



BIM HAMBURG

BIM-LEITFADEN FÜR DIE FHH

Version 2



Index/Version

Version	Datum	Beschreibung	Verfasser
001	Sept 2018	Basisdokument BIM-Standards FHH	LGV + LSBG
002	Okt 2019	Veröffentlichung	BIM.Hamburg

Vorbemerkung

BIM.Hamburg schafft mit dem vorliegenden BIM-Leitfaden eine Verständigung, wie die Mitglieder Projekte mit BIM in Hamburg grundsätzlich umsetzen wollen. Der BIM-Leitfaden dient zur Verständigung zwischen Planenden, Auftraggebern und Betreibern. Er steht öffentlich zur Verfügung für die Weiterentwicklung und als allgemeine Orientierungshilfe. Die rechtlichen Vereinbarungen für die Umsetzung der Projekte mit BIM werden in den jeweiligen Verträgen geschaffen und dabei auch die projekt- sowie bereichsspezifischen Besonderheiten berücksichtigt. Die Verantwortlichkeit für die Verwendung des BIM-Leitfadens im Einzelfall liegt allein beim jeweiligen Auftraggeber.

In den Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) und dem BIM-Abwicklungsplan (BAP) werden die projektspezifischen Ziele, Ergänzungen, Abweichungen, Ausnahmen und Vorgaben für die Anwendung der BIM-Methodik festgehalten. Aus diesen Dokumenten leiten sich die im jeweiligen Projekt gültigen Vorgaben ab. Der BIM-Leitfaden für die FHH, AIA und BAP wirken zusammen und ergänzen sich.

Der BIM-Leitfaden für die FHH ist urheberrechtlich geschützt und wird vom Herausgeber kostenfrei zur Verfügung gestellt. Es ist untersagt, seine Inhalte zu entstellen oder zu verfälschen. Dieses Dokument erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der Herausgeber haftet nicht und übernimmt keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte und Informationen des BIM-Leitfadens. Die Haftung für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit bleibt unberührt. Die Verantwortlichkeit für die konkrete Anwendung des BIM-Leitfadens auf den Einzelfall liegt allein beim Anwender. Für die Inhalte der Sekundärquellen wird keine Haftung und keine Gewähr übernommen.

Der BIM-Leitfaden wird der fortschreitenden und dynamischen Entwicklung der BIM-Thematik entsprechend angepasst. Soweit neue technologische und praxisrelevante Erkenntnisse dem vorliegenden BIM-Leitfaden für die FHH widersprechen, sind diese vor Projektbeginn oder ggf. nächster Projektphase mit allen Projektbeteiligten abzustimmen. Während eines laufenden Planungsprozesses sind Abweichungen oder Änderungen von diesem Leitfaden seitens AG zustimmungspflichtig. Diese Änderungen sind vollumfänglich im BAP zu dokumentieren.

Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Die verkürzte Sprachform impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts und enthält keine Wertung. Entsprechende Begriffe gelten selbstverständlich im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

Index/Version	II
Vorbemerkung.....	II
Gender-Hinweis.....	III
Inhaltsverzeichnis.....	IV
Anlagenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	VII
Building Information Modeling (BIM).....	1
1. Einleitung.....	1
1.1. Verwendungszweck	1
1.2. Verweis auf Standards und Normen.....	1
1.3. Open BIM-Ansatz.....	1
2. Rollen und Verantwortlichkeiten.....	2
2.1. Organigramm	2
2.2. BIM-Manager	2
2.3. BIM-Gesamtkoordinator	3
2.4. BIM-Koordinator	3
3. Kollaboration.....	4
3.1. Grundsätze der Zusammenarbeit.....	4
3.2. Common Data Environment (CDE)	4
3.3. BIM Collaboration Format (BCF).....	5
4. Qualitätsmanagement.....	6
4.1. Qualitätskontrolle der Modelle und Daten.....	7
4.2. Qualitätskontrolle der Fachdisziplinen	8
4.3. Verantwortlichkeiten.....	8
4.4. Qualitätsprüfungen.....	10
4.5. Prüfberichte.....	11
5. Software.....	12
5.1. Software für Prozesse der Modellerstellung	12
5.2. Mindestanforderungen an die Software	12

6.	Modelle	13
6.1.	Master-Modell	14
7.	Modellierung	15
7.1.	Projektvorgaben	15
7.2.	Modellgliederung/Modellstruktur (Projektstruktur).....	15
7.3.	Modellinhalte und Anforderungen.....	15
7.4.	Modelldetaillierungsgrad	16
7.5.	Modellelemente/Objekte.....	18
7.6.	Modellgenauigkeit	19
7.7.	Formale Modellvorgaben.....	20
8.	Georeferenzierung	21
8.1.	Projektkoordinaten und Projektnullpunkt	21
9.	Planableitungen aus Fachmodellen	21
10.	Datenmanagement	22
10.1.	Datenverwaltung.....	22
10.2.	Datenlieferungen	23
11.	Dokumentation	24
12.	Glossar	25
	Quellenverzeichnis	27
	Impressum	27

Anlagenverzeichnis

keine

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AIA	Auftraggeber-Informationen-Anforderungen
AN	Auftragnehmer
ASB	Anweisung Straßeninformationsbank
ASB-ING	Anweisung Straßeninformationsbank, Segment Bauwerksdaten
AVA	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung
AwF	Anwendungsfall
BAP	BIM-Abwicklungsplan
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modeling
BW	Bauwerk
CDE	Gemeinsame Datenumgebung (Common Data Environment)
DIN	Deutsches Institut für Normung
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
GM	Gesamtmodell
GPL	Gesamtprozesslandkarte
GUID	Globally Unique Identifier
IFC	Industry Foundation Classes – objektorientiertes, herstellerunabhängiges Datenaustauschformat
ISO	Internationale Organisation für Normung
KM	Koordinationsmodell
LoG	Level of Geometry (Modelldetaillierungsgrad)
LoI	Level of Information (Modellinhaltsgrad)
LPH	Leistungsphase
OP	Objektplaner
QS	Qualitätssicherung
TM	Teilmodell
VM	Vermessung

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Beispielhafte Organigramm-Vorlage	2
Abb. 2: Common Data Environment (CDE)	5
Abb. 3: BIM Collaboration Format (BCF)	5
Abb. 4: BCF-Kommunikationsprozess	6
Abb. 5: 2 Säulen des Qualitätsmanagements	6
Abb. 6: Qualitätssicherungs- und Kollaborationsprozess (vgl. VDI 2552 Blatt 5)	8
Abb. 7: Modelle im Lebenszyklus	13
Abb. 8: Vereinfachte Darstellung der Modellentwicklung	16
Abb. 9: Definition MDG	17
Abb. 10: Modelldetaillierungsstufen (vgl. BIM Forum, 2016)	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Qualitätsprüfungen und Zuständigkeiten	11
Tabelle 2: Beschreibung Modelle	14
Tabelle 3: Modelleinheiten	20
Tabelle 4: Koordinaten Projektnullpunkt	21
Tabelle 5: Beispiele herstellerneutraler Dateiformate	23

Building Information Modeling (BIM)

BIM ist eine integrative Arbeitsmethode, die die Planungsergebnisse aller beteiligten Fachdisziplinen strukturiert zusammenfasst und diese wiederum allen zur Verfügung stellt.

Mit dem BIM-Prozess wird der gesamte Nutzungszyklus eines Gebäudes, Bauwerks oder einer Infrastruktur von der Entwicklung, über die Planung, die Erstellung, die Nutzung bis zum Abriss betrachtet. Während des BIM-Prozesses werden dreidimensionale Modelle erstellt, die im Laufe der Projektabwicklung kontinuierlich gepflegt und aktualisiert werden.

Auf der Grundlage dieser digitalen Modelle als Datenpool und virtuelles Abbild („digitaler Zwilling“) des zu schaffenden Bauwerks werden alle notwendigen Daten und Informationen konsistent erfasst, verwaltet und unter den Projektbeteiligten ausgetauscht. Dabei ist das digitale Modell nicht ein einzelnes Gesamtmodell, sondern immer die Zusammenführung verschiedener Fachmodelle in beliebiger Anzahl und für verschiedene Anwendungen.

1. Einleitung

1.1. Verwendungszweck

Der BIM-Leitfaden für die FHH ist als Grundlage für BIM-Projekte zu verstehen. Es werden Anforderungen für die Umsetzung von BIM definiert, die bei der Anwendung der BIM-Methode in einem Projekt zu beachten sind. Es sind weiterhin projektunabhängige Vorgaben und Mindestanforderungen für die Erstellung von 3D-Modellen definiert. Den zahlreichen Beteiligten und damit verbundenen unterschiedlichen BIM-Anwendungsmethoden wird es nur so ermöglicht, mit den gleichen Grundlagen zu arbeiten.

Ziel dieses Dokuments ist es, ein einheitliches Verständnis der BIM-Begrifflichkeiten und der BIM-Arbeitsmethode zu schaffen, um eine reibungslose Verständigung aller Projektbeteiligten sicherzustellen.

1.2. Verweis auf Standards und Normen

Der BIM-Leitfaden für die FHH ist als **ergänzendes** Dokument zu den in den projektspezifischen AIA und dem zugehörigen Vertrag genannten Normen und Standards zu betrachten.

Für Verweise auf Normen und Standards in diesem Dokument und den Objektkatalogen ist zu beachten, dass bei undatierten Verweisen die letzte Ausgabe, bei datierten die entsprechende Ausgabe gilt.

1.3. Open BIM-Ansatz

Die FHH als öffentlicher Auftraggeber verfolgt den Open BIM-Ansatz. Damit wird das volle Potential des freien Wettbewerbs ausgeschöpft. Der Datenaustausch hat grundsätzlich mit

herstellerneutralen Formaten zu erfolgen. Sollten bei der Umsetzung eines Anwendungsfalls native Formate erforderlich sein, so kann dies in Ausnahmefällen in den projektspezifischen AIA vereinbart werden.

2. Rollen und Verantwortlichkeiten

BIM erfordert klar definierte Rollen, Verantwortlichkeiten und Aufgaben, um ein reibungsloses Zusammenwirken in der Projektorganisation zu gewährleisten.

2.1. Organigramm

Das für das jeweilige Projekt zugrundeliegende Organigramm ist den zugehörigen projektspezifischen AIA zu entnehmen.

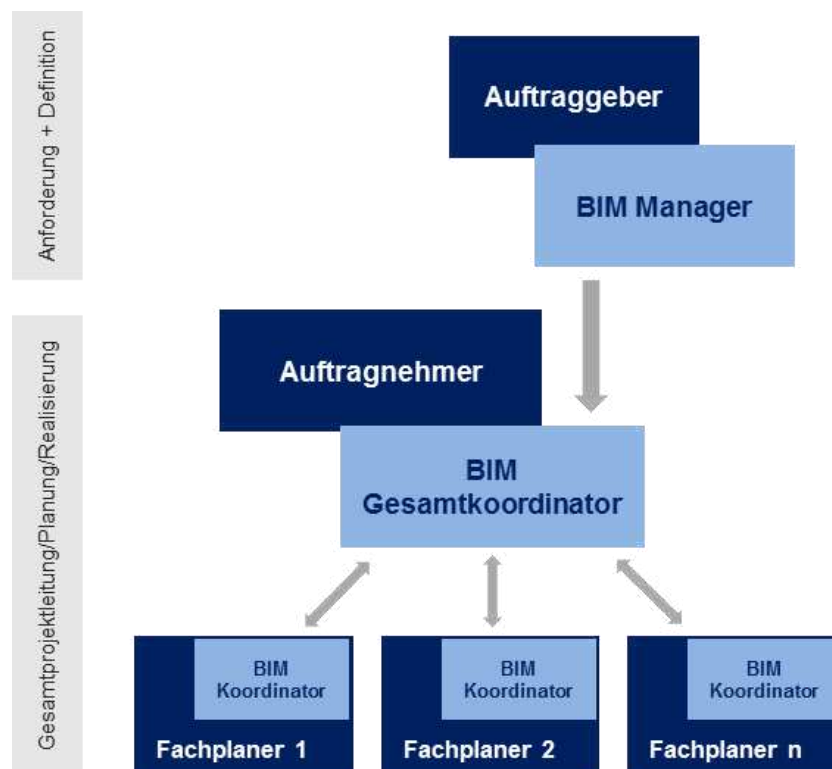


Abb. 1: Beispielhafte Organigramm-Vorlage

2.2. BIM-Manager

Der BIM-Manager ist für die BIM-konforme Umsetzung des Projektes verantwortlich. Dazu gehören u.a. folgende Aufgaben und Verantwortlichkeiten:

- Erstellung der Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)
- Definition und Kontrolle der Umsetzung der projektspezifischen Ziele
- Mitwirkung bei der Erstellung und Fortschreibung des BAP sowie dessen Freigabe

- Qualitätskontrolle und Freigabe der Modelle bezüglich der BIM-spezifischen Anforderungen
- Verfolgung und ggfls. Anpassung der BIM-Prozesse und BIM-Anwendungsfälle
- Definition der Anforderungen an die CDE (siehe 3.2)
- Ansprechpartner für den BIM-Gesamtkoordinator

2.3. BIM-Gesamtkoordinator

Der BIM-Gesamtkoordinator ist für die Einrichtung, Koordinierung und Einhaltung der beschriebenen BIM-Prozesse im Projekt verantwortlich. Die Rolle umfasst im Wesentlichen folgende Aufgaben und Verantwortlichkeiten:

- Zentraler Ansprechpartner des BIM-Managers und der BIM-Koordinatoren
- Organisation und Durchführung der Planungsbesprechungen
- Umsetzung der Anwendungsfälle unter Berücksichtigung der in den AIA definierten Vorgaben
- Erstellung und laufende Fortschreibung des BAP unter Zuarbeit der BIM-Koordinatoren und in Abstimmung mit dem BIM-Manager
- Erstellung von Koordinationsmodellen und Übergabe zu den vereinbarten Übergabemeilensteinen
- Qualitätsüberwachung hinsichtlich der Modelle, Daten und der definierten BIM-Anforderungen und -Standards

2.4. BIM-Koordinator

Der BIM-Koordinator ist für die Umsetzung der Ziele und BIM-Anwendungen in seiner Fachdisziplin verantwortlich. Insbesondere sind folgende Verantwortlichkeiten mit der Rolle des BIM-Koordinators verbunden:

- Übergabe der jeweiligen Fachmodelle unter Berücksichtigung der vereinbarten Standards und -Ziele
- Umsetzung der fachbezogenen BIM-Anwendungsfälle
- Qualitätssicherung der Arbeitsergebnisse
- Bereitstellung der Daten zu den vereinbarten Übergabemeilensteinen
- Teilnahme an Planungsbesprechungen
- Zusammenführung verschiedener Modelle im Rahmen der Bearbeitung

3. Kollaboration

3.1. Grundsätze der Zusammenarbeit

Eine intensive Zusammenarbeit, Kooperation und Kommunikation sind wesentliche Aspekte der BIM-Methode. Der Nutzen resultiert insbesondere aus der gleichzeitigen und inhaltlich konsistenten Bearbeitung des Projekts durch mehrere Projektbeteiligte. Entscheidend ist u.a. die laufende Koordination der Projektbearbeitung und der verwendeten Modelle. Ziel der Modellkoordination ist es, Konsistenz und Richtigkeit der Modelle sicherzustellen, die Inhalte abzugleichen und den weiteren Projektverlauf zu steuern.

Grundsätzlich arbeitet jeder Beteiligte lokal und ist für seine eigene Softwareumgebung verantwortlich. In regelmäßigen Abständen, festgelegt im projektspezifischen BIM-Abwicklungsplan, werden die Fachmodelle der einzelnen Disziplinen auf einer CDE (siehe Kapitel 3.2) in einem Koordinationsmodell zusammengeführt und bezüglich ihrer Qualität geprüft. Sind Korrekturen an den Fachmodellen erforderlich, so werden diese von den verantwortlichen Fachplanern aufgearbeitet, verantwortet und erneut zur Verfügung gestellt.

Abstimmungen und Besprechungen sollten bei einer BIM-konformen Projektabwicklung auf Basis des Bauwerksmodells erfolgen. Für die interdisziplinäre Zusammenarbeit sind neutrale Dateiformate wie beispielsweise IFC oder BCF zu nutzen.

Zu Beginn der Zusammenarbeit wird die Art der Kommunikation im Detail vereinbart und im BAP niedergeschrieben.

3.2. Common Data Environment (CDE)

Für die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Projektbeteiligten bedarf es einer CDE. Während der Planung, Erstellung und dem Betrieb eines Bauwerks müssen u.a. die Inhalte der Modelle unterschiedlicher Fachdisziplinen auf Grundlage von vereinbarten Abläufen zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten ausgetauscht werden.

Für ein effizientes Daten- und auch Informationsmanagement hat jeglicher Datenaustausch und die komplette Dokumentation der relevanten Entscheidungen auf dieser CDE zu erfolgen. Sämtlicher Schriftverkehr sowie Protokolle u.Ä. sind ebenfalls dort abzulegen.

Standardisierte Prozesse und Workflows regeln den sicheren Zugriff auf Dateien und Daten innerhalb des Projektteams.

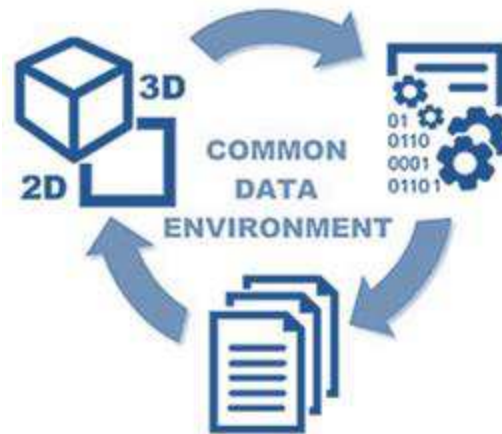


Abb. 2: Common Data Environment (CDE)

3.3. BIM Collaboration Format (BCF)

Für Entscheidungsfindungen und daraus resultierende Festlegungen von Aufgaben und Verantwortlichkeiten, werden die Modelle über alle Planungsphasen als Kommunikationswerkzeug genutzt. Mit der Nutzung von BCF können alle Anmerkungen zentral verwaltet und mit den Modellen verknüpft werden. Diese modellbasierte Kommunikation ermöglicht aktuelle Anmerkungen, Probleme und zugehörige Termine, einschließlich Zuständigkeiten einzusehen und unterstützt somit die kontinuierliche und transparente Übersicht der Leistungsstände.

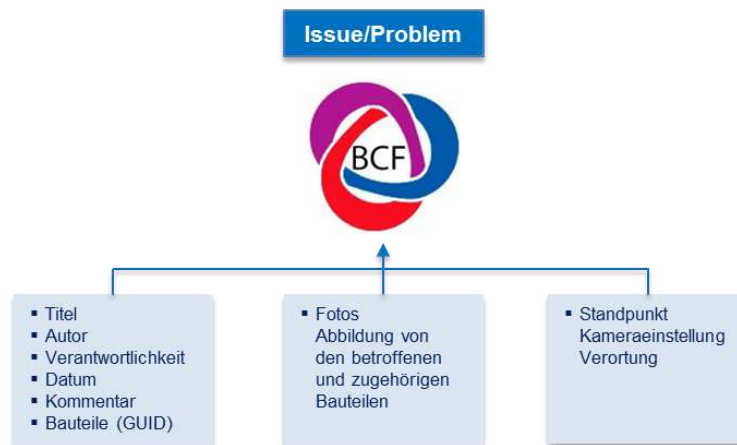


Abb. 3: BIM Collaboration Format (BCF)

BCF ist ein Datenformat zum vereinfachten Austausch von Informationen während des Arbeitsprozesses zwischen verschiedenen Softwareprodukten basierend auf dem IFC-Format. BCF-Dateien beinhalten Informationen zu allen erforderlichen Parametern, um ein Problem in einem Fachmodell darzustellen bzw. zu erfassen und nachvollziehbar wiederzugeben. Diese Informationen bestehen i.d.R. aus Angaben zum Verfasser, konkretisierenden Kommentaren und den betreffenden Objekten. Außerdem können Einstellungen zum Blickwinkel (Position im Modell) sowie den eingeblendeten Objekten und die Ansicht selbst eingebunden werden.

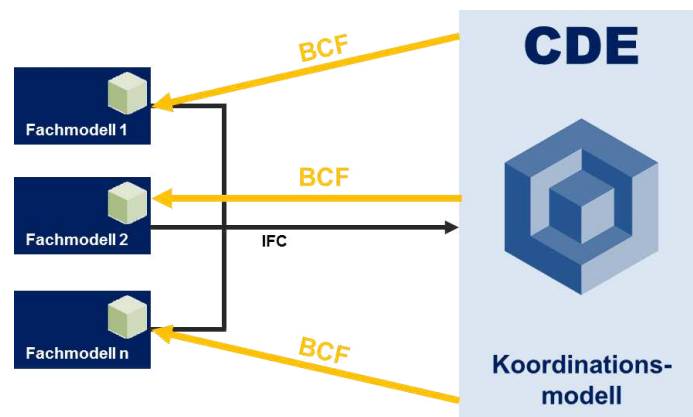


Abb. 4: BCF-Kommunikationsprozess

Die beispielsweise bei der Durchführung von Modellprüfungen/-analysen festgestellten Abweichungen/Fehler werden in der Folge dem jeweiligen Planungsbeteiligten mitgeteilt (*BCF*), sodass dieser sein eigenes Fachmodell weiterentwickeln kann. Dieser Prozess wird dann mehrfach wiederholt, bis eine insgesamt koordinierte Planungsleistung vorliegt. (Abb. 4: BCF-Kommunikationsprozess)

4. Qualitätsmanagement

Bei der Arbeit mit digitalen Bauwerksmodellen müssen die enthaltenen Daten konfliktfrei und konsistent gehalten werden, damit die einzelnen Fachmodelle die vertraglich vereinbarten Anforderungen erfüllen können.

Die Vorgaben für das Qualitätsmanagement in BIM-Prozessen sollen die Übergabe von konfliktfreien (siehe Glossar) Modellen zwischen allen Planungsbeteiligten sichern, um eine qualitativ hochwertige Datengrundlage für alle Planungsentscheidungen zu erhalten.

Grundsätzlich gilt, dass alle fertiggestellten Fachmodelle vor Übergabe an den Auftraggeber in einem Qualitätsmanagementprozess (in Anlehnung an die EN ISO 9000ff.) zu überprüfen sind.

Dieser Prozess setzt sich aus zwei Teilen, der Qualitätssicherung sowie der Qualitätskontrolle, zusammen.



Abb. 5: 2 Säulen des Qualitätsmanagements

Die Anforderungen der Qualitätssicherung für die Erstellung der digitalen Bauwerksmodelle werden in den AIA und im BAP definiert.

Die Überprüfung der Einhaltung der definierten Anforderungen findet im Rahmen der Qualitätskontrolle statt. Diese kann u.a. in Form von visuellen oder (teil-)automatisierten Modellprüfungen erfolgen.

Der Prozess der Qualitätskontrolle erfolgt im BIM-Prozess zweistufig:

1. Prüfung der Modell- und Datenqualität (siehe Kapitel 4.1)
2. Prüfung der Fachdisziplinen (siehe Kapitel 4.2)

4.1. Qualitätskontrolle der Modelle und Daten

Der AN muss alle relevanten und erforderlichen Daten zusammen mit einem Prüfbericht zu den projektspezifisch vereinbarten Zeitpunkten der Datenübergabe an den AG übergeben.

Die Fachmodelle werden von den verantwortlichen Planern entsprechend den Anforderungen erstellt. Hierbei erfolgt bereits eine Koordination mit den verfügbaren Fachmodellen der anderen Fachdisziplinen. Die einzelnen Fachmodelle sind vor Veröffentlichung durch den jeweiligen BIM-Koordinator auf deren Qualität zu prüfen.

Der BIM-Gesamtkoordinator fasst die gelieferten Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell zusammen und prüft anhand modellbasierter und anwendungsbezogener Modellanalysen die Qualität. Die festgestellten Konflikte und die notwendigen Änderungsanforderungen werden an die BIM-Koordinatoren übermittelt. Auf Grundlage dieser Fehlerberichte und den zugewiesenen Aufgaben lösen die Fachplaner die Konflikte in ihren Fachmodellen und die BIM-Koordinatoren übergeben erneut ein überprüfbares Modell im herstellerneutralen Datenformat an den BIM-Gesamtkoordinator.

Der iterative Prozess der fachübergreifenden Qualitätssicherung durch den BIM-Gesamtkoordinator erfolgt bis zur möglichen Übergabe eines konsistenten und konfliktfreien Modells an den AG bzw. den BIM-Manager.

Die Modelle werden in der Regel vom BIM-Manager stichprobenhaft geprüft. Sollten in diesen Modellen Konflikte auftreten, so wird mittels eines BCF-Workflows ein weiterer Prüflauf über den BIM-Gesamtkoordinator angestoßen. In der Abbildung 6 ist der Prüfprozess auf AN-Seite ohne Einwand des BIM-Managers abgebildet.

Am Ende der jeweiligen Leistungsphasen wird vom AG ein abgestimmtes, vollständiges und konfliktfreies Modell freigegeben.

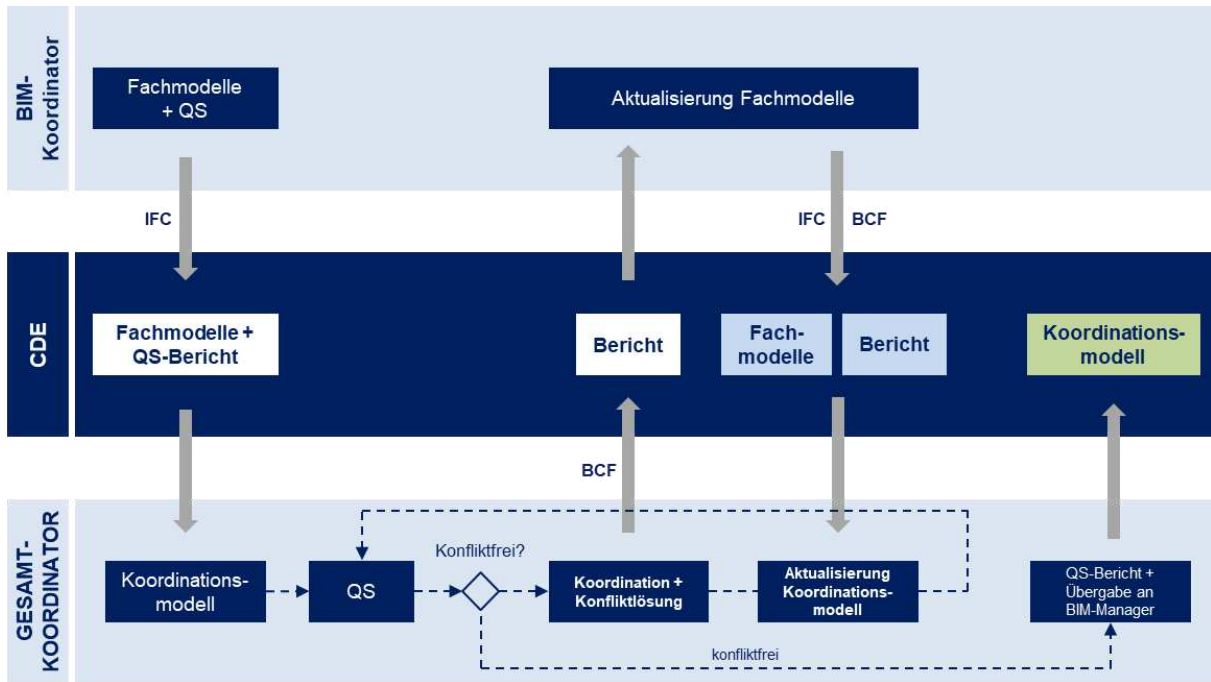


Abb. 6: Qualitätssicherungs- und Kollaborationsprozess (vgl. VDI 2552 Blatt 5)

4.2. Qualitätskontrolle der Fachdisziplinen

Die fachliche Qualität ist entsprechend der vertraglich vereinbarten Normen und Richtlinien zu gewährleisten.

4.3. Verantwortlichkeiten

4.3.1. BIM-Koordinator

Jeder BIM-Koordinator hat die technische Qualität und Regelkonformität der eigenen Modelle zu gewährleisten und sicherzustellen (fachbezogene Qualitätssicherung). Dies gilt auch bei Verwendung der vom AG zur Verfügung gestellten Modellierungsvorlagen. Jeder Planungsbeteiligte hat vor Übergabe seines Fachmodells mind. sicherzustellen, dass sein Modell

- korrekt konstruiert ist und sämtliche erforderlichen Parameter und Klassifikationen enthält
- alle für den jeweiligen Anwendungsfall benötigten Objekte enthält
- konfliktfrei ist.

Die Fachmodelle sind rechtzeitig zu den regelmäßigen Projektbesprechungen dem BIM-Gesamtkoordinator zu übergeben. Vor der Übergabe muss mind. sichergestellt sein, dass

- die Modelle geprüft und bereinigt wurden
- alle verlinkten Referenzdateien entfernt wurden
- alle relevanten Daten zur Verfügung stehen
- alle nicht benötigten Dokumente aus dem Modell entfernt wurden
- Dateiformat und Namenskonventionen den Projektanforderungen entsprechen

- für die Modellierung das projektspezifische Koordinatensystem eingesetzt wurde.

4.3.2. BIM-Gesamtkoordinator

Der BIM-Gesamtkoordinator muss, über seine Aufgaben als Fachplaner hinaus, alle relevanten Daten zusammen mit einem Prüfbericht zu den projektspezifisch vereinbarten Zeitpunkten der Datenübergabe an den AG übergeben. Die disziplinübergreifende Qualitätssicherung der Modellierungsarbeiten umfasst mindestens die

- systematische Überprüfung der Modelle auf Qualität und Vollständigkeit (siehe Tabelle 1)
- Kollisionsanalyse (Konflikte zwischen den Fachmodellen der einzelnen Gewerke)
- Überprüfung der Projektanforderungen
 - Kompatibilität der Fachmodelle
 - Nutzung gemeinsamer Koordinaten (Projektnullpunkt)
 - Nutzung gemeinsamer Modell- und Objekteinheiten
- Überprüfung der Modell- und Plankonsistenz
- Überprüfung der Datenkonventionen
 - Namenskonventionen
 - Dateiformate und -größen
- Dokumentation der Ergebnisse der systematischen Prüfungen in Qualitäts- und Vollständigkeitsberichten

Das Koordinationsmodell muss konfliktfrei und vollständig an den AG übermittelt werden.

4.3.3. BIM-Manager

Die übermittelten Daten werden vor Übergabe seitens AN auf die gestellten Anforderungen geprüft und freigegeben (Interne Qualitätsprüfung). Die folgende Prüfung des AG ersetzt nicht die Verantwortung für die Vollständigkeit und Beschaffenheit der Planungsinhalte und Ergebnisse des AN.

4.4. Qualitätsprüfungen

Qualitätsprüfung		Beschreibung
Geometrie	Kollisionsprüfung	Prüfung der Modell-Geometrien auf Doppelungen und Kollisionen (geometrische Überschneidungen in sich geschlossener Elemente)
	Toleranzen	Einhaltung gem. Modellierungsvorgaben
	LoG-Definitionen	Aufstellung eines funktionalen Anforderungskataloges des benötigten geometrischen Detaillierungsgrades je Projektphase (Welche Objekte in welchem Detaillierungsgrad?) Sichtprüfung auf Einhaltung des vereinbarten Modelldetaillierungsgrad?
	Kontaktflächen	Vollständiger und überschneidungsfreier Anschluss angrenzender Objekte untereinander zur Verhinderung von Mehr- und Mindermengen
	Volumenprüfung	Überprüfung hinsichtlich vollständiger räumlicher Geschlossenheit jedes Objektes.
	Projektraster (sofern vereinbart)	Einhaltung des fachübergreifenden Projektrasters
	Arbeits- und Wartungsräume (projektabhängig)	Simulation verschiedener räumlicher Anforderungen; die jeweiligen Bereiche müssen frei zugänglich sein und dürfen nicht von Objekten geschnitten werden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitsbereiche: Erforderliche Montageräume während der Bauphase freihalten ▪ Wartungsbereiche: Erforderliche Arbeitsräume für Wartung/Instandhaltung während der Betriebsphase freihalten ▪ Transportwege und -flächen für Geräte und Fahrzeuge (Bauphase) berücksichtigen Prüfung mithilfe transparent angelegter Kubaturen (Platzhaltern) oder regelbasiert.
	Verkehrswege (projektabhängig)	Simulation verschiedener räumlicher Anforderungen; die jeweiligen Bereiche müssen frei zugänglich sein und dürfen nicht von Objekten geschnitten werden; z.B. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lichtraumprofile Überprüfung der Konformität mit bestehenden Regelwerken: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Barrierefreiheit ▪ Fluchtwege ▪ Durchfahrten und Stellflächen für Fahrzeuge

		<ul style="list-style-type: none"> Etc. <p>Prüfung mithilfe transparent angelegter Kubaturen (Platzhaltern) oder regelbasiert.</p>
Standards	Kontrolle der Einhaltung von vereinbarten Modellierungs- und CAD-Standards	
	Modellstruktur	Einheitliche Typisierung und Hierarchie des Koordinationsmodells (Gesamtmodells) gemäß den verwendeten Einzelobjekten u.a. zur korrekten Ableitung von 4D-/5D-Daten (LV, Kosten, Termine)
	Georeferenzierung	Nutzung des projektspezifischen Koordinatensystems
	Konsistenz	Modell- und Plankonsistenz
	Farbgebung (sofern vereinbart)	Einheitliche farbliche Markierung gleicher Objekttypen für vereinfachte Sichtprüfungen
	Datenkonventionen	Namenskonventionen Datenformate
Vollständigkeit	LoI-Definitionen	Vollständigkeit der erforderlichen Parameter und Klassifikationen und inhaltlichen Richtigkeit der Objektmerkmale (LoI-Vorgaben)
	Daten	Alle relevanten Daten müssen zur Verfügung stehen.

Tabelle 1: Qualitätsprüfungen und Zuständigkeiten

4.5. Prüfberichte

Der Nachweis zur durchgeführten Qualitätskontrolle ist in Form von Prüfberichten durch den jeweiligen Verantwortlichen zu übergeben. Die Inhalte der Prüfberichte richten sich nach den projektspezifischen BIM-Anwendungsfällen.

Die zu liefernden Prüfberichte haben mindestens die folgenden Prüfparameter zu enthalten:

- Welche Gewerke und Fachmodelle wurden gegeneinander geprüft?
- Welche Modellobjekte wurden geprüft?
- Welcher Stand der Daten wurde für die Prüfung verwendet?
- Welcher Bereich wurde geprüft?
- Einschränkungen/Toleranzen
- Verwendete Prüfverfahren/Regeln
- Genaue Darlegung der Definitionen von „Kollision“. Was wird toleriert (ggfs. in Absprache mit dem AG)?

5. Software

5.1. Software für Prozesse der Modellerstellung

Die Auswahl von Software, z.B. für die 3-dimensionale, geometrische Modellierung bleibt den beteiligten AN überlassen. Die Planer bzw. Autoren der Fachmodelle haben bei der Wahl der Modellierungssoftware zu berücksichtigen, dass die Modelle den Anforderungen der jeweiligen Anwendungsfälle entsprechen. Die Softwareprodukte müssen für einen herstellerneutralen Datenaustausch geeignet sein.

5.2. Mindestanforderungen an die Software

Die vom AN eingesetzte Software zur Erstellung der Fachmodelle muss mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- Modellierung von dreidimensionalen intelligenten und parametrisierbaren Objekten
- Verknüpfung der Objekte mit beliebigen alphanumerischen Informationen
- Definition von logischen Abhängigkeiten zwischen den Modellelementen
- Erstellung von logischen Strukturelementen (Bauwerksgliederung) und die Zuordnung der Modellelemente zu diesen Strukturen
- Planableitung aus den Modellen
- Vollständiger Datenaustausch der Fachmodelle hinsichtlich der erforderlichen Ausprägung der Geometrie (LoG) und der Merkmale (LoI)

6. Modelle

Ein wesentliches Merkmal von BIM ist das digitale Modell - ein virtuelles Abbild des realen Projekts in 3D. Das digitale Modell bildet die verschiedenen fachlichen Anforderungen interdisziplinär ab. Jede Fachdisziplin erstellt ihr eigenes Fachmodell und ist für die Ergebnisse verantwortlich. In der modellbasierten Planung werden diese Fachmodelle zu den in den projektspezifischen AIA definierten Übergabepunkten übergeben und zu einem Koordinationsmodell zusammengefügt.

Entsprechend des jeweiligen Anwendungsfalls kann es spezifische Anforderungen an die Fachmodelle geben. Detaillierte projektspezifische Erläuterungen sind den zugehörigen AIA zu entnehmen.

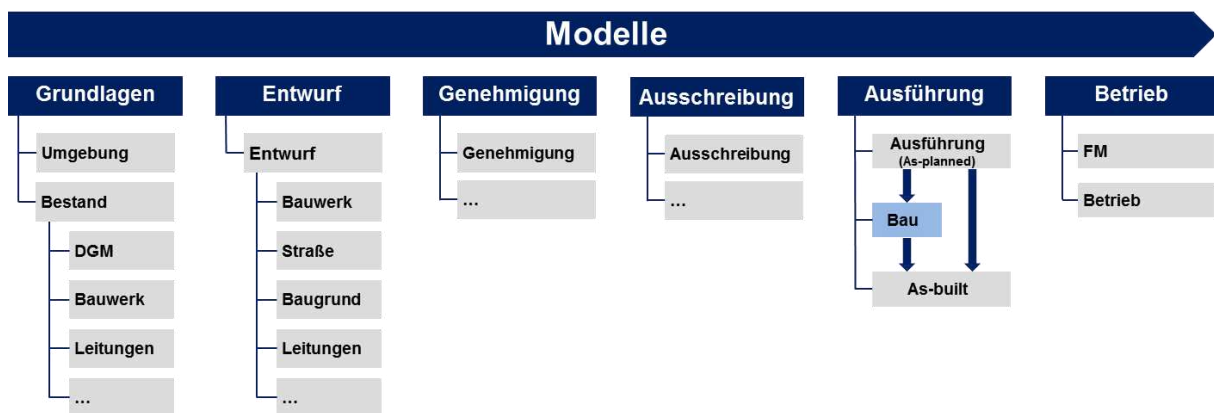


Abb. 7: Modelle im Lebenszyklus

Gesamtmodell	Im Gegensatz zu Teil- oder Fachmodellen beinhalten Gesamtmodelle alle relevanten Projektinformationen aller Disziplinen und Teile. Dies ist beispielsweise zu Zwecken der Dokumentation bei Projektabschluss der Fall.
Koordinationsmodell	In einem Koordinationsmodell werden für den spezifischen Koordinationszweck relevante Fachmodelle einzelner Gewerke oder ihre Teile temporär zusammengesetzt. Dieser Schritt dient zur fachübergreifenden Abstimmung und Koordination unter den Beteiligten, wobei insbesondere bei größeren Projekten auch nur einzelne Projektteile visualisiert werden können.
Fachmodell	Das Fachmodell stellt ein gewerkspezifisches Modell einzelner Beteiligter (z.B. Objektplaner, Tragwerksplaner, Baugrundgutachter, Vermesser) an einem Bauwerk dar. Im Laufe einer Planung werden abhängig von Projektart und -umfang verschiedene Fachmodelle erzeugt, integriert und weiterbearbeitet. Die Fachplaner erstellen ihre jeweils eigenen Modelle, deren Planungstiefe sich am Zweck und dem zu erzielenden Werkerfolg orientiert. Die einzelnen disziplinspezifischen Fachmodelle werden aufeinander aufbauend erstellt, während der gesamten Projektlaufzeit sukzessive im Detaillierungsgrad erweitert, ausgebaut und vervollständigt.
Bestandsmodell	Das Bestandsmodell beschreibt die Ist-Situation des Bauwerks - maßstabsgetreue, dreidimensionale und attribuierte (Merkmale) Darstellung

	<p>aller Objekte. Der Umfang des Modells und der Merkmale der Modellelemente richten sich nach den projektspezifischen Anforderungen und ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.</p>
Bau-Modell	<p>Das Bau-Modell dient zur Dokumentation und Nachverfolgung von Planungsänderungen während der Bauausführung. Für das Bau-Modell werden die einzelnen Fachmodelle der Ausführungsplanung (As-planned) parallel zu den Bautätigkeiten an die tatsächlich erfolgte Ausführung angepasst. Bau = As-built</p>
As-built-Modell (Revisionsmodell)	<p>Das As-Built-Modell ist die überprüfte digitale Abbildung des tatsächlich gebauten Bauwerks. Dazu werden die einzelnen Fachmodelle der Ausführungsplanung an die tatsächlich erfolgte Ausführung angepasst. Die Objekte im Modell werden nicht parallel zu den Bautätigkeiten an den Ist-Zustand angepasst, sondern erst nach der erfolgten Ausführung. Sollte ein Bau-Modell vorhanden sein, so kann dieses als As-built-Modell genutzt werden.</p>
FM-/Betriebs-Modell	<p>Aus einem As-built-Modell wird das Modell für FM, Betrieb und Unterhaltung erstellt. Hierfür werden die betriebsrelevanten geometrischen und beschreibenden nicht geometrischen Daten herausgefiltert und komplexe Geometrien und Informationen mit ausschließlicher Planungs- und Baurelevanz entfernt oder vereinfacht, um den modellbasierten Betrieb und die Pflege des Modells zu erleichtern. Weitere betriebsrelevante Informationen, wie Wartungsintervalle und Prüfzyklen, werden dem Modell hinzugefügt.</p>

Tabelle 2: Beschreibung Modelle

6.1. Master-Modell

Das Master-Modell ist ein eigenständiges Fachmodell. Es besteht aus einem Volumenkörper (Nullpunktobjekt) mit den zugehörigen Metadaten und Merkmalen entsprechend den Objektkatalogen. Das Master-Modell dient zur Informationsdarstellung für die disziplinübergreifende Koordination. Vor Beginn der Zusammenarbeit wird vom AG das Master-Modell mit den für alle Projektbeteiligten essentiellen Randbedingungen und Informationen erstellt. Dieses Modell wird als Referenzvorlage im IFC-Datenformat allen Beteiligten zur Verfügung gestellt und ist als Basis für alle Koordinationsmodelle über die gesamte Projektlaufzeit bindend zu verwenden.

Bei der Zusammenführung eines Koordinationsmodells wird zuerst das Master-Modell als Referenz hinterlegt. Dies stellt sicher, dass alle Fachmodelle in der richtigen Lage modelliert werden.

Detaillierte Informationen sind dem Objektkatalog Master zu entnehmen.

7. Modellierung

Modelle müssen die Planung, Realisierung und Nutzung des Bauwerks optimal unterstützen. Digitale Bauwerksmodelle enthalten neben der Bauwerksgeometrie auch Merkmale, welche die Eigenschaften und Kennwerte von Bauelementen beschreiben. Durch eine abgestimmte Modellierung und eine konsistente Datenstruktur der Objekte und der zugehörigen Informationen sollen Modelle in angestrebter Qualität entstehen, die eine möglichst automatisierte Vergleich-, Prüf- und auch Anwendbarkeit der Modelle sicherstellen.

Fachmodelle und Objekte sollten stets so modelliert werden, wie auch gebaut wird.

7.1. Projektvorgaben

Alle Projektbeteiligten müssen für die Modellierung einheitliche Grundlagen nutzen.

Folgende Grundlagen sind vor dem Projektstart zu definieren und anzuwenden:

- Projektnullpunkt
- Projekteinheiten
- Projektspezifische Parameter und Merkmale
- Projektspezifische Ebenen/Layer, Ansichten, Ansichtsvorlagen, Filter
- Planlayouts und Planlisten
- Projektspezifische Bemaßungen, Beschriftungen, Symbole etc.

7.2. Modellgliederung/Modellstruktur (Projektstruktur)

Ggf. ist eine in den zugehörigen projektspezifischen AIA definierte Projektstruktur auf die Modellstruktur zu übertragen. Alle Projektstrukturebenen, die im Fachmodell eingepflegt werden, müssen ausgewertet werden können.

Grundsätzlich ist für alle Fachmodelle die Strukturvorgabe des IFC-Formats zu verwenden.

Aufgrund derzeit noch fehlender IFC-Standards für den Infrastruktur- und Ingenieurbaubereich kann für Projekte aus diesen Bereichen noch keine eindeutige bzw. endgültige Modellstruktur vorgegeben werden. Diese sollte in Abhängigkeit der eingesetzten Software so übersichtlich wie möglich gestaltet werden.

Je nach Komplexität des Bauprojekts kann eine Unterteilung in einzelne kleinere Teilmodelle sinnvoll sein, z.B. in Bauabschnitte. Eine Gliederung/Unterteilung ist vor Projektbeginn im BAP zu dokumentieren und für alle Fachmodelle zu übernehmen.

7.3. Modellinhalte und Anforderungen

Grundsätzlich richtet sich die Bearbeitungstiefe nach den phasenbezogenen Erfordernissen. Im Rahmen des BIM-Abwicklungsplanes ist festgelegt, welche Ziele zum Abschluss der jeweiligen Leistungsphasen erreicht sein sollen und worauf die Konsistenz des Datensatzes

geprüft wird. Aus diesen Erfordernissen leiten sich die Vorgaben ab, was in den einzelnen Fachmodellen in welcher Bearbeitungstiefe erfasst sein muss.

Entsprechend den jeweiligen Datenübergabe-Meilensteinen im Projekt werden die Fachmodelle mit Informationen gefüllt oder erweitert. Hierbei handelt es sich sowohl um fortlaufend detailliertere geometrische Eigenschaften der Modellelemente selbst als auch um fortlaufend ergänzte Merkmale der Modellelemente.

Im Projektverlauf wächst der geometrische und semantische Informationsgehalt der Modelle sukzessiv an.



Abb. 8: Vereinfachte Darstellung der Modellentwicklung

7.4. Modelldetaillierungsgrad

Digitale Bauwerksmodelle bestehen aus einzelnen Modellelementen, die der digitalen Abbildung der funktionalen und physischen Eigenschaften eines wirklichen Objekts entsprechen. Diese Eigenschaften sind zusätzlich zur modellierten Geometrie semantische Informationen. Zu den geometrischen Informationen zählen sowohl Parameter wie Länge, Breite und Höhe als auch Auswertungsinformationen wie Fläche und Volumen. Semantische Informationen sind beispielsweise Material, Objektklassifikationen oder Herstellerangaben. Die geometrische und semantische Detaillierung der Modellelemente wird mit Detaillierungsgraden beschrieben.

Bei der digitalen Planung legt der Detaillierungsgrad fest, was übergeben wird. Für die Modellierung der Modellelemente ist daher ein Modelldetaillierungsgrad (MDG) festgelegt. Der MDG setzt sich aus dem LoG (Level of Geometry) und dem Lol (Level of Information) zusammen. Jedes Level baut auf dem vorherigen auf und beinhaltet alle Informationen des vorherigen Levels. Im Projektfortschritt bleibt somit die Informationstiefe eines Modellelements nicht gleich, sondern wächst an.

Die inhaltlichen Mindestanforderungen erstrecken sich vom MDG 100 für die konzeptionelle Annäherung zu Beginn eines BIM-Projekts bis zum MDG 500 für die präzise Darstellung.

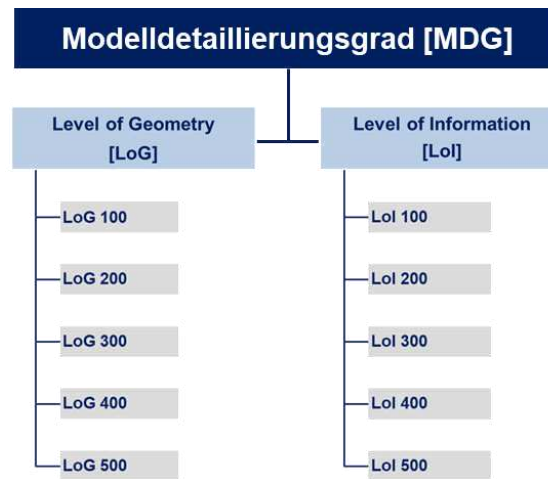


Abb. 9: Definition MDG

MDG = LoG + LoI

MDG beschreibt den gesamten Detaillierungsgrad

LoG beschreibt den geometrischen Detaillierungsgrad

LoI beschreibt den Detaillierungsgrad der Eigenschaften

7.4.1. Zuordnung der Detaillierungs- und Informationsgrade

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

Die in den projektspezifischen AIA definierten Anforderungen je Leistungsphase legen fest, ab welchem MDG die Modellelemente für bestimmte Berechnungen und Auswertungen, wie Analysen und Kostenschätzungen, verwendet werden dürfen.

Grundsätzlich müssen alle Objekte in ihren Detaillierungs- und Informationsgraden den Anforderungen der verpflichteten Anwendungsfälle entsprechen.

Im Sinne der besseren Zusammenarbeit sowie im Sinne der Handhabung der Modelle ist die geometrische Detaillierung so weit als möglich zu reduzieren. Die geometrische Detaillierung der Modellelemente muss phasengerecht angewendet werden. Eine zu hohe Detaillierung in frühen Projektphasen suggeriert eine nicht belastbare Genauigkeit.

Je Anwendungsfall kann die Geometrie der Modellelemente einen anderen Detaillierungsgrad haben als der semantische Informationsgehalt (Merkmale oder ergänzende Unterlagen).

Detailierungsstufen

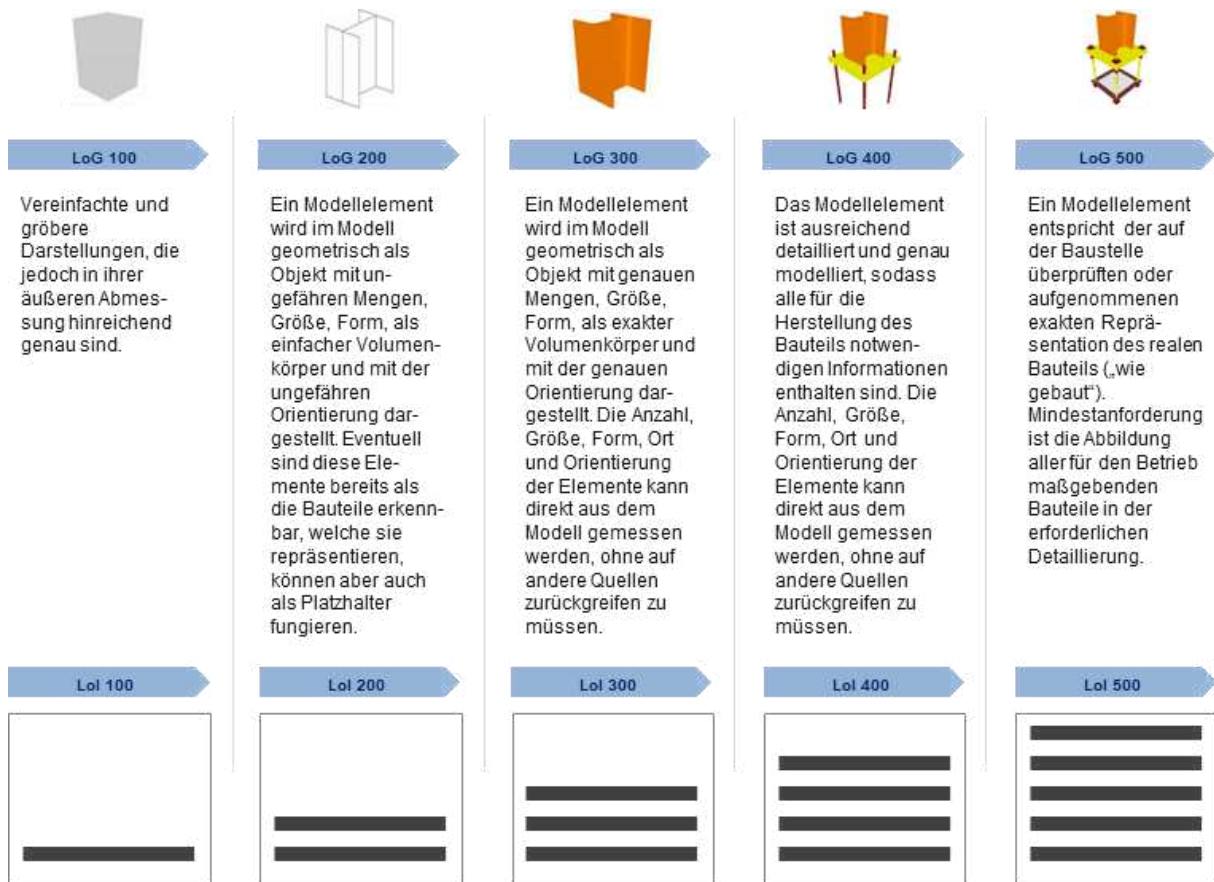


Abb. 10: Modelldetaillierungsstufen (vgl. BIM Forum, 2016)

Level of Information (LoI)

Die LoI werden entsprechend den projektspezifischen BIM-Anwendungsfällen festgelegt. Damit wird sichergestellt, dass nur die notwendige und nicht die maximal mögliche Informationstiefe für die Modellierung gewählt wird.

Für die Objekte ist der geforderte Informationsgehalt der LoI in den Objektkatalogen definiert, sollte es für eine Fachdisziplin keinen Objektkatalog geben, so ist der LoI in den AIA spezifiziert.

7.5. Modellelemente/Objekte

Ein Objekt ist ein Element oder eine Elementgruppe innerhalb des Fachmodells. Diese digitalen Objekte bilden die Bausteine für die Bauwerksmodelle. Sie spielen mit den darin gespeicherten semantischen, geometrischen und nicht-geometrischen Informationen eine zentrale Rolle.

Die Anforderungen an die geometrische Modellierung sind, dass alle Objekte als einzelne 3D-Volumenkörper dargestellt werden. Die geometrischen Informationen, wie z.B. Volumina, müssen für die Mengenermittlung direkt aus den Körpern entnommen werden können.

Des Weiteren sind die Modellelemente der entsprechenden Objektkategorie für die Modellierung zu nutzen. Objekte, die keiner entsprechenden Kategorie zugeordnet werden können, sind der Kategorie „allgemeine Objekte“ zuzuordnen.

Grundsätzlich sollten sich Modellelemente nicht überschneiden oder doppelt vorhanden sein.

7.5.1. Objektmerkmale und -parameter

Alle im Fachmodell enthaltenen Objekte sind mit ihren Eigenschaften und Qualitäten zu attribuieren. Die Parameter und die zugehörigen Ausprägungen können projektspezifisch variieren. Die im jeweiligen Projekt zu verwendenden Merkmalslisten bzw. die zu verwendenden Objektkataloge sind den zugehörigen AIA zu entnehmen. Die Objektkataloge beinhalten eine Übersicht aller bisher bekannten und notwendigen Merkmale, die das jeweilige Fachmodell beinhalten muss, um die entsprechenden BIM-Anwendungsfälle zu bedienen.

Sowohl die Bezeichnungen der Merkmale als auch die Werte sind eindeutig über eine Namenskonvention definiert.

7.5.2. Namenskonventionen

Die Namenskonventionen für Objekte sind den Anwendungsanweisungen des jeweiligen Objektkataloges zu entnehmen. Die Namenskonventionen sind konsequent zu verfolgen.

7.5.3. Identifikation der Objekte

Jedes Objekt muss mit einer persistenten und projekteindeutigen Objekt-ID (Identifikator) ausgewertet werden können. Dies kann über Listen oder einer Datenbank erfolgen. Weitere Schnittstellen sind bei Bedarf mit dem AG abzustimmen und zu testen.

7.6. Modellgenauigkeit

Das Überfrachten der Modelle ist zu vermeiden. Im Vordergrund stehen die Koordination unter den Fachgewerken und die Darstellungserfordernisse aufgrund der gesetzten Ziele. So hat die Modellgenauigkeit der Zweckmäßigkeit dieser Ziele zu entsprechen: Das digitale Modell sollte nur so viele Daten beinhalten, wie notwendig sind.

Es ist anzustreben, Informationen, die nicht zwingend einer (detaillierten) geometrischen Repräsentanz bedürfen, nur in der Projektdatenbank bzw. als Merkmal abzulegen. Die Geometrie der Objekte ist so einfach wie möglich zu modellieren.

7.7. Formale Modellvorgaben

7.7.1. Modelleinheiten

Für alle Modelle eines Projektes sind konsistente Einheiten entsprechend der folgenden Tabelle zu verwenden.

Modelleinheiten	Einheit	
Länge	Meter	m
Fläche	Quadratmeter	m ²
Volumen	Kubikmeter	m ³
Gradmaß	Grad	grad
Geodätisches Winkelmaß	Gon	gon
Zeit	Sekunde	s
Masse	Kilogramm	kg
Anzahl	Stück	St.
Kraft	Newton	N
Geschwindigkeit	Kilometer pro Stunde	km/h
Temperatur	Grad Celsius	° C
Kosten	Euro	€

Tabelle 3: Modelleinheiten

7.7.2. Genauigkeiten/Toleranzen der Modellierung

Die zu verwendenden Normen, Standards und Richtlinien sind den projektspezifischen Vertragsgrundlagen zu entnehmen.

7.7.3. Referenzdateien/-modelle

Die Fachmodell-Daten müssen vor der Übergabe mindestens wie folgt aufbereitet werden:

- Daten sind zu bereinigen
- Nicht den Abgabeanforderungen entsprechende Referenzen sind zu lösen
- Jedes Fachmodell muss eigenständig verwendbar sein

Bevor die Modelle zum vereinbarten Zeitpunkt ausgeliefert werden, müssen alle nicht-relevanten Teile und Komponenten (z.B. Hilfskörper) vom Fachplaner aus dem Modell entfernt werden. Dies gilt auch für alle Referenzmodelle aus anderen Disziplinen. Die an den AG zu übergebenden Fachmodelle dürfen nur die Modellelemente beinhalten, die von der jeweiligen Disziplin erstellt oder hinzugefügt wurden.

8. Georeferenzierung

8.1. Projektkoordinaten und Projektnullpunkt

Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass alle Fachmodelle lagerichtig sind.

BIM-Systeme setzen nahezu ausschließlich ein kartesisches Koordinatensystem mit lokalem Nullpunkt (Projektnullpunkt) ein. Das entstehende lokale Koordinatensystem muss durch Angabe einer Koordinatentransformation in Bezug zu einem Koordinatenreferenzsystem gesetzt werden (Bezug zur realen Lage des Projektes bezogen auf die Weltkoordinaten). Zusätzlich kann eine Höhe angegeben werden, die sich dann auf ein Referenzellipsoid bezieht.

Der Projektnullpunkt ist in angemessenem Abstand von den Planungsobjekten festzulegen, sodass eine Kollision oder Verwechslung mit konstruktiven Objekten ausgeschlossen ist.

Projektnullpunkt	Rechtswert [x]	Hochwert [y]	Höhe [z]
Weltkoordinaten	siehe AIA	siehe AIA	siehe AIA
Lokal (relativ)	0,000	0,000	0,000

Tabelle 4: Koordinaten Projektnullpunkt

Der einheitliche Projektnullpunkt besitzt über die ganze Planungsphase hinweg und darüber hinaus Gültigkeit und darf während der Planungs-, Ausführungs- und Betriebsphase nicht verändert werden.

9. Planableitungen aus Fachmodellen

Grundlage der Umsetzung der BIM-Methodik ist unter anderem die modellbasierte Arbeitsweise. Je nach Anwendungsfall setzen sich die Modelle aus 2D- und 3D-Komponenten zusammen.

Zukünftig wird verstärkt mit Modellen gearbeitet. Von daher besteht die Anforderung, die Grundlage für 2D-Pläne (Schnitte, Kubaturen, Geometrien, etc.) aus den Modellen abzuleiten.

Die erstellten Planunterlagen müssen norm- und praxisgerecht in der Darstellung sein.

Die zu verwendenden Normen, Standards und Richtlinien sind den projektspezifischen Vertragsgrundlagen zu entnehmen. Es ist zu beachten, dass die Planableitung aus Modellen derzeit nicht der geltenden Normung entspricht. Eine Gleichstellung kann zu Mehraufwand führen.

Sofern in den AIA nicht anders konkretisiert, erfolgt die Übergabe der 2D-Pläne inklusive der Ursprungsmodelle. Die Übergabe der Modelle erfolgt sowohl im herstellerneutralen als auch im nativen Datenformat.

Der Planer (AN) hat zu gewährleisten, dass Pläne und Modell konsistent sind. Die Pläne sind in der erforderlichen Vollständigkeit anzufertigen und können gegenüber dem Modell weitere Informationen beinhalten.

Für die kollaborative Zusammenarbeit innerhalb eines Projekts sind die Lieferzeitpunkte der 2D-Pläne abzustimmen.

10. Datenmanagement

10.1. Datenverwaltung

10.1.1. Datensicherung

Für Modelle im Bearbeitungsstatus obliegt die Datensicherung dem Planer/ Autor. Sobald das Modell auf die gemeinsame CDE geladen wird, obliegt die Verantwortung für die Datensicherung dem Betreiber der CDE.

10.1.2. Datenaktualisierung

Für die Datenaktualisierung der einzelnen Modelle ist jeder Planer selbst verantwortlich. Aktualisierungszyklen der Modelle sind im BAP dokumentiert.

10.1.3. Datei-/Modellnamenskonventionen

Die abgestimmten projektspezifischen Namenskonventionen sind von allen Projektteilnehmern konsequent zu verfolgen. Sämtliche Modelle sind lückenlos zu revisionieren. Alte Revisionsstände werden automatisch archiviert und sind für autorisierte Nutzer jederzeit einsehbar. Alle am Projekt Beteiligten haben Zugriff auf die jeweils aktuellste Version der Modelle.

10.1.4. Datenaustauschformate

Für die digitalen Planungsleistungen sind offene, herstellerneutrale Datenformate zum Informationsaustausch zu nutzen. Die eingesetzten Datenformate müssen einen vollständigen Datenaustausch der Fachmodelle hinsichtlich der erforderlichen Ausprägung der Geometrien (LoG) und der Merkmale (LoI) sicherstellen.

Vom AN ist sicherzustellen, dass die beschriebenen Anforderungen des BIM-Leitfadens und der AIA eingehalten und die erforderlichen Daten vollumfänglich an den AG übergeben werden.

Fachübergreifende Kompatibilität

Alle Projektbeteiligten haben sich für den Datenaustausch der BIM-Modelle auf eine Version des IFC-Datenformats zu einigen. Zu Projektbeginn sind Tests bezüglich der Austausch-

kompatibilität durchzuführen. Die Ergebnisse der Tests werden in dem projektspezifischen BAP dokumentiert.

- Die Modelle müssen nach einem Datenaustausch in derselben Position bleiben
- Die XY-Position und die Winkel der aus dem Modell generierten 2D-Zeichnungen müssen mit dem Modell übereinstimmen
- Geometrie, Struktur, Klassifikation und Merkmale müssen möglichst verlustfrei übertragen werden

Im Folgenden sind Beispiele von herstellerneutralen Formaten aufgeführt.

*.bcf	BIM Collaboration Format
*.ifc	Industry Foundation Classes
*.cte	OKSTRA [®]
*.xml	OKSTRA [®] (ab Version 2)
*.xml	LandXML
*.dxf	Industriestandards

Tabelle 5: Beispiele herstellerneutraler Dateiformate

10.1.5. Dateigröße

Es besteht die Anforderung der Datenwirtschaftlichkeit. Die Dateigrößen sind so gering wie möglich zu halten.

Sofern sinnvoll, werden Modelle aufgeteilt (Teilmodelle), um u.a. die Auswertezeiten so gering wie möglich zu halten. Dies ist zwischen dem AN und AG vor Beginn der Arbeiten projektspezifisch abzustimmen. Die Modellaufteilungen sind im BAP zu dokumentieren.

10.2. Datenlieferungen

Für jeden BIM-Anwendungsfall sind ein oder mehrere Meilensteine für die Datenübergabe definiert (AIA und/oder BAP). Je nach BIM-Anwendungsfall werden die erforderlichen Fachmodelle, Dokumente und alphanumerischen Daten übergeben. Das Bauwerksmodell und die damit verknüpften Daten dienen so über den gesamten Nutzungszyklus des Bauwerks als Grundlage für die Fortschreibung der BIM-Anwendungsfälle.

11. Dokumentation

Durch eine 3D-Dokumentation (Verknüpfung 3D-Objekte mit den zugehörigen Dokumenten) wird die Grundlage für die Nutzung der Modelle im Betrieb geschaffen. Sie ermöglicht eine digitale Übergabe an den Betreiber und minimiert somit Mehrfach- und manuelle Eingaben von Informationen.

Die Anforderungen an die Dokumentation werden in den projektspezifischen AIA über die Anwendungsfälle definiert.

12. Glossar

BIM.Hamburg nutzt die Richtlinie VDI 2552 – Blatt 2 als Grundlage bei der Verwendung der Begriffe zum Thema Building Information Modeling.

Die nachfolgenden Begriffsdefinitionen sind als Ergänzung zur Richtlinie VDI 2552 Blatt 2 (Begriffe) zu sehen. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und unterliegt der kontinuierlichen Überarbeitung und Erweiterung.

A	
AwF Anwendungsfall (BIM)	BIM-Anwendungsfälle beschreiben die zu erbringende Leistung zur Erreichung der im Projekt vordefinierten Ziele unter Berücksichtigung der projektspezifischen Randbedingungen, der Anforderungen an Daten und Modelle sowie der zur Umsetzung erforderlichen Prozesse.
B	
Bauablaufsimation	Ist eine Bezeichnung für ein Bauwerksmodell, bei dem Modellelemente den Vorgängen eines Terminplans zugeordnet werden. Hierdurch wird der zeitliche Verlauf der Erstellung eines Bauwerks simuliert. Planung und Steuerung von Bauablaufplänen können damit besser kontrolliert/optimiert werden. Anmerkung: Der Begriff 4D ist hier gebräuchlich.
C	
CDE Common Data Environment	Kollaborationsplattform/Gemeinsame Datenumgebung Vorrangige Informationsstelle für jedwedes Projekt, die dafür verwendet wird, alle relevanten, freigegebenen Projektdokumente zu sammeln, zu verwalten und zu verteilen.
G	
GPL Gesamtprozesslandkarte	Die BIM-Gesamtprozesslandkarte zeigt, welche Aufgaben im BIM-Prozess wann erledigt werden müssen.
I	
IFC IDM Information Delivery Manual	Handbuch zur Informationsübergabe. Das Ziel von IDM ist es, eine Herangehensweise zu standardisieren.
Interoperabilität	Interoperabilität ist die Fähigkeit verschiedener Systeme/Plattformen, Informationen auszutauschen und gleichzeitig in der Lage zu sein, diese Informationen ohne Verlust der erforderlichen Spezifikationen/Datenwerte zu verarbeiten.
K	
Konfliktfrei (konfliktfreies Modell)	Ein konfliktfreies Modell kann Kollisionen im Toleranzbereich enthalten.; die evtl. auftretenden Kollisionen sind für den aktuellen Planungsstand irrelevant. Der Toleranzbereich ist mit dem AG festzulegen.
L	
LoG Level of Geometry	Definiert die Detaillierung der geometrischen Repräsentation eines Modellelements.
LoI Level of Information	Der Level of Information beschreibt notwendigen Informationen, mit denen das BIM-Modell oder weitere Datenbanken attribuiert werden soll.

M	
Merkmal (Parameter)	Ein Merkmal ist eine konkrete Eigenschaft eines Modellelements, eine nicht geometrische Eigenschaft eines Modellelements. Ein Modellelement wird somit durch die Gesamtheit seiner Merkmale eindeutig bestimmt.
MDG Modelldetaillierungsgrad	Der Modelldetaillierungsgrad beschreibt die Kombination aus LOG und LOI. Der geforderte MDG des Bauwerksmodells ist abhängig von der Leistungsphase und der Fachdisziplin. Inhaltlich muss der MDG den fachlich notwendigen Planungsinformationen und der beauftragten Planungsleistung zu der jeweiligen Leistungsphase entsprechen. Der MDG beschreibt des Weiteren, wie belastbar die Informationen eines Bauwerkmodells für eine bestimmte Auswertung sind. Eine Festlegung, welche weiteren nicht geometrischen Informationen über Eigenschaften der Elemente zum jeweiligen MDG vorzusehen sind, erfolgt im Rahmen der AIA und des BAP.
N	
Natives Modell	Modell, das in softwareeigenen, nicht offenen Dateiformaten abgespeichert wird.
Natives Dateiformat	Softwareeigenes (proprietäres) Dateiformat.
P	
Parameter	Synonym für Einflussgröße, Kenngröße oder Konstante.
Parametrisierung	Die Parametrisierung ist eine Intelligenz (Abhängigkeit) die Objekten und Modellelementen eingeschrieben wird (z.B. Brüstungshöhe bleibt gleich, auch wenn sich die Geschosshöhe ändert).

Quellenverzeichnis

BIM Forum (2016): BIMForum, Level of Development Specification – August 2016 Draft for Public Comment, https://bimforum.org/wp-content/uploads/2016/08/LOD-Specification-2016_08-25.compressed.pdf (abgerufen am 09.10.2018)

VDI 2552 Blatt 5: VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik, Building Information Modeling – Data Management, (2018-12)

Impressum

Herausgeber

BIM.Hamburg

info@bim.hamburg.de

www.bim.hamburg.de

