

BIM IM STRASSENBAU

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

JUNI 2019





INHALT

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 4 |
| 2 | So verbessert BIM den Straßenbau | 5 |
| 3 | BIM im Straßenbau | 6 |
| A. | Durchgängige Nutzung strukturierter Daten | 6 |
| 1. | Bereitstellung digitaler Planunterlagen (Schnelle Umsetzung) | 6 |
| 2. | Frühe Einbindung der Bauausführenden (Mittelfristige Umsetzung) | 7 |
| B. | Standardisierung des Objekt- und Attributkatalogs Straßenbau / Modellierung | 7 |
| C. | Regelwerke überarbeiten | 7 |
| D. | Datenformate und Gemeinsame Datenumgebung (CDE) nutzen | 8 |
| E. | BIM-Baubeschreibung = AIA + BAP | 8 |
| 1. | Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) | 8 |
| 2. | BIM-Abwicklungsplan (BAP) | 9 |
| | ZWEI ZIEL-SZENARIEN DER BAUINDUSTRIE | 9 |
| 4 | Tabellen | 11 |
| A. | Aktuell vorhandene Austauschformate bis zur Implementierung von IFC Road | 11 |
| B. | BIM-Modellierungsstandards Level of Development LOD = LOG + LOI (Level of Geometry + Level of Information) | 13 |
| C. | Datenaustausch im VOB-Einheitspreisvertrag „heute“ (ohne BIM) und „morgen“ (mit BIM) gem. Kapitel 3E | 14 |
| 5 | Zusammenfassung und Ausblick | 16 |
| 6 | Quellenangaben, Bildnachweise, Links | 17 |
| 7 | Haftungsbeschränkung, Urheberrecht / Leistungsschutzrecht | 18 |
| 8 | Impressum | 19 |

1 EINLEITUNG

Die Digitalisierung verbunden mit der Einführung der Building Information Modeling (BIM) Methodik wird das Zusammenarbeiten aller Beteiligten in der Baubranche, insbesondere zwischen öffentlicher Hand und Bauunternehmen grundlegend verändern.

Das vorliegende Positionspapier versteht sich als Beitrag der Bauindustrie zur Einführung von BIM. Es zeigt auf, wie BIM im Straßenbau zum Vorteil aller Seiten eingesetzt werden kann und welche Voraussetzungen hierfür erfüllt sein müssen. Alle am Bau Beteiligten – Bauausführende, Planer, Bauherren und Behörden – werden sich verändern müssen, um BIM erfolgreich einführen zu können.

Dies bedeutet für alle einen Kulturwechsel im Denken und Handeln.

Die im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V. (HDB) organisierten Straßenbauunternehmen haben den Anspruch, diese Veränderungen mitzugestalten. Wir sind uns bewusst, dass dies ein längerfristiger Prozess ist. Dieses Positionspapier ist unser erster Beitrag hierzu.

Das vorliegende Papier stellt die aktuellen technischen Möglichkeiten der Bauindustrie für bestimmte Vertrags- und Projektkonstellationen bei der Umsetzung von BIM im Rahmen des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) bis zum Jahr 2020 dar.

Umgekehrt formuliert es auch Forderungen der Bauindustrie an Bauherren und weitere Projektbeteiligte für eine BIM-basierte Abwicklung von Straßenbaumaßnahmen.

Auf diesem Weg müssen alle Beteiligten (insbesondere Fach- und Führungskräfte) mitgenommen werden, um Vorbehalte abzubauen sowie pragmatische Lösungen im Straßenbau sicherzustellen.

BIM Methodik soll in der Einführungsphase hauptsächlich bei Strassen Neubauprojekten ihre Anwendung finden. Die aus diesen Projekten gesammelten Erfahrungen können dann auf Projekte im Bestand übertragen werden.

Um sicherzustellen, dass in der BIM Einführungsphase die bereitgestellten Infrastrukturmittel tatsächlich auch zeitnah verbaut werden, darf die BIM-Methode nicht als Selbstzweck gesehen werden. Es muss in der Einführungsphase sichergestellt sein, dass Projekte jedenfalls nicht nur deshalb verzögert begonnen oder abgelehnt werden, weil BIM-Ausführungskapazitäten fehlen.

Auch darf die Methodik BIM nicht dazu führen Betriebsgeheimnisse wie z.B. besondere Herstellungsprozesse und die dazu erforderlichen Betriebsparameter preisgeben zu müssen. Dies würde den Wettbewerb im Markt erheblich verzerren und die Akzeptanz der BIM-Methode durch die Bauindustrie verringern. Die Bauindustrie schuldet dem Auftraggeber das vertraglich vereinbarte Produkt und nicht die Herstellungs- bzw. Prozessdaten.

Eine zertifizierte Qualifizierung der Projektmitarbeiter auf allen Seiten ist Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von BIM.

Die vom Auftraggeber geforderten BIM-Leistungen sind als besondere Leistungen vergütungspflichtig und müssen detailliert und transparent VOB-konform ausgeschrieben werden.

¹ Link der Broschüre Bauen statt Streiten:
https://www.bauindustrie.de/media/documents/Partnerschaftsmodelle_final.pdf

2 SO VERBESSERT BIM DEN STRASSENBAU

BIM wird heute überwiegend unter Planungs- und Genehmigungsgesichtspunkten diskutiert. Das Arbeiten mit digitalen Bauwerksinformationsmodellen bietet neue Möglichkeiten, die sich aus der Weiternutzung bereits vorhandener Projektdaten (unabhängig vom Projektstand) ergeben.

- Vorentwurf
- Genehmigungsplanung
- Kalkulation
- Bauteilgeometrie und Geoinformationssysteme
- Mengenableitung
- Bestandserfassung
- Visualisierung
- Arbeitsvorbereitung
- Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Logistik
- Qualitätssteigerung (z.B. durch Fehlerreduzierung)
- Bauablauf
- Kostenplanung (Mittelabflussplanung)
- Maschinensteuerung
- Controlling
- Abrechnung von Bauleistungen
- Änderungsmanagement, Nachtragsmanagement
- Mängelmanagement
- Betrieb
- Sanierung
- Umbau
- Rückbau
- ...

Wir erwarten einen Produktivitätszuwachs durch konsequentes Nutzen dieser Daten, wie es in anderen Branchen Standard ist, in der Wertschöpfung jenseits von Planung und Genehmigung.

So wird etwa der Automatisierungsgrad maßgeblich erhöht und der Bauprozess effizienter. Der Investitionsstau kann mit Hilfe der Digitalisierung und der Einführung von BIM folglich schneller abgebaut werden. Das parallele Planen anstelle des seriellen Reagierens im Planungs- und Genehmigungsprozess eröffnet das Potential, Planungs- und Genehmigungszeiten entscheidend zu verkürzen.

Eine verbesserte, kooperative Zusammenarbeit aller Beteiligten wird gefördert.

Kurzfristig kann die Planung auf realistischere und transparentere Kostenschätzungen zurückgreifen. Eine erhöhte Planungssicherheit wird durch den digitalen Zwilling mit Kollisionsprüfungen und Vollständigkeitskontrollen sichergestellt.

Durch die transparente Darstellung (Visualisierung und gemeinsame Datenhaltung) von Planungsänderungen werden schnellere Entscheidungen in den Projekten und eine schnellere Beauftragung möglich. Eine verbesserte Kommunikation wird durch eine transparentere Sachverhaltsdarstellung gefördert.

Langfristig können daraus alternative Vertragsmodelle entstehen. Durch frühzeitige Zusammenarbeit von Bauausführenden, Planern, Bauherren und Betreibern werden geeignete Projekte wirtschaftlicher und Chancen und Risiken können gemeinsam getragen werden. Eine Optimierung erfolgt durch eine ganzheitliche Projektsicht vor der Realisierung mit Variantenuntersuchungen, Prüfung der Ausführbarkeit, Berücksichtigung der Belange von Erhaltung und Betrieb.

Arbeitsplätze am Bau werden durch die Erhöhung der Digitalisierung und der intensiveren Nutzung von BIM attraktiver.

3 BIM IM STRASSENBAU

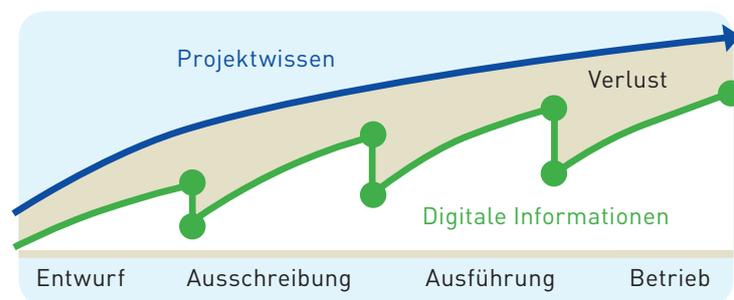
A. Durchgängige Nutzung strukturierter Daten

BIM ist nicht nur als Ideal und Fernziel zu verstehen, es bringt schon heute erhebliche Vorteile mit sich. Durch die durchgängige Nutzung strukturierter, digitaler Daten und die inhaltliche wie zeitliche Verzahnung der Prozesse ergibt sich ein kooperatives Arbeiten aller am Bau Beteiligten. Zusätzlicher Nutzen kann so ab der Entwurfs- und erst recht in der Angebots- und Bauphase realisiert werden.

Es werden vorhandene digitale Daten konsequent durchgängig genutzt und ausgetauscht.

Dies kann bereits heute, durch eine konsequente Übergabe digitaler Projektdaten in der Angebotsphase an die Bieter umgesetzt werden.

In der späteren Phase der Digitalisierung werden dann alle relevanten Informationen mit den 3D-Bauwerksmodell-daten ausgetauscht, dadurch werden Fehler reduziert und Redundanzen vermieden.



Informationsverluste ohne BIM

Im Folgenden sind zunächst die kurzfristig vorhandenen Umsetzungsspielräume, anschließend die mittelfristigen Möglichkeiten für BIM im Straßenbau dargestellt.

1. BEREITSTELLUNG DIGITALER PLANUNTERLAGEN (SCHNELLE UMSETZUNG)

Digitale Planungs-/ Ausführungsdaten sind bereits heute, auch ohne BIM, vorhanden. Es gibt auch seit langem Standards zur "Regelung für die Elektronischen Bauabrechnung" (REB) sowie zum Datenaustausch etwa vom "Gemeinsamen Ausschuss für Elektronik im Bauwesen" (GAEB). Zurzeit werden die Daten überwiegend analog oder digital reduziert als PDF übergeben und damit Informationsverluste erzeugt.

Die Verantwortung und Haftung seitens des Auftraggebers bleiben unverändert. Die Planungsunterlagen sind weiterhin auf Richtigkeit und Plausibilität durch den Ausführenden zu überprüfen. Vertragliche Anpassungen sind vorzunehmen.

FORDERUNG: Alle vorhandenen digitalen Daten sind dem Bieter als Bestandteil der Ausschreibung zu übergeben!

Die Methodik BIM nutzt digital Daten entlang der Wertschöpfungskette.

Zur Förderung des BIM-Gedankens sind diese digitalen Daten sowohl bei der Ausschreibung als auch bei der Auftragsvergabe jederzeit verpflichtend auszutauschen. (Siehe Tabelle A „Austauschformate“.)

2. FRÜHE EINBINDUNG DER BAUAUSFÜHRENDEN (MITTELFRISTIGE UMSETZUNG)

Mit unserem speziellen "Know-how" der Bauausführung können geeignete Projekte mit geeigneten Vertragsformen oft effektiver geplant und realisiert werden. Erst digital, dann real – dies bedeutet, Leistungen aus der Bauausführung früher zu berücksichtigen. Dafür ist besonderes baubetriebliches "Know-how" sowohl in der Abwicklung wie in der Logistik erforderlich. Risiken in der Realisierung werden so frühzeitig erkannt und vermieden. Die Baubarkeit wird sehr früh im Prozess berücksichtigt.

Die parallele Projektbearbeitung auf einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE) im Team wird die serielle Planung ersetzen.

Der Projekteintritt der Beteiligten hängt von den Randbedingungen des Projektes, vom Ausschreibungsverfahren und dem Vertragsmodell ab.

FORDERUNG: Frühe Einbindung der Bauindustrie

B. Standardisierung des Objekt- und Attributkatalogs Straßenbau / Modellierung

Um vom Planer bis zum Betreiber effizient arbeiten zu können, müssen bereits begonnene Ausarbeitungen für den gemeinsamen bundeseinheitlichen Objekt- und Attributkatalog mit Nachdruck vorangetrieben und finanziert werden. Dieser Katalog dient als Grundlage für die Beschreibung der Informationsanforderungen an die BIM-Objekte. Landesbezogene oder kommunale Erweiterungen sind auszuschließen. Weder für die Bauunternehmen noch für die Zulieferer wäre es wirtschaftlich darstellbar, lokale oder auftraggeberspezifische Erweiterungen des Katalogs abzubilden.

In Abhängigkeit vom Austauschszenario muss das erforderliche Level of Development (LOD) definiert werden (Siehe Tabelle B).

Um eine eindeutige Zuordnung zu den Modellobjekten zu gewährleisten, ist die Entsprechung der Strukturen von Modell und Leistungsverzeichnis (LV) von entscheidender Bedeutung. Mit einer derartigen Verknüpfung werden alle Projektbeteiligten in die Lage versetzt, Informationen

verlustfrei zusammenzuführen. Das derzeit individuell Verknüpfen der Modelldaten mit LV-Positionen in Einheitspreisverträgen entfällt. Die semantischen Informationen im Modell und im Leistungsverzeichnis (LV) müssen gleich sein.

Hierfür erwarten wir, dass die bereits in der Umsetzung befindlichen Erweiterungen des internationalen Standards DIN EN ISO 16739 „Industry Foundation Classes (IFC)“ insbesondere durch buildingSMART und das BMVI als bundeseinheitlicher Standard definiert werden..

Die hierfür erforderlichen einheitlichen Vorgaben und Strukturen müssen unter Einbindung der Bauindustrie gesetzt werden. Wir fordern weitere vom Bund geförderte Forschungsvorhaben und bieten die Beteiligung unserer Mitgliedsunternehmen an.

FORDERUNG: Bundeseinheitlicher Objekt- und Attributkatalog (buildingSMART)

C. Regelwerke überarbeiten

Relevante Regelwerke sind anzupassen. Betroffen sind insbesondere Vergabe, Abrechnung, Vertrags- und Zeichnungsvorschriften.

Öffnungsklauseln sind in die allgemeinen Bestimmungen für Bauleistungen aller Art (DIN, VOB etc.) aufzunehmen, um eine modellbasierte Projektabwicklung zu ermöglichen. Beginnend mit der Übergabe digitalisierter Daten

soll die VOB so schnell wie möglich angepasst werden. Für BIM-Projekte, die vor einer Änderung der Abrechnungsvorschriften zur Ausführung kommen, sind entsprechende einzelvertragliche Regelungen zu vereinbaren.

FORDERUNG: BIM-konforme Regelwerke

D. Datenformate und Gemeinsame Datenumgebung (CDE) nutzen

Die Detailtiefe der Modelldaten muss definiert werden (siehe Tabelle B). Daten müssen in herstellerneutralen offenen Formaten Industry Foundation Classes (IFC) austauschbar sein.

Bis IFC die Inhalte von Straßenmodellen vollständig überträgt, sind vorübergehend native Modellformate (z.B. CPIXML) zuzulassen.

Hierfür erwarten wir, dass die bereits in der Umsetzung befindlichen Erweiterungen des internationalen Standards DIN EN ISO 16739 (IFC)“ durch buildingSMART zeitnah fertiggestellt werden. Der IFC Standard mit den darin

definierten Inhalten ist auf Bundesebene festzulegen, um zu vermeiden, dass in der föderalen Struktur landesbezogene oder kommunale Erweiterungen entstehen.

Eine leistungsfähige CDE ist durch den Auftraggeber für jedes BIM-Projekt bereitzustellen. Allen Projektbeteiligten müssen vertraglich abgesichert für die benötigte Dauer Zugriff auf die relevanten Daten haben.

FORDERUNG:

- Herstellerneutrale Datenformate
- Auftraggeber stellt CDE

E. BIM-Baubeschreibung = AIA + BAP

Die Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) zusammen mit dem BIM-Abwicklungsplan (BAP) bilden gemeinsam die "Baubeschreibung" für BIM-Projekte.

1. AUFTRAGGEBERINFORMATIONSANFORDERUNGEN (AIA)

Der Auftraggeber hat genau festzulegen, welche Daten er wann benötigt. Dazu gehören insbesondere Angaben, wann, in welcher Detailtiefe und in welchem Format die angeforderten Daten geliefert werden sollen. Die AIA sind Teil der Ausschreibungsunterlagen. [BMVI, 2015]¹

Der Auftraggeber definiert für alle digitalen Liefergegenstände gemäß den Anwendungsfällen der Bauindustrie (TABELLE C) die erforderlichen Ausarbeitungsgrade, die durch den Auftragnehmer zu liefern sind. Hierbei sind keine nativen Datenformate oder Prozessdaten (wie z.B.

Maschinendaten oder Fahrwege) zu fordern. Für ein besseres Verständnis der Vorgaben ist eine zusätzliche, funktionale Beschreibung beizufügen.

Diese Beschreibung muss vollständig, allumfänglich und verständlich (vgl. VOB A §7) sein. Die relevanten Anwendungsfälle (BIM4Infra2020) sind einzeln aufzuführen.

FORDERUNG: AIA sind vom Auftraggeber vollständig zu übergeben

Beispiele von Inhalten:

- Zuordnung von Projektzielen anhand der Anwendungsfälle des BMVI
- BIM-Rollen z.B. für: BIM-Manager und BIM-Koordinator
- Planungsgrundlagen, Liefervorgaben (LOD), Datenformaten (herstellerneutral, nicht nativ) und Prüfregele
- Weitergabe und Verwendung von Prozessdaten
- Informationen zur Nutzung einer CDE
- Data-Drops / Meilensteine im Gesamtterminplan z.B. für Genehmigungsplanung, Sperrzeiten
- Einheitlich abgestimmtes Koordinaten-/Referenzsystem als Lage- und Höhensystem
- Modellierungsrichtlinien, Dokumentation zur Strukturierung von Modellen, Klassifikation, Layern, Abschnitten, Volumen, Eigenschaften, etc.
- Häufigkeit und Teilnehmerkreis von Baubesprechungen sowie BIM Koordinationstreffen
- ...

2. BIM-ABWICKLUNGSPLAN (BAP)

Der BAP stellt den Fahrplan eines jeden BIM-Projekts bezüglich der Erstellung, Weitergabe und Verwaltung von Daten dar. Der Prozess zur Herstellung der geforderten Daten ist unter Festlegung aller dafür erforderlichen

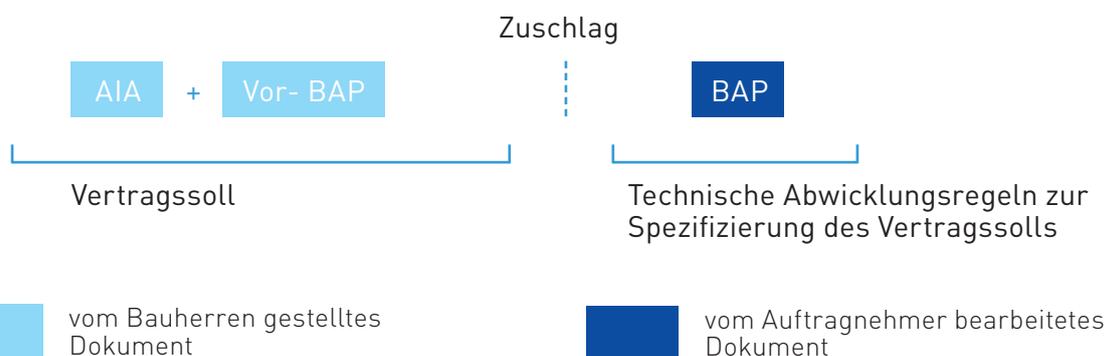
Rollen, Funktionen, Abläufe, Schnittstellen, Interaktionen sowie der genutzten Technologien in einem BIM-Abwicklungsplan zu definieren (BMVI, 2015)¹

ZWEI ZIEL-SZENARIEN DER BAUINDUSTRIE

a) BAP bei Projekten mit VOB-Einheitspreis-Vertrag

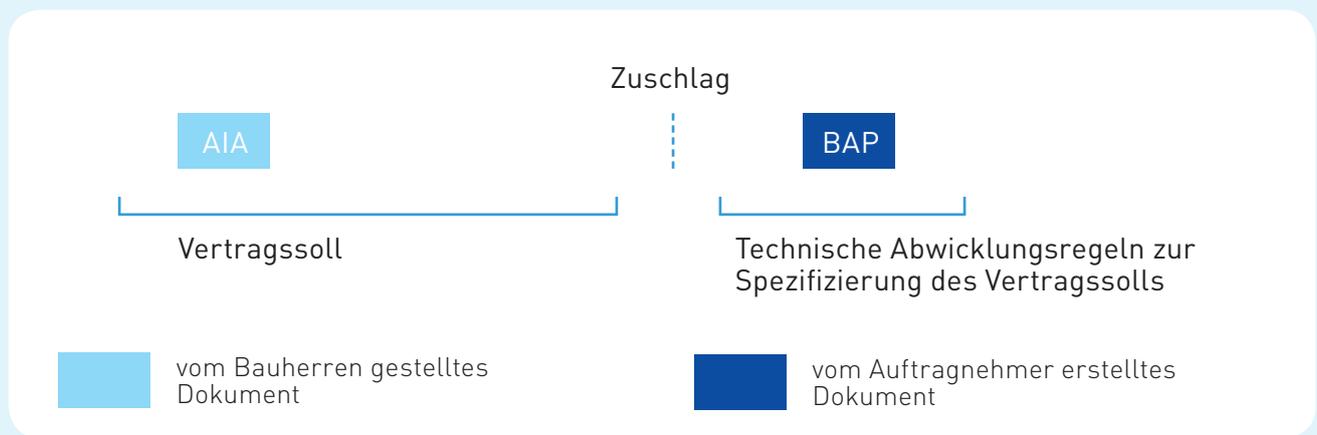
Der Bauherr gibt die AIA und den (Vor-) BAP vor. In diesem Falle enthält der BAP thematisch vollumfängliche, durchgängige und detaillierte Vorgaben sowie erforderliche Angaben zu Workflows, Technologien etc., um alle Anforderungen der AIA in vollem Umfang zu erfüllen. Für die Bieter sind diese Angaben eindeutig zu definieren. Hierfür enthält der BAP des Bauherren umfangreiche inhaltliche Erläuterungen.

Der BAP wird vom Bieter bearbeitet im Angebot berücksichtigt und ggf. durch weitere Angebote, Anwendungsfälle oder Dienstleistungen im Sinne zugelassener Nebengebote erweitert. Diese Ergänzungen sind vom sinnvollen Bedarf des Projekts und von der BIM-Leistungsfähigkeit des Bieters abhängig. Mit der Beauftragung ergänzt dieser BAP das Vertrags-Soll und wird nach Beauftragung im Projekt angepasst bzw. fortgeschrieben. Geänderte oder zusätzliche Leistungen. Mehrkosten, die hieraus entstehen, sind zu vergüten.



b) BAP bei Projekten, die auf kooperative Anwendung von BIM unter Einbindung aller am Bau Beteiligten (Bauausführende, Planer, Bauherren und Betreiber) angelegt sind.

Der Auftraggeber gibt nur die AIA vor. Im Rahmen kooperativer Arbeitsweisen wird der BAP nach Auftragserteilung erstellt. Mit der Zielsetzung, das Beste für das Projekt zu erreichen, werden gemeinsam die Inhalte des BAP mit den hierfür zu erbringenden Leistungen definiert. Dies wird vom Bauherren, wie die zu erbringende Leistung, vergütet.



Quelle: BIM4INFRA 2020

Aktuell ist die Vergabepaxis auf einen reinen Preiswettbewerb ausgerichtet. Hierbei kommt nur selten der wirtschaftlichste Bieter zum Auftrag, sondern meist der Billigste.

Dazu sollte der technische Wettbewerb, hier bezüglich BIM-Leistungen, mehr zum Tragen kommen. Der öffentliche Auftraggeber wird aufgefordert, die Angebote von BIM-Leistungen zu bewerten. Die Bewertungskriterien müssen transparent und nachprüfbar gestaltet werden, um einen fairen Wettbewerb zu ermöglichen.

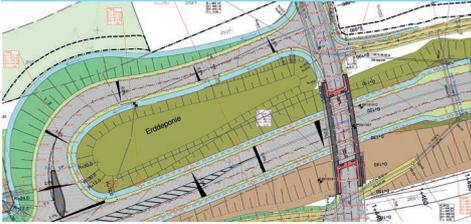
Forderung: Veränderung der Vergabepaxis hin zu einer transparenten Bewertung qualitätsbezogener und wirtschaftlicher Aspekte, auch von BIM-Leistungen.

4 TABELLEN

A. Aktuell vorhandene Austauschformate bis zur Implementierung von IFC Road

| DATENART | ENTWURFSELEMENT | BEMERKUNGEN |
|---|---|--|
| <p>Achse (Trassierung)</p> | Achse des Bauwerks (Kurvenband) | Datei mit Rechtswert und Hochwert, Formate: Datenart .040, DA40 oder gleichwertig. |
| <p>Gradiente</p> | Gradiente des Bauwerks (Höhenverlauf) | Der Gradiententräger ist anzugeben, Formate: Datenart .021, DA21 oder gleichwertig. |
| <p>Breitenband, Rampenband</p> | Breite und Querneigung inklusive Verwindung | Formate: .022, .023 oder gleichwertig. |
| <p>Querprofildaten</p> | Querprofildaten | Erdbaulinie (Planum + Böschung) sollte enthalten sein, Formate: Datenart .066, D66 oder gleichwertig Begrenzungslinien zur Mengenermittlung, Formate: Datenart .068, DA68 oder gleichwertig |
| <p>Urgeländeaufnahmen / Bestandsaufnahmen</p> | Digitales Geländemodell inkl. Bruchkanten | Urgelände, maßgebende Horizonte von Homogenbereichen, Formate: .REB, DA45, DA49, DA58 oder gleichwertig. |
| <p>Entwässerungsplanung</p> | ISY Bau Daten | Formate: .K, .LK, .XML oder gleichwertig |

| DATENART | ENTWURFSELEMENT | BEMERKUNGEN |
|-----------------------------|---|---|
| Punktlisten, Absteckpunkte | Kanal, Schächte, Durchlässe | Formate: .TXT, .CSV, .XLS, .DWG oder gleichwertig. |
| Digitale Planungsunterlagen | Lagepläne, Höhenpläne, Querprofile, Schnitte und dgl. | Formate: .DWG, .DXF, .XML, Vektor PDF, oder gleichwertig. |



In der Angebotsphase kann die Bauwirtschaft auf nachfolgend aufgeführte digitale Daten zurückgreifen: DA81/DA83 - LV-Positionen nach GAEB90 bzw. P81/P83 - LV-Positionen nach GAEB2000 sind bereits Standard, ebenso X81/X83.

| LAGESYSTEME | ENTWURFSELEMENT | BEMERKUNG |
|---------------------------|-----------------|---|
| Geodätisches Bezugssystem | ETRS89 | |
| Koordinatensystem | UTM | genaue Bestimmung der Lage erforderlich |

| OKSTRA | ENTWURFSELEMENT | BEMERKUNG |
|-------------|---|---|
| OKSTRA, XML | alle benötigten REB Entwurfs-elemente gebündelt | Objektkatalog für Straßen und Verkehrswesen |

B. BIM-Modellierungsstandards

Level of Development LOD = LOG + LOI
 Level of Geometry + Level of Information)

| LOD | | LOG & LOI | BESCHREIBUNG |
|---------|---|-----------|--|
| LOD 100 |  | LOG 100 | Es ist kein BIM-Modell erforderlich. Allerdings können Planungsunterlagen wie Gelände- und Bestandsvermessung oder Bestandsdaten (Bauwerk und Sparten) vorgegeben werden. |
| | | LOI | Es sind keine semantischen Informationen erforderlich. |
| LOD 200 |  | LOG 200 | Die Modellelemente werden als Volumenkörper mit ungefährender Menge, Abmessung, Form, Lage und Orientierung dargestellt. Sie dienen lediglich als Platzhalter. |
| | | LOI | Erste semantische Informationen gemäß BIM Anwendungsfällen können enthalten sein, wie Material oder Bauteilklassifikation. |
| LOD 300 |  | LOG 300 | Die Modellelemente werden mit exakter Menge, Abmessung, Form, Lage und Orientierung dargestellt, die direkt aus dem Modell ermittelt werden können. |
| | | LOI | Weitere semantische Informationen gemäß BIM Anwendungsfällen werden hinzugefügt, |
| LOD 400 |  | LOG 400 | Die Modellelemente werden mit exakter Menge, Abmessung, Form, Lage und Orientierung dargestellt, die direkt aus dem Modell ermittelt werden können. Schnittstellen zu benachbarten Bauteilen werden abgebildet, zum Beispiel durch die Darstellung von Befestigungsobjekten. |
| | | LOI | Weitere semantische Informationen gemäß BIM Anwendungsfällen werden hinzugefügt, wie spezifische Angaben zu den Befestigungsobjekten. |
| LOD 500 |  | LOG 500 | Die geometrische Darstellung wird um spezifische Informationen ergänzt, die für die Herstellung, Installation und Montage erforderlich sind. Der exakte Aufbau der Modellelemente wird zusätzlich in Detailplänen (2D) dargestellt. ("AS Built") (wie gebaut) |
| | | LOI | Weitere semantische Informationen gemäß BIM Anwendungsfällen werden hinzugefügt, wie ausführende Firma, Lieferbedingungen oder Produktbezeichnungen. |

C. Datenaustausch im VOB-Einheitspreisvertrag „heute“ (ohne BIM) und „morgen“ (mit BIM) gem. Kapitel 3E

| BIM ANWENDUNGSFÄLLE BMVI STUFENPLAN 2020 | | DATENAUSTAUSCH | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------|--------------|---------------|
| | | „HEUTE“ (GEM. TABELLE A) | | „MORGEN“ | |
| | Beschreibung | Auftraggeber | Auftragnehmer | Auftraggeber | Auftragnehmer |
| AwF 01. | Bestandserfassung Erfassen wesentlicher Aspekte des Bestandes durch geeignetes Aufmaß und Überführung in eine 3D Ansicht. Eingangsdaten können aus bestehenden Unterlagen, Vermessungen, 3D Scans, Photogrammetrie oder einer Kombination daraus entnommen werden. | X | | X | |
| AwF 02. | Planungsvariantenuntersuchung | | | | |
| AwF 03. | Visualisierung Bedarfsgerechtes Visualisieren des 3D-Modells als Basis für Projektbesprechungen sowie für die Öffentlichkeitsarbeit. | | | X | X |
| AwF 04. | Bemessung und Nachweisführung | | | | |
| AwF 05. | Koordination der Fachgewerke Zusammenführen der Fachmodelle in einem Koordinationsmodell, mit anschließender automatisierter Kollisionsprüfung und systematischer Konfliktbehebung | | | X | |
| AwF 06. | Fortschrittskontrolle der Planung | | | | |
| AwF 07. | Erstellung Entwurfs- und Genehmigungsplanung Ableitung der wesentlichen Teile der Entwurfs-, Genehmigungs- bzw. Ausführungspläne aus dem Modell | X | | X | |
| AwF 08. | Arbeits- und Gesundheitsschutz Darstellen sicherheitsrelevanter Aspekte (z.B. Sperrzonen, Zugangsbeschränkungen, Fluchtwege, Brandbekämpfung, Betriebsabläufe, usw.) im Modell, ggfs. mit zeitlicher Auswirkung temporärer Bauzustände oder Einrichtungen. | | | X | |
| AwF 09. | Planungsfreigabe | | | | |
| AwF 10. | Kostenschätzung und Berechnung | | | | |



Übergabe gemäß Austauschformate Tabelle A



Übergabe gemäß AIA und BAP gem. Kapitel 2a

| BIM ANWENDUNGSFÄLLE BMVI STUFENPLAN 2020 | | DATENAUSTAUSCH | | | |
|---|---|-----------------------------|---------------|--------------|---------------|
| | | „HEUTE“ (GEM. TABELLE A) | | „MORGEN“ | |
| | | Auftraggeber | Auftragnehmer | Auftraggeber | Auftragnehmer |
| Beschreibung | | | | | |
| AwF 11. | Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe | X | X | X | X |
| AwF 12. | Terminplanung der Ausführung Erstellung von Terminplänen. Vorgängen werden Elemente des Modells zugeordnet (4D-Modell). Damit ergeben sich auch Zuordnungen zu Mengen und damit Kosten (5D-Modell). | | | X | X |
| AwF 13. | Logistikplanung Unterstützung der Planung und Kommunikation von Logistikabläufen mithilfe von 4D und 5D Modellen | | | X | X |
| AwF 14. | Erstellung von Ausführungsplänen (z.B. kleinere Ingenieurbauwerke oder Ausführungsplanung wenn vereinbart) Ableitung der wesentlichen Teile der Werkstatt- und Montagepläne aus dem Modell | X | | X | |
| AwF 15. | Baufortschrittskontrolle Nutzung des Modells für die Baufortschrittskontrolle als Grundlage des Controllings | | | X | X |
| AwF 16. | Änderungsmanagement Nutzung des Modells zur Dokumentation und Nachverfolgung von Planungsänderungen während der Bauausführung | | | X | X |
| AwF 17. | Abrechnung von Bauleistungen Nutzung des Modells - insbesondere der bauteilbezogenen Mengen - als Grundlage der Abrechnung von Bauleistungen | | X | X | X |
| AwF 18. | Mängelmanagement Nutzung des Modells zur Dokumentation von Ausführungsmängeln und deren Behebung | | | X | X |
| AwF 19. | Bauwerksdokumentation Zur Übergabe an den AG wird ein Wie-Gebaut Modell erstellt, welches verknüpft ist mit entsprechenden Produktspezifikationen und Dokumentationen (digitale Bauwerksakte) | | X | X | X |
| AwF 20. | Nutzung für Betrieb und Erhaltung Übernahme von Daten in entsprechende Systeme für das Erhaltungsmanagement | | | | |



Übergabe gemäß Austauschformate Tabelle A



Übergabe gemäß AIA und BAP gem. Kapitel 2a

5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

BIM wird von der internationalen und nationalen Baubranche als wesentliches Element des digitalen Wandels wahrgenommen. Die Akzeptanz und der Wille zur Umsetzung steigen stetig an. Auch wir als Deutsche Bauindustrie wollen unseren Beitrag zur Entwicklung und Implementierung von BIM leisten. Eine große Herausforderung stellt der Schritt von einem allseits diskutierten Thema zu einer etablierten Form der Bauprojektentwicklung dar. Für eine effiziente Nutzung von BIM muss jeder Anwender ein Umdenken innerhalb seiner Arbeits- und Organisationskultur anstoßen.

Projektbeteiligte müssen das Projektziel verstehen und lernen, dies unabhängig von der Art ihrer Beteiligung zu ihrem eigenen Ziel zu machen und gemeinsam darauf hin zu wirken.

Von besonderer Bedeutung sind dabei die im Positionspapier enthaltenen Empfehlungen hinsichtlich Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) sowie der Hinweis auf deren frühzeitige Benennung. Darüber hinaus sind sowohl ihre wesentlichen Bestandteile wie auch das Zusammenspiel zwischen AIA und BIM-Abwicklungsplan (BAP) beschrieben. BIM fördert und fordert die Transparenz im Projekt. Es bedarf daher eines kooperativen Informationsflusses und eines offenen Umgangs mit Informationen in allen Phasen eines Projekts. Nur so können die Effektivität und Effizienz der Planungs- und Produktionsprozesse in der Praxis gewinnbringend für alle Beteiligten gesteigert werden. BIM wird gelingen, wenn Wertschätzung und gegenseitiges Vertrauen der Projektpartner zukünftig wieder die Zusammenarbeit im Projekt bestimmen.

Neben der kulturellen „Einstellung“ der Projektbeteiligten sind organisatorische und technische Rahmenbedingungen wichtig. Mit dem vorliegenden Papier hat die Deutsche Bauindustrie daher zusätzlich zu thematischen Erläuterungen und Stellungnahmen einen Vorschlag für Anforderungen an Datenaustauschformate und Modellinhalte erarbeitet. Es wird z.B. darauf hingewiesen, dass den Objekten projektbezogen eine eindeutige Identifizierung im Rahmen eines bundeseinheitlichen Objekt- und Attributkataloges zugeordnet werden muss.

Mit der Veröffentlichung des vorliegenden Positionspapiers möchten die Unternehmen der deutschen Bauindustrie ihren Beitrag zur Diskussion und konstruktiven Weiterentwicklung von BIM in der Bauwirtschaft einbringen. In künftigen Neuauflagen soll das Papier entsprechend der Dynamik der Baubranche weiterentwickelt werden. Es ist unser Ziel, auf bundeseinheitliche Standards hinzuwirken.

6 QUELLENANGABEN, BILDNACHWEISE, LINKS

Quellenangaben

Der Arbeitskreis Straßenbau des AKDB bedankt sich herzlich bei der Bundesfachabteilung Spezialtiefbau im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie und dem AK Hochbau des AKDB für die wertvolle konzeptionelle Arbeit ihrer Technischen Positionspapiere "BIM im Spezialtiefbau" und „BIM im Hochbau“, sowie für die freundliche Genehmigung zur Verwendung einiger Textpassagen.

1 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stufenplan digitales Bauen, 2015.

Link: <https://bit.ly/1RlPUk4>

Bildnachweise

| | |
|------------|---|
| Titelbild: | S 1, AKDB |
| Abb. 1: | S 6, Informationsverluste ohne BIM, André Borrmann |
| Abb. 2: | S 9, BAP bei Projekten mit VOB-Einheitspreis-Vertrag , BIM4Infra |
| Abb. 3: | S 10, BAP bei Projekten, die auf kooperative Anwendung, BIM4infra |
| Abb. 4: | S 11, Gradiente, AKDB |
| Abb. 5: | S 11, Breitenband, Rampenband, AKDB |
| Abb. 6: | S 11, Querprofildaten, AKDB |
| Abb. 7: | S 11, Urgeländeaufnahmen / Bestandsaufnahmen, AKDB |
| Abb. 8: | S 11, Entwässerungsplanung, AKDB |
| Abb. 9: | S 12, Digitale Planungsunterlagen, AKDB |
| Abb. 10: | S 13, LoD 100, AKDB |
| Abb. 11: | S 13, LoD 200, AKDB |
| Abb. 12: | S 13, LoD 300, AKDB |
| Abb. 13: | S 13, LoD 400, AKDB |
| Abb. 14: | S 13, LoD 500, AKDB |

7 HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG, URHEBERRECHT/ LEISTUNGSSCHUTZRECHT

Das vorliegende Positionspapier wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Herausgeber übernehmen dennoch keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte und Informationen. Die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Das Papier enthält Angaben zu Links auf verschiedene Webseiten („externe Links“). Diese Webseiten unterliegen der Haftung der jeweiligen Seitenbetreiber. Auf die aktuelle und künftige Gestaltung der angegebenen Links haben die Herausgeber keinen Einfluss. Die permanente Überprüfung der angegebenen Links ist für die Herausgeber ohne konkrete Hinweise auf Rechtsverstöße nicht zumutbar. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die einschlägigen Gesetze und Regelungen, insbesondere auch der einzelnen Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland, einem Wandel unterliegen können. Maßgebend ist damit stets die jeweils aktuelle Fassung.

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

Dies gilt vor allem für Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Einspeicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Das unerlaubte Kopieren der Inhalte ist nicht gestattet und strafbar. Lediglich die Herstellung von Kopien für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch ist erlaubt. Dazu zählt auch die Anfertigung von Kopien für firmen- oder behördeneigene Zwecke, insbesondere für Schulungen und Einweisungen. Dieses Positionspapier darf ohne schriftliche Erlaubnis nicht durch Dritte in Frames oder iFrames dargestellt werden.

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

8 IMPRESSUM

Herausgegeben von der

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

Kurfürstenstraße 129
10785 Berlin
Tel. +49 911 99 20 7 - 11

Martin Schneider
m.schneider@bauindustrie-bayern.de
www.bauindustrie.de

Beteiligte Unternehmen

MAX BÖGL STIFTUNG & CO. KG, Sengenthal

JOHANN BUNTE BAUUNTERNEHMUNG GMBH & CO. KG,
Papenburg

WILHELM GEIGER GMBH & CO. KG, Oberstdorf

KEMNA BAU ANDREAE GMBH & CO. KG, Pinneberg

LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG, Satteldorf

MATTHÄI BAUUNTERNEHMEN GMBH & CO. KG, Verden

GP GÜNTER PAPENBURG AG, Hannover

JOSEF RÄDLINGER BAUUNTERNEHMEN GMBH, Cham

SCHNORPFEIL RHEIN-MAIN GMBH & CO. KG,
Mörfelden-Walldorf

STRABAG AG, Köln

WAYSS & FREYTAG INGENIEURBAU AG,
Frankfurt am Main

WOLFF & MÜLLER HOLDING GMBH & CO. KG, Stuttgart

Herausgegeben von der

**Arbeitsgruppe Straßenbau
im Hauptverband der Hauptverband
der Deutschen Bauindustrie e.V.**

Kurfürstenstraße 129
10785 Berlin

Tel. +49 911 99 20 7 - 11

info@bauindustrie.de
www.bauindustrie.de