

Building Information Modeling

Leitlinie für die Anwendung von BIM im
Land Brandenburg



Inhalt

Über BIM	4
Das Konzept Building Information Modeling	4
Mehrwerte & Anwendungsfälle	4
Kollaboration/ Prozesse	7
Auftraggeber-Informations-Anforderungen	7
BIM-Abwicklungsplan	7
Anwendungsfall	7
Bauwerksmodell	7
Grundsätze der Zusammenarbeit	8
Aufgabenmanagement	8
Software	9
Mindestanforderungen an die Modellierungssoftware	9
Gemeinsame Datenumgebung (CDE)	9
Status Informationsfluss innerhalb der CDE	10
Das BIM-Modell	11
Fachmodell	11
Teilmodell	11
Koordinationsmodell	11
Weitere Modellarten	11
Modellierung	13
Georeferenzierung	13
Rollen im BIM	17
BIM-Manager	18
BIM-Gesamtkoordinator	18
BIM-Fachkoordinator	18
BIM-Autor	18
BIM-Nutzer	18
BIM-Referent	18
Qualitätssicherung	19
Datenmanagement	20
Datenverwaltung	20
Datenlieferungen	21
Dokumentation	21
Anlagen	22
Referenzierte Dokumente und Richtlinien	22
Weiterführende Literatur	23
Abbildungsverzeichnis	23
Glossar	24

Vorwort

Die BIM-Leitlinie für das Land Brandenburg soll als erster Einstieg für alle am digitalen Planen, Bauen und Betreiben Beteiligten in die Arbeitsmethode Building Information Modeling (BIM) dienen. Das Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg schafft damit ein einheitliches Verständnis, wie in Brandenburg öffentliche und privatrechtliche BIM-Projekte grundsätzlich umgesetzt werden können. Vorhandene Referenzen, Normen und die Expertisen waren die Grundlagen für den Inhalt.

Die rechtlichen Vereinbarungen für die Umsetzung der Projekte mit BIM werden in den jeweiligen Verträgen geschaffen und damit auch die projekt- sowie bereichsspezifischen Besonderheiten berücksichtigt. Die Verantwortlichkeit für die Verwendung der BIM-Leitlinie im Einzelfall liegt bei den jeweiligen Projektbeteiligten. 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.

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. Die Haftung für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit bleibt unberührt. Die Verantwortlichkeit für die konkrete Anwendung der BIM-Leitlinie auf den Einzelfall liegt allein beim Anwender. Für die Inhalte der Sekundärquellen werden keine Haftung und keine Gewähr übernommen.

Die BIM-Leitlinie wird der fortschreitenden und dynamischen Entwicklung der BIM-Thematik entsprechend angepasst. Soweit neue

technologische und praxisrelevante Erkenntnisse der vorliegenden BIM-Leitlinie für das Land Brandenburg widersprechen, sind diese vor Projektbeginn oder ggf. nächster Projektphase mit allen Projektbeteiligten abzustimmen. Während eines laufenden Planungsprozesses sind Abweichungen oder Änderungen von dieser Leitlinie seitens des Auftraggebers (AG) zustimmungspflichtig. Diese Änderungen sind vollumfänglich im BAP zu dokumentieren.

Über BIM

Das Konzept Building Information Modeling

Die Digitalisierung ermöglicht – richtig ausgeführt – die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Behörden aber auch die Verfügbarkeit der richtigen Information, zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort. Dabei beschreibt Building Information Modeling (BIM) den Standard des digitalen Planens, Bauens und der digitalen Unterhaltung von Bauwerken.

BIM ist eine integrative Arbeitsmethode, welche 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, Erstellung und 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.

Das Prinzip der durchgängigen, zentralen und objektbasierten Verwaltung und Koordination von Projektinformationen ist im Vergleich zu einer traditionellen Herangehensweise eine sehr grundsätzliche Veränderung, nicht nur auf der softwaretechnischen Seite. Sie hat große Auswirkungen auf die Leistungsbilder aller

Beteiligten, auch der Auftraggeber, Handwerker und Baufirmen, auf die Anforderungen an die Mitarbeiter, auf die Arbeitsprozesse und Teamstrukturen in den Projekten und auch an die Anpassungen der Richtlinien zum Planen, Bauen und Genehmigen in Deutschland.

BIM sollte übergreifend als ein langfristiger Optimierungsprozess sowie als Teil eines Kulturwandels in der Projektabwicklung verstanden werden, in welchem die Erfahrungen und Kompetenzen schrittweise ausgebaut werden. Dementsprechend wird auch die Erwartungshaltung kontinuierlich angepasst werden.

Mehrwerte & Anwendungsfälle

Visualisierung

Die einzelnen Planungsleistungen und die Kommunikation zwischen den Planungs- und Baubeteiligten finden im Normalfall nach wie vor anhand von 2D-Plänen statt. Die Planung und Ausführung moderner Bauvorhaben beinhaltet aber komplexe Sachverhalte, die in heterogenen Teams mit sehr unterschiedlicher Expertise bearbeitet werden. Pläne werden spezifisch nach fachlichem Hintergrund verstanden, was ein übergreifendes Verständnis zwischen den Fachdisziplinen verhindern kann. Weithin wird die räumliche Vorstellungsfähigkeit auf Basis von 2D-Plänen überschätzt. Ein Verständnis für die Herausforderungen der Planung kann meist nur in der Gesamtschau aller Fachplanungen entwickelt werden. Der Mehrwert durch 3D-Modell-basierte Visualisierung liegt in der frühzeitigen Schnittstellenklärung; gestützt durch auswertbare Bauteilinformationen. Die kommunikativen Erfordernisse eines Bauprojekts gehen heute über die Planungs- und Bauphase hinaus. Die wachsende Komplexität der Nutzungsprozesse macht es nötig, Nutzer frühzeitig und intensiv in

die Planung einzubinden, um deren Bedürfnisse zu berücksichtigen und Akzeptanz zu schaffen. Und nicht zuletzt etabliert sich zunehmend eine breite kritische Öffentlichkeit, die stets aktuell und verständlich über große Bauvorhaben informiert werden will. Wird mit der BIM-Methode geplant, stehen räumliche Datenmodelle zur Verfügung, mit denen neue Kommunikationstechniken für die genannten Belange eingesetzt werden können.

In intensiven Planungsphasen wird Kommunikation oftmals als lästiger Zusatzaufwand empfunden. Aber gerade dann wäre ein gemeinsames und detailliertes Projektverständnis hilfreich. Gewerkeübergreifende Kommunikation ist eine Voraussetzung zur Optimierung der Gesamtplanung. Die äußert sich in der realistischen Prüfung verschiedener Varianten bis hin zur gemeinsamen Identifikation und Lösung von Planungsfehlern in einem Arbeitsschritt. Um den Vorteil einer gewerkeübergreifenden Kommunikation anhand von 3D-Visualisierungen zu realisieren, müssen verschiedene Aufgaben gelöst werden. Erstens muss ein Kommunikationskonzept die Verwendung regeln und in den normalen Planungsprozess integrieren. Zudem muss die notwendige technische Infrastruktur vorhanden sein.

Gute Kommunikation ist das Tor zu Prozessverbesserung, Zeitgewinn, Effektivität, Planungsqualität und vor allem zu mehr gegenseitigem Verständnis.

Konsistenz der Planung

Weil mit BIM keine 2D Pläne und zugehörige Dokumente erstellt werden, sondern alle notwendigen Pläne und Bauteillisten aus den entsprechenden Fachmodellen abgeleitet werden, sind diese Planungsunterlagen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Details, Tür- und Fensterlisten) auch wirklich widerspruchsfrei. Denn die Änderung beispielsweise einer Tür im Modell,

bewirkt ihre automatische Änderung in allen Planungsunterlagen, von den Grundrissplänen bis hin zur Türliste.

Gewerkeübergreifende Änderungen (der Haustechniker möchte den Heizkörper verschieben, das hat Auswirkungen auf die Planung des Architekten und möglicherweise auch auf den Tragwerksplaner) werden wesentlich besser unterstützt. Trotzdem muss die Detailplanung zeitig genug beginnen, da sonst die Akzeptanz gefährdet ist.

Kollisionsprüfung

Die Planung mit BIM stellt eine Methode dar, bei der sämtliche Prozesse und Dokumente konsistent in dreidimensionalen Fachmodellen gehalten werden. Durch die Zusammenführung (Koordination) dieser Fachmodelle in ein zentrales Gesamtmodell können wesentlich früher Planungsfehler und weitere Unstimmigkeiten erkannt und behoben werden, so dass während der Bauausführung weniger zusätzliche kostenverursachende Probleme entstehen.

Eine wichtige Anwendung der BIM-Methode in der Koordination ist die Kollisionsprüfung: „wo ein Körper ist, kann sich kein zweiter befinden“. Vorteil bei der Verwendung von BIM-Fachmodellen, anstatt reinen 3D-Modellen, sind die Bauteilinformationen, die für eine selektive Kollisionsüberprüfung genutzt werden können, zum Beispiel nur ausgewählte Anlagen des TGA-Fachmodells gegen Architekturmodell und Tragwerksmodell.

Planungsfehler, die so während der Kollisionsprüfung gefunden werden, verursachen weit weniger Kosten zur Behebung, als wenn diese erst bei der Bauausführung festgestellt werden. Damit verbunden sind geringere Kosten und Auswirkungen auf den Terminplan. Über die Phasen der Planung und Errichtung des Bauwerkes hinaus ermöglicht BIM Unterstützung

für das Facility Management. So werden nutzungsrelevante Daten, wie Raumnutzung und weitere mieterbezogene Daten integriert. Das bedeutet, dass BIM während des gesamten Lebenszyklus' eines Bauwerkes effizient einsetzbar ist.

Zeitgewinn durch Digitalisierung

Baugenehmigungsprozesse haben das Potenzial zur zeitlichen Optimierung. Zeigt sich bei der Bearbeitung in der unteren Bauaufsicht, dass noch wichtige Unterlagen fehlen oder bau- und planungsrechtliche Fragen nicht eindeutig beantwortet sind, verlängert sich der Zeitraum bis zum ersehnten Baustart erheblich. Hier schaffen ein BIM-basierter Bauantrag, digitalisierte Verfahrensabläufe und die Automatisierung von Basisprozessen Abhilfe.

Mit Einreichung von Bauanträgen auf digitaler und (in Weiterführung) auf BIM-Basis, sind Antragsunterlagen auf IFC und BCF basierend und somit herstelleroffen und sowohl für Planungs- wie Prüfprogramme les- und auswertbar. Wichtige Parameter und Anforderungen lassen sich somit digital und automatisiert abprüfen. Ebenso können die eingereichten Unterlagen und Modelle auf ihre Plausibilität sowie Vollständigkeit gecheckt werden.

Auswertungen und Nachweise

Auch die Ermittlung der Lebenszykluskosten und die Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden stellen potenzielle Anwendungsgebiete der BIM-Methode dar. Lebenszykluskosten schätzen die Gesamtkosten eines Gebäudes von Bau über Betrieb bis hin zum Abbruch. Ihre effiziente Ermittlung gestaltet sich gegenwärtig schwierig, da meist die nötige Datenbasis nur unter großem Aufwand erstellt werden kann. Ähnlich verhält es sich mit der Nachhaltigkeitsbewertung, die immer mehr zur Anwendung kommt, um die Qualität des Gebäudes zu dokumentieren und zu steigern. Diese höhere Gesamtqualität des Gebäudes

spiegelt sich u. a. auch in einem höheren Immobilienwert wider.

Um Umweltauswirkungen und Ressourcenbeanspruchung im Baubereich zu minimieren und weitere Aspekte der Nachhaltigkeit wie den visuellen, thermischen und akustischen Komfort zu berücksichtigen, werden Nachhaltigkeitsbewertungssysteme verwendet. Dafür werden eine Vielzahl von Informationen von Planungs- und Ausführungsbeteiligten benötigt. Diese werden momentan „händisch“ aus Planunterlagen oder Fotos abgeleitet und teilweise mehrfach erfasst.

Insgesamt kann eine Verfügbarkeit von digitalen Gebäudeinformationen für Lebenszyklusbetrachtung und Zertifizierung große Vorteile bieten. Mit der Nutzung von BIM können die bisher teilweise nicht ausgeschöpften Potenziale einer integralen Planung erschlossen werden. Dies könnte eine Verringerung der Kosten und Zeitaufwände bei der Zertifizierung nach sich ziehen, sie aus ihrem Nischendasein hinausführen und zu einem weithin akzeptierten und angewandten Instrument machen.

Aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes findet eine Nachhaltigkeitsbewertung meist erst für das fertige Gebäude statt. Das schließt aber eine wirkliche Optimierung hinsichtlich der Nachhaltigkeit schon während der Planungsphase aus. Außerdem werden die im Zertifizierungsprozess erhobenen Daten lediglich in Papierform abgelegt und stehen somit für eine spätere digitale Weiterverwendung nicht zur Verfügung. Eine konsequente Integration der Informationen in die BIM-Datenbank würde sowohl die Rückkopplung während des Planungsprozesses erleichtern als auch eine Doppelangabe der Daten vermeiden.

Kollaboration/ Prozesse

BIM bedeutet die Veränderung der Planungspraxis. Arbeitsabläufe müssen um die BIM-Erfordernisse angepasst, erweitert und ergänzt werden. Dafür bedarf es eines klaren Prozessverständnisses: Welche Informationen werden von wem zu welchem Zeitpunkt benötigt?

Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit in einem BIM-Projekt ist u. a. die Definition der Anforderungen an das Modell und an die Prozesse zwingend erforderlich. Es ist zu regeln, was geliefert werden muss und wie die Umsetzung der Abläufe/Prozesse erfolgen soll. Diese formalen Projektgrundlagen werden anhand der Auftraggeber-Informations-Anforderungen und dem BIM-Abwicklungsplan gesteuert.

Auftragnehmer sollten die Übereinstimmung der in den AIA festgelegten Anforderungen und Anwendungsfälle mit ihren Leistungsbildern prüfen.

Auftraggeber-Informations-Anforderungen

Die Auftraggeber-Informations-Anforderungen definieren die Anforderungen an Informationsbedürfnisse des Auftraggebers (AG) gegenüber dem Auftragnehmer (AN). Im Wesentlichen beschreiben die AIA zu welchem Zeitpunkt welche Informationen benötigt werden und in welcher Detailtiefe diese vorliegen sollen. Die AIA sind Bestandteil der Vergabeunterlagen und werden im Auftragsfall Vertragsgegenstand zwischen dem AG und den AN.

BIM-Abwicklungsplan

Der BIM-Abwicklungsplan basiert auf den projektbezogenen AIA und regelt die BIM-basierte Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten. Detailliert festgelegt werden beispielsweise die organisatorischen Strukturen, Verantwortlichkeiten und Aufgabenzuordnungen, die anzuwendenden Standards, informations- und kommunikationstechnische Vorgaben in Bezug auf Datenaustauschprozesse, Software-Kompatibilität und -Interoperabilität oder auch vereinbarte technische Beschränkungen und Plattformen.

Der BAP ist ein dynamisches Dokument und wird projektbegleitend laufend weiterentwickelt und aktualisiert.

Anwendungsfall

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.

Bauwerksmodell

Bauwerksmodelle können im Bauwesen die primären Mittel der zentralen Verwaltung und Koordination von Projektinformationen sein. Diese Bauwerksmodelle bestehen aus dreidimensionalen virtuellen Bauteilen bzw. Modellelementen. Wird nun der Aufbau der Bauwerksmodelle so gestaltet, dass er objektorientiert erfolgt, so ist das Modell als BIM-Modell zu betrachten. Dieser Aufbau der Modelle erlaubt, zusätzliche Informationen zu generieren und aus der Geometrie abzuleiten, zu speichern und zu verteilen. Aus mehreren dieser fachspezifischen Bauwerksmodelle wird ein Gesamtmodell zusammengefügt. Dafür ist eine

definierte und abgestimmte Qualität der Fachmodelle zwingend. Durch das modellbasierte Arbeiten können projektbeschreibende Informationen transparent dokumentiert werden.

Grundsätze der Zusammenarbeit

Eine intensive Zusammenarbeit, Kooperation und Kommunikation sind wesentliche Aspekte der BIM-Methode. Der Nutzen resultiert insbesondere aus der synchronen und modellbasierten 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.

Abstimmungen und Besprechungen sollten bei einer BIM-konformen Projektabwicklung auf Basis des Bauwerksmodells erfolgen. Für die interdisziplinäre Zusammenarbeit sind neutrale Dateiformate wie beispielsweise Industry Foundation Classes (IFC) oder BIM Collaboration Format (BCF) zu nutzen oder Autorensoftware mit quasi durchgängiger Nutzung, sodass der Informationsverlust minimiert wird.

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

Aufgabenmanagement

Für Entscheidungsfindungen und daraus resultierende Festlegungen von Aufgaben und Verantwortlichkeiten werden die Modelle über alle Planungsphasen als Kommunikationswerkzeug genutzt. Innerhalb des Aufgabenmanagements werden sämtliche Anmerkungen zentral verwaltet und mit den Modellen verknüpft. Zur Unterstützung dieser modellbasierten Kommunikation wird das BCF eingesetzt. Damit

können Anmerkungen, Probleme oder zugehörige Termine einschließlich der Zuständigkeiten jederzeit eingesehen werden. Dies ermöglicht die kontinuierliche und transparente Übersicht der Leistungsstände.

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.

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

Software

Die Softwareprodukte müssen für einen herstellernerutralen Datenaustausch geeignet sein. Zu Projektbeginn sollten die bei den verschiedenen Projektbeteiligten zum Einsatz kommenden Lösungen auf Kompatibilität geprüft werden. Die Ergebnisse der Prüfung werden in dem projektspezifischen BAP dokumentiert.

Mindestanforderungen an die Modellierungssoftware

In Bezug auf BIM in der Architektur und im Bauwesen ist Modellierungssoftware ein spezielles Werkzeug, das Architekten, Ingenieuren und anderen Baufachleuten ermöglicht, detaillierte 3D-Modelle von Bauwerken zu erstellen. Diese Modelle sind nicht nur visuelle Darstellungen, sondern enthalten auch wichtige Informationen über die physischen und funktionellen Eigenschaften des Bauwerks, wie z. B. Materialspezifikationen, Energieeffizienzdaten, Kosteninformationen und mehr.

Einige der bekanntesten Modellierungssoftware für BIM sind Revit, ArchiCAD und MicroStation. Diese Programme ermöglichen es den Nutzern, jedes Detail eines Bauwerks zu modellieren, von der Struktur und den Baumaterialien bis hin zu den Installationsleitungen und der Inneneinrichtung, und sie spielen eine wesentliche Rolle bei der Verbesserung der Planungs-, Bau- und Wartungsprozesse in der Baubranche.

Die Auswahl der Softwareprodukte, z. B. für die dreidimensionale, geometrische Modellierung, bleibt den beteiligten AN überlassen. Der AN hat bei der Wahl der Software zu berücksichtigen, dass die digitalen Liefergegenstände den Anforderungen der jeweiligen Anwendungsfälle entsprechen müssen.

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 Objekten
- / Erstellung von logischen Strukturelementen (Bauwerksgliederung) und die Zuordnung der Objekte zu diesen Strukturen
- / Planableitung aus den Modellen
- / Vollständiger Datenaustausch der Fachmodelle hinsichtlich der erforderlichen Ausprägung der Geometrie (LoG) und der Merkmale (LoI)
- / IFC-Schnittstelle (Im- und Export)

Gemeinsame Datenumgebung (CDE)

Für die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Projektbeteiligten bedarf es einer Common Data Environment. Während der Planung, der 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.

Brandenburg stellt eine Kollaborationsplattform zentral für die Landesverwaltung zur Verfügung. Zukünftig können damit alle Arten von Planungen, Bauvorhaben und auch im Anschluss die Unterhaltung der Bauwerke kollaborativ umgesetzt werden. Ziel ist die Entlastung der Bauverwaltungen bei der Realisierung von BIM-Projekten und damit einhergehend eine Standardisierung in Brandenburg. Vorgaben von Bundesebene werden in die Umsetzung einbezogen.

Status | Informationsfluss innerhalb der CDE

Neben dem sicheren Zugriff der Projektbeteiligten auf die Informationen wird auch der Informationsfluss durch standardisierte Prozesse geregelt. Der Bearbeitungsstand der Informationen (einzelner Modelle oder Dateien) wird mittels einer im Vorfeld definierten Organisationsstruktur bzw. einem Status beschrieben. Dieser Status gibt an, von wem eine Information (Datei) wann verwendet werden darf. Gesteuert wird dies in der CDE über die entsprechenden Zugriffsrechte, sodass Projektbeteiligte nur die für sie vorgesehenen Informationen beziehen können und nur an den für ihre Lieferobjekte erforderlichen Prozessen beteiligt sind.

Für jedes Gewerk (Projektteam) kann die CDE einen eigenen Arbeitsbereich bereitstellen. Die dort abgelegten Informationen/Dateien erhalten den Status „in Bearbeitung“ und sind nicht für andere Projektbeteiligte nutzbar. Nach erfolgreicher Prüfung werden diese Informationen/Dateien freigegeben und mit dem Status „geteilt“ versehen. Ein Austausch der Daten mit den anderen Gewerken ist nun möglich.

Ist die Bearbeitung von Informationen abgeschlossen, so erhalten diese den Status „veröffentlicht“. Dieser Status erfordert die vorherige Qualitätsprüfung (z. B. auf Konformität mit den AIA) und die Freigabe durch den Auftraggeber.

Werden Informationen für die Projektbearbeitung nicht mehr benötigt bzw. genutzt, erhalten sie den Status „archiviert“. Bei Bedarf können sie für eine spätere Nutzung verwendet werden.

Es ist projektspezifisch abzustimmen, ob weitere Status für den Informationsfluss benötigt werden. Eine Anpassung der Konfiguration ist i. d. R. möglich.

Ansätze zur Archivierung der erarbeiteten Daten und zur Weiterverwendung als Digitaler Zwilling werden ebenfalls durch das zentrale BIM-Projekt Brandenburg verfolgt.

Das BIM-Modell

Ein wesentlicher Bestandteil 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. Entsprechend des jeweiligen Anwendungsfalls kann es spezifische Anforderungen an diese Modelle geben. Detaillierte projektspezifische Erläuterungen sind den zugehörigen AIA zu entnehmen.

Fachmodell

Das FM stellt ein gewerkspezifisches Modell einzelner Beteiligter (z. B. Objektplaner, Tragwerksplaner, Baugrundgutachter, Vermesser) in einem Bauprojekt 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 gewerkespezifischen Fachmodelle werden aufeinander aufbauend erstellt, während der gesamten Projektlaufzeit sukzessive im Detaillierungsgrad erweitert, ausgebaut und vervollständigt.

Teilmodell

Das Teilmodell beinhaltet Untermengen bzw. Teile der entsprechenden Fachmodelle. Teilmodelle formen die unterste Ebene der Modellstruktur und bilden zusammen ein Fachmodell. Fachmodelle können aufgrund von räumlicher Ausdehnung oder auch aufgrund von Bauphasenzuordnungen in Teilmodelle unterteilt werden. Das Aufteilen von Fachmodell in Teilmodell kann auch aus Gründen von Dateigrößen (Performance) erforderlich sein.

Koordinationsmodell

In der modellbasierten Planung werden für den spezifischen Koordinationszweck relevante Fach- bzw. Teilmodelle temporär in einem Koordinationsmodell zusammengefügt. Dieser Schritt dient zur fachübergreifenden Abstimmung und Koordination unter den Beteiligten, wobei insbesondere bei größeren Projekten auch nur einzelne Projektteile abgebildet werden können.

Weitere Modellarten

Je nach Nutzung bzw. Zweck der Teil-, Fach- und Koordinationsmodelle gibt es weitere Modellarten mit spezifischen Bezeichnungen.

Gesamtmodell

Das Gesamtmodell ist ein Koordinationsmodell in dem alle Fachmodelle bzw. Teilmodelle zusammengeführt werden. Dies ist beispielsweise zu Zwecken der Dokumentation zwischen Leistungsphasen oder bei Projektabschluss der Fall.

As-planned-Modell

As-planned-Modelle sind Teil-, Fach- bzw. Koordinationsmodelle, welche die Ausführungsplanung abbilden und alle für die Ausführungsphase relevanten Informationen beinhalten.

Bau-Modell

Bau-Modelle sind Teil-, Fach- bzw. Koordinationsmodelle, die zur Dokumentation und Nachverfolgung von Planungsänderungen während der Bauausführung dienen. Für das Bau-Modell werden die einzelnen As-planned-Modelle parallel zu den Bautätigkeiten an die tatsächlich erfolgte Ausführung angeglichen. Das Bau-Modell zum Abschluss der Ausführungsphase kann als As-built-Modell genutzt werden.

As-built-Modell (Revisionsmodell)

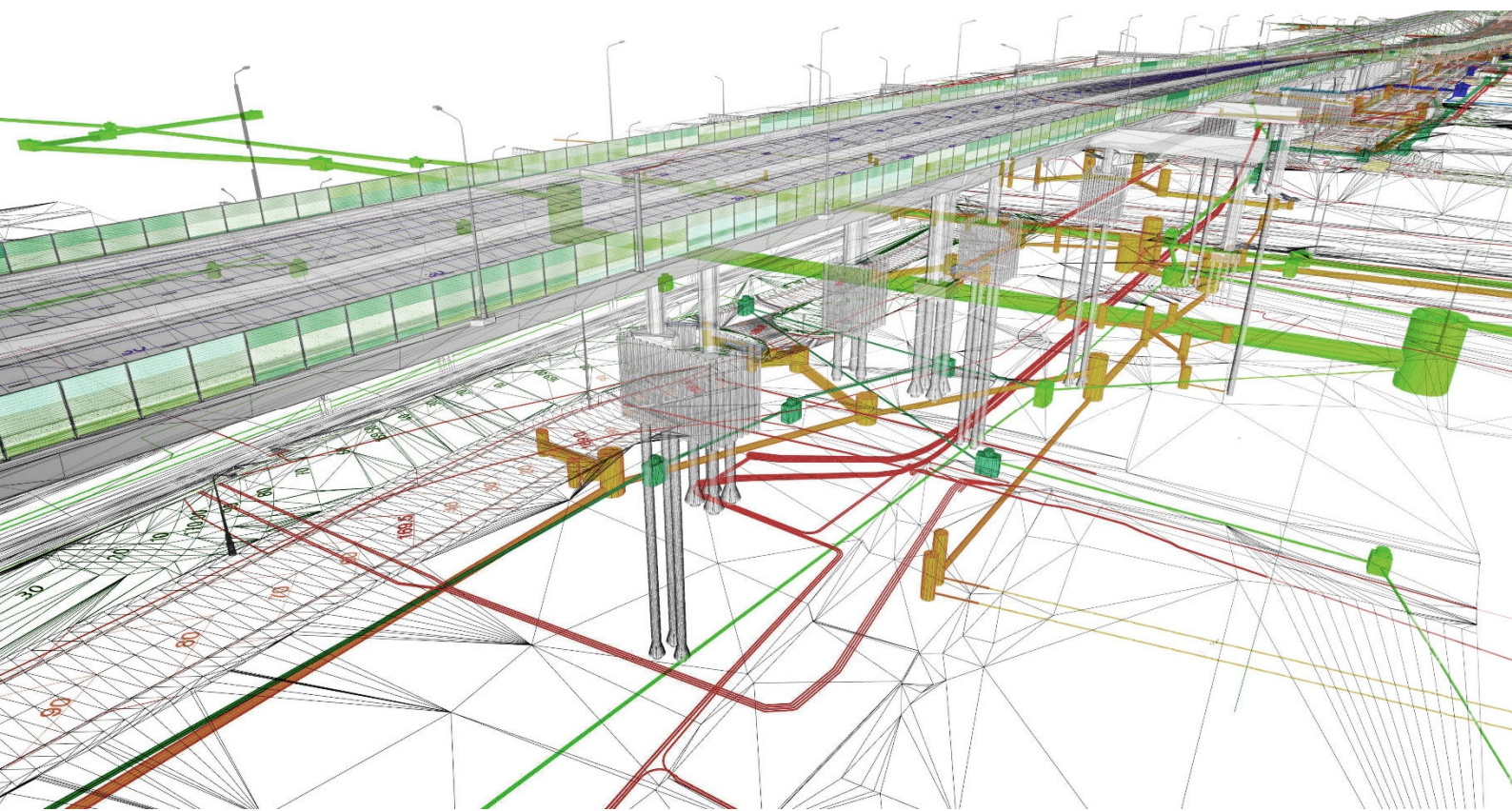
As-built-Modelle sind Teil-, Fach- bzw. Koordinationsmodelle, die die überprüfte digitale Abbildung des tatsächlich gebauten Bauwerks darstellen. Die Objekte im Modell werden nicht parallel zu den Bautätigkeiten an den Ist-Zustand angeglichen, sondern erst nach der erfolgten Ausführung. Sollte ein Bau-Modell vorhanden sein, so kann dieses als As-built-Modell genutzt werden.

Facility Management/ Betriebsmodell

FM-/Betriebsmodelle sind Teil-, Fach- bzw. Koordinationsmodelle, die für die Nutzung in der Betriebsphase optimiert sind. In diesen Modellen werden alle für die Betriebsphase relevanten Informationen abgebildet. Sollte ein As-built-Modell vorhanden sein, so kann dies als Basis für die FM-/Betriebsmodelle genutzt werden. 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.

Master-Modell

Das Master-Modell ist ein 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 weiteren Modelle 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 der Modellierungsrichtlinie zu entnehmen.



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 Objekten 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 Anwendbarkeit der Modelle sicherstellen.

Detaillierte Modellierungsvorgaben sind der zukünftigen Modellierungsrichtlinie BIM in Brandenburg zu entnehmen.

Georeferenzierung

Die gemeinsame Nutzung von digitalen Bauwerksinformationen (BIM) und 3D-Modellen aus Vermessungen oder vorhandenen Geodaten (Integration von GIS) ist die Antwort auf die wachsende Nachfrage nach einem medienbruchfreien Daten- und Informationsfluss zwischen allen Gewerken und Beteiligten im Building Information Management. Offensichtlich ist diese Integration von zentraler Bedeutung für die digitale Transformation in den Bereichen Bauwesen, Liegenschaftskataster, Bauleit- und Stadtplanung sowie Infrastrukturmanagement.

Durch die digitale Kombination der hochdetaillierten Informationen von BIM mit dem umfassenden, raumbezogenen (georeferenzierten) Kontext von GIS erlangen alle Beteiligten ein ganzheitliches Verständnis von Bauprojekten in ihrem räumlichen Kontext – Dieses digitale Wissen ist die Grundlage einer fundierteren Entscheidungsfindung.

Dieser räumliche Kontext wird dadurch implementiert, dass diese Informationen mit übergeordneten, georeferenzierten, geographischen Koordinatensystemen verknüpft sind. Dahingehen basieren die Planung und Modellierung im Kontext von BIM häufig auf

lokalen, dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystemen. Dies betrifft sowohl die Bauteilkoordinatensysteme jedes einzelnen Bauteils als auch das lokale Projektkoordinatensystem des Bauwerkes, welches durch die Angabe des Projektbasispunktes und die Orientierung (Nordrichtung, Gitternord) implementiert wird. Für die gemeinsame Nutzung georeferenzierter Geodaten und der mittels BIM Software generierten Daten ist ein gemeinsames Koordinatensystem Voraussetzung. Dies erfordert bekannte Transformationsparameter zwischen den Koordinatensystemen der Teil – und Fachmodelle des BIM und den Modellen aus Vermessung/GIS.

Der Begriff Georeferenzierung beschreibt die Überführung lokaler Systeme in das übergeordnete globale Referenzsystem. Während bei der Arbeit mit CAD Systemen die Verwendung lokaler Systeme für bestimmte Prozesse nach wie vor ihre Berechtigung hat, ist für Geoinformationssysteme die Verwendung georeferenzierter Geodaten der Standardfall. Die im BIM Prozess genutzten Softwareprodukte verfügen in der Regel über keine standardisierte

Funktionalität zur Überführung lokaler Bauwerkssysteme in globale Referenzsysteme.

Digitale Bauwerksmodelle (BIM) sind georeferenziert, wenn sie zusätzlich Transformationsparameter speichern, mittels derer sie in einem geographischen Koordinatenreferenzsystem (KRS) verortet werden können. Insofern stellt die Georeferenzierung den zentralen Punkt einer gemeinsamen Modellnutzung in BIM-Projekten dar. Ein Koordinatenreferenzsystem ist ein Koordinatensystem, dass fest mit einem physikalischen Objekt (hier Erdkörper) verbunden ist. Für Baumaßnahmen muss zwischen dem Koordinatenreferenzsystem der Landesvermessung und einem hochgenauen, durch die Ingenieurvermessung realisierten Koordinatenreferenzsystem der Baustelle unterschieden werden.

Die Geodäsie unterscheidet verschiedene Koordinatenreferenzsysteme. Im Rahmen von GNSS-Messungen werden erdfixierte, dreidimensionale, kartesische und globale Systeme mit ellipsoidischen Bezugsflächen verwendet. Innerhalb der EU wurde hierbei das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89) mit der Universalen Transversalen Mercator Abbildung (UTM) als einheitliches Referenzsystem realisiert. Auf Beschluss der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) wurde als Amtliches Bezugssystem der Lage in Deutschland ETRS89/ UTM Zone 32N und 33N (EPSG:25832 und EPSG:25833, siehe Abbildung 1) eingeführt. Für Höhenmessungen ist das erdschwereabhängige Geoid die physikalische Referenz. Die aktuelle Umsetzung ist das DHHN2016 als amtliches Höhenbezugssystem in Deutschland auf Basis des Quasigeoids (GCG2016). Hiermit wurde erstmals ein einheitlicher integrierter Raumbezug von Schwere, Höhe und Lage in ganz Deutschland

geschaffen. Die Trennung nach Lage und Höhe findet trotz allem in der Praxis nach wie vor mit der Verwendung von ebener Horizontsysteme statt. Hier erfolgt eine Aufteilung in die senkrecht zur Lotrichtung verebneten horizontalen Lagesysteme und die erdschwereabhängigen Höhensysteme. Bei der Verwendung lokaler Koordinatensysteme müssen hier die Transformationsparameter (Translationen sowie Rotationen um die drei Koordinatenachsen und gegebenenfalls ein Maßstab) für die Überführung in das übergeordnete Referenzsystem bekannt sein oder ermittelt werden.

Dies kann zu Schwierigkeiten und Widersprüchen bei der Integration von Geobasis- und Geofachdaten führen (z.B. ALKIS). Eine Schwierigkeit, besonders bei lang gestreckten Infrastrukturbauwerken, liegt in der Abbildung (differential geometrische Umrechnung von ellipsoidischen und geographischen Koordinaten in ebene kartesische Koordinaten) und der Verebnung von Flächen auf gekrümmten Oberflächen wie dem Rotationsellipsoid. Hier müssen Abbildungs-, Höhen-, Erdkrümmungs- und Netzspannungskorrekturen berücksichtigt werden.

Zunächst muss vom BIM-Management festgelegt werden, ob bzw. wie die Bauwerksmodelle grundsätzlich georeferenziert werden.

- / Keine Georeferenzierung, wenn weder Bestandsvermessung (z.B. Laserscanning) noch Geodaten (Grundstücksgrenzen, Gelände, Leitungen, Umgebung, ...) im BIM Projekt eine Rolle spielen.
- / Georeferenzierung mit einfacher geographischer Länge und Breite (WGS84), wenn viele räumlich verteilte Bauwerksmodelle als Marker auf einer Karte, z.B. Google Maps, dargestellt werden sollen (Portfoliomanagement)

- / Georeferenzierung im Koordinatenreferenzsystem der Landesvermessung (z.B. ETRS89/UTM), wenn Geobasisdaten und anlassbezogene Vermessung in das Modell integriert werden sollen.
- / Georeferenzierung im Koordinatenreferenzsystem der Ingenieurvermessung, wenn zusätzlich hohe Genauigkeitsanforderungen (z.B. Bautoleranz < 5cm, Messgenauigkeit < 1cm) an die Planung im Bestand bestehen und/oder das Modell zur Bauausführung (Absteckung) genutzt werden soll.

Die Transformationsparameter für die Lage des Projektbaspunktes (Translationen X_0 , Y_0) vom Bauwerks-koordinatensystem in das Referenzsystem müssen im BIM-Projekt einheitlich festgelegt und angewendet werden. Der Winkel zwischen geodätischem Gitternord und y-Achse des Bauwerkssystems (Nordrichtung α) ist ebenfalls festzulegen.

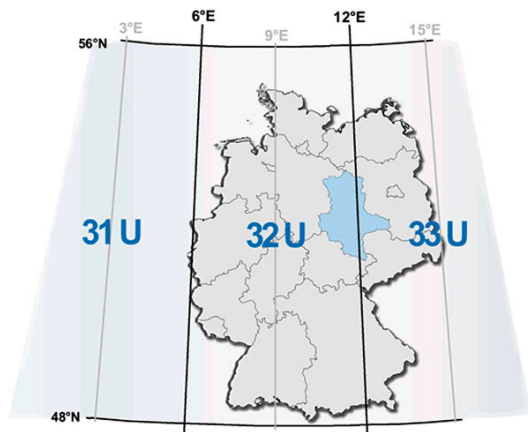


Abbildung 1: UTM- Zoneneinteilung Deutschland
[lvermgeo.sachsen-anhalt.de]

Der Leitfaden Geodäsie und BIM gibt in Kapitel 2.2.1 verschiedene Empfehlungen für die Verwendung von geodätischen Koordinatenreferenzsystemen und den

anzusetzenden Transformationsparametern. Je nach Projektgröße und -ausdehnung, Art der Projektion, Geländehöhe und Abstand zum Mittelemeridian sollten unterschiedliche Koordinatensysteme und Transformationsparameter gewählt werden. Eine wichtige Frage in diesem Kontext ist beispielweise die Anbringung eines Projektmaßstabs. Für die Transformation in das Höhenbezugssystem ist die Gebrauchshöhe H (NNH im DHHN2016) des Projektbaspunktes zu verwenden.

Bei Projektausdehnungen ab 1km kann es bei falscher oder fehlender Berücksichtigung der Transformationsparameter zu Differenzen bis zu einem Meter führen. Zusätzlich zur Georeferenzierung müssen beim Datenaustausch zwischen BIM und Vermessung/GIS folgende Anforderungen zwischen AG und AN geklärt werden:

- / Dimension (2D/3D),
- / Geometrie (Typen für Punkt, Linie, Fläche, Volumen)
- / Topologie (Struktur der Verbindung/Gruppierung von Objekten, Gliederung nach Projektgebiet/ Baustelle/ Bauwerk/ Stockwerk/ Raum)
- / Semantik (Identifizierung, Klassifizierung, Attributierung)
- / Metadaten (Autor, Phase, Revision, ...)
- / Format (nativ/ herstellerneutral, Version, Profile)
- / Bereitstellung (Datei, Cloud, CDE, Webdienst)

Für die BIM-Koordination müssen dann pro Teilmodell festgelegt werden, wo sich der Bauwerksreferenzpunkt im geplanten Bauwerk

bzw. Achsen- und Ebenensystem befindet. Oft wird hier der Ursprung des CAD, ein Schnittpunkt von Bauachsen oder ein Offsetpunkt verwendet. In diesem Bauwerksreferenzpunkt wird die Georeferenzierung mit folgenden Parametern gespeichert:

- / Ost- bzw. Rechtswert des Bauwerksreferenzpunktes im horizontalen KRS [mm]
- / Nord- bzw. Hochwert des Bauwerksreferenzpunktes im horizontalen KRS [mm]
- / Höhe des Bauwerksreferenzpunktes im vertikalen KRS [mm]
- / Nordrichtung im horizontalen KRS im Bauwerkskoordinatensystem [1/1000°]
- /

Diese vier Parameter gelten für jedes Fachmodell eines Bauwerkes oder eines Bauwerksabschnittes. Werden in einem größeren BIM Projekt mehrere, räumlich getrennte Teilmodelle erstellt, muss

zusätzlich zum Bauwerksreferenzpunkt ein übergeordneter Projektreferenzpunkt eingeführt werden. Der Projektreferenzpunkt erhält in allen Teilmodellen die gleiche Koordinate im Koordinatenreferenzsystem der Vermessung/des GIS und wird mit einem sogenannten Austauschkörper oder Koordinationskörper visualisiert.

Projektreferenzpunkt mit Austauschkörper

Die Georeferenzierung ist vom Prinzip eine Standardaufgabe. Kompliziert wird es, wenn sie nachträglich, angebracht werden muss, wenn also bereits mit der Vermessung (z. B. Laserscanning) bzw. BIM-Modellierung begonnen wurde. Deswegen sollte zum Auftakt des BIM-Projektes immer die Expertise eines (öffentlich bestellten) Vermessungsingenieurs (ÖbVI) eingeholt werden. Dieser kann feststellen, welche Art der Georeferenzierung und welches Vermessungskoordinatensystem für das Projekt geeignet sind.

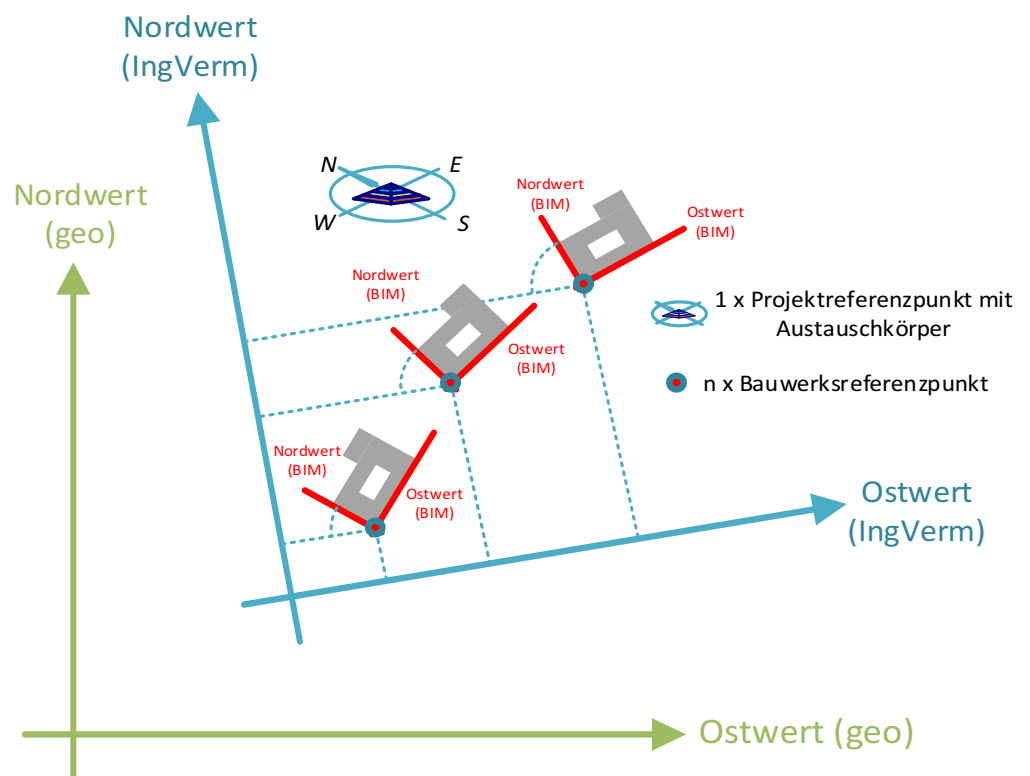


Abbildung 2: Schematische Darstellung der horizontalen Koordinatenreferenzsysteme, Bauwerksreferenzpunkte und Projektreferenzpunkt mit Austauschkörper

Rollen im BIM

Die Anwendung von BIM erfordert neue koordinative Aufgaben, um die Erstellung eines zentralen Gebäudedatenmodells zu gewährleisten.

Hier bieten sich zwei Strategien an. Die BIM-Koordination kann als eigene Rolle ausgeführt werden. Damit erweitert sich das Planungsteam um einen weiteren Akteur, der zentral den BIM-Planungsprozess steuert und ein BIM-Koordinationsmodell erstellt, anhand dessen die nötigen Ableitungen zur Abstimmung vorgenommen werden. Diese Variante empfiehlt sich insbesondere dann, wenn noch geringes BIM-Wissen im Projektteam vorhanden ist.

Die BIM-Koordination kann aber auch dem zentralen Planer, wie beispielsweise im Hochbau dem Architekten, übertragen werden. Der Vorteil besteht in der Zentralisierung sämtlicher Steuerungsaufgaben hinsichtlich Planung und Modellerstellung an einer Stelle.

Bei beiden Varianten bedarf es aufseiten der Fachplaner eines BIM-Koordinators, der für die Erstellung des jeweiligen BIM-Fachmodells verantwortlich ist und eng mit der BIM-Koordination zusammenarbeitet.

Die Anwendung der BIM-Methode bringt neue Herausforderungen hinsichtlich der Koordination des Projektteams mit sich. Es bedarf hierzu grundsätzlich zwei verschiedener Arten an Wissensständen:

1. Technisches Wissen über die Verwendung von BIM-Software, BIM-Viewern, Formaten für den Datenaustausch, Dokumentenmanagementsystemen etc.
2. Organisationales Wissen über Abstimmungsprozesse und Arbeitsabläufe, definierte Meilensteine der Planungstiefe, Umsetzungspläne, definierte Kommunikationsstandards, Indexführung, Änderungsmanagement etc.

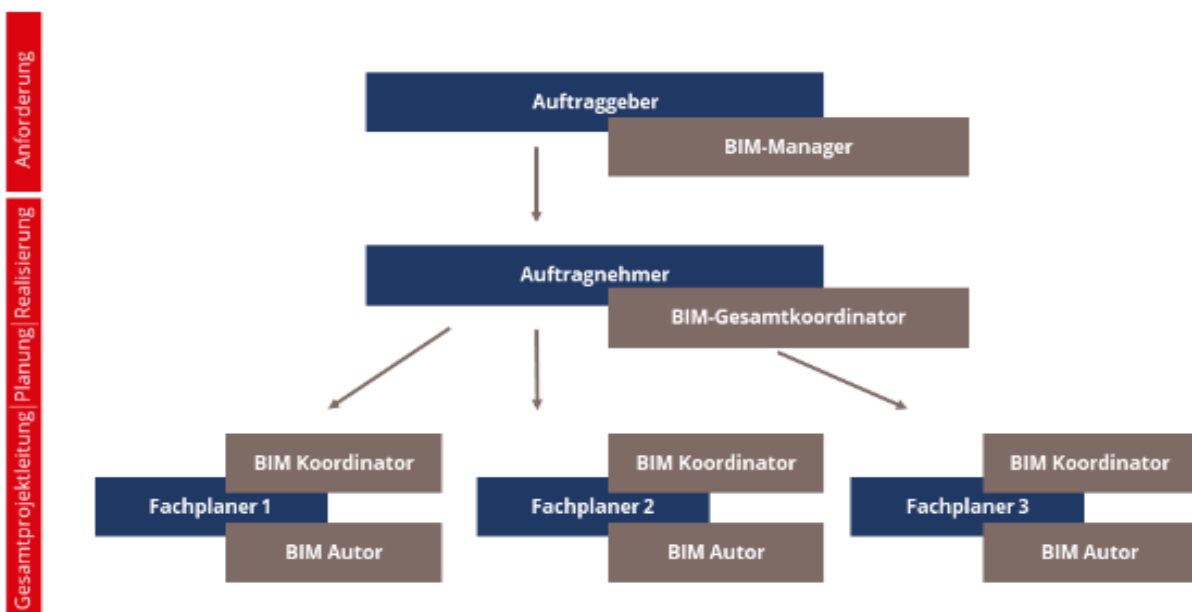


Abbildung 3: Beispiel Rollenstruktur

Der Nutzen von BIM wird erst dann realisiert, wenn das Planungsteam über ein adäquates Maß an Anwendungswissen in sowohl technischer als auch organisationaler Hinsicht verfügt. Dies schlägt sich in einer neuen Rollenstruktur innerhalb des Planungsteams nieder.

Auftraggeber

Der Bauherr wird sich bereits vor Projektbeginn hinsichtlich der BIM-Ziele und der Projektanforderungen (qualifiziertes Raumprogramm) festlegen müssen. Eine disziplinierte Vorbereitungsphase ist dringend notwendig. Ohne vollständige Angaben können keine Modelle in der gewünschten Qualität erzeugt und Informationen entsprechend genutzt werden. Zudem definiert der Auftraggeber nicht nur die BIM-Ziele, sondern auch die gewünschte Informationstiefe. BIM ist im Auftrag zwingend vertraglich zu verankern.

BIM-Manager

Auf Bauherrenseite befähigt der BIM-Manager den Bauherrn, die notwendigen Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) zu definieren und frühzeitig alle wichtigen Akteure (wie beispielsweise das Facility Management) mit einzubeziehen.

BIM-Gesamtkoordinator

Der BIM-Gesamtkoordinator regelt die Erstellung und Verwendung des BIM-Koordinationsmodells. Dessen zentrale Rolle besteht in der Koordination sämtlicher Prozesse, welche die Erstellung des Koordinationsmodells aus den jeweiligen BIM-Fachmodellen betreffen.

BIM-Fachkoordinator

Der BIM-Fachkoordinator ist der jeweilige Ansprechpartner des BIM-Managers bei den Fachplanern und weiteren Partnerunternehmen.

BIM-Autor

Der BIM-Autor verantwortet die Modellierung des jeweiligen Fachmodells.

BIM-Nutzer

Der BIM-Nutzende ist eine Person, die mit Informationen aus BIM (Modellen und Dokumenten) arbeitet, aber Ihnen keine Informationen hinzufügt.

BIM-Referent

Neben der Steuerung der Projekte selbst, muss die Verantwortlichkeit für die Koordinierung der BIM-Strategie innerhalb der Behörde geregelt sein. Diese Aufgabe kann durch einen gesonderten BIM-Referenten ausgefüllt werden. Wichtig ist aber, dass das Aufgabenportfolio innerhalb der Landeseinrichtung abgedeckt wird.

Qualitätssicherung

Für die Arbeit mit digitalen Bauwerksmodellen und zur Erfüllung der vertraglich vereinbarten Anforderungen (AIA) ist insbesondere die Konsistenz der einzelnen Fachmodelle untereinander sicherzustellen.

Durch Vorgaben für das Qualitätsmanagement in den BIM-Prozessen soll die Übergabe von konfliktfreien Modellen zwischen allen Planungsbeteiligten sichergestellt werden, um eine qualitativ hochwertige Datengrundlage für alle Planungsentscheidungen zu erhalten. Jeder BIM-Konstrukteur ist dafür verantwortlich, eine entsprechend vorgegebene Qualitätskontrolle seiner Datensätze, Modelle und Entwürfe anzufertigen, bevor es seine Unterlagen dem BIM-Koordinator übergibt.

Folgende Punkte müssen bei der Erstellung der Qualitätssicherungsstrategie berücksichtigt werden:

- / Einhaltung der Modellierungsrichtlinien, einschließlich Kollisionsprüfung des eigenen Modells
- / Validierung BIM Daten zur fachspezifischen Nutzung
- /
- / Validierung BIM-Daten zur Nutzung bei der interdisziplinären Modellkoordination
- / Kollisionsprüfung bei der Modellkoordination

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 (ggf. in Absprache mit dem AG)?

Datenmanagement

Datenverwaltung

Datensicherung

Für Modelle im Bearbeitungsstatus obliegt die Datensicherung dem Planer/ Autor.

Datenaktualisierung

Für die Datenaktualisierung der einzelnen Modelle ist jede Fachdisziplin selbst verantwortlich. Aktualisierungszyklen der Modelle sind im BAP dokumentiert.

Datei-/Modellnamenskonventionen

Die abgestimmten projektspezifischen Namenskonventionen werden durch die AIA spezifiziert sind und 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.

Datenaustauschformate

Für die digitalen Planungsleistungen sind offene, herstellernerneutrale Datenformate zum Informationsaustausch zu nutzen (Open BIM). Die eingesetzten Datenformate müssen einen vollständigen und reibungslosen Datenaustausch gewährleisten. 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. In Tabelle 1 sind Beispiele von herstellernerneutralen Formaten aufgeführt.

Fachübergreifende Kompatibilität

Alle Projektbeteiligten haben sich für den Datenaustausch der Modelle auf eine Version des IFC-Datenformats zu einigen. Die gewählte Version muss einen vollständigen Datenaustausch der Modelle insbesondere

hinsichtlich der erforderlichen Ausprägung der Geometrie (LoG) und der Merkmale (LoI) sicherstellen. Der Standard IFC 2.3 sollte nur noch in Ausnahmefällen gewählt werden. Maßgeblich ist IFC 4.0 und höher. Zu Projektbeginn sind Tests bezüglich der Austauschkompatibilität durchzuführen. Die Ergebnisse der Tests werden in dem projektspezifischen BAP dokumentiert. Es sind mindestens die folgenden allgemeinen Anforderungen zu prüfen:

- / 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.

Herstellernerneutrale

Format	Beschreibung
BCF	BIM Collaboration Format
IFC	Industry Foundation Classes
CTE	OKSTRA©
XML	Extensible Markup Language Anwendung in OKSTRA© (ab Version 2)
XML	Extensible Markup Language Anwendung in LandXML
DXF	Drawing Interchange File Format (Industriestandard)

Tabelle 1: Datenaustauschformate

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.

Datenlieferungen

Für jeden AwF sind ein oder mehrere Meilensteine für die Datenübergabe im AIA und/oder BAP definiert. Je nach AwF werden die erforderlichen FM, 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 AwF.

Dokumentation

Durch eine 3D-Dokumentation (Verknüpfung der 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 AwF definiert. Hier wird ein Überblick über die BIM-relevanten Normen und Richtlinien gegeben. Diese können in den Projekten adaptiert zur Anwendung kommen.

Anlagen

Referenzierte Dokumente und Richtlinien

VDI Richtlinie 2552 Building Information Modeling (BIM) mit allen Blättern

„Die Richtlinienreihe VDI 2552 liefert einen strukturierten Ansatz für die effektive Implementierung von BIM in die Prozesse des Planens, Bauens und Betreibens. Sie beschreibt dazu die heute bereits bewährten Regeln der Technik, Erfahrungen und Entwicklungen bei der Anwendung von BIM. [...] Diese Richtlinie berücksichtigt nationale und internationale Standards und Spezifikationen sowie Best-Practice-Erfahrungen und stellt insbesondere den Bezug zur Erstellung und Nutzung von Bauwerksinformationen während des Planens und Bauens eines Bauwerks oder einer Anlage her. Die Richtlinie wendet sich vor allem an Bauherren, Beteiligte an der Planung, Beteiligte am Bau, Beteiligte am Betrieb.“ (VDI 2552-1:2020-07, S. 2-3)

DIN EN ISO 19650

Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) – Informationsmanagement mit BIM. „Diese Norm definiert die Handhabung des BIM-Informationsmanagements. Hierzu zählen der Austausch, die Dokumentation, die Versionsverwaltung und die Organisation von Informationen über den gesamten Lebenszyklus von baulichen Assets.“ (DIN 19650-1:2019-08, S. 1-2)

DIN EN ISO 23386

Bauwerksinformationsmodellierung und andere digitale Prozesse im Bauwesen - Methodik zur Beschreibung, Erstellung und Pflege von Merkmalen in miteinander verbundenen Datenkatalogen „Diese Europäische Norm legt die Regeln für die Definition von im Bauwesen verwendeten Merkmalen und eine Methodik für die Erstellung und Pflege solcher Merkmale fest, um einen sicheren und nahtlosen digitalen Austausch unter den Beteiligten, die einem BIM-Prozess folgen, zu ermöglichen.“ (DIN 23386:2020-11, S. 6)

DIN EN ISO 16739

Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Anlagenmanagement „Diese Internationale Norm behandelt die computer-interpretierbare Darstellung von Informationen im Bauwesen und Facility Management und den Austausch von Bauwerksinformationen. Ziel der Norm ist die Schaffung eines neutralen Mechanismus, der in der Lage ist, Bauwerke und ähnliche Anlagen in der bebauten Umgebung während ihres Lebenszyklus zu beschreiben. Dieser Mechanismus eignet sich nicht nur für den neutralen Austausch von Dateien, sondern auch als Basis für die Einführung und Weitergabe von Produktdatenbanken sowie als Basis für die Archivierung.“ (DIN 16739-1:2019-09, S. 6) DIN EN 17412 Building Information Modeling – BIM-Definitionsgrade – Konzepte und Definitionen „Dieses Dokument legt Konzepte und Grundsätze fest, um eine Methodik für die Festlegung der Informationsbedarfstiefe und von Informationsbereitstellungen für die Anwendung von Building Information Modeling (BIM) in einer konsistenten Weise aufzustellen.“ (DIN 17412- 1:2021-06, S. 5)

DIN SPEC 91391

Gemeinsame Datenumgebungen (CDE) für BIM-Projekte – Funktionen und offener Datenaustausch zwischen Plattformen unterschiedlicher Hersteller „Für die Zusammenarbeit in digitalen Bauwerksmodellen bei BIM-Projekten sehen nationale und internationale Standards gemeinsame Datenumgebungen (Common Data Environment, kurz CDE) vor. Bisher besteht in der Baubranche kein einheitliches Verständnis über Inhalte und Details einer solchen Datenumgebung. Die neue DIN SPEC 91391 beschreibt daher erstmals Anforderungen sowohl an die Funktionen einer CDE als auch an den offenen Datenaustausch zwischen Plattformen verschiedener Hersteller.“ (DIN 91391 2019)

BIM-Leitfaden für die FHH

Die Freie und Hansestadt Hamburg ist Vorreiter im Einsatz von BIM auf Landesebene. Durch fortgeschrittene Pilotprojekte konnten bereits umfangreiche Erfahrungen generiert werden, was sich in Umfang und Qualität der Veröffentlichungen zeigt.

Herausgeber: BIM.Hamburg

Weiterführende Literatur

BMVI (2019) BIM4INFRA2020 Handreichung Teil 1: Grundlagen und BIM-Gesamtprozess,

[https://www.bimdeutschland.de/fileadmin/media/Downloads/Download-](https://www.bimdeutschland.de/fileadmin/media/Downloads/Download-Liste/BIM4INFRA/3_1_BIM4INFRA2020_AP4_Teil1.pdf)

[Liste/BIM4INFRA/3_1_BIM4INFRA2020_AP4_Teil1.pdf](https://www.bimdeutschland.de/fileadmin/media/Downloads/Download-Liste/BIM4INFRA/3_1_BIM4INFRA2020_AP4_Teil1.pdf);

abgerufen am 10.03.2025

DIN 17412-1:2021-06 DIN EN –

Bauwerksinformationsmodellierung - Informationsbedarfstiefe; Teil 1: Konzepte und Grundsätze

Beuth-Verlag GmbH, Berlin

DIN 23386:2020-11 DIN EN ISO –

Bauwerksinformationsmodellierung und andere digitale Prozesse im Bauwesen - Methodik zur Beschreibung, Erstellung und Pflege von Merkmalen in miteinander verbundenen Datenkatalogen.

Beuth-Verlag GmbH, Berlin

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: UTM- Zoneneinteilung Deutschland [[lvermgeo.sachsen-anhalt.de](http://vermgeo.sachsen-anhalt.de)].....15

Quelle: <https://dvw.de/BIM-Leitfaden.pdf> - Leitfaden vom DVW e. V. – Gesellschaft für Geodäsie,

Geoinformation und Landmanagement in Zusammenarbeit mit Runder Tisch GIS e. V.

Abbildung 2: Schematische Darstellung der horizontalen Koordinatenreferenzsysteme,

Bauwerksreferenzpunkte und Projektreferenzpunkt mit Austauschkörper16

© Christian Clemen (HTW Dresden)

Abbildung 3: Beispiel Rollenstruktur17

In Anlehnung an Abb.1 aus „BIM-Leitfaden für die FHH“, Herausg. BIM.Hamburg

Glossar

2D	Ist eine zweidimensionale Geometrie, die nur auf einer Ebene oder Fläche konstruiert werden kann, z. B. Linie oder Kreis.
2,5D	Ist eine 2D Geometrie, bei der die dritte Dimension lediglich als Attribut der digital erstellten zweidimensionalen Objekte verfügbar ist, z. B. eine Linie mit einem Attribut Höhe ergibt eine Fläche, eine Fläche mit einem Attribut Höhe ergibt einen Quader.
3D (3D-Modell)	Entspricht einer dreidimensionalen Geometrie, die mit Körpern im Raum konstruiert und dargestellt werden kann. Das 3D-Modell ist zentraler Bestandteil der BIM-Methode. Beispiele für 3D-Körper sind Quader, Kugel, extrudiertes T-Profil, usw.
4D (4D-Modell)	Um Terminplan bzw. Ausführungsprozesse (Zeit) erweitertes 3D-Modell. Erlaubt die Erstellung von 4D-Bauablaufvisualisierung (4D-BIM). Anmerkung: 4D = 3D + Zeit
5D (5D-Modell)	Um Kostenplan bzw. Kalkulationsinformationen erweitertes 4D-Modell. Erlaubt die zeitabhängige Darstellung des Kostenverlaufs-, sowie der Material- und Personalganglinien im Bauprojekt (5D-BIM). Anmerkung: 5D = 3D + Zeit + Kosten
AIA	Auftraggeber-Informationen-Anforderungen Dokument zur Beschreibung der projektbezogenen BIM-Anforderungen aus Sicht des Auftraggebers. Wird in der Regel Teil der Vertragsunterlagen. Synonym: BIM-Lastenheft
AwF	Anwendungsfall Anwendung der BIM-Methode für eine spezielle Leistungserbringung im Projekt. Beispiel: „Modellbasierte Kollisionsprüfung für die Koordination“ Synonym: BIM-Anwendungsfall
„As-built“-Modell	Siehe „Wie-gebaut“-Modell
Attribut	Alphanumerische Eigenschaft eines Modellelements, bestehend aus einem Attributnamen und einem dazugehörigen Wert.
Attributierung	Bei der Attributierung werden Modellelemente eines 3D-Modells mit erforderlichen Attributen angereichert. Die Anforderungen für die zu erbringenden Daten werden dabei in den AIA festgelegt. Die Attributierung eines 3D-Modells ist eine wichtige Voraussetzung zur Erstellung eines BIM-Modells.
Ausarbeitungsgrad	Siehe LOD
Austausch-anforderung	Siehe ER
Bauablauf-simulation	Ist eine Bezeichnung für ein Bauwerksmodell, bei dem Objekte 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.
Bauwerks-modell	Siehe BIM-Modell
BCF	BIM Collaboration Format Standardisiertes Datenformat zur Kommunikation im Änderungsmanagement zwischen verschiedenen Beteiligten und BIM-Softwareprodukten insbesondere für Koordinations- und andere modellbasierte Abstimmungsprozesse. Das BCF-Konzept wurde 2009 von Solibri, Inc. und Tekla Corporation eingeführt und ist inzwischen eine herstellernerneutrale offizielle Spezifikation von buildingSMART.

Betrieb und Unterhaltung	Nach Fertigstellung eines Bauwerks wird es in die Phase des Betriebs und der Unterhaltung überführt. Eine regelmäßige und qualifizierte Prüfung und Inspektion von Bauwerken ist fester Bestandteil der Unterhaltung mit dem Ziel der Zustandsfeststellung der Bauwerke als Grundlage für erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen.
Bestands-modell	Bauwerksmodell, das den Ist-Zustand eines Bauwerks bis zum gewählten Fertigstellungsgrad abbildet. Im Straßenbau gibt das Bestandsmodell den Ist-Zustand der Bebauung, bereits vorhandener Verkehrswege und Leitungen, die Bebauung mit Gebäuden-, sowie die sonstigen Flächennutzungen oder die natürlichen Bedingungen, wie z. B. Wasserläufe, Topographie, vor Errichtung einer geplanten Straße wieder. Siehe VDI Richtlinie 2552 Blatt 2
BIM	Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage von BIM-Modellen, die für den Lebenszyklus eines Bauwerks relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden. Die hier vorliegende Definition des Begriffes BIM wird maßgebend vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) angewandt und ist Bestandteil des Stufenplans Digitales Planen und Bauen
BAP	BIM-Abwicklungsplan Dokument zur Beschreibung der Umsetzung der BIM-Methode in einem Projekt gem. den Auftraggeber-Informationsanforderungen. Er wird entweder vom Auftraggeber vorgegeben oder ist das Antwortdokument des Auftragnehmers auf die AIA des Auftraggebers. Synonym: BIM-Pflichtenheft
BIM-BVB	Besondere Vertragsbedingungen für Planungsleistungen unter Einbeziehung der BIM-Methode in Projekten.
BIM-Gesamt-kordinator	Der BIM-Gesamtkoordinator ist ein Projektbeteiligter, der alle Fachmodelle eines Bauvorhabens zu Koordinationszwecken zusammenführt.
BIM-Kick Off	Einführungsveranstaltung für alle an einem BIM-Projekt beteiligten Kooperationspartner. Es wird empfohlen, Einführungsveranstaltungen auch vor der generellen Einführung der BIM-Methode im Unternehmen durchzuführen. Synonyme: BIM-Startbesprechung, BIM-Auftaktveranstaltung
BIM-Fachkoordinator	Der BIM-Fachkoordinator ist ein Projektbeteiligter, der für eine beauftragte Planungsdisziplin die Verantwortung für deren Beitrag zur Bearbeitung und Koordination mithilfe der BIM-Methode trägt. Beispiel: Freigabe und Übergabe der BIM-Fachmodelle an den BIM-Gesamtkoordinator für die Koordination, Sicherstellung der Umsetzung der vereinbarten BIM-Anwendungsfälle für die eigene Disziplin, Sicherstellung und Prüfung der eigenen BIM-Fachmodelle.
BIM-Leistungen	Leistungen, die unter der Verwendung von BIM-Modellen erbracht werden.
BIM-Manager	Der BIM-Manager ist ein Projektbeteiligter, der die Konzeption erarbeitet, Anforderungen definiert und die Steuerung sowie Überwachung der Abwicklung mit der BIM-Methode in einem Projekt übernimmt.
BIM-Modell	Dreidimensionales objektorientiertes Modell eines Bauwerks, welches mit zusätzlichen Daten angereichert oder verknüpft werden kann. Es wird dabei nicht von einem Gesamtmodell, sondern von der Koordination mehrerer Fachmodelle ausgegangen. Unter dem Begriff „Daten“ werden z. B. zusätzliche Bauteil-, Zeit- und Kosteninformationen verstanden.
BIM-Strategie	Die BIM-Strategie ist Teil des BIM-Abwicklungsplans. Sie legt die grundsätzlichen Maßnahmen zur Erreichung der BIM-Ziele fest und definiert damit den Handlungsrahmen der Projektbeteiligten für die digitale Projektabwicklung.
BIM-Viewer	Software zur Betrachtung und teilweise auch Auswertung von Bauwerksmodellen, ohne die Funktionalität zu besitzen, diese zu ändern
BMP	Windows Bitmap

	BMP ist ein Bildformat mit maximal 32 bits per Pixel je Bildpunkt und kann unkomprimiert oder verlustfrei gespeichert werden. Alphakanäle, Farbkorrektur und Metadaten werden vom BMP Format nicht unterstützt.
BRep	Boundary Representation Bei der Boundary Representation handelt es sich um eine klassische Methode zur expliziten geometrischen Beschreibung eines Volumens durch die dreidimensionalen Umrandungen von Körpern auf der Basis von Knoten, Kanten, Flächen und Hüllkörpern. Siehe Volumenmodell
Building Information Management	Building Information Management ist die zentrale Aufgabe für die strategische und projektbegleitende Steuerung der BIM-Prozesse sowie die Erfüllung der BIM-Ziele. Der BIM-Manager ist die hierfür verantwortliche Person. Siehe VDI Richtlinie 2552 Blatt 2
buildingSMART e.V.	Ein unabhängig agierender Verein, der offene Schnittstellen fördert und damit die open-BIM Methode in Deutschland, Österreich und der Schweiz umsetzt. Er steht für hohe Qualität bei der Festlegung von Standards und Lösungen, nicht nur bei technischen Lösungen, sondern auch mit Blick auf Anwender und ihre Prozesse.
CAD	Computer-Aided Design Bei CAD handelt es sich um eine computergestützte Konstruktionsmethode, bei der geometrische Elemente (Linien, Kreise, Flächen, Körper) auf einer Ebene (Schnitte und Ansichten) oder im Raum konstruiert werden.
CAFM	Computer-Aided Facility Management Bei CAFM handelt es sich um computergestütztes Liegenschafts-, Infrastruktur- und Objektmanagement, welches aus einer Datenbank und einer Anwenderoberfläche besteht. Es unterstützt bei der Planung, Ausführung und Überwachung im Zusammenhang mit der Raumverwaltung, Umzugsverwaltung, Inventarverwaltung, Instandhaltung und Wartungsverwaltung im Hochbau. Siehe Betrieb und Unterhaltung Siehe auch: VDI Richtlinie 2552 Blatt 2
CAFM-Connect	CAFM-Connect ist eine vom CAFM Ring entwickelte Open BIM Schnittstelle für den Immobilienbetrieb.
CAFM-Modell	Das CAFM-Modell stellt den nutzerspezifisch aufbereiteten Teil der über den Lebenszyklus des Gebäudes zu pflegenden Gebäudebestandsdokumentation dar. Siehe CAFM
CDE	Common Data Environment Digitale Plattform zur gemeinsamen Datenablage und dem Datenaustausch sowie zur Projektverwaltung und Archivierung sämtlicher Projektinformationen. Ermöglicht eine gemeinsame und einheitliche Nomenklatur als gemeinsamer Schlüssel zur digitalen Zusammenarbeit. Synonyme: Projektplattform, Projektkommunikationssystem
CityGML	City Geography Markup Language Vom Open Geospatial Consortium herausgegebenes offenes, standardisiertes und herstellernerutrales Format für die Bereitstellung und den fachübergreifenden Austausch virtueller 3D-Stadtmodelle.
Closed BIM	Der Begriff Closed BIM ist ein Sammelbegriff für Ansätze, um die BIM-Methode in Projekten unter Verwendung von proprietären Dateiformaten mittels einer einheitlichen Softwarelandschaft umzusetzen.
COBie	Construction Operations Building Information Exchange Das COBie-Format ist ein Datenstandard für BIM zum Austausch nicht-geometrischer Informationen. Es handelt sich dabei um ein offenes, standardisiertes Format für alphanumerische Gebäudeinformationen mit Bezug auf die Anforderungen aus dem Facility Management. Das Ziel ist die normierte Beschreibung von Räumen und deren technischer Gebäudeausrüstung, um diese zu betreiben und zu warten. Beispiel: Typische Informationen sind der Typ eines Geräts, sein Hersteller, die Seriennummer und das Wartungsintervall.

CPIXML	Construction Process Integration XML CPIXML ist ein proprietäres XML-Format zur Verarbeitung und Erstellung von 5D-Modellen, welches für die RIB iTWO® Software definiert wurde. Analog zum IFC-Standard wurden geometrische Objekte, u. a. für Straßen- und Tiefbauprojekte, definiert, die den Austausch von Planungsmodellen in 3D ermöglicht. Das CPIXML-Austauschformat wird in der Kalkulationsphase, Bauausführung oder Abrechnung verwendet.
CSG	Constructive Solid Geometry Klassisches Verfahren zur impliziten, prozeduralen Beschreibung von Körpern auf der Basis von Grundkörpern (z. B. Würfel, Zylinder, Pyramide) und booleschen Operationen (Vereinigung, Schnitt, Differenz). Siehe Volumenmodell
CSV	(Comma-separated Values) Das Dateiformat CSV steht für Englisch Comma-separated values (seltener Character-separated values) und beschreibt den Aufbau einer Textdatei zur Speicherung oder zum Austausch einfach strukturierter Daten. Die Dateinamenserweiterung lautet „cvc“. Ein allgemeiner Standard für das Dateiformat CSV existiert nicht, jedoch wird es im RFC 4180 grundlegend beschrieben. CSV Dateien sind Textdateien, die sowohl von Menschen als auch von Maschinen lesbar sind.
Datenaustausch szenario (Data Drop)	Prozess an einem definierten Zeitpunkt, zu dem Daten zwischen Beteiligten ausgetauscht werden. Ein Datenaustauschszenario kann eine oder mehrere Austauschforderungen enthalten. Siehe VDI Richtlinie 2552 Blatt 2
Daten- durchgängigkeit	Datendurchgängigkeit bedeutet das Vermeiden der Datenneueingabe, in dem Fachmodelle oder Teile von Fachmodellen der anderen Beteiligten direkt übernommen werden können.
Daten- transparenz	Datentransparenz ist der leichte Zugang und Einblick in die Projektinformationen, die den Beteiligten zur Verfügung gestellt werden, auch wenn diese nicht direkt bearbeitet werden können.
DWG	Drawing File Format Das DWG ist ein von der Firma Autodesk spezifiziertes proprietäres Dateiformat. DWG-Dateien enthalten alle Informationen, die ein Benutzer in eine CAD-Zeichnung eingibt. DWG-Dateien sind nur von Maschinen lesbar. Auf Basis der von der Open Design Alliance (ODA) bereitgestellten Entwicklungswerkzeuge werden DWG Dateien auch zum Datenaustausch verwendet.
DXF	Drawing Interchange File Format Das DXF ist ein von der Firma Autodesk spezifiziertes proprietäres Dateiformat zum CAD-Datenaustausch. Das DXF-Format wurde neben dem DWG-Format eingeführt, um einen extern interpretierbaren Datenaustausch zwischen den AutoCAD-Systemen auf verschiedenen Betriebssystemen zu gewährleisten. DXF-Dateien sind Textdateien, die sowohl von Menschen als auch von Maschinen lesbar sind.
ER	Exchange Requirements Bestandteil der IDM-Methode. Tabellarischer Anforderungskatalog an den Daten- bzw. Informationsaustausch.
Extrusion	Bezeichnet in der Geometrie eine Dimensionserhöhung eines Elementes durch Parallelverschieben im Raum. Durch die Extrusion einer Fläche erhält man einen Körper mit dem Querschnitt der Fläche. Siehe Volumenmodell
Fachmodell	Fachbezogenes BIM-Modell, welches nur die Modellelemente eines speziellen Fachplanungsbereichs oder Gewerks enthält. Beispiele: Trassenmodell, Baugrundmodell, Massivbaumodell.
FBX (Filmbox)	Das Dateiformat FBX ist ein offenes Framework, mit einem proprietären Dateiformat von Autodesk, für die 3D-Datenübertragung. Es erlaubt eine hohe Interoperabilität zwischen verschiedenen Rendering-, CAD-, Game - und Animationsprogrammen. FBX-Dateien ermöglichen

	es, 3D-Objekte, 2D-Objekte mit Objekthöhe, Lichtquellen, Kameras und Materialien zwischen verschiedenen Programmen auszutauschen.
Gemeinsame Datenumgebung	Siehe CDE
GeoTIFF	Das GeoTIFF Bildformat ist eine spezielle Form eines TIFF-Bildes. In ein GeoTIFF Bild werden zusätzliche Informationen eingebettet, wie Koordinaten zur Georeferenzierung eines Bildausschnittes und der verwendeten Kartenprojektion. Die GeoTIFF-Datei enthält spezifische Angaben über das Koordinatenreferenzsystem. Siehe TIFF
GML	Geography Markup Language GML ist eine Auszeichnungssprache zum Austausch raumbezogener Objekte (Features). GML erlaubt die Übermittlung von Objekten mitsamt Attributen, Relationen und Geometrien im Bereich der Geodaten unter Einbeziehung von nicht-konventionellen Daten, wie Sensordaten.
HTML	Hypertext Markup Language Ist eine Auszeichnungssprache für Websites. Das HTML-Dokument enthält den Text, der auf der Website angezeigt werden soll, und Auszeichnungselemente, mit denen das Dokument definiert und strukturiert wird.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol Wird hauptsächlich eingesetzt, um Webseiten (Hypertext-Dokumente) aus dem World Wide Web in einen Webbrowser zu laden.
IDM	Information Delivery Manual Methode zur Erfassung und Spezifizierung der Datenaustauschprozesse und Informationsflüsse im Lebenszyklus eines Bauwerks. Besteht aus den Teilen Process Maps, Exchange Requirements und Model View Definitions.
IFC	Industry Foundation Classes Neutrales, offenes und standardisiertes Format zur Weitergabe von BIM-Modellen an verschiedene Softwaresysteme, entwickelt durch buildingSMART International. Es ist ein wesentlicher Teil der Umsetzung der Open BIM-Methode in Projekten.
IFC-Alignment	Erweiterung des Standardformats IFC für den Datenaustausch zur digitalen Beschreibung von Trassierungsbauwerken.
IFC-Bridge, IFC-Rail, IFC-Road, IFC-Tunnel	Internationale Erweiterungen des Standardformats IFC für die spezifischen Anforderungen an den neutralen Datenaustausch im Infrastrukturbereich. Beispiele: Brückenbauwerke, Schienen- und Straßenbauwerke, Tunnelbauwerke.
IFC-Bauelemente	Die im Standardformat IFC enthaltenen Klassen zur Beschreibung von Bauelementen. Beispiele: IfcWall (Wand), IfcPipe (Rohr), IfcReinforcingBar (Bewehrungsstab).
Informationslieferung	Anfügen von Informationen an das Datenmodell gemäß dem BIM-Abwicklungsplan zur Erfüllung der AIA. Siehe VDI Richtlinie 2552 Blatt 2
InfraGML	InfraGML ist das vorgeschlagene Anwendungsschema der Geographic Markup Language (GML) des Open Geospatial Consortium für die spezifischen Anforderungen im Bereich der Landentwicklung und von Infrastruktureinrichtungen.
(Software-) Interoperabilität	(Software-) Interoperabilität bezeichnet die Verträglichkeit von Softwaresystemen im Hinblick auf die Unterstützung einer verlustfreien Datenübergabe.
Kollisionsprüfung	Computergestützte Überprüfung eines oder mehrerer Fachmodelle auf Überschneidungen von Volumenkörpern. Die Prüfung von Fachmodellen kann visuell und/oder (teil-) automatisiert durchgeführt werden.
LandXML	LandXML ist ein internationales Datenaustauschformat für alle in einem CAD-System erzeugten geometrischen Objekte mit Attributen, Relationen und Geometrie für Linienbauwerke und Geländemodelle.

Little BIM	BIM-Methode, beschränkt auf eine Disziplin bzw. Gewerk. Hierdurch werden die Potenziale der BIM-Methode nur zum Teil genutzt, da nur eine Insellösung beschrieben wird. Siehe VDI Richtlinie 2552 Blatt 2
LOD	Level of Development Der Ausarbeitungsgrad eines Informationsmodells (LOD) bezeichnet den Arbeits- bzw. Projektfortschritt der Modellierung innerhalb eines vorgegebenen geometrischen Detaillierungsgrades. Der Ausarbeitungsgrad beschreibt auch, wie vollständig und belastbar die Informationen eines Bauwerksmodells für eine bestimmte Auswertung sind. Anmerkung: LOD = LOG + LOI
LOG	Level of Geometry Der geometrische Detaillierungsgrad beschreibt den Detaillierungsgrad der Geometrie eines Modellelements in einem Bauwerksmodell. Anmerkung: Der LOG wird auch gleichbedeutend als Level of Detail (LOD) verwendet. Da es zu Verwechslungen bezüglich der Abkürzung für den Level of Development (Ausarbeitungsgrad) kommen kann, wird die Verwendung des Begriffes LOG statt LOD empfohlen.
LOI	Level of Information Der alphanumerische Detaillierungsgrad beschreibt den Gehalt an alphanumerischen Informationen eines Modellelements in einem Bauwerksmodell.
MDG	Der Modelldetaillierungsgrad für den Infrastrukturbereich wurde vom „Verein Beratender Ingenieure“ für Hochbauprojekte adaptiert und wird den Leistungsphasen entsprechend unter Berücksichtigung der Informationstiefe der Modellelemente definiert. Bei der Festlegung des Modelldetaillierungsgrades wurde versucht, den LOD auf die HOAI abzustimmen. Siehe LOD
Merkmal (Parameter)	Ein Merkmal ist eine konkrete, nicht-geometrische Eigenschaft eines Objekts. Ein Objekt wird somit durch die Gesamtheit seiner Merkmale eindeutig bestimmt.
MRL	Modellierungsrichtlinie Die Modellierungsrichtlinie enthält alle Vorgaben, die im Rahmen einer Modellierung eines BIM-Modells eingehalten werden sollen und beschreibt damit welche Anforderungen an ein Modell gestellt werden und wie sie zu erfüllen sind. Synonym: Modellierungsstandards
Modellelement	Ein Modellelement ist die digitale Repräsentation eines einzelnen Bauteiles im Bauwerksmodell, z. B. Wand, Stütze oder Tür, als digitales Element.
Modellelement- typ	Der Modellelementtyp ist die Zusammenfassung gleichartiger Modellelemente in einer verallgemeinerten Typbeschreibung.
Muster-BAP	Vom Auftraggeber gestellte BAP-Vorgaben, die der Auftragnehmer bei der Erstellung und Fortschreibung eines BAP oder Vor-BAP beachten muss.
MVD	Model View Definition Unter MVD wird die Implementierung einer Untermenge des IFC-Standards für den Datenaustausch für bestimmte Austauschszenarien verstanden. Siehe IFC
mvdXML	Model View Definition Extensible Markup Language Eine formale, computerinterpretierbare Spezifikation und Datei, in der Prüfregele zur Überprüfung der Vollständigkeit einer Datenübergabe festgelegt werden können.
Natives Dateiformat	Softwareeigenes (proprietäres) Dateiformat.
Natives Modell	Modell, das in softwareeigenen, nicht offenen Dateiformaten abgespeichert wird.
OBJ	Das OBJ ist ein offenes Dateiformat zum Speichern von dreidimensionalen geometrischen Formen. Das OBJ-Format speichert geometrische Eigenschaften eines Objekts oder gruppierter Objekte, d. h. Ecken, Textur-Koordinaten, Normalen, Flächen und Glättungen. Optische Materialeigenschaften (z. B. Spiegelung, Transparenz, Glanzlicht usw.) werden in einer

	separaten Materialdatei definiert, die auch Angaben zu Texturierungen enthalten kann. Die Materialdatei besitzt in der Regel die Dateiendung „.mtl“ (von engl. material template library) und kann in der eigentlichen OBJ-Datei referenziert werden.
ODS	OpenDocument Spreadsheet ODS ist ein offenes Datenformat für Tabellen, das mit lizenzfreien Office Suites verarbeitet werden kann. Mit Hilfe eines Plug-Ins lassen sich ODS-Dateien auch in Microsofts Excel öffnen.
OKSTRA	Der Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) ist eine Sammlung von Objekten aus dem Bereich des Straßen- und Verkehrswesens mit einem gemeinsamen Klassifikationssystem und erreicht ein gemeinsames Verständnis dieser Objekte in den betroffenen Fachbereichen. Als direktes Ergebnis erhält man z. B. ein gemeinsames Austauschformat für verschiedenste Softwareapplikationen aus dem Straßen- und Verkehrswesen.
Open API	open Application Programming Interface Das Open API ist eine offene Programmierschnittstelle für Webservices, betreut durch die Open API Initiative, einem Open-Source-Kooperationsprojekt der Linux Foundation.
Open BIM	Der Begriff Open BIM ist ein Sammelbegriff für Ansätze, nach denen die BIM-Methode in Projekten unter Verwendung von offenen, neutralen (nicht-proprietären) Dateiformaten und Datenstrukturen umgesetzt wird, wobei verschiedene Softwarelandschaften zum Einsatz kommen können.
Parameter	Parameter ist ein Synonym für Einflussgröße, Kenngröße oder Konstante.
Parametrisierung	Die Parametrisierung ist eine Intelligenz (Abhängigkeit), die Objekten zugeschrieben wird (z. B. Brüstungshöhe bleibt gleich, auch wenn sich die Geschosshöhe ändert).
PM	Process Map Bestandteil der IDM-Methode. Es handelt sich dabei um standardisierte Prozessdiagramme für ausgewählte Teilprozesse der Planung, Ausführung und Nutzung von Bauwerken.
Property Set	Eigenschaftssatz Ein Property Set ist die Zusammenfassung mehrerer Eigenschaften eines Modellelementes in einer benannten Gruppe. Property Sets sind fester Bestandteil des IFC-Standards, können aber durch weitere Eigenschaften mit individuellen Namen ergänzt werden. Eigenschaftssätze werden ebenfalls von den meisten Softwareprogrammen verwendet, um ein Objekt mit Gruppen von Eigenschaften zu versehen.
REB	Regelungen für die Elektronische Bauabrechnung Die REB beschreiben die Berechnungsmethoden und Methoden zum Austausch von Daten zur Mengenermittlung. Es werden hierüber Mengengrundlagen als zahlungsbegründende mathematisch richtige (Zahlungsbegründung von Rechnungen) Festlegungen ermittelt. Bezugsquelle ist die Homepage der BAST (Bundesanstalt für Straßenwesen). Der Herausgeber für die bekannte REB 23.003 ist das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).
STEP	Standard for the Exchange of Product model data Das Datenformat STEP (ISO-Norm 10303) ist ein herstellerunabhängiger Standard zum Austausch von Produktdaten zwischen verschiedenen CAX-Systemen. STEP Dateien sind Textdateien, die sowohl von Menschen als auch von Maschinen lesbar sind.
TIFF	Tagged Image File Format TIFF ist ein hochauflösendes Bildformat, um verlustfrei Daten für die Druckvorstufe in Verlagen und Druckereien bereitzustellen. TIFF Bilddateien können mit bis zu 32 Bit pro Farbkomponente gespeichert werden.

Virtual Reality (VR)	Als Virtual Reality (virtuelle Realität) wird die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktiven virtuellen Umgebung bezeichnet.
Volumenmodell	Bei einem Volumenmodell werden Körper anhand geschlossener Geometrien und das Volumen von Objekten durch die begrenzenden Oberflächen und die Information, auf welcher Seite sich Materie befindet, beschrieben. Die beiden bekanntesten Computerrepräsentationen für Volumenmodelle sind Boundary Representation (BRep) und Constructive Solid Geometry (CSG).
Vor-BAP	Vorläufiger BAP, wird vom Auftragnehmer vor Vertragsschluss erstellt in Vorbereitung eines Verhandlungsverfahrens. Kann auf einem Muster-BAP beruhen.
WFS	Web-Feature-Service Der WFS bezeichnet den internetgestützten Zugriff auf Geodaten innerhalb eines verteilten geografischen Informationssystems. Der WFS beschränkt sich dabei ausschließlich auf Vektordaten, wie sie in Datenbanken abgelegt werden können.
„Wie-gebaut“-Modell	Ein oder mehrere BIM-Modelle zur Baudokumentation der abgeschlossenen Baumaßnahme. Dabei werden die BIM-Modelle an das tatsächlich gebaute Bauwerk angepasst. Es gibt den Ist-Zustand bis zum gewählten Detaillierungsgrad in Gänze wieder. Synonyme: „as-built“-Modell, Baudokumentationsmodell
WMS	Web-Map-Service Schnittstelle zum internetgestützten Abrufen von Auszügen aus Landkarten.
XBau	XBau ist der XÖV-Standard für den Datenaustausch der Bauaufsichtsbehörden mit ihren Kommunikationspartnern (Bauherren, Architektenbüros, Behörden zahlreicher Rechtsbereiche).
XML	Extensible Markup Language Die XML ist eine erweiterte Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten im Format einer Textdatei, die sowohl von Menschen als auch von Maschinen lesbar ist.
XÖV	XML in der öffentlichen Verwaltung Der XÖV ist ein Standard für den elektronischen Datenaustausch der öffentlichen Verwaltung auf der Basis von Nachrichten in XML-Syntax und zugehörigen Codelisten und Prozessen. XÖV ist ein föderal erarbeiteter Standard der von der Koordinierungsstelle für IT-Standards (KoSIT) betreut wird.
XPlanung	Das Datenaustauschformat XPlanung unterstützt den verlustfreien Austausch von Bauleitplänen, Raumordnungsplänen und Landschaftsplänen zwischen unterschiedlichen IT-Systemen sowie die internetgestützte Bereitstellung von Plänen und ermöglicht die planübergreifende Auswertung und Visualisierung von Planinhalten.

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung
Stabsstelle Building Information Modeling
Henning-von-Tresckow-Allee 2-8
14467 Potsdam
E-Mail: stabsstelle_bim@mil.brandenburg.de
Internet: www.bim.brandenburg.de

Bildrechte

Titelbild: Adobe Stock, Mikki Orso
Seite 12: Adobe Stock, black_mts

Stand

05/2026