstruktion erstellten Fachmodelle im Arbeitsstand werden von der BIM-Gesamtkoordination zu einem Koordinationsmodell zusammengestellt und auf Koordinierfähigkeit überprüft. Anhand dieses Koordinationsmodells wird die modellbasierte Besprechung (Virtual Design Review, VDR) durchgeführt und Prüfanmerkungen in BCF-Form zurück an die BIM-Konstruktion gespielt (mehr zu BCF in Abschnitt „Vorgaben zu Datenaustauschformaten“ in Kapitel 5.3). Regelmäßige Data Drops von Arbeitsständen sollten keiner ausschweifenden Qualitätssicherung unterliegen, sondern eher die grundsätzliche Koordinierfähigkeit der Modelle sicherstellen.



⑧ Beispielhafter Ablauf der Lieferung von Arbeitsständen (kleine Data Drops)

Abschließende, „**große**“ **Data Drops**, beispielsweise zum Ende einer Leistungsphase, sind finale Ergebnisse der vereinbarten Leistung. Die dort übergebenen Ergebnisse dienen i. d. R. als Grundlage für die nächste Projektphase. Der auftraggebenden Partei werden zu abschließenden Data Drops nur qualitätsgesicherte Modelle zur Freigabe vorgelegt. Abbildung 9 zeigt einen exemplarischen Workflow unter Berücksichtigung von mehreren Prüfstufen. Von der BIM-Konstruktion gehen die Fachmodelle zunächst zur nächsten Prüfebene, der BIM-Fachkoordination. Nach erfolgter Prüfung werden diese Fachmodelle durch die BIM-Gesamtkoordination zu einem Koordinationsmodell zusammengefasst und ebenfalls geprüft. Nach Prüfung durch das BIM-Management wird die koordinierte Gesamtplanung der auftraggeberseitigen Projektleitung zur Prüfung und Freigabe vorgelegt.



⑨ Beispielhafter Ablauf der Lieferung von finalen Projektergebnissen (große Data Drops)

Inhalte und Natur der einzelnen Rollen und Prüfvorgänge werden in Kapitel 5.2 in den Abschnitten „Rollen und Verantwortlichkeiten“ sowie „Qualitätssicherungsprozess und Modellprüfung“ erläutert.

Tipps:

- Für die Erarbeitung von Workflows und Schnittstellen eignen sich **Prozesskarten**, beispielsweise als **BPMN-Diagramme** (Business Process Model and Notation). Ein Beispiel für ein solches Diagramm kann der Abbildung 12 entnommen werden. Prozesskarten gewährleisten eine hohe Verständlichkeit, Anschaulichkeit und Eindeutigkeit auch bei gesteigerter Komplexität.
- Besagte Prozesskarten lassen sich über sogenannte **Swim Lanes**, auf Deutsch „Schwimmbahnen“, auch um Rollen, Institutionen oder Systeme erweitern. Diese ermöglichen die grafische Zuordnung von Teilprozessen zu Projektakteuren o. ä.

→ Projektrelevante Fristen und Termine stellen als **Tabelle** mit Verweis auf die Prozesskarte eine sinnvolle Ergänzung dar. Eingeplante Zeitaufwände einzelner Teilprozesse, z. B. Prüfzeiträume, können direkt im Diagramm integriert werden, ohne dass sie Datumsangaben enthalten und somit bei Terminverschiebungen angepasst werden müssten.

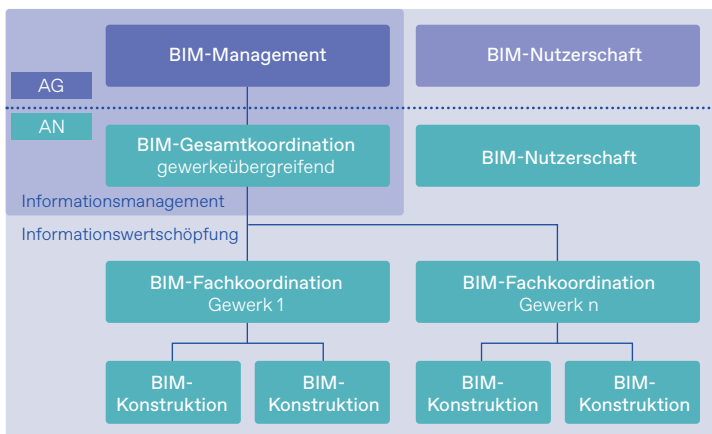
5.2 Management-Anforderungen

Die BIM-spezifischen Anforderungen der Management-Ebene betreffen den Einsatz von spezialisiertem Personal sowie dessen Aufgaben und grundsätzliche Vorgaben zur modellbasierten Koordination und Kollaboration.

Rollen und Verantwortlichkeiten

Mit der Einführung von BIM in Projekten kommen auch neue Projektakteure mit anderen Kompetenzen ins Spiel. Dies bedeutet jedoch nicht immer automatisch, dass auch neues Personal eingestellt werden muss. Hier kann viel durch Weiterbildung bereits vorhandenen Personals erreicht werden. In Abbildung 10 wird ein **Projektorganigramm** unter Berücksichtigung der BIM-Rollen dargestellt. Je nach Größe des Projektes kommen auf beiden Vertragsseiten insgesamt fünf **neue Rollen** hinzu, die in Abbildung 10 und in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

Dieses Kapitel beschreibt die einzelnen Rollen zum Verständnis auf einer allgemeinen Ebene. Es soll auch dabei helfen, das passende Personal für die benannten Rollen zu finden, bzw. auszubilden. Im AIA-Dokument müssen in einem solchen Kapitel die tatsächlich eingesetzten BIM-Rollen sowie deren **Aufgaben und Verantwortlichkeiten**, wenn möglich bereits unter Angabe der eingesetzten Personen, geschärft werden.



⑩ Projektorganigramm unter Berücksichtigung der BIM-Rollen

BIM-Management

Das BIM-Management, oft auch **Informationsmanagement** genannt, stellt die zentrale BIM-Schnittstelle im Projekt und im Austausch zwischen Auftraggeber- und Auftragnehmerseite dar. Je nach Größe und Anspruch des Projektes wird diese Rolle entweder durch Einzelpersonen oder auch durch ein Team ausgefüllt. Das BIM-Management gehört zur **auftraggebenden Partei**, das auftragnehmerseitige Pendant wird als BIM-Koordination bezeichnet. Es kommt im Praxisalltag jedoch vor, dass auch die Auftragnehmerseite intern den Begriff des BIM-Managements für sich nutzt.

Das BIM-Management ist für die Erstellung der AIA zuständig und überwacht die Umsetzung dieser innerhalb des vom Auftragnehmer zu liefernden BAP sowie der BIM-Modelle. Die Institution des BIM-Managements ist häufig an die Projektleitung angegliedert und/oder steht in engem Austausch mit dieser. Sie kann in einem Projekt eine große Varianz an BIM-spezifischen Aufgaben übernehmen, zu welcher vor allem bei Einführung der BIM-Methode in einem Unternehmen oder Projekt auch Aufgaben des Change-Managements gehören können.

Zu dem **Tätigkeitsspektrum** können nach VDI-Richtlinie 2552 Blatt 7 „Prozesse“ unter anderem folgende Aufgaben gehören:

- ◉ Erstellung der AIA
- ◉ Definition von BIM-Zielen und Anwendungsfällen
- ◉ Konzipierung und Monitoring der BIM-Prozesse
- ◉ Ansprechpartner für die gemeinsame BIM-Plattform (CDE)
- ◉ Qualitätskontrolle der BIM-Modelle

Für die Besetzung dieses Postens ist Personal mit fachlich breit-gefächertem Wissen und einer guten Kommunikationsfähigkeit gefragt. Eine ausgeprägte **IT-Affinität**, gepaart mit einem ausreichenden fachlichen Erfahrungsschatz, sind dabei die Wunschkriterien. Je nach Größe des Projektes ist es ratsam, das Team aus Personal mit fachlich-planerischer Erfahrung sowie Personal mit stärkerem Fokus auf IT und Modellierung zusammenzustellen. Dies ergibt sich aus der Schwierigkeit, alle benötigten Fähigkeiten und Erfahrungswerte in nur einer Person zu vereinigen.

BIM-Gesamt- und Fachkoordination

Dem BIM-Management steht auf **Auftragnehmerseite** die BIM-Gesamtkoordination gegenüber. Diese führt die Planungsbeiträge aller beteiligten Fachgewerke regelmäßig in einem Koordinationsmodell zusammen, prüft die Einhaltung der Vorgaben aus den Auftraggeber-Informationsanforderungen anhand des Koordinationsmodells und delegiert in einem iterativen Prozess die Aufgaben zurück an die Modellerstellenden. Da die BIM-Koordination auch die Erstellung und Fortschreibung des BAP übernimmt, steht sie zum einen in ständigem Austausch mit dem BIM-Management, zum anderen ist sie auf die fortlaufende **Zuarbeit** der Fachplanungsteams angewiesen. Die BIM-Koordination verantwortet die Data Drops (siehe Abschnitt „Datenübergabezeitpunkte der Projektergebnisse (Data Drops)“ in Kapitel 5.1) und organisiert die modellbasierten Planungs- und Baubesprechungen. In großen Projekten mit vielen beteiligten Gewerken wird zumeist eine zusätzliche Ebene eingeführt. Der Gesamtkoordination untergeordnet vertritt die BIM-Fachkoordination ihr jeweiliges Gewerk und koordiniert ihrerseits das Planungsteam in BIM- und Modellbelangen.

Das entsprechende Personal wird oft aus dem bereits existierenden Planungsteam ausgewählt und besetzt zumeist eine **Doppelrolle**. Für diese Position ist **Spezialistenwissen** zur Erstellung und Fortführung von BIM-Modellen sowie zu Workflows und Austauschmöglichkeiten dieser unabdingbar. Die VDI 2552 Blatt 7 bezeichnet diese Position auch als **Informationskoordination**.

BIM-Konstruktion

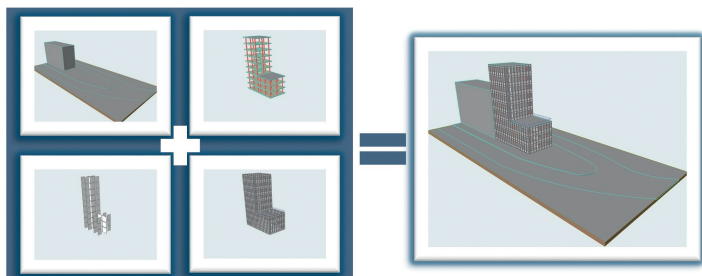
Für die **Modellerstellung und -fortschreibung** ist die BIM-Autorenschaft oder auch BIM-Konstruktion verantwortlich. Diese setzt die planerischen Leistungsbeiträge AIA-konform in BIM-Modellen um und hält diese nach. Auch Aufgaben wie die 2D-Planableitung und die Erzeugung anderer Dokumente aus den Modellen fällt in dieses Metier. Sie arbeitet der BIM-Koordination zu. Üblicherweise hat das Personal der Modellerstellung einen **fachlich-planerischen Hintergrund** oder gehört dem technischen Personal mit entsprechender Ausbildung an.

BIM-Nutzerschaft

Bei der Zusammenarbeit auf einer BIM-Plattform (siehe Abschnitt „Kollaboration“ in Kapitel 5.2) werden auch immer Rollen definiert, welche in keines der vier genannten Rollenkonzepte passen. Beteiligte, welche Informationen aus dem Modell benötigen, dieses aber nicht verändern, fallen in die Kategorie BIM-Nutzerschaft, bspw. Projektleitung und Sachverständige. Auf Ebene der Zugriffsrechte kann diese Gruppe die Inhalte nur lesend abrufen, aber nicht verändern. Die BIM-Nutzerschaft hat **keinen einheitlichen fachlichen Hintergrund**, sie kann Personal aus der Projektsteuerung umfassen, Qualitätssicherungspersonal, ausführendes Personal oder auch Personal beteiligter Behörden. Der Begriff ist zudem nicht auf nur eine Vertragsseite beschränkt, sondern kann sowohl auftraggeberseitig als auch auftragnehmerseitig vorhanden sein. Für das diverse Personal der BIM-Nutzerschaft bleibt im Einzelfall zu prüfen, ob eine tiefergreifende Qualifizierung im Thema BIM notwendig, oder ob lediglich eine Schulung zur Nutzung einer modellbasierten Plattform angemessen ist.

Vorgaben zur Modellstrukturierung

Die Größe und Komplexität eines Projektes wirken sich direkt auf die BIM-Modelle aus. Mit dem Projektfortschritt und voranschreitenden Leistungsphasen liegen die Modelle in immer höheren Detaillierungsgraden, mit mehr 3D-Objekten und mehr referenzierten Dokumenten vor. Zum einen müssen informationsbeladene Modelle demnach performant für die Hard- und Software bleiben. Zum anderen erschwert eine hohe Informationsdichte bei mangelnder **Strukturierung** die Auswertbarkeit der Modelle oder verhindert sie sogar. Grundsätzlich arbeitet jede planende Partei in ihrem eigenen Fachmodell, sodass die oberste Strukturierung der Modelle zunächst auf **Gewerkeebene** stattfindet, weshalb eine eindeutige Strukturierung bzw. Trennung von Verantwortlichkeiten zu Beginn des Projekts dienlich ist und daher in den Auftraggeber-Informationsanforderungen erfolgen sollte. Von der Idee eines singulären Modells, in welchem alle Beteiligten gewerkeübergreifend gleichzeitig arbeiten, ist zum jetzigen Zeitpunkt aus vielerlei Gründen, z. B. Haftung und Hardwareperformance, Abstand zu nehmen. Die Fachmodelle werden als Einzelteile in einem **Gesamtkoordinationsmodell** zusammengeführt. Abbildung 11 ist dies exemplarisch dargestellt.



⑪ Zusammenführen der Teilmodelle zu einem Koordinationsmodell

Modellinhärente Strukturierungen, welche über die **fachspezifische Teilmodellebene** hinausgehen, können auf mehrerlei Arten und für unterschiedliche Zwecke vorgenommen werden. Soll das Modell beispielsweise nach kaufmännischen Gesichtspunkten ausgewertet werden, müssen Objekte nach Kostenstrukturen attribuiert werden. Die Strukturierung wird dabei so vorgenommen, dass bei der Auswertung gezielt nach diesen Attributen gefiltert werden kann. Im Fokus müssen dabei auch andere involvierte Systeme und Strukturen aus der **Softwarelandschaft** stehen, für welche möglicherweise zusätzliche Auswertungen aus den BIM-Modellen generiert werden müssen, z. B. SAP, iTWO o. ä.

Die Modelle müssen zudem auch aus **räumlich-geometrischer Sicht** strukturiert sein, im Hochbau also nach Geschossen, ggf. nach Bauabschnitten oder ähnlichen projektspezifischen Aspekten. In der Infrastruktur und bei großer räumlicher Ausdehnung der Planungsgebiete sollten **Modellierabschnitte** als einzelne Modelle gebildet werden, welche erst wieder im Koordinationsmodell zusammengeführt werden. In der Regel erleichtert diese Art der Modellstrukturierung die Arbeit im Modell für das auswertende Personal immens.

Die BIM-Konstruktion ist für eine wirtschaftliche Umsetzung der Modellierung verantwortlich. Informationen müssen möglichst vollständig vorhanden sein, während das Modell auf allen Endgeräten verarbeitbar bleiben muss. Eine **konsistente Umsetzung** über alle Teilmodelle und Gewerke hinweg ist dabei Voraussetzung.

Die modellinhärenten Strukturen in Form von Objektklassifizierungen werden i. d. R. durch die native Planungssoftware vorgenommen und dann bei Export in die Strukturen des offenen Formates **Industry Foundation Classes**, kurz IFC, übersetzt. Das Kapitel 5.3, Abschnitt „Vorgaben zum Datenaustauschformat“, beschreibt diesen Sachverhalt eingehend. Die noch nicht erschienene VDI-Richtlinie 2552 Blatt 9 soll eben jene Thematik behandeln und konkrete Beispiele und Empfehlungen für die Typisierung von Bauteilen geben. Eine einheitliche Klassifikation innerhalb eines Projektes kann dabei den möglichen Automatisierungsgrad und damit die Effizienz von Auswertungsprozessen enorm erhöhen.

Datenbenennung

Eine oft unterschätzte Vorgabe betrifft die **einheitliche Dateinamenskonvention** innerhalb eines Vorhabens, die von allen Projektbeteiligten umzusetzen ist.

Daher ist es von Vorteil, Einigung zu den im Folgenden aufgeführten Elementen zu finden:

- ◉ Vokabular – Die Wahl eines Standardvokabulars sowie vordefinierter Abkürzungen für Dateinamen vereinfacht die Zuordnung von Dateien
- ◉ Interpunktion – Entscheidung, ob und wann Interpunktionssymbole, Großbuchstaben, Bindestriche und Leerzeichen verwendet werden
- ◉ Daten – Einigung auf die logische Verwendung von Daten, bspw. JJJJ-MM-TT, um die chronologische Darstellung zu ermöglichen
- ◉ Reihenfolge der Angaben – Definition der Folge der Elemente, damit Dateien zum gleichen Thema zusammen aufgeführt werden und somit leichter gefunden werden können
- ◉ Anzahl der Ziffern – Entscheidung zur verwendeten Nummerierung, sodass Dateien numerisch aufgelistet werden können, z. B. 01, 001 usw.

Darüber hinaus sollten Entscheidungen zu im Folgenden gelisteten Angaben erfolgen:

- ◉ Projekt bzw. Objekt in Form eines Kürzels (ggf. als Bauwerksnummer)
- ◉ Projektteil, räumliche Zuordnung
- ◉ Phase
- ◉ Version
- ◉ Status
- ◉ Laufende Nummer
- ◉ Quelle bzw. Autorenschaft
- ◉ Art der Datei, bspw. 3D, 4D, 5D usw.
- ◉ Art des Dokuments (bspw. Modellart)
- ◉ Ggf. Variante
- ◉ Ggf. Freitext
- ◉ Extension (bspw. PDF, IFC usw.)

Diese können sich an bereits **etablierte Plannummernkonventionen** in Unternehmen und Einrichtungen anlehnen.

Zu beachten bleibt bei der Dateinamenskonvention trotzdem, dass nur zur Identifikation der Datei notwendige Angaben in den Namen gebracht werden, da dieser die Dateipfadlänge beeinflusst und in bestimmten Betriebssystemen der Dateipfad begrenzt wird.

Alternativ kann die Benennung auftragnehmerseitig oder in Absprache zwischen auftraggebenden und auftragnehmenden Parteien erfolgen. In beiden Fällen sind die Festlegungen im BAP zu dokumentieren.

Die Angabe zur Datenbenennung sollte vorzugsweise in **Tabellenform** UND als **Beispiel** erfolgen.

Qualitätssicherungsprozess und Modellprüfung

Auftraggebende haben ihre Vorstellungen zum Qualitätssicherungsprozess in den Auftraggeber-Informationsanforderungen eindeutig zu definieren. Gegebenenfalls müssen dabei etablierte Qualitätssicherungsprozesse aus dem vormals konventionellen Vorgehen in neue Workflows anhand der BIM-Modelle umgesetzt werden. Vorgaben zu den Verantwortlichkeiten im Zuge von **Qualitätsprüfungen** gehen mit den Vorgaben aus dem Abschnitt „Rollen und Verantwortlichkeiten“ einher.

Ziel des Qualitätssicherungsprozesses ist ein Gesamtmodell, welches den Vorgaben und Mindestanforderungen der Auftraggeber-Informationsanforderungen bezüglich **Modellierungsqualität** sowie den fachlichen Anforderungen an den **Planungsinhalt** gerecht wird.

Dabei wird der Qualitätssicherungsprozess auf ebenjene Dimensionen ausgelegt: Die modellierungstechnische und die fachliche Dimension.

Der modellierungstechnische Teil der Prüfung stellt die **Übereinstimmung** mit den Auftraggeber-Informationsanforderungen sicher, dazu gehören unter anderem:

- ◉ Einheitliche Koordinaten und Einheiten
- ◉ Einhaltung der Modellstruktur
- ◉ Vollständigkeit und fachliche Korrektheit der geometrischen Objekte und deren Attribute

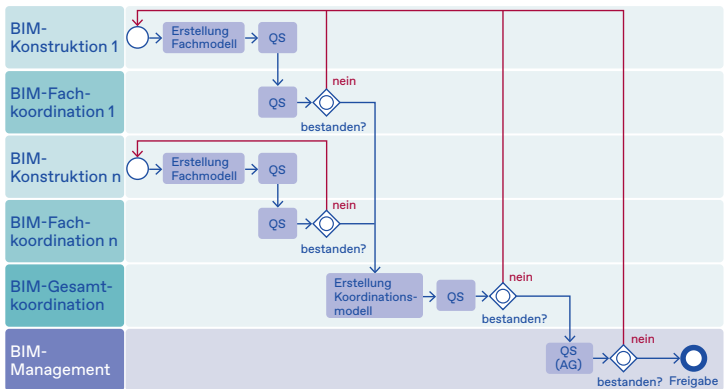
- ◉ Modellierungsvorgaben bezüglich des Detaillierungsgrads der Modelle

Diese **formelle Qualitätssicherung** wird fortlaufend durch die BIM-Konstruktion selbst und im Koordinationsmodell anhand des koordinierten Planungsstandes durch die BIM-Gesamtkoordination nachgehalten. Das BIM-Management überprüft die übergebenen Modelle stichprobenartig auf Einhaltung der Vorgaben und Leistungserbringung.

Die fachliche Qualitätssicherung bezieht sich unter anderem auf den Inhalt der Modelle bezüglich:

- ◉ der Erfüllung des vereinbarten Leistungssolls
- ◉ der Beachtung technischer Regelwerke
- ◉ der Umsetzung gemäß Stand der Technik
- ◉ der Informationsanreicherung des Modells entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Leistungsphase

Dem Planungsteam, bzw. der BIM-Konstruktion, obliegt dabei nach wie vor die Verantwortung für den gelieferten Planungsinhalt. Das Projekt-ingenieurteam der Auftraggeberseite prüft ebenfalls nur stichprobenartig die Umsetzung. Abbildung 12 zeigt einen exemplarischen Qualitätssicherungsprozess. Vereinfacht wurde dieser bereits in Kapitel 5.1, Abschnitt „Datenübergabezeitpunkte der Projektergebnisse (Data Drops)“ behandelt. Den einzelnen Qualitätssicherungsstufen schließt sich immer auch ein **iterativer Verbesserungsprozess** an, solange bis auf Auftraggeberseite eine Freigabe eingeleitet werden kann.



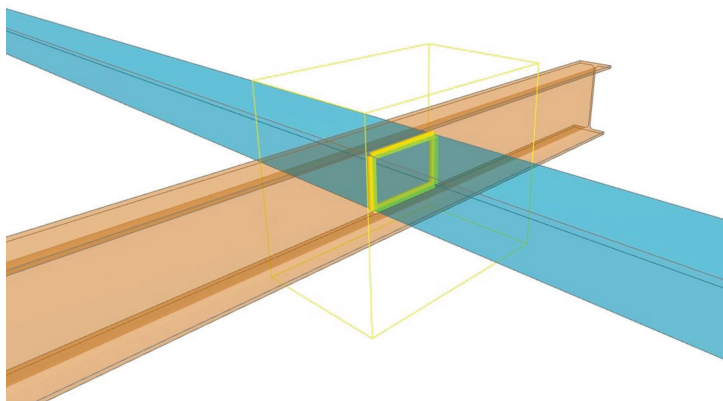
⑫ Exemplarische Darstellung der Qualitätssicherungsstufen durch die verschiedenen Rollen

In den Auftraggeber-Informationsanforderungen sind zudem Vorgaben zu den Mindestanforderungen der **Prüfberichte** festzulegen, welche regelmäßig durch die Auftragnehmerschaft anzufertigen und zu übergeben sind.

Methoden der Modellqualitätssicherung

Die Methoden der Modellqualitätssicherung sind vielfältig, der Prozess selbst wird oft unter dem Begriff der **Modellprüfung** beschrieben. Modellqualität kann demnach durch geometrische, semantische sowie fachlich-planerische Qualität und Abhängigkeiten zu Terminen und Kosten beschrieben werden.

Ein naheliegendes Beispiel aus der geometrischen Modellqualität ist die sogenannte **Kollisionsprüfung**, auf Englisch **Clash Detection**. Die Geometrien der Bauteile aus den einzelnen Fachmodellen werden dabei auf unzulässige Überschneidungen überprüft. Ein klassischer Fall ist auf Abbildung 13 zu sehen. Dort wurde das Teilmodell der TGA-Planung mit dem der Tragwerksplanung koordiniert und eine Stelle identifiziert, an welcher ein Schacht der TGA (blaues Objekt) die Stahlkonstruktion durchbricht. Die gelbe Markierung zeigt dabei die Kollisionsgeometrie an.



⑬ Kollisionskontrolle zwischen TGA und TWP

Weitere Methoden der Modellprüfung sind beispielsweise die Suche nach **doppelten Objekten** in gleicher Lage oder Einschluss von Bauteilen in anderen. Diese Art von Modellierungsfehler sind nicht visuell, sondern nur durch die Software erfassbar, da die Bauteile entweder exakt übereinanderliegen oder durch andere verdeckt werden. Bei systematischem Auftreten können solche Fehler Abweichungen in modellbasiert generierten Leistungsverzeichnissen oder Mengenermittlungen ergeben und somit zu Fehlkalkulationen führen – abgesehen davon, dass sie später in der Ausführung meistens zu Problemen führen.

Über Tools der geometrischen Modellprüfung können auch **planerische Aspekte** geprüft werden, so z. B. die Einhaltung von erforderlichen Mindestabständen zwischen Objekten. Größter Vorteil an dieser Stelle ist das Vermeiden von fehleranfälliger, repetitiver Arbeit für das Fachpersonal. Diese kann nach entsprechender Konfiguration durch die entsprechende Software ausgeführt werden. Neben der geometrischen Modellprüfung können anhand der Attribute im Modell, also anhand der Semantik, Plausibilitätskontrollen und Kontrollen auf Einhaltung der AIA durchgeführt werden. Beispielsweise kann dies das Vorhandensein, aber auch die sinnvolle Befüllung von Attributen beinhalten. Dabei wird gezielt auf das Vorhandensein und die sinnvolle Befüllung von Attributen geprüft. Aufgedeckt werden können dabei auch

Modellierungsfehler wie nicht geschlossene Geometriekörper, welche Fehler bei der Mengenableitung verursachen können.

Das Thema **Compliance Checking**, also die Prüfung des Modells auf **Richtlinienkonformität** kann sowohl die geometrische als auch semantische Prüfung betreffen. Momentan gibt es bereits viele erfolgreiche Bestrebungen, vorhandene Regelwerke, wie z. B. Teile des Eurocodes, in maschinenlesbare Regeln umzusetzen und (halb-)automatisiert am Modell abzu prüfen.

Welche Methoden im jeweiligen Projekt umgesetzt werden, hängt zum einen davon ab, wie fortgeschritten Auftraggeber- und Auftragnehmerseite in dieser Disziplin sind, zum anderen, welche Detailtiefe bei der Qualitätssicherung notwendig ist. Um der Auftragnehmerseite keine Vorgaben zur Methodenwahl zu machen, wird in den Auftraggeber- Informationsanforderungen meist ein allgemeingültiger Prozess beschrieben, der die einzelnen Qualitätsmeilensteine der Auftraggeberseite abbildet. Wie die konkrete Umsetzung auf Auftragnehmerseite erfolgt, wird von dieser im BAP dargelegt. Handelt es sich um Generalplanerverträge, ist diese Idealvorstellung realistisch, bei Einzelvergaben ist es unter Umständen jedoch geboten, klarere Vorgaben zur Umsetzung zu machen.

Koordination

Die einzelnen Fachplanungen in Form von Teilmodellen werden durch die BIM-(Gesamt-)Koordination in regelmäßigen Abständen zu Zwecken der Qualitätssicherung und Planungskoordination zusammengeführt. Dieses zusammengeführte Modell wird als **Gesamtmodell** oder **Koordinationsmodell** bezeichnet. Der Begriff des Gesamtmodells wird meist erst im Zusammenhang mit der abschließenden, gesamtheitlichen Planung unter Einbeziehung aller Fachbeiträge benutzt. Ein Koordinationsmodell muss nicht zwingend einen gesamtartigen Charakter haben, sondern kann auch aus nur wenigen Fachmodellrevisionen bestehen.

Die Koordination der planerischen Beiträge findet innerhalb der regelmäßigen **Data Drops** statt. Oft wird in den Auftraggeber- Informationsanforderungen oder im BAP ein fester Turnus vorgegeben, in welchem die Modelle zusammengeführt und in modellbasierten Besprechungen

diskutiert werden sollen. Eine solche **fortlaufende Planungskoordination** stellt eine hohe Planungsqualität zu einem frühen Zeitpunkt sicher und reduziert Fehler, welche sich aus mangelnder Kommunikation zwischen den Beteiligten entwickeln.

Kollaboration

Viel Aufwand steckt im Zuge von Bauvorhaben hinter der Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten, insbesondere in der Koordination von Fachdisziplinen. Um möglichst effizient zu handeln, sind Rollen und **Verantwortlichkeiten personenscharf** zu definieren, um den Kommunikationsaufwand zu minimieren und klare Verantwortlichkeiten zu schaffen.

Darüber hinaus empfiehlt sich die Verwendung eines modellbasierten, digitalen Projektkommunikationssystems, auch bekannt als **Common Data Environment (CDE)**. Ein solches System vereint meist ein klassisches Dokumentenmanagementsystem mit einem 3D-Modellviewer und bietet so die Möglichkeit für alle Projektbeteiligten, das jeweils aktuelle Modell sowie die damit verknüpften Dokumente einzusehen. CDEs sollten auf **offenen BIM-Formaten** wie IFC und BCF basieren (siehe Kapitel 5.3, Abschnitt „Vorgaben zu Datenaustauschformaten“). In der Praxis zeigt sich, dass bestimmte Softwarehäuser CDEs mit ihren eigenen, proprietären Systemen anbieten.

Der Einsatz von CDEs stellt ein Hauptmerkmal der BIM-Methodik dar, da sie eine deutlich transparentere Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten ermöglichen können. Dadurch, dass alle mit dem Projekt verbundenen Unterlagen an einem Ort gehalten und mit den Modellen verknüpft werden, gelten CDEs als **Single Source of Truth (SSoT)**, auf Deutsch oft als **einzig Quelle der Wahrheit** bezeichnet. Vorteile von CDEs betreffen des Weiteren die Vergabe von Lese- und Schreibrechten unter den Projektbeteiligten sowie eine nachvollziehbare Zugriffsverwaltung und -dokumentation. CDEs sind oft als **Software-as-a-Service (SaaS)** verfügbar und variieren je nach Anbieter in ihren Funktionen, Struktur sowie in der Benutzerfreundlichkeit. In der Praxis bedeutet dies, dass CDEs über das Internet, oft sogar über Browser, genutzt werden können. Dies ermöglicht bei entsprechendem Netzausbau auch den Zugriff auf die Plattform von unterwegs, z. B. von der Baustelle.

Wie näher in Abschnitt „Vorgaben zu Software und Version“ in Kapitel 5.3 beschrieben, sind die **Grenzen** des gewählten CDEs hinsichtlich bspw. Modellgröße und -format für ggf. integrierte Model Viewer zu prüfen, um auch die durchgehende Verwendung der Funktion im Projekt zu gewährleisten. Je nach Dienst kann die Datenbenennung bzw. -kodierung auch in dem CDE maßgeblich sein.

Die **Beschaffung** eines CDE kann grundsätzlich auf zweierlei Art geschehen: durch die auftraggebende oder die auftragnehmende Seite. In beiden Fällen müssen die benötigten Funktionen beschrieben werden. Im Falle einer auftragnehmerseitigen Beschaffung geschieht dies in den Auftraggeber-Informationsanforderungen. Zu den **Funktionen** einer CDE gehören u. a.:

- ⊙ Modellviewer-Funktionen, meist Navigations-, Strukturierungs- und Filterfunktionen, die auch aus gängigen CAD-Programmen bekannt sind
- ⊙ Kommunikationsschnittstelle (z. B. BCF-Integration)
- ⊙ Schnittstelle zu Dokumentenmanagementsystemen
- ⊙ Statusmanagement nach DIN EN ISO 19650-1
- ⊙ Workflowintegration
- ⊙ Rollen- und Rechtekonzept mit Definition von Lese- und Schreib-rechten

Des Weiteren müssen Belange der **IT-Infrastruktur** bedacht werden. Dazu können u. a. gehören:

- ⊙ Bereitstellung als Software-as-a-Service oder als Desktop-Anwendung
- ⊙ Serverstandort
- ⊙ ISO 27001-Zertifizierung
- ⊙ Datenmigration
- ⊙ Datensicherung

Darüber hinaus müssen **vertragliche Regelungen** getroffen werden, welche in Dokumenten, wie beispielsweise den besonderen Vertragsbedingungen, verbindlich festgeschrieben sein müssen. Inhalte können unter anderem sein:

- ⊙ Zugriffsregelung bei Zahlungsausfall, vor allem bei der Beschaffung durch die Auftragnehmerseite

- ⊙ Datenhoheit
- ⊙ Prüfpflicht beim Einstellen von Dokumenten

Mittlerweile gibt es einige CDE-anbietende Unternehmen. Vor der Beschaffung sollte eingehend geprüft werden, welche Funktionen und Anforderungen durch eine solche Plattform erfüllt werden sollen, Preise und Funktionsumfang differieren z. T. beträchtlich. In der Regel bieten entsprechende Unternehmen Demonstrationen der eigenen CDE-Lösung an, sodass sich auf diese Art ein Überblick schaffen lässt.

Lebenszyklusbetrachtung

Zur tatsächlichen Umsetzung der Building Information Modeling Methode gehört die Betrachtung aller Lebenszyklusphasen eines Bauwerks. Auftraggeber werden daher angehalten, diesbezüglich in den Auftraggeber-Informationsanforderungen ihre Vorstellungen bzw. Mindestanforderungen bis hin zum Betrieb zu formulieren.

Naheliegend ist die Definition eines Anwendungsfalls in Hinblick auf den **Betrieb** bzw. Erhalt des Bauwerks sowie Vorgaben zur Übergabe des As-Built-Modells an die betreibende Partei. Auch die Verwendung des COBie-Standards (Construction Operation Building information exchange) sollte in Erwähnung gezogen werden. Der COBie-Standard ermöglicht die Haltung und Fortführung von strukturierten Assets bzw. Facility Management-relevanten Informationen, die der Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung einer Anlage dienen.

→ COBie-Informationen werden in neutraler **Tabellenform** übergeben und unterstützen die Verwendung von CAFM-Systemen.

Verbunden mit der BIM-Methode wurde in diesem Zusammenhang auch der Begriff des „**Frontloading**“ geprägt. Damit ist gemeint, dass Leistungen, die nach der herkömmlichen Methode der Planung und Ausführung erst in späteren (HOAI-Leistungs-)Phasen möglich wären, durch den Einsatz der BIM-Methode bereits in früheren (Leistungs-)Phasen erbracht werden müssen. Eine möglicherweise notwendige, vorgezogene Vergütung ist bei der Finanzierung und Ausschreibung zu beachten.

Dies stellt im Grunde eine der Kernaussagen der BIM-Methodik dar: Je früher im Projekt eine Informationsgrundlage für Entscheidungen

zustande kommt, desto realistischer kann entschieden bzw. geplant werden und desto leichter kann ein Plan angepasst werden. Dadurch wird angenommen, dass sämtliche mit der Planung verbundenen Risiken durch die frühere Erkennung und erhöhte **Reaktionsfähigkeit** minimiert werden können.

Die vorgezogene Erbringung von Leistungen stellt grundsätzlich keine zusätzlichen Leistungen für Auftragnehmer dar. Sie ist allerdings ggf. mit Unsicherheiten verbunden, wenn die Beauftragung von späteren Leistungsphasen, in denen die Leistungen erbracht worden wären, nicht abgestimmt ist.

5.3 Technische Anforderungen

Für eine reibungslose Zusammenarbeit aller Vertragsparteien ist die Spezifikation von technischen Anforderungen unerlässlich. Dabei ist durch die auftragnehmende Partei sicherzustellen, dass die digitalen Lieferobjekte in die eigene Software- und Schnittstellenlandschaft integrierbar sind. Potenzielle Stolpersteine im Projekt, wie nicht zueinander passende Koordinatensysteme oder nicht konsistente Einheiten, können von vornherein ausgeräumt werden, indem zentrale und für alle Projektbeteiligten einheitliche Vorgaben gemacht werden.

Vorgaben zu Datenaustauschformaten

Zum Datenaustausch werden auftraggeberseitig i. d. R. sowohl native als auch offene Formate verlangt. Mit dem nativen Format ist jenes gemeint, welches mit der verwendeten Software exklusiv funktioniert. Für gängige Modellierungsprogramme wie Autodesk Revit ist das native Format .rvt, während ArchiCAD das Format .pln nutzt. Native Formate sind grundsätzlich einem Hersteller, bzw. Softwarehaus zuzuordnen und haben natürlich den Vorteil, innerhalb der hauseigenen Softwarelandschaft gut zu funktionieren. Müssen über Hersteller hinweg jedoch Dateien und Modelle ausgetauscht werden, muss dies in offenen Formaten geschehen, um in anderen Softwareprodukten verarbeitbar und lesbar zu sein. In diesem Zusammenhang fallen oft die Begriffe „**closed BIM**“ und „**open BIM**“. Diese Bezeichnungen beziehen sich genau auf den eben genannten Sachverhalt. Projekte, die im closed BIM durchgeführt werden, beschränken sich auf Produkte eines Software-

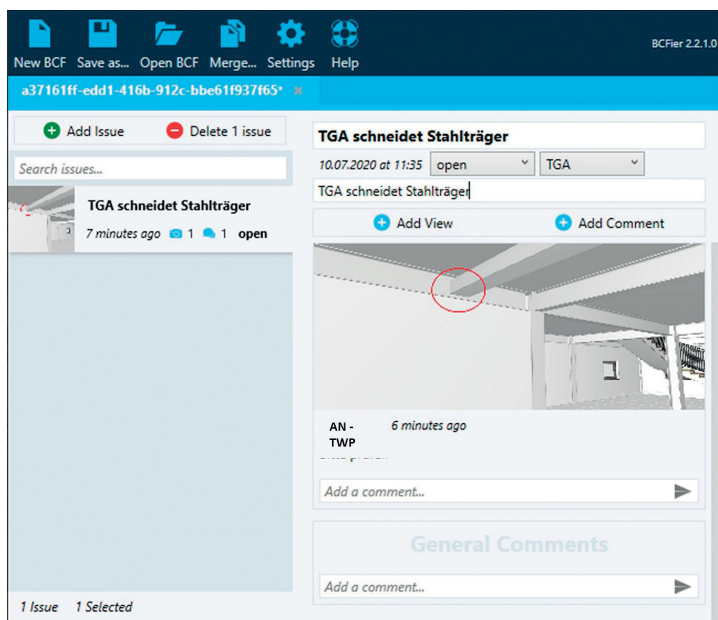
herstellers und nutzen entsprechend native Formate. Projekte, welche open BIM abgewickelt werden, arbeiten mit Produkten einer Vielzahl von Herstellern und tauschen ihre Daten mittels offener Formate aus. Die Auftraggeberseite schreibt in diesem Kapitel, meist tabellarisch, vor, welche Formate von der Auftragnehmerseite übergeben werden müssen. Dabei muss im öffentlichen Sektor auf das Gebot der Herstellerneutralität geachtet werden. Zusätzlich zu den notwendigen offenen Formaten kann auch der Austausch von nativen Formaten zugelassen werden. In der BIM-Welt werden für den offenen Austausch die **Industry Foundation Classes**, kurz IFC, genutzt. Die Weiterentwicklung dieses Formats obliegt der Non-Profit-Organisation buildingSMART und ist offizieller ISO-Standard. Auf der Website von buildingSMART steht eine Liste mit Softwareherstellern, welche für Kompatibilität der IFC-Versionen zertifiziert wurden, zur Verfügung. Diese kann einen guten ersten Anhaltspunkt für die Wahl von Softwareprodukten liefern.

Mittels IFC können die Fachbeiträge der verschiedenen Planungsbeteiligten zusammengeführt und koordiniert werden. Dabei spielt es grundsätzlich keine Rolle, in welcher Software diese erstellt wurden. Zu beachten bleibt, dass nicht alle Softwarehersteller offene Standards, wie das genannte Format IFC, vollständig und korrekt implementieren, sodass für die erfolgreiche Nutzung klare Anforderungen vor Projektbeginn zu beschreiben sind. Wie bereits erwähnt, liegt dies nicht an den Standards selbst, sondern an der Implementierung dieser durch Akteure aus der Wirtschaft. Die Praxis zeigt jedoch, dass bei entsprechender Sorgfalt der Austausch mittels IFC erfolgreich in Projekten eingesetzt werden kann.

Tipp:

- Es empfiehlt sich, in den Auftraggeber-Informationsanforderungen die Durchführung von **Konformitätstests** festzulegen. Diese sollten möglichst bald zu Anfang des Projektes durch die Auftragnehmerseite durchgeführt werden und dienen der Sicherstellung der Kompatibilität der verwendeten Softwareanwendungen untereinander. Die Teststellungen sollten dabei die Umsetzung der Anwendungsfälle pilotieren und etwaige Schnittstellenprobleme frühestmöglich aufdecken.

Ein weiteres offenes Format ist das **BIM Collaboration Format**, kurz BCF. Dieser Standard, ebenfalls nachgehalten von buildingSMART, ermöglicht die modellbasierte Kommunikation. Mithilfe dieser modellbasierten Fehlerverwaltung können anhand der 3D-Bauteile sogenannte „Issues“ eröffnet werden, auf Deutsch etwa „Problem“ oder „Thema“. Diese beschreiben Probleme, weisen die verantwortliche Person zu und beinhalten Screenshots und andere Metadaten der Problemstelle im Modell. Somit können Sachverhalte am Modell dokumentiert und unter den Planungsteams ausgetauscht werden. Die erzeugte BCF-Datei enthält zudem Informationen über Blickrichtung und Position der betroffenen Objekte, die in jeder BCF-fähigen Software eingespielt und damit wiederhergestellt werden können. Die Gefahr von Missverständnissen im iterativen Planungsprozess kann dadurch deutlich minimiert werden. Folgende Abbildung zeigt ein BCF-Formular zu einer gefundenen Kollision in der Software BCFier.



⑭ BCF Formular einer Problemstelle in der Anwendung BCFier 2.2.1.0

Die BCF-Aufgaben können auf der jeweiligen BIM-Plattform (siehe Abschnitt „Kollaboration“ in Kapitel 5.2) auch in Workflows eingebunden werden, sodass der Verbesserungsprozess transparent anhand einer Historie nachverfolgt werden kann. Der aktuelle Entwicklungsstand dieses Standards (BCFv2.1) ist weit genug ausgereift, um vielseitig und vorteilhaft in Projekten eingesetzt werden zu können.

Tipp:

→ Die **Einsatzmöglichkeiten** und damit das Potenzial, von der BCF-Technologie zu profitieren, sind vielfältig. Sie können zum Monitoring und zur Dokumentation des Planungsfortschritts bei modellbasierten Besprechungen, zum Mängelmanagement und in iterativen Qualitätssicherungsprozessen eingesetzt werden. Es lohnt sich, die Technologie auszuprobieren, vor allem, wenn das beschaffte CDE eine BCF-Schnittstelle besitzt. Die meisten Modellierungsprogramme am Markt können ebenfalls mit dem Format umgehen oder benötigen nur die Installation einer Erweiterung. So können die modellbasierten Aufgaben direkt wieder zurück in die BIM-Konstruktion gespielt werden.

Vorgaben zu Software und Version

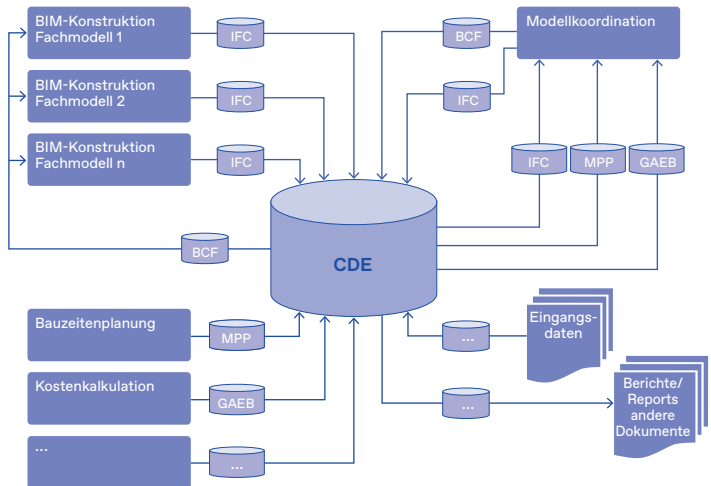
Da gemäß § 7 Abs. 8 VOB/A Produktneutralität geboten ist, dürfen keine Vorgaben zu bestimmten Software-Anwendungen gemacht werden, sondern vielmehr funktionale Beschreibungen verwendet werden, die die Kompatibilität, Vollständigkeit und Eignung der gewählten Software mit den in den Auftraggeber-Informationsanforderungen beschriebenen Anforderungen garantieren. Sollten Vorgaben auftraggeberseitig hinsichtlich Software-Lösungen trotzdem notwendig sein, haben diese in den Auftraggeber-Informationsanforderungen eindeutig und begründet zu erfolgen. Dazu gehört auch die Angabe der Software-Version, beispielsweise bei der Anwendung ArchiCAD, Version 22. Auch an dieser Stelle wird die Verwendung einer **Tabelle** empfohlen.

Hinsichtlich zu verwendender Software sollte die auftraggebende Partei den gesamten Lebenszyklus des Vorhabens durchgehen und notwendige Angaben in den Auftraggeber-Informationsanforderungen formulieren. In der Planungs- und Ausführungsphase werden nicht nur

Modellautorensysteme benötigt, sondern ggf. auch Anwendungen für Bauablaufsimulation und Kostenanalysen oder Erweiterung zur automatisierten Ableitung von Leistungsverzeichnissen. Auch Anwendungen zur Modellprüfung, samt Koordination, die Kompatibilität mit dem gewählten CDE und dessen Funktionen sowie ggf. bevorzugte Model Viewer sind zu berücksichtigen. Anforderungen von in der Betriebsphase eingesetzten CAFM-Systemen sind ebenso zu beachten, da die genannten Angaben für die Erstellung des BAP von Bedeutung sind.

Tipps:

- Die Darstellung und Erläuterung der auftraggeberseitigen **Softwarelandschaft** sollte unbedingt in den Auftraggeber-Informationsanforderungen erfolgen, um der anderen Vertragsseite Informationen über die zu bedienenden Schnittstellen zu verschaffen.
- Durch die genaue **Beschreibung** der Anforderungen kann auch die Ausführung der Anwendungsfälle und die dafür notwendigen Softwareanwendungen durch die auftragnehmende Partei besser abgestimmt werden.

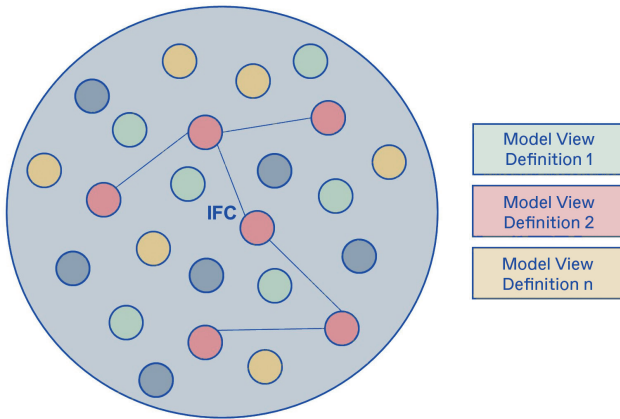


⑮ Exemplarische Softwarelandschaft im Zusammenspiel mit dem Common Data Environment

Wie in Abbildung 15 exemplarisch dargestellt, werden die verschiedenen Schnittstellen der eingesetzten Softwarelösungen in den Auftraggeber-Informationsanforderungen definiert. Dabei steht hier der **Hol- und Bringvorgang** mit einem CDE im Mittelpunkt. Alle Beteiligten sind verpflichtet, sich die aktuellen Informationen aus dem Modell zu „holen“ und ihrerseits aktualisierte Informationen wieder zurück ins Modell zu spielen („bringen“). Mithilfe von Prozesskarten (siehe Kapitel 5.1, Abschnitt „Datenübergabezeitpunkte der Projektergebnisse (Data Drops)“) kann eine noch deutlichere Darstellung der Austauschinformationen erfolgen. Zur Überprüfung der zu verwendenden Software-Anwendungen gehören auch Angaben der Grenzen der technischen Möglichkeiten der auftraggebenden Partei bzw. der im Zuge des Vorhabens eingesetzten Anwendungen. Damit ist bspw. die Obergrenze für Dateigrößen innerhalb des gewählten CDEs gemeint, welche direkte Auswirkungen auf die Modellstrukturierung haben könnte, da das Modell zusätzlich zu den Fachmodellen auch in mehrere Teilmodelle aufgeteilt werden müsste. Diese Grenzen und Einschränkungen sind zu prüfen und anschließend in die Auftraggeber-Informationsanforderungen einzuarbeiten, um spätere Komplikationen zu vermeiden.

Model View Definitions

Model View Definitions, kurz MVD, und auf Deutsch Modellansichtsdefinitionen, sind sogenannte Schemafilter des offenen Formats IFC. Sie definieren eine bestimmte Sicht auf das Modell, quasi eine **individualisierte Teilmenge** des IFC-Datenmodells. Diese Modellansichtsdefinitionen wirken wie ein Filter bei dem Exportieren des Modells u. a. als IFC und sorgen dafür, dass nur jene Informationen in Form von Attributen, Objektklassen, Beziehungen etc. übertragen werden, welche auf Empfängerseite beim Export auch relevant und notwendig sind. Ein bekanntes Beispiel ist **COBie** (siehe Absatz Lebenszyklus in Kapitel 5.2). Dieser Schemafilter der IFC exportiert Daten aus dem Modell für eine Weiterverwendung in CAFM-Systemen und ermöglicht somit BIM-basiertes Facility Management. Die Auftraggeber-Informationsanforderungen nennen gegebenenfalls benötigte MVDs.



16 Abstrahierte Darstellung von Model View Definitions

Koordinatensystem, Projektnullpunkt und Einheiten

Konsistente Koordinaten- und Einheitssysteme sind ausschlaggebend für die Koordinierungsarbeit der Teil- bzw. Fachmodelle mit dem Koordinationsmodell. Daher sind in den Auftraggeber-Informationsanforderungen Vorgaben zum Koordinatensystem (Lagesystem, Höhesystem) und zum Projektnullpunkt (Rechtswert, Hochwert, Höhe) zu definieren, die wiederum im BAP ergänzt werden können.

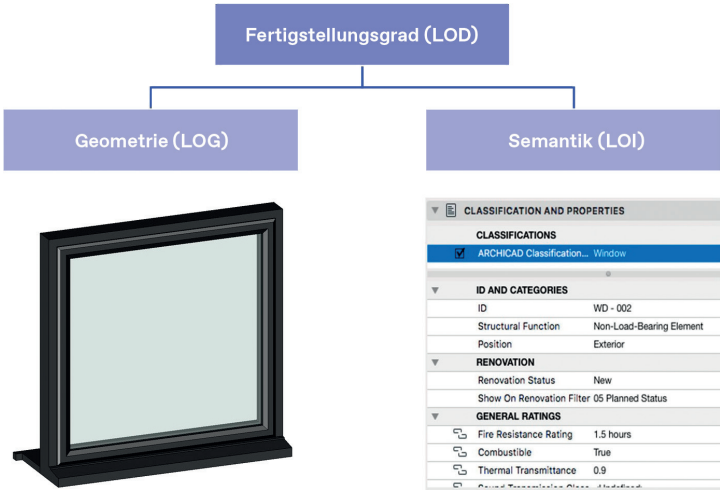
Darüber hinaus sind alle im Zuge des Projektes auftretenden Einheiten auftraggeberseitig in den Auftraggeber-Informationsanforderungen vorzugsweise in **Tabellenform** zu definieren und ggf. im BAP zu ergänzen. Alternativ können Vorgaben zur Definition von Einheiten durch die Bietenden im BAP erfolgen.

Fertigstellungsgrad

Um den Aufwand bei der Modellierung handhabbar zu gestalten und Missverständnisse zu vermeiden, wurden Fertigstellungsgrade, im englischen **Level of Development**, kurz LOD, definiert. Sie stellen die Detaillierungstiefe eines Modells, Teilmodells oder Bauteils dar und

können als Reifegrade verstanden werden. Der Fertigstellungsgrad wird in Deutschland auch als Modelldetaillierungsgrad, kurz MDG, oder Modellfertigstellungsgrad, kurz MFG, bezeichnet.

Das Akronym LOD wird sowohl für Level of Development (Fertigstellungsgrad) als auch Level of Detail (Detaillierungsgrad) eingesetzt, was der stetigen Entwicklung der BIM-Methodik geschuldet ist, welche nicht zentral koordiniert wurde. Im Bauwesen wird die Verwendung des Begriffs Level of Development empfohlen, da dieser die Entwicklung, Fortführung und Anreicherung des Modells besser verkörpert als der Detaillierungsgrad, da keine Abhängigkeit zwischen der Detailtiefe und dem Projektverlauf besteht. Der weit verbreitete Begriff des Detaillierungsgrades kann allerdings auch verwendet werden. Der LOD setzt sich zusammen aus dem geometrischen Detaillierungsgrad, auf Englisch **Level of Geometry**, kurz LOG, und den semantischen, nicht-geometrischen Informationen, auch **Level of Information** (LOI) genannt, siehe Abbildung 17.



17 Illustrative Darstellung von LOG, LOI und LOD

Die LOD-Grade beginnen bei LOD 100 und werden über das Projekt hinweg ergänzt, sodass der Informationsgehalt anwächst. Das „**As-built**“ Modell entspricht seinem fertiggestellten, gebauten **Zwilling** und erreicht somit den höchsten Fertigstellungsgrad, LOD 500. Eine niedrige geometrische Detaillierung impliziert jedoch nicht zwingend auch einen niedrigen semantischen Informationsgehalt des Modells, beide Aspekte sind zunächst unabhängig voneinander.

Des Weiteren wird oft vom sogenannten **Level of Accuracy** (LOA) gesprochen. Dieser kann sich zum einen auf die Lagegenauigkeit der Modelle beziehen, zum anderen aber auch auf die Genauigkeit der im Modell hinterlegten Informationen. Mehrdimensionale Modelle suggerieren durch ihre Repräsentation oft eine Genauigkeit, welche in der Realität nicht gegeben ist. Somit müssen Informationen im Modell gekennzeichnet werden, um der Gefahr vorzubeugen, sich auf ungenaue Modelle zu verlassen.

Auftraggebende können bei der Definition des zu erreichenden LODs eigene vorhabenspezifische Detaillierungsgrade formulieren oder auf anerkannte LOD Spezifikationen zurückgreifen, wie bspw. die des amerikanischen BIMForums. Zu erwähnen ist hier jedoch, dass es keinen international einheitlichen, verbindlichen Standard zur Umsetzung von Modelldetaillierungsgraden gibt.

Tipps:

- Obwohl die benannten Modellfertigstellungsgrade auch funktional beschrieben werden können, zeigt die Praxis, dass dies der auftragnehmenden Partei eine nur schwammige Kalkulationsgrundlage liefert, bei der Mehrkosten schwer abzuschätzen sind. Die Definition der benötigten Informationen im Modell sollte demnach so detailliert wie möglich erfolgen, z. B. als **Tabelle** in Abhängigkeit der **Gewerke und Leistungsphasen**!
- Eine solche **Objekt- und Attributtabelle** listet die zu modellierenden geometrischen Objekte auf sowie die Attribute, welche in den jeweiligen Leistungsphasen am Objekt vorhanden sein sollen. Dabei sind immer auch die definierten Anwendungsfälle und gewünschten Modellanalysen zu beachten, um die entsprechende Informationsgrundlage zu liefern.

6 Weiterführende Hinweise

Die Auftraggeber-Informationsanforderungen samt ihren Anhängen sind ein Teil der gesamten Ausschreibungsunterlage. Daher kann sie nur im Zusammenhang mit anderen Vertragsdokumenten gelten.

6.1 Mitgeltende Dokumente

Es kommen aus BIM-Sicht i. d. R., außer den Auftraggeber-Informationsanforderungen, keine weiteren Dokumente hinzu, es werden vielmehr bestehende erweitert, wie z. B. die besonderen Vertragsbedingungen.

Dazu zählen als eines der wichtigsten Dokumente die **Leistungsbeschreibungen** der einzelnen Gewerke. Diese werden im idealen Fall umfassend überarbeitet und auf die Anwendung von BIM-Arbeitsmethoden aktualisiert. Handreichungen zu diesem Thema gibt es unter anderem von spezialisierten Anwaltskanzleien.

- Es ist darauf zu achten, vor allem die Leistungsbilder und die Auftraggeber-Informationsanforderungen untereinander frei von **Redundanzen** zu halten.
- Es können **Verweise** genutzt werden, um aus den Leistungsbildern heraus auf detailliertere Beschreibungen in den Auftraggeber-Informationsanforderungen zu verweisen. Dadurch wird bei Änderung der Dokumente die fehleranfällige Suche nach Widersprüchen in der gesamten Ausschreibungsunterlage vereinfacht.

Durch den Einsatz von BIM spielen auch die Themen des **Urheberrechts**, des **Datenschutzes** sowie der **Datenhoheit** eine Rolle, vor

allem bei Einsatz einer CDE. Dabei werden besondere oder zusätzliche Vertragsbedingungen für die Platzierung entsprechender Regelungen genutzt. Die auftraggebende Seite muss beispielsweise zu jedem Zeitpunkt des Projektes und Lebenszyklus Zugriff auf alle Bauwerksdaten haben. Diesbezüglich sind auch mit CDE-Dienstleistenden Vereinbarungen zur Datenhoheit z. B. bei Zahlungsausfall zu treffen. Zu berücksichtigen sind auch die Bedürfnisse der auftragnehmenden Seite, die durch die Übergabe von nativen Modelldateien auch internes Know-how weitergibt. Entsprechend sind klare Vereinbarungen zur **Datenweitergabe** und **Zugriffsbeschränkungen** zu treffen.

Die **Haftung** für Planungsfehler bleibt durch die Fachmodell-Logik und die Eindeutigkeit in der Modellerzeugung unangetastet, sodass Beteiligte nach wie vor für die eigenen Planungsbeträge haften.

- Bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlage ist, wie im konventionellen Prozess auch, auf die **Rangfolge** der Dokumente zu achten. Die Auftraggeber-Informationsanforderungen sind dem Vertrag sowie den Leistungsbildern i. d. R. nachgeordnet.

6.2 Anforderungen an den BAP

Als grundlegender Hinweis für die Ausgestaltung des BIM-Abwicklungsplans empfiehlt es sich, die Struktur bzw. Gliederung der dazugehörigen Auftraggeber-Informationsanforderungen aufzugreifen, da beide Dokumente zusammen gelten und so mögliche Differenzen sichtbar werden. Darüber hinaus sollte dies die Nachvollziehbarkeit im späteren Projektverlauf erleichtern.

Grundsätzlich wird die Erstellung eines **Muster-BAP** auf Auftraggeberseite empfohlen, wodurch die in Kapitel 3.1 (Variante 4) bereits erwähnte Vergleichbarkeit der eingereichten Bieter-Vor-BAP erleichtert wird.

Oft wird in dieser Publikation auf den BAP verwiesen, da je nach Thema und/oder Expertise-Level auf Auftraggeberseite die Ausgestaltung bzw. Lösungsfindung durchaus an Bietende und Auftragnehmende verlagert werden kann. Zudem stellt sich bei jeder Vorgabe auch die Frage der Haftung sowie des Umfangs der Leistungserbringung.

Erwähnenswert ist dabei auch, dass der BAP zu Beginn nicht überladen werden sollte. Informationen und Angaben zum Projekt sollten auf ein **schlankes Minimum** reduziert werden. Für weitere Informationen sollte auf die AIA oder auf entsprechende Anlagen widerspruchsfrei verwiesen werden.

6.3 Information Delivery Manual

Ein Information Delivery Manual, kurz IDM, ist eine Methode zur Beschreibung von Prozessen und Informationsflüssen im Kontext einer lebenszyklusübergreifenden Bauwerksbeschreibung. Dort werden bereits existierende als auch neue Prozesse sowie die dabei ausgetauschten Informationen beschrieben. Bei der Erstellung eines IDM werden in einem mehrschrittigen Verfahren Akteure, Rollen und Aufgaben sowie Ziele der Unternehmung definiert, wiederkehrende Prozesse in Form einer (grafischen) **Prozesskarte**, z. B. als BPMN-Diagramm, zusammengetragen und auszutauschende Informationen sowie notwendige Informationen dargelegt. Die auszutauschenden Informationen können auf ein Datenmodell abgebildet werden (z. B. IFC, aber auch eine spezifische Software), um daraus eine Model View Definition zu entwickeln.

Das IDM hängt insofern mit den Auftraggeber-Informationsanforderungen zusammen, als dass die in den Auftraggeber-Informationsanforderungen geschaffenen Grundlagen bezüglich des Informationsaustausches, Akteuren und Prozessen die Grundlage für die Erstellung eines IDM liefern können. Das IDM selbst legt dar, wie die in den Auftraggeber-Informationsanforderungen definierten Informationsanforderungen bestmöglich aus einem Datenmodell extrahiert werden können. Die Erstellung eines IDM wird in der DIN EN ISO 29481-1, dem „Handbuch der Informationslieferung“ beschrieben. Es kann als Anlage zur Ausschreibungsunterlage an die Auftragnehmerseite übergeben werden.

7 Fazit und Ausblick

Sich mit der Thematik BIM zu befassen und sich damit neuen Herausforderungen und einem neuen Lernprozess zu stellen, mag vielen anfangs als große Hürde erscheinen. Wie jeder Lern- und **Change-Prozess** verläuft auch die Einarbeitung und Umstellung auf die BIM-Methodik nicht linear und ohne Frustrationsknicke. Die Kunst mag darin bestehen, nicht in einem Knick zu verharren, sondern weiterzumachen. Vor allem zum Zeitpunkt dieser Publikation gibt es regierungsseitig bereits viele Bestrebungen, vor allem kleine und mittelständische Unternehmen mit einzubinden und die Umstellung auf moderne Technologien zu erleichtern (z. B. das Kompetenzzentrum Mittelstand des BMWi). Die digitalen Angebote, auch kostenlose, zur **Weiterbildung** in diesen Themen überschlagen sich und die Standardisierungsarbeit vieler Gremien, Universitäten und Freiwilliger nimmt Fahrt auf, was der breitflächigen Einführung und Verfestigung der BIM-Methodik entgegenkommt. Es hilft, sich immer wieder ins Gedächtnis zu rufen, dass auf beiden Vertragsseiten, der auftraggebenden und der auftragnehmenden, noch gelernt und verstanden wird. Auch der Stand der Technik und Forschung wird sich in regelmäßigen Abständen präzisieren, weshalb ein stetiges und kontinuierliches **Weiterlernen** notwendig sein wird. Wir leben in einer sehr dynamischen Zeit, was sich auch in der Bauindustrie bemerkbar macht.

Die gemeinsame Erarbeitung der notwendigen Grundlagen stärkt dabei das gemeinschaftliche und fehlertolerante **Zusammenarbeiten** enorm und ist gleichzeitig eine gemeinsame Investition in die Zukunft. Vor allem zum jetzigen Zeitpunkt kann daher der Rat nur lauten „einfach machen!“. Diese Handreichung soll auf einem Teil des Weges als Hilfe dienen, sich auftraggeberseitig mit den Grundlagen vertraut zu machen

und diese in neue Projekte mit einfließen zu lassen. Die weiterführenden Dokumente geben dabei Hinweise zu Themen, die auf dem späteren Lernpfad vertieft werden sollten.

Der Mehrwert von der Arbeitsmethodik BIM wird sich nach und nach in großen und kleinen Belangen zeigen. Die Kunst besteht darin, mittelfristig das „einfach machen!“ durch das „einfach richtig machen!“ zu ersetzen. Fest steht, dass am Thema kein Vorbeikommen mehr ist, warum also nicht sofort anfangen?

Anhang

Autorenverzeichnis

Diese Publikation verfassten Frau Martina Mellenthin Filardo und Frau Judith Krischler mit Unterstützung von Herrn Robert Hartung und Herrn Paul Debus.

Martina Mellenthin Filardo M.Sc. absolvierte ein Architekturstudium mit zusätzlicher Vertiefung im Bereich Management für Bau, Immobilien und Infrastruktur an der Bauhaus-Universität Weimar. Seit 2018 promoviert sie an der Professur Baubetrieb und Bauverfahren im Rahmen ihrer Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin.

Judith Krischler M.Sc. studierte an der Bauhaus-Universität Weimar Management für Bau, Immobilien und Infrastruktur und ist seit ihrem Abschluss als BIM-Managerin tätig. Seit 2019 promoviert Sie zudem als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Bauhaus-Universität Weimar am Lehrstuhl für Intelligentes Technisches Design und unterstützt seit 2020 das Projekt Neubaustrecke Dresden-Prag der DB Netz AG als BIM-Expertin.

Literaturverzeichnis

Um den Lesefluss zu fördern, werden die Literaturhinweise an das Ende der Publikation geführt und um weiterführende Literatur für Interessierte ergänzt.

ARGE BIM4INFRA2020

Handreichungen

Teil 1: Grundlagen und BIM-Gesamtprozesse

Teil 2: Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen, Berlin; 2019, abrufbar unter <https://bim4infra.de/handreichungen/>

Borrmann, André u. a.

„Building Information Modeling – Technologische Grundlagen und industrielle Praxis“, Springer Vieweg, Wiesbaden; 2015 (Neuaufgabe 2020 erwartet)

Sacks, Rafael u. a.

„BIM Handbook – A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors and Facility Managers“, John Wiley & Sons, New York; 2018

DIN EN ISO 16739

„Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Anlagenmanagement“, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN ISO 19650

„Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) – Informationsmanagement mit BIM“, alle Teile, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN ISO 29481-1

„Bauwerksinformationsmodelle – Handbuch der Informationslieferungen – Teil 1: Methodik und Format“, Beuth Verlag, Berlin

VDI 2552 Blatt 7

„Building Information Modeling – Prozesse“, Beuth Verlag, Berlin

VDI 2552 Blatt 10

„Building Information Modeling – Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)“, Beuth Verlag, Berlin

BS PAS 1192-3

„Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling“, Beuth Verlag, Berlin

Nützliche Webseiten

ARGE BIM4INFRA2020

Handreichungen

Teil 1: Grundlagen und BIM-Gesamtprozesse

Teil 2: Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen, Berlin; 2019, abrufbar unter <https://bim4infra.de/handreichungen/>

BIMForum

„Level of Development Specification“, abrufbar unter <https://bimforum.org/LOD/>

buildingSMART Deutschland e. V.

„BIM-KnowHow“, Dresden, 2020, abrufbar unter <https://www.buildingsmart.de/bim-knowhow>

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

„Stufenplan Digitales Planen und Bauen“, Berlin; 2015, abrufbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.html>

The BIme Initiative

“BIM Dictionary“, abrufbar unter <https://bimdictionary.com/>

Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen sind eigene Darstellungen der Autorinnen.

Glossar

AG	Auftraggebende (Partei)
AIA	Auftraggeber-Informationsanforderungen Auf Englisch etwa Employer's Information Requirements (EIR). Dokumente, welche die auftraggeberseitigen Anforderungen bei der Beschaffung von Dienstleistungen klären.
AN	Auftragnehmende (Partei)
Anwendungsfall	Anwendungsfall (AwF) Im Bauwesen werden AwF von definierten Zielen abgeleitet und beschreiben, wie diese zu erreichen sind.
BAP	BIM-Abwicklungsplan Der BAP wird von Bietenden bzw. Auftragnehmenden erarbeitet, um den in den Auftraggeber-Informationsanforderungen definierten Informationsanforderungen der auftraggebenden Partei gerecht zu werden.
BCF	BIM Collaboration Format Auf Deutsch etwa BIM-Kollaborationsformat. Ein anwendungsunabhängiges, offenes Schema, welches dem modellbasierten Austausch von Informationen und Beobachtungen zwischen Projektbeteiligten dient.
BEP	BIM Execution Plan Siehe Definition für „BAP“.
BIM	Building Information Modeling Auf Deutsch etwa Gebäudedatenmodellierung. Ganzheitliche modellbasierte Methode zur Unterstützung von Planung, Ausführung und Betrieb von Bauwerken.
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

BPMN	Business Process Model and Notation Auf Deutsch etwa Geschäftsprozessmodell und Notation. Grafische Darstellungsmethode (bspw. Flussdiagramm) von Geschäftsprozessen unter Verwendung standardisierter Symbole.
CAFM	Computer-aided Facility Management Auf Deutsch etwa Computergestütztes Gebäudemanagement. Computersystem zur Unterstützung des Facility Managements bzw. des Betriebs.
CDE	Common Data Environment Auf Deutsch etwa gemeinsame Datenumgebung. Einzige Informationsquelle eines Projekts.
COBie	Construction Operations Building Information Exchange Auf Deutsch etwa Gebäude-Informationsaustausch von Bauoperationen. Internationaler Standard für die Übertragung von Informationen und Daten für den Betrieb.
Data Drop	Data Drops entsprechen Datenübergabezeitpunkten.
Datenmodell	Ein Datenmodell ist ein Modell zur Beschreibung und Verarbeitung von Daten und ihren Beziehungen zueinander.
DIN	Deutsches Institut für Normung Deutsche Normungsorganisation
DWG	Steht für Zeichnung, im Englischen „DraWinG“. Proprietäres Dateiformat, welches zum Quasistandard wurde und 2D-Inhalte darstellt.
EIR	Employer's Information Requirements Siehe Definition für „AIA“.

HAD	Human-Aided Design Auf Deutsch etwa menschlich gestützter Entwurf. Der Begriff wird abgeleitet von dem Computer-Aided Design (CAD), bei dem Menschen in der Planung durch Computertapplikationen unterstützt werden. HAD suggeriert, dass Anwendungen in Zukunft die Planung mit Unterstützung von Menschen durchführen können.
IDM	Information Delivery Manual Auf Deutsch etwa Handbuch zur Informationsbereitstellung. Von buildingSMART entwickelte, formale Methode zur Erfassung und Spezifizierung von Prozessen und Informationsflüssen während des Lebenszyklus einer Einrichtung. Siehe DIN EN ISO-Norm 29481.
IFC	Industry Foundation Classes Auf Deutsch etwa (Bau-)Industrie-basierte Klassen (zur Objektbeschreibung). Von buildingSMART entwickelter herstellerneutraler/offener Standard (Schema), welcher einem nicht-proprietären ‚BIM-Dateiformat‘ zum Austausch von Bauwerksinformationen entspricht.
IR	Information Requirements Auf Deutsch etwa Informationsanforderungen. Siehe Definition „AIA“.
ISO	International Organization for Standardization Internationale Normungsorganisation
Lastenheft	Ein Lastenheft beschreibt die auftraggeberseitigen Anforderungen an Liefergegenstände und Leistungen. Im BIM-Kontext ist das Lastenheft gleichbedeutend mit den Auftraggeber-Informationsanforderungen (Siehe Definition „AIA“).
LOA	Level of Accuracy Auf Deutsch etwa Grad der Genauigkeit. Legt den akzeptierten Grad von (Mess-, oder Modell-)Genauigkeiten fest.

LOD	Level of Detail/Development Auf Deutsch etwa Detaillierungsgrad bzw. Fertigstellungsgrad. Doppelt belegter Begriff, wobei im Bauwesen eine (BIM-)Metrik zur Beschreibung der Informationstiefe bzw. des Informationsgehalts von Gebäudeinformationsmodellen gemeint ist. Setzt sich zusammen aus LOG und LOI (siehe Definitionen).
LOG	Level of Geometry Auf Deutsch etwa geometrischer Detaillierungs- bzw. Fertigstellungsgrad. Metrik zur Beschreibung der geometrischen Darstellung von Gebäudeinformationsmodellen bzw. Modellelementen.
LOI	Level of Information Auf Deutsch etwa semantischer Detaillierungs- bzw. Fertigstellungsgrad von Gebäudeinformationsmodellen. Metrik zur Beschreibung der alphanumerischen Informationstiefe von Gebäudeinformationsmodellen bzw. Modellelementen.
MVD	Model View Definition Auf Deutsch etwa Modell-Ansichts-Definitionen. Teilmengen des IFC-Schemas für den gefilterten Export von Modelldateien zu unterschiedlichen Verwendungszwecken.
Pflichtenheft	Ein Pflichtenheft beschreibt die spezifischen Umsetzungen und Lösungsansätze der im Lastenheft beschriebenen Anforderungen. Im BIM-Kontext ist dies der BIM-Abwicklungsplan (BAP).
Projekthandbuch	Ein Projekthandbuch stellt ein projektspezifisches Informationswerk zur Durchführung eines Projekts dar. Siehe DIN 69901.
SaaS	Software-as-a-Service Auf Deutsch etwa Software als Dienstleistung. Betrifft Software Anwendungen, die als Dienstleistung über das Web angeboten werden.

SSoT	Single Source of Truth Auf Deutsch etwa „einzige Quelle der Wahrheit“. Siehe Definition „CDE“.
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TWP	Tragwerksplanung
VDR	Virtual Design Review Auf Deutsch etwa virtuelle Entwurfsüberprüfung, gleichzusetzen mit „modellbasierter Planungs-, bzw. Bau- besprechung“.

Impressum

Herausgeber: buildingSMART Deutschland e.V.

© 2020 bSD Verlag

Haus der Bundespressekonferenz / 4103

Schiffbauerdamm 40

10117 Berlin

Telefon: +49 30 2363667-0

Telefax: +49 30 2363667-205

www.buildingsmart.de

E-Mail: geschaeftsstelle@buildingsmart.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronischen Systemen.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden vom Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen.

Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

Gestaltung: *fernkopie*

Satz: B&B Fachübersetzungsgesellschaft mbH

Druck: ddz Berlin

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706

ISBN 978-3-948742-12-6

Auftraggeber-Informationsanforderungen, sogenannte AIA, spielen eine zentrale Rolle im Zuge der Digitalisierung im Bauwesen, da sie die Definition der Anforderungen an die Daten innerhalb eines Projektes verkörpern. Von der tatsächlichen Umsetzung von Building Information Modeling, kurz BIM-Methode, kann ohne AIA-Definitionen nicht die Rede sein.

Sehr oft werden AIA auf die Definition von Anwendungsfällen und BIM-Zielen reduziert. Aber was sollte sonst noch in einem solchen Dokument stehen? Was ist zu beachten? In diesem Buch geben die Autorinnen einen Einblick in sowie Empfehlungen und Tipps für diese Dokumente.

ISBN 978-3-948742-12-6



€ 19,80

9 783948 742126