

BIM in Deutschland: Die digitale Zukunft des Bauens ist modellbasiert, kooperativ, datengeschützt, transparent

Gemeinschaftlich agierende Teams und eine ganzheitliche Arbeitskultur müssen im Mittelpunkt der Projekte stehen

Seit einigen Jahren schon beschäftigen die Akteure im Bauwesen sich mit der praktischen Digitalisierung des eigenen Handelns. Viel ist erreicht worden, zumindest in den Büros und Firmen der Planer und Ausführenden. Auch auf der prüfenden, kontrollierenden und bauüberwachenden Seite, bei den Prüfingenieuren und Prüfsachverständigen also, und in den Büros der Behörden, ist schon viel bewirkt worden – davon zeugen etliche Berichte und Veröffentlichungen, die in den zurückliegenden Jahren auch in dieser Zeitschrift gestanden haben. Trotzdem sind in vielen Bereichen des Bauens erhebliche Defizite zu konstatieren. Gemangelt hat es nicht am Interesse oder am Willen, sondern in erster Linie an einer gemeinsamen Linie. Abhilfe sollte die Reformkommission für den Bau von Großprojekten schaffen, die 2015 von der Bundesregierung eingesetzt worden war, um die Möglichkeiten der Nutzung und konkreten Einführung digitaler Methoden auch im Bauwesen zu untersuchen und zu forcieren – vor allem bei Großprojekten, an denen die öffentliche Hand beteiligt ist. Was sie erarbeitet hat, mit welchen Mitteln sie die Digitalisierung des Bauwesens – Stichwort BIM – voranzutreiben vorschlägt und wo die Digitalisierung des Bauens heute steht, das beschreibt und beurteilt der folgende Beitrag.



Ingo Schmidt

hat Bauinformatik und Baudynamik an der TU Berlin studiert, war im Bereich Modellierung und Berechnung im Wasserbau an der TU Hamburg-Harburg und später in der Systementwicklung und ist seit 2019 als Gesamtprojekt- und Geschäftsstellenleiter von BIM Deutschland tätig.



Inga Stein-Barthelmes

studierte Volkswirtschaft an der Universität Potsdam, war beim BDI als Referentin für Mittelstand und Familienunternehmen und später beim Hauptverband der Deutschen Bauindustrie für Politik, Kommunikation und Presse zuständig und ist seit 2021 Geschäftsführerin der planen-bauen 4.0 GmbH.



Dr.-Ing. Jan Tulke

hat an der Bauhaus Universität Weimar Bauingenieur studiert, hat an der TU Berlin promoviert und ist heute Geschäftsführer der Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens (Berlin); Jan Tulke ist Lehrbeauftragter an der Ruhr-Universität Bochum für BIM, Mitglied mehrerer einschlägiger Normungsgremien und Verfasser verschiedener Fachbeiträge über BIM.

1 Einführung: Reformkommission und Stufenplan

Digitale Technologien können zu Kostenwahrheit, Kostentransparenz, Effizienz und Termintreue entscheidend beitragen. Die bessere Verfügbarkeit von Daten für alle am Bauprojekt Beteiligten sorgt für Transparenz und Vernetzung. Zeitpläne, Kosten und Risiken können einfacher, früher und präziser ermittelt und lückenlos kontrolliert werden. Die Nutzung Digitaler Methoden ist daher auch eine zentrale Forderung der Reformkommission Bau von Großprojekten gewesen, die 2015 von der Bundesregierung eingesetzt worden ist. Aufgabe dieser Reformkommission war es, konkrete Handlungsempfehlungen zu entwickeln, um Kostenwahrheit, Kostentransparenz, Effizienz und Termintreue bei Großprojekten zu verbessern und das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die öffentliche Hand als Bauherr zu stärken. Dazu hat sie den gesamten Bauprozess – von der ersten Projektidee bis zur Inbetriebnahme – auf den Prüfstand gestellt.

Ausgangspunkt ihrer im Juni 2015 vorgelegten Empfehlungen ist die Erkenntnis, dass es keinen Alleinverantwortlichen für die Fehlentwicklung bei Großprojekten geben könne. Die Komplexität von Großprojekten erfordere vielmehr einen kompetenten und leistungsstarken Bauherren, eine intensive Planung unter Nutzung digitaler Möglichkeiten, einen ehrlichen und fundierten Umgang mit Zeit, Kosten und Risiken, klare Anreize für alle Beteiligten zur Erreichung der gleichen Ziele und eine offene Kommunikation mit den Bürgerinnen und Bürgern. Von der Bedarfsplanung bis zur Nutzung sei, so das damalige Fazit, ein partnerschaftliches Zusammenwirken der Bauherren, der Planer, der Bauunternehmer, der Berater und der Nutzer notwendig.

Um Großprojekte in Zukunft erfolgreicher zu gestalten, fordert die Reformkommission deshalb einen grundlegenden Kulturwandel bei der Planung und Realisierung von Großprojekten. Alle Projektbeteiligten seien aufgerufen, hierzu ihren aktiven Beitrag zu leisten. Die Handlungsempfehlungen richten sich daher an alle, die von der ersten Idee bis zur Fertigstellung von Großprojekten beteiligt sind. Auch wenn sich die Reformkommission in erster Linie mit öffentlichen Großprojekten befasst hat, können die meisten Empfehlungen auf private Großprojekte übertragen werden.

Zu den vorrangigen Empfehlungen der Reformkommission gehört die Durchsetzung der durchgängigen Digitalisierung aller planungs- und realisierungsrelevanten Bauwerksinformationen als virtuelles Bauwerksmodell – also die Durchsetzung des *Building Information Modeling* (BIM). Diese Methode nutzt gegenüber herkömmlicher IT-Unterstützung bekanntlich deutlich mehr Informationen und schafft eine verknüpfte Datenbasis, auf die alle am Bau Beteiligten zugreifen können. Zudem schafft die Methode BIM die Grundlage, um neue Technologien, wie zum Beispiel Künstliche Intelligenz, Robotik und 3D-Druck zu erproben und effizient in den Regelprozess zu integrieren.

BUILDING INFORMATION MODELING

Um BIM in Deutschland zum Durchbruch zu verhelfen, hat das damalige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) [1] einen Stufenplan für die Einführung von BIM vorgelegt. Er wurde im Auftrag des BMVI unter Beteiligung von Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand von der planen-bauen 4.0 Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH [2] entwickelt, einer Initiative von Verbänden und Kammerorganisationen der Wertschöpfungskette Planen, Bauen und Betreiben, die die Einführung von digitalen Bauprozessen, die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus von Bauwerken sowie die Transformationen von neuen Geschäftsmodellen für Immobilienprojekte unterstützt. Er beschreibt die Einführung von BIM in drei Stufen.

Zentraler Aspekt ist die Definition der Mindestkriterien des Leistungsniveaus 1 der BIM-Methode: Öffentliche Auftraggeber sollen in die Lage versetzt werden, die spezifizierten Anforderungen an Neuausschreibungen von Planungs- und Ausführungsleistungen anzuwenden. Im Stufenplan werden hierzu konkrete Maßnahmen beschrieben.

Um die Umsetzung des Stufenplans zu begleiten, initiierte das BMVI im Jahr 2016 die Projekte BIM 4 INFRA 2020 und BIM 4 RAIL, um BIM in die Praxis zu bringen und in einem ersten Schritt insbesondere für die Phase der Ausschreibung und Vergabe eine breite Fachöffentlichkeit sowie die beteiligten Behörden in deren Anwendung zu befähigen.

Auch im Bundeshochbau wurden BIM-Pilotprojekte durchgeführt. Gemeinsam mit den Beteiligten der BIM-Pilotprojekte ist durch die jeweiligen Konsortien eine Erprobung und Konkretisierung der Methode BIM im Bundesbau erfolgt. Wesentlich waren hierbei, neben der BIM-Qualifizierung aller Beteiligten, die Definition und Bereitstellung von Dokumenten für die praktische Umsetzung. Anhand einer Vielzahl von Workshops mit den Praxispartnern und der Fachöffentlichkeit konnten die Ergebnisse validiert und weiterentwickelt werden, um sie dann in Form von Handreichungen und weiteren Projektberichten für alle BIM-Anwender zu veröffentlichen (Abb. 1).

2 Ergebnisse der erweiterten Pilotphase

Innerhalb eines Zeitraums von über zwei Jahren wurden neben der Erprobung der Methode BIM in der erweiterten Pilotphase wichtige Voraussetzungen für die anschließende Anwendung des im Stufenplan

definierten BIM Leistungsniveaus 1 geschaffen. So wurde im Rahmen einer umfangreichen Definition verschiedener Szenarien eine Empfehlung für das Zielniveau der BIM-Methodik ab Ende 2020 erarbeitet. Das empfohlene Zielniveau 2020 definiert, welche *BIM-Anwendungsfälle* (AWF) abhängig von der jeweils vorliegenden Projektsituation zum Einsatz kommen sollen. Insgesamt wurden zwanzig verschiedene Anwendungsfälle über alle Projektphasen identifiziert und unter Einbindung weiterer Experten auf Basis umfangreicher Kriterien weiter präzisiert. Wesentliche Ergebnisse aus der Begleitung der BIM-Pilotprojekte konnten hierbei direkt Berücksichtigung finden.

Das Zielniveau 2020 konnte bereits in der Auswertung der BIM-Pilotprojekte der Netz AG der Deutschen Bahn (DB) im Projekt BIM 4 RAIL berücksichtigt werden. Dafür erfolgte eine Erweiterung und Anwendung der bereits im Geschäftsbereich des BMVI etablierten Bewertungsmethodik (BIM-Reifegradmetrik) auf dreizehn Pilotprojekte der Bahn. Sie bildet die Kernaspekte der BIM-Anwendung in einem Bauvorhaben ab und hat die Überprüfung der zwischen der DB Netz AG und dem BMVI vereinbarten Ziele der BIM-Pilotprojekte ermöglicht. Es konnte gezeigt werden, dass die Anwendung der BIM-Methodik schon heute möglich ist und sich positiv auf die Realisierung der Projekte auswirkt. Seitdem kann BIM im Regelprozess bei Projekten der DB AG eingesetzt werden.

Neben dem BIM-Zielszenario wurden in den beiden Implementierungsprojekten BIM 4 INFRA 2020 und BIM 4 RAIL unter anderem Handlungsempfehlungen, mehrere Gutachten zur Rechtsanwendung und Vertragsgestaltung, Leistungskataloge zur Beratung und zur Schulung der Vorhabenträger sowie Projektsteckbriefe der BIM-Anwendung unterschiedlicher Bauwerkstypen publiziert (Abb. 2).

Ergänzend wurden mehrere Leitfäden, Muster sowie weitere Hilfestellungen zu aktuellen BIM-Themen in Form einer zehnteiligen praxisorientierten Handreichung als Unterstützung für die weitere Einführung der Methode BIM allen BIM-Anwendern zur Verfügung gestellt.

Einhergehend mit dem Masterplan Bauen 4.0 des BMVI Anfang 2017 wurden Datenbankkonzepte für die Unterstützung der Einführung und Anwendung der Methode BIM mit dem Fokus auf offene Datenstandards und -schnittstellen erstellt. Sie dienen als Vorlage für das BIM-Portal, das von *BIM Deutschland* derzeit entwickelt wird, dem von den Bundesministerien für Digitales und Verkehr (BMDV) und für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) ins Leben gerufenen nationalen Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens.

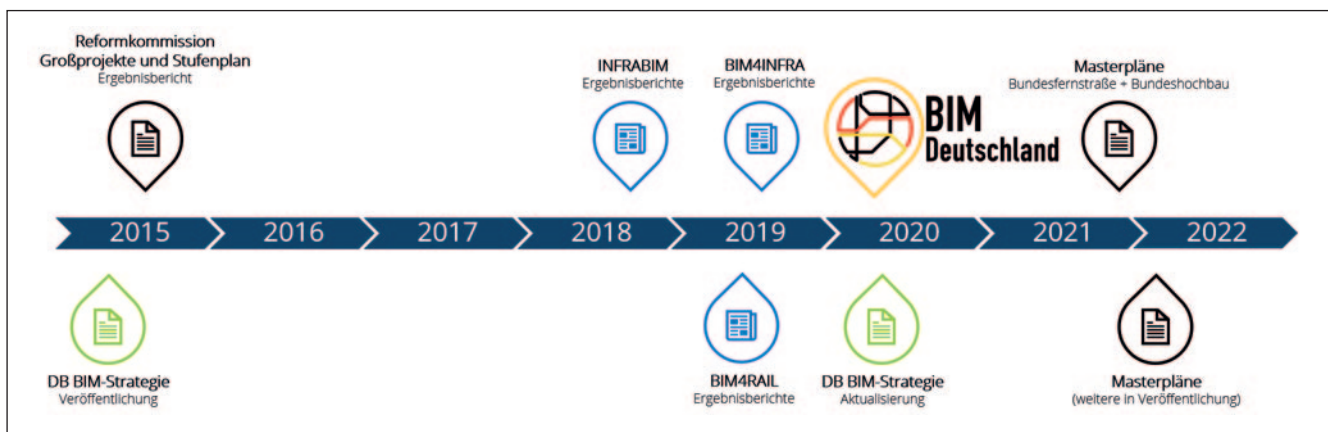


Abb. 1 : Veröffentlichung von BIM-Dokumenten



Abb. 2: BIM 4 INFRA 2020 und BIM 4 RAIL Handreichungen

3 BIM Deutschland will die BIM-Methodik abgestimmt und gemeinsam voranbringen

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass die BIM-Methodik als Instrument der Digitalisierung des Bauwesens verstanden und oft auch als Synonym für die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette Bau verwendet wird. Neue technologische Möglichkeiten ersetzen kontinuierlich die konventionellen Arbeitsweisen. Somit ist der Einsatz der BIM-Methodik nicht als zusätzlich zu sehen, sondern als Weiterentwicklung bisheriger Arbeitsweisen. Durch die bereits vorgenommene nationale und internationale Standardisierung wird die BIM-Methodik immer mehr zum Stand der Technik. Somit ist es wichtig, dass das gesamte Bauwesen dies aufgreift und gemeinsam die digitalen Arbeitsweisen schnell einführt. Hierzu ist nicht nur die Standardisierung weiter voranzutreiben, sondern auch die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter und die Verbreitung des praktischen Einsatzes.

Um ein einheitliches und abgestimmtes Vorgehen im Infrastruktur- und Hochbau des Bundes zu erreichen, wurde 2019 BIM Deutschland als nationales Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens ins Leben gerufen. Mit dem Aufbau und Betrieb von BIM Deutschland wurde ein Konsortium unter Führung der planen-bauen 4.0 GmbH beauftragt. Sein Ziel ist es, den mit dem Stufenplan und den BIM-Pilotprojekten eingeschlagenen Weg weiterzuführen. Dafür führt BIM Deutschland die Aktivitäten, Erkenntnisse und Erfahrungen zum Einsatz von BIM auf nationaler und internationaler Ebene zusammen, entwickelt dieses Wissen gemeinsam mit Experten aus allen Bereichen des Bauwesens weiter und stellt es allen BIM-Anwendern zur Verfügung. Die Produkte, offenen Standards und Konzepte werden sowohl den öffentlichen Vorhabenträgern als auch der gesamten Wertschöpfungskette Bau zur Verfügung gestellt.

In diesem Zuge wurden als erster Meilenstein in der ersten Phase in jedem Fachbereich [3] (Schiene, Straße, Wasserstraße, Hochbau) strategisch verbindliche Vorgehensweisen zur Einführung und Nutzung von BIM erstellt. Das angestrebte einheitliche und abgestimmte Vorgehen über die genannten Bereiche zeigt sich am Ergebnis der erarbeiteten Masterpläne beziehungsweise der BIM-Strategien für diese Bereiche. Weiterhin wurden Musterrichtlinien als Arbeitshilfen für die konkrete

Projektanwendung veröffentlicht, die aus mehreren Mustervorlagen bestehen (zum Beispiel die Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA), eine projektspezifische Zusammenfassung der unter Anwendung digitaler Methoden gestellten wesentlichen Anforderungen an Planer und Projektbeteiligte, oder die BIM-Anwendungsfälle (AWF) oder die BIM-Abwicklungspläne (BAP)) und diverse Leitfäden (zum Beispiel für das Datenmanagement, die Erstellung von Fachmodellen und für die modellbasierte Planableitung). Die kontinuierliche Erweiterung und Weiterentwicklung dieser Musterrichtlinien sehen die Masterpläne bis zum Übergang in den Regelbetrieb im Jahr 2025 vor. Ebenso soll die Zielrichtung des Regelbetriebs der BIM-Anwendung mit dem Zielbild des digitalen Zwillings Deutschland konkretisiert werden, mit dem das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) eine digitale 3D-Welt für ganz Deutschland bereitstellen will. Des Weiteren wurde auf Basis des im Zuge der Strategieentwicklung durchgeführten Dialogs in den Fachbereichen (Behörden) mit den jeweiligen Experten verschiedene Handlungsbereiche adressiert und Maßnahmen aufgegriffen. So wurden wichtige Aspekte der Standardisierung in einer Normungsstrategie für den öffentlichen Bereich gebündelt und zentrale Aspekte in die DIN-Normungsroadmap BIM eingearbeitet.

Das angestrebte einheitliche und abgestimmte Vorgehen aller vier Sparten zeigt sich am Ergebnis der harmonisierten BIM-Anwendungsfälle [4]. Diese werden für ausgewählte Bauwerkstypen konkretisiert und dann im BIM-Portal den Vorhabenträgern als Vorlagen für die eigene Projektarbeit zur Verfügung gestellt. Das BIM-Portal ist eine Web-Plattform, die verschiedene Inhalte für alle Anwender im öffentlichen wie auch im privatwirtschaftlichen Bauen bereitstellt. Für die einheitliche Erstellung von BIM-gerechten Ausschreibungsunterlagen bietet das BIM-Portal des Bundes in Zukunft für öffentliche Auftraggeber eine technische Unterstützung an. Hierzu gehört ein eigenständiges Werkzeug für die Definition und Bereitstellung von Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA), die als konfigurierbare Vorlagen integriert werden.

Das BIM-Portal [5] wird in zwei Phasen freigeschaltet. Als erste Komponente soll die Merkmalsdatenbank in Betrieb genommen werden. In späteren Schritten folgen dann die AIA- und Objektvorlagen-Datenbank sowie das Modul Prüfwerkzeuge. Dem BIM-Portal zugrundeliegende Datenstrukturen entsprechen den aktuell geltenden internationalen Standards. Mit dem Start des BIM-Portals wird zudem eine fach-

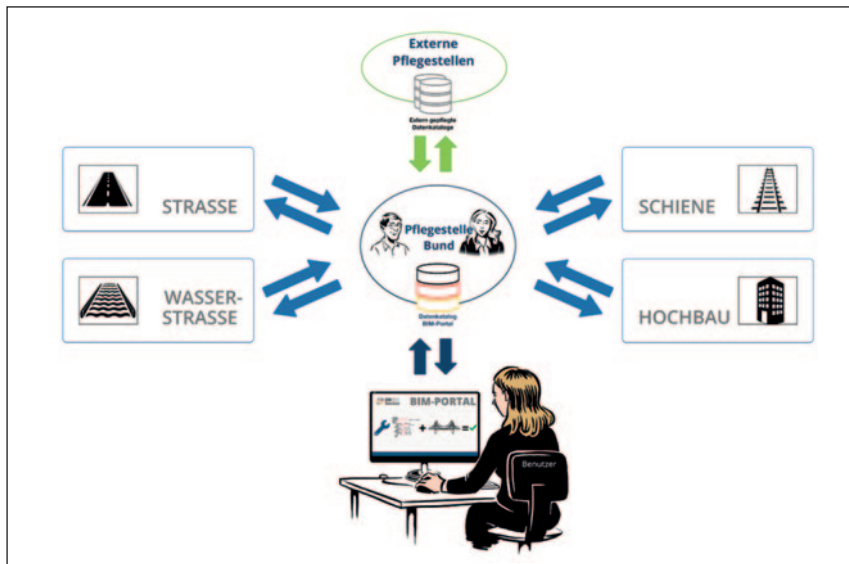


Abb. 3: Fachliche Pflegestelle (BIM-Portal)

liche Pflegestelle (Abb. 3) eingerichtet, die auf bestehenden Strukturen in den Fachbereichen aufsetzt und die gemeinsame Pflege und Weiterentwicklung der Inhalte des BIM-Portals zentral koordiniert.

Zur Förderung einer einheitlichen BIM-Umsetzung im öffentlichen Bau sowie zur Vereinigung mehrerer Ansätze wurden ein Mustersteckbrief sowie eine Liste der Anwendungsfälle entwickelt und am 16. Februar 2022 auf der Website von BIM Deutschland veröffentlicht (Abb. 4). Die Definition und das gemeinsame Verständnis über die wesentlichen BIM-Anwendungsfälle sind zentrale Bestandteile der BIM-Einführung. Zur Förderung einer einheitlichen BIM-Umsetzung im öffentlichen Bau in Deutschland sowie zur Vereinigung der durch mehrere Gruppen entwickelten Ansätze wurden im Rahmen von BIM Deutschland ein Mustersteckbrief sowie eine harmonisierte Liste der Anwendungsfälle entwickelt [6].

Am 18. Februar 2022 folgte das von BIM Deutschland entwickelte bereichsübergreifende Muster für die standardisierte Gliederung der AIA. Die Erstellung von AIA bildet einen wesentlichen Baustein bei der erfolgreichen Umsetzung der digitalen Lieferketten im Bauwesen und der Qualitätssicherung der zu liefernden Daten in Bauprojekten. Zur Förderung einer harmonisierten BIM-Umsetzung im öffentlichen Bau

in Deutschland sowie zur Konsolidierung der durch mehrere Maßnahmenträger entwickelten Vorlagen für AIA wurde im Rahmen von BIM Deutschland ein bereichsübergreifendes Muster für die standardisierte Gliederung der AIA entwickelt [7].

4 Was bedeutet das für die Prüfingenieure?

Die Digitalisierung im Bauwesen schreitet unaufhaltsam voran. Sie eröffnet neue Möglichkeiten, bietet Chancen, bringt aber auch Herausforderungen mit sich. Die Einführung digitaler Methoden am Bau ist dabei eher ein Marathon als ein Sprint. Wichtig ist deshalb vor allem, dass man Schritt für Schritt gemeinsam in die richtige Richtung geht. Neben dem technologischen Wandel bedeutet die Digitalisierung aber auch einen kulturellen Wandel. Das gemeinschaftlich agierende Team und eine kooperative Arbeitskultur müssen zukünftig noch stärker im Mittelpunkt der Projekte stehen. Die Kommunikation spielt dabei eine zentrale Rolle. Gerade in Zeiten von Corona zeigen sich die Vorteile digitaler Prozesse. Projekte mit einem hohen Kommunikations- und Abstimmungsbedarf müssen nicht ins Stocken geraten, wenn sich Beteiligte digitaler Methoden bedienen.



Abb. 4: Navigationsmenü des Portals von BIM Deutschland – Leitungen und Veröffentlichungen

Mit der Arbeitsmethode BIM liegt ein sehr strukturierter Prozessplan vor, der die Planungs- und Informationsabläufe zwischen den Beteiligten detailliert regelt. In den Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) werden die vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen genau spezifiziert, aber auch der Auftraggeber verpflichtet sich, die hier beschriebenen und von ihm zu liefernden Informationen, Aufgabenbeschreibungen und Vorgaben vollständig zum erforderlichen Zeitpunkt bereitzustellen. Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) wird von allen gemeinsam auf der Grundlage der AIA aufgestellt und detailliert den Ablauf der Anwendungsfälle und der Erstellung der Datenlieferleistungen. Die Planung erfolgt anhand dreidimensionaler digitaler Modelle, die geometrische und informationstechnische Angaben enthalten. Das Ergebnis ist nicht, wie bei einer zweidimensionalen Planung, ein graphisches Bild eines zu erstellenden Bauwerks, sondern ein maschinenlesbares semantisches Modell, das mit entsprechenden Softwareprogrammen ausgewertet, visualisiert und bearbeitet werden kann. Das Modell ist Träger der projektrelevanten Informationen. Je nach Anforderung können Pläne, Listen, Kalkulationen, Terminpläne, Berechnungsmodelle, Simulationen, VR-Animationen et cetera daraus abgeleitet werden. Das Gesamtmodell setzt sich dabei aus Fach- und Teilmodellen zusammen, die alle fachdisziplinspezifischen Planungskomponenten umfassen und zum erforderlichen Zeitpunkt (Datenübergabepunkte) miteinander in der Gemeinsamen Datenumgebung (CDE) [8] ausgetauscht werden. Die Koordination ineinandergreifender Fachdisziplinen wird dadurch übersichtlicher und durch Einsatz automatisierter Prüfprogramme (Kollisionsprüfung) erleichtert.

Die Arbeit mit 3D-Modellen ermöglicht es, insbesondere standardisierte, wiederkehrende und auch zeitintensive Arbeitsschritte, wie zum Beispiel Aktualisierungen der Planableitungen, Kollisionsprüfungen und gegebenenfalls modellbasierte fachliche Prüfungen, im Gesamtprozess zumindest teilweise zu automatisieren. Dies führt in der Regel zu kürzeren Prozesszeiten und zu einer höheren Ergebnisqualität aufgrund von Fehlerreduzierungen. Erste Konzepte, wie zukünftig behördliche Genehmigungsverfahren modellbasiert ausgestaltet werden könnten, wurden bereits im Rahmen verschiedener Implementierungsprojekte ausgearbeitet und zum Teil auch prototypisch umgesetzt [9].

Bei der Implementierung der neuen Arbeitsweise im Büro ist es wichtig, alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mitzunehmen. Dabei sollten nicht die Veränderungen im Vordergrund stehen, sondern zunächst deutlich werden, welches Ziel erreicht werden soll. Eingübte und vertraute Abläufe in der Arbeits- oder Teamstruktur müssen nicht zwingend geändert werden, und wenn, dann nur an solchen Punkten, wo damit zusätzliche Qualitätsverbesserungen und effizientere Abläufe verbunden sind. Dabei sind unter anderem durch Schulungen die zusätzlichen Möglichkeiten der BIM-Anwendung für das eigene Unternehmen zu identifizieren. Insgesamt wird das Arbeiten effektiver und effizienter. Es handelt sich um eine Planungsmethode, die eine schlanke, vollständige, datengeschützte und transparente Projektabwicklung ermöglicht.

Für die zukünftige Nutzung von BIM über die gesamte Wertschöpfungskette Bau sind alle Beteiligten angesprochen, sich aktiv einzubringen, um die Transformation der papierbasierten hin zu einer modellbasierten Arbeitsweise umzusetzen. Hierzu sind zum Beispiel die

für die Umsetzung der Anwendungsfälle relevanten, bestehenden Normen, Richtlinien und Regelwerke entsprechend anzupassen, Datenanforderungen zu formulieren, Anwendungsfälle zu konkretisieren und Fachtermini abzustimmen.

Interessierten bieten sich dazu vielfältige Möglichkeiten, ihre Expertise im Rahmen von Standardisierungsgremien einzubringen. Darauf aufbauend ist im konkreten Projekt die spezifische Umsetzung zwischen den Projektbeteiligten abzustimmen.

Hierzu bedarf es des Engagements auf zwei Ebenen:

- Individuell – bezüglich der Einführung im eigenen Büro und Projekt,
- gemeinsam – in der Fachdisziplin beziehungsweise Berufsgruppe über den jeweiligen Berufsverband, um Handreichungen und Muster zu entwickeln sowie die Standardisierung zu begleiten, unter anderem in den Gremien von VDI, DIN, CEN, ISO, FGSV, buildingSMART, etc.

Die Zukunft gehört dem digitalen Bauwesen – modellbasiert, kooperativ und effizient in allen Leistungsphasen.

Die im Artikel genannten Dokumente sowie weitere BIM-Veröffentlichungen aus den Bereichen Hoch- und Tiefbau, Infrastruktur, Wasserstraße und Schiene sind auf der Website von BIM Deutschland unter *Downloads* zum Herunterladen bereitgestellt (**Abb. 5**).



Abb. 5: Zum Download-Bereich von BIM Deutschland

Literatur

- [1] jetzt Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)
- [2] planen-bauen 4.0 GmbH <https://www.planen-bauen40.de>
- [3] „Fachbereich“, „Bereich“ und „Sparte“ werden synonym verwendet
- [4] BIM-Anwendungsfälle <https://www.bimdeutschland.de/bim-wissen/standards>
- [5] BIM-Portal <https://www.bimdeutschland.de/leistungen/bim-portal>
- [6] <https://www.bimdeutschland.de/leistungen/anwendungsaefaele>
- [7] <https://www.bimdeutschland.de/leistungen/muster-auftraggeber-informationsanforderungen>
- [8] DIN SPEC 91391: Gemeinsame Datenumgebungen (CDE) für BIM-Projekte <https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-91391-1/302483139>
- [9] BIM-basierter Bauantrag: Abschlussbericht <https://bim-bauantrag.blogs.ruhr-uni-bochum.de/projektergebnisse/>