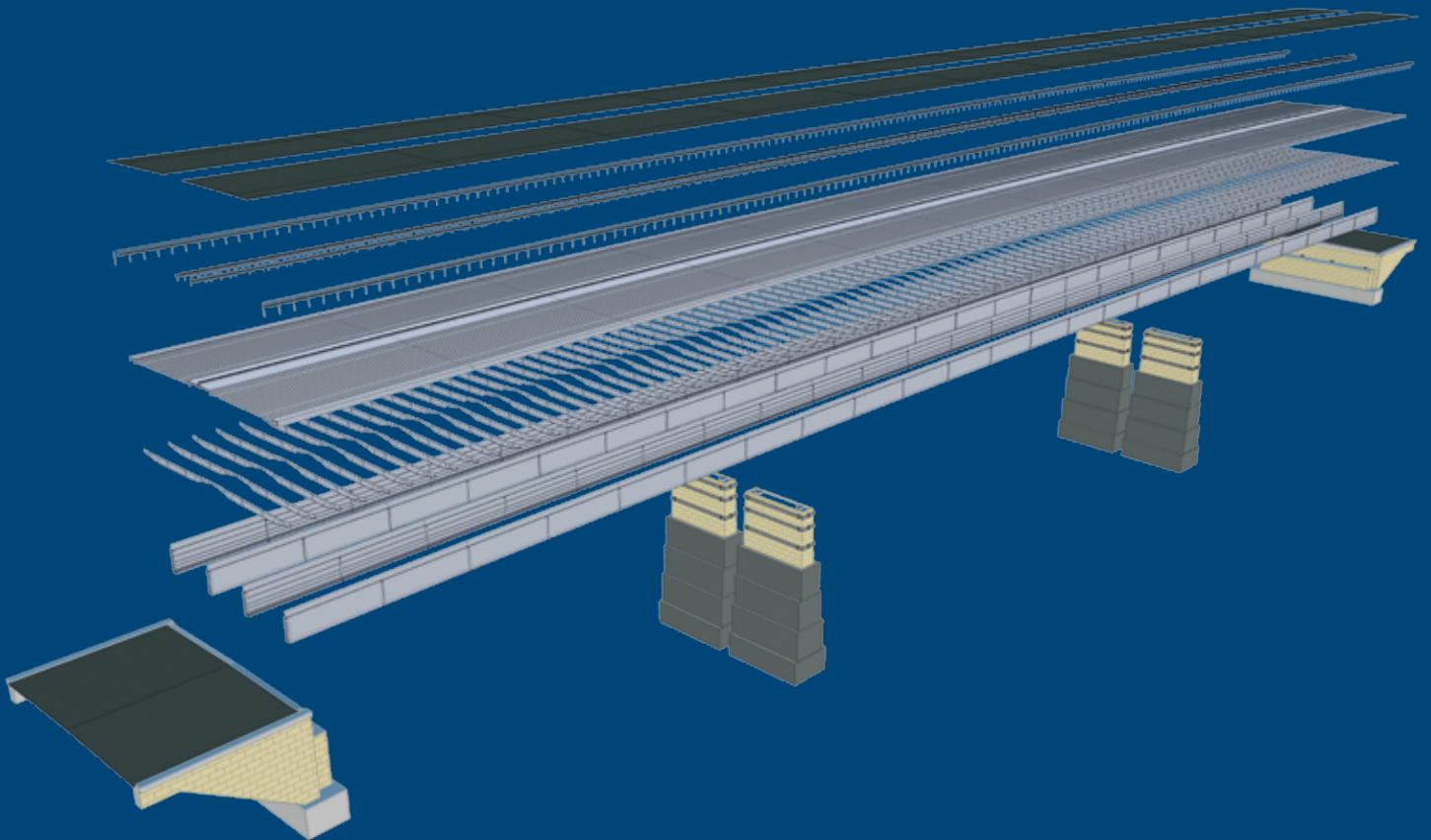




Stufenplan Digitales Planen und Bauen

Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien
bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken



Vorwort



Alexander Dobrindt MdB
Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur

Die Digitalisierung ist eine Substanzrevolution von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie verändert die Voraussetzungen für das Wachstum, den Wohlstand und die Arbeit von morgen – und revolutioniert in einem disruptiven Prozess Industrien und Dienstleistungen, Wertschöpfungsketten und Produktionsprozesse, Innovations- und Produktlebenszyklen.

Das ist eine große Herausforderung, insbesondere aber eine große Chance. Gerade im Bereich unserer Kernkompetenzen wie Produktion, Planen und Bauen bieten digitale Technologien enorme Potenziale bei Qualität, Effizienz und Schnelligkeit. Durch ihren Einsatz können wir beim Bau von Großprojekten eine frühzeitige Vernetzung, enge Kooperationen und eine intensive Kommunikation aller Beteiligten sicherstellen. Wir können verschiedene Planungsvarianten frühzeitig visualisieren, Prozesse standardisieren, Transparenz herstellen, eine realistische Risikokalkulation erreichen – und Bauzeiten wie Baukosten erheblichen reduzieren.

Um diese Potenziale in Deutschland zu heben, brauchen wir eine neue digitale Planungs- und Baukultur. Ein wesentliches Element ist hierbei das Building Information Modeling (BIM). BIM bildet den gesamten Lebenszyklus eines Bauprojekts virtuell ab: vom Entwerfen und Planen eines Bauwerks über den Bau und den Betrieb bis zu seinem Abriss. Durch diese Innovation erhalten alle Beteiligten Zugriff auf virtuelle Pläne, die Steuerung von Prozessen, umfangreiche Datenbanken und 3D- bis 5D-Bauwerksmodelle. Architekten, Bauherren, Planer, Ingenieure, Statiker, Betreiber und Gebäudeausrüster arbeiten Hand in Hand.

Wir wollen das digitale Planen und Bauen bundesweit zum Standard zu machen. Die öffentliche Hand muss dabei als großer Bauherr vorangehen und den Kulturwandel treiben. Deshalb haben wir eine Reformkommission Bau von Großprojekten ins Leben gerufen und den klaren Grundsatz formuliert: „Erst digital, dann real bauen“. Deshalb haben wir vier Pilotprojekte zur Erprobung von BIM gestartet. Und deshalb hat mein Haus einen Stufenplan für das Planen und Bauen der Zukunft entwickelt, der BIM bis 2020 zum neuen Standard für Verkehrsinfrastrukturprojekte machen wird.

Dieser Stufenplan ist ein Gemeinschaftsprojekt von Politik und Wirtschaft und ein starkes Signal für das Gütesiegel „Made in Germany“. Ich bin überzeugt: In enger Partnerschaft wird es uns gelingen, dass Planen und Bauen auch im global-digitalen Zeitalter eine deutsche Kernkompetenz bleibt und das Fundament unseres Wohlstands weiter stärkt – mit Innovationskraft und Kompetenz, mit Baustahl und Beton und mit Daten und Algorithmen.

Ihr
Alexander Dobrindt MdB
Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Grundlagen	4
2.1	Definition von Building Information Modeling (BIM)	4
2.2	Voraussetzungen für digitales Planen, Bauen und Betreiben	4
2.3	Struktur des Stufenplans	5
3	Potenziale und Ziele	7
3.1	Erhöhung von Planungsgenauigkeit und Kostensicherheit	7
3.2	Optimierung der Kosten im Lebenszyklus	7
3.3	Umsetzung der Kernempfehlungen der Reformkommission	8
4	Leistungsniveau 1	9
4.1	Daten	9
4.2	Prozesse	9
4.3	Qualifikationen	11
5	Handlungsfelder und Maßnahmen	12
5.1	Daten	12
5.2	Prozesse	13
5.3	Vergabe, Vertragsgestaltung und Qualifizierung	14
6	Ausblick	15

1 Einleitung

Planen und Bauen stehen für international anerkannte Kernkompetenzen Deutschlands. Die deutsche Planungs- und Bauwirtschaft stellt jedes Jahr tausendfach unter Beweis, dass sie effizient und mit hoher Qualität bauen kann. Trotzdem kam es bei einer Reihe von Großprojekten zu Verzögerungen und Kostenüberschreitungen. Deshalb hat das ehemalige Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung die Reformkommission Bau von Großprojekten einberufen, um Fehlentwicklungen entgegenzuwirken. Die Reformkommission hat in ihrem Endbericht neben zahlreichen anderen Empfehlungen hervorgehoben, dass digitale Methoden wie Building Information Modeling (BIM) große Vorteile mit sich bringen und deshalb verstärkt Anwendung finden sollten. Besondere Vorteile sind z. B. eine verbesserte Visualisierung von Projektvarianten, deutlich weniger Planungsfehler durch eine frühzeitige und durch Kollisionsprüfungen weitgehend widerspruchsfreie Planung und ein reibungsloser Bauablauf auf der Grundlage von computergestützten Simulationen.

Die Zukunft des Planens, Bauens und Betreibens wird wesentlich durch den digitalen Wandel bestimmt. Die Erstellung digitaler, virtueller Bauwerksmodelle, die anschließend auf der Baustelle realisiert werden und dann als Grundlage für die Betriebsphase dienen, wird in einigen Jahren den Baualltag bestimmen und auch für den Verkehrsinfrastrukturbereich maßgeblich sein. Das spiegelt sich wider in Entwicklungen im Ausland: Vor allem in den Vereinigten Staaten, dem ostasiatischen Raum, den skandinavischen Ländern, dem Vereinigten Königreich und den Niederlanden wird die Nutzung von BIM systematisch vorangetrieben.

Die Einführung von BIM wird in Deutschland aber nicht mit einem einfachen Federstrich zu bewältigen sein. Die Arbeit mit digitalen Modellen verlangt ein hohes Maß an Koordination und Zusammenarbeit und eine darauf zugeschnittene Projektorganisation. Darüber hinaus müssen neue IT-Methoden erlernt und die dazugehörige Hard- und Software angeschafft werden.

All das führt zu Verunsicherungen bei Auftraggebern und Auftragnehmern. Insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen führt die Dynamik der Digitalisierung zu Unsicherheiten bezüglich der Anpassungsgeschwindigkeit.

Der von der Reformkommission initiierte Stufenplan definiert ein gemeinsames Verständnis der Methode BIM und legt die Anforderungen fest, die das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) an digitale Modelle und das gemeinschaftliche Arbeiten mit BIM stellen wird. Der Plan schafft damit für alle Beteiligten Klarheit, auf welche zukünftigen Anforderungen sie sich einstellen sollten. Gleichzeitig räumt er allen genügend Zeit für die notwendigen Veränderungen ein, indem er den Zeitplan für die schrittweise Einführung von BIM und die nächsten Schritte festlegt, die zum Erreichen eines Leistungsniveaus 1 unternommen werden müssen. Adressat des Stufenplans sind in erster Linie die öffentlichen Auftraggeber des Infrastrukturbaus, die das Leistungsniveau 1 in ihren Projektvergaben einfordern müssen, und die Auftragnehmer, die gefordert sind, sich die dafür notwendigen Kenntnisse anzueignen, sofern diese nicht bereits vorhanden sind. Aber auch andere öffentliche sowie private Auftraggeber können von dem Stufenplan als Grundlage für die Einführung von BIM profitieren.

Um einen breiten Marktprozess auszulösen, soll die öffentliche Hand Vorbild und Impulsgeber für das digitale Bauen werden. Den vielen kleinen und mittleren Unternehmen soll geholfen werden, den Wandel erfolgreich zu bewältigen. Dazu wird das BMVI Mittel in Millionenhöhe zur Verfügung stellen, z. B. um in Pilotprojekten die jeweils optimale Vorgehensweise bei der Anwendung von BIM herauszuarbeiten und Standardisierungen von Bauwerksbeschreibungen voranzutreiben. Die bestehenden Schnittstellenprobleme beim Austausch von Daten sollen beseitigt werden, um BIM effizient anwenden zu können.

Der vorliegende Stufenplan wurde im Auftrag des BMVI von der „planen-bauen 4.0 Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens mbH“ (planen-bauen 4.0) entwickelt. Ein ausführlicheres Dokument wird bei der planen-bauen 4.0 erhältlich sein. Die Gesellschaft wurde von den großen Verbänden der Planungs- und Bauwirtschaft gegründet, um die Digitalisierung des Planens und Bauens in Deutschland voranzutreiben. Vertreter aller an Planung und Bau beteiligten Branchen sowie der öffentlichen und privaten Auftraggeber waren an der Erstellung des Stufenplans beteiligt.

2 Grundlagen

2.1 Definition von Building Information Modeling (BIM)

Grundvoraussetzung für eine breitere Nutzung von BIM ist eine klare und einheitliche Definition, was unter BIM zu verstehen ist.

Kern der Methode BIM ist die Erstellung von digitalen dreidimensionalen Bauwerksmodellen. Diese Modelle beinhalten vordefinierte Bauteile und Räume. Dafür werden in einem kooperativen Planungsprozess mit allen beteiligten Planern sukzessive die geometrischen Informationen festgelegt, mit anderen relevanten Informationen angereichert und verknüpft. Sie beschreiben z. B. Material, Lebensdauer, umweltrelevante und sonstige Eigenschaften wie Schalldurchlässigkeit oder Brandschutzmerkmale. Räume werden auf der Grundlage der sie begrenzenden Bauteile gesondert beschrieben. Ihnen können Eigenschaften wie z. B. Volumen oder Nutzungsmöglichkeiten zugewiesen werden. Diese Informationen dienen als Datengrundlage während der Planung, Realisierung, des Betriebs und der Erhaltung der Bauwerke. BIM erleichtert damit wesentlich die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus. Sofern Zeit und Kosten zusätzlich zu den geometrischen Dimensionen betrachtet werden, spricht man von vier- bzw. fünfdimensionalen Modellen. Auf der Grundlage der damit erzeugten Datensätze können Computerprogramme die Geometrie, aber auch andere gewünschte Aspekte des Bauwerks bzw. des Planungs- und Bauprozesses sichtbar machen.

Zusammengefasst ergibt sich damit folgende Definition für BIM:

„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“

2.2 Voraussetzungen für digitales Planen, Bauen und Betreiben

Um die Methode BIM wertschöpfend anwenden zu können, sind mehrere Grundvoraussetzungen zu erfüllen: Die Arbeit mit BIM setzt klare vertragliche Regelungen, eine enge Zusammenarbeit und teamorientierte Planung voraus. Denn die aus dem Grundmodell abgeleiteten Teilmodelle aller Beteiligten – z. B. der Fachplaner, Bausachverständigen, Tragwerksplaner oder technischen Gebäudeausrüster – müssen in enger Kooperation entwickelt und regelmäßig auf ihre Konsistenz hin überprüft werden.

Der Schritt hin zur kooperativen, partnerschaftlichen Zusammenarbeit aller am Planungs- und Bauprozess Beteiligten kann als „Kulturwandel“ verstanden werden und verlangt neue Rollen und Funktionen, um die reibungslose Kooperation zu organisieren. Diese Rollen und Verantwortlichkeiten müssen definiert sein, bevor eine Planung mit BIM beginnt.

Das gemeinsame Arbeiten mit BIM setzt voraus, dass die zwischen den Beteiligten ausgetauschten Daten miteinander kompatibel sind. Deshalb ist es für die volle Nutzung von BIM unverzichtbar, dass alle Softwarehersteller die gleichen standardisierten und herstellernerutralen Austauschformate und Bauteilbeschreibungen benutzen. Ein herstellernerutraler, offener Austauschstandard liegt in Form der sog. „Industry Foundation Classes“ (IFC) vor. Für den Hochbau ist dieser Standard bereits sehr weit entwickelt. Er ist international und findet in weiten Teilen der Welt Anwendung. Im Bundesfernstraßenbau wird derzeit der nationale „Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen“ (OKSTRA) zum Datenaustausch genutzt.¹ Um die umfassende Verwendbarkeit des internationalen Standards IFC auch im Infrastrukturbereich zu gewährleisten, wird der Objektkatalog gegenwärtig mit Förderung des BMVI erweitert.

Voraussetzung für die Nutzung von BIM ist zudem eine hinreichende Kompetenz der Planer und Bauausführenden wie auch der Auftraggeber bei der Anwendung der digita-

¹ Es gibt auch andere offene Austauschstandards als IFC und OKSTRA, auf die wegen ihrer im Gesamtkontext geringeren Bedeutung hier nicht eingegangen wird.

len Methoden. Die Auftraggeber müssen in der Lage sein, die BIM-Anforderungen bei der Vergabe der Planungs- und Bauleistungen zu definieren. Hier ist es notwendig, dass die öffentlichen Auftraggeber rechtzeitig das nötige Know-how erwerben. Entsprechendes gilt für die Auftragnehmer.

Hinsichtlich der rechtlichen Rahmenbedingungen wird kein *zwingender* Anpassungsbedarf gesehen, um das hier vorgestellte Leistungsniveau 1 umsetzen zu können. Auch jetzt können Projekte mit BIM – ohne Rechtsänderungen – bereits realisiert werden. Allerdings sollten die rechtlichen Rahmenbedingungen daraufhin überprüft werden, inwieweit Änderungen für eine erleichterte Anwendung von BIM sinnvoll sind. Es sollten zudem Handreichungen für die Marktteilnehmer entwickelt werden, worauf z. B. bei der Vertragsgestaltung oder bei einer BIM-Ausschreibung zu achten ist.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass vor einer breiteren Anwendung von BIM von allen Beteiligten noch zahlreiche Aufgaben erledigt werden müssen. Auch sind finanzielle Ressourcen notwendig, um die nötigen Kenntnisse zu erwerben und die technischen Voraussetzungen zu schaffen. Darüber hinaus müssen die neuen Planungs- und Bauprozesse in Pilotprojekten erprobt und die gewonnenen Erkenntnisse gestreut werden.

2.3 Struktur des Stufenplans

Der Stufenplan ist ein Modell, das den Weg zur Anwendung des digitalen Planens, Bauens und Betriebens transparent beschreibt und Auftraggeber und Auftragnehmer auffordert, diesen Weg zu beschreiten. Ziel des Stufenplans ist die schrittweise Einführung von BIM im Zuständigkeitsbereich des BMVI. Er gilt damit in erster Linie für den Infrastrukturbau und den infrastrukturbezogenen Hochbau, kann aber auch in anderen Bereichen als Modell genutzt werden. Das BMVI als Federführer für die Digitalisierung in der Bundesregierung und größter Bauinvestor des Bundes wird mit gutem Beispiel vorangehen und den Stufenplan umsetzen.

Die Einführung von BIM wird umgesetzt über eine zeitbezogene, schrittweise ansteigende Anwendung des in Kapitel 4 definierten Leistungsniveaus 1 für BIM in konkreten Projekten. Außerdem werden die zu dessen Realisierung

notwendigen vorbereitenden Maßnahmen für alle Beteiligten beschrieben und festgelegt, ab wann und in welchem Umfang es Anwendung finden soll. Allen Beteiligten wird genügend Zeit eingeräumt, sich auf die neue Methode vorzubereiten. Das heißt:

- Ab Mitte 2017 wird im Rahmen einer erweiterten Pilotphase eine systematisch ansteigende Zahl von Verkehrsinfrastrukturprojekten mit den BIM-Anforderungen des Leistungsniveaus 1 durchgeführt.
- Nachdem die grundlegenden Voraussetzungen vorliegen, soll ab Ende 2020 BIM mit Leistungsniveau 1 regelmäßig im gesamten Verkehrsinfrastrukturbau bei neu zu planenden Projekten Anwendung finden.

Die erste Stufe erstreckt sich damit von heute bis ins Jahr 2017 und beschreibt die Vorbereitungsphase, die z. B. der Durchführung von Pilotprojekten und Standardisierungsmaßnahmen, der Aus- und Weiterbildung, der Klärung rechtlicher Fragen und der Entwicklung von BIM-Leitfäden für effektive Vorgehensweisen (Prozesse) beim Planen, Bauen und Betreiben mit BIM gewidmet ist. Im Jahr 2017 beginnt die zweite Stufe mit dem systematischen Hochlauf des Leistungsniveaus 1 in einer größeren Zahl von Pilotprojekten. Ab Ende 2020 beginnt mit der dritten Stufe die breite Implementierung des Leistungsniveaus 1.

Ein weiter fortgeschrittenes Niveau von BIM wird im Kapitel 6 als Ausblick dargestellt, da hier konkrete Festlegungen gegenwärtig nicht realistisch sind.

Daraus ergibt sich für den Stufenplan folgendes Bild:

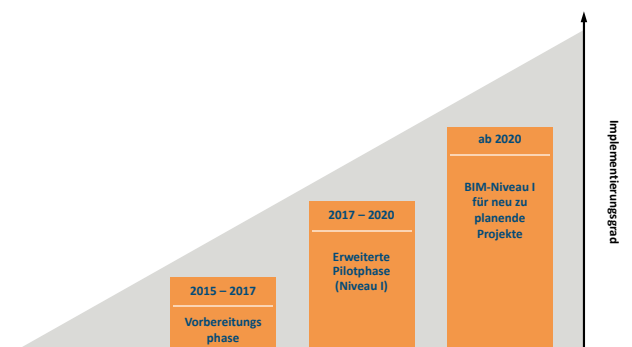


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Stufenplans (eigene Darstellung)

Alle Beteiligten sind aufgefordert, für die Anwendung des Stufenplans zu werben, um eine möglichst breite Resonanz zu erreichen. Das BMVI hat mit den für den Straßenbau zuständigen Landesbehörden bereits die Zusammenarbeit zur Anwendung von BIM begonnen. Die DB Netz AG plant im Infrastrukturbereich, wie im Stufenplan vorgesehen, ab 2017 mit dem Hochlauf von BIM zu beginnen.

Auch im öffentlichen Bundeshochbau wurde die Methode bereits pilothaft angewandt. Es ist geplant, in weiteren geeigneten Pilotprojekten in Abstimmung mit den jeweiligen Maßnahmenträgern die BIM-Methode zu erproben.

Das BMVI wird seine Erfahrungen zu BIM breit streuen, so dass alle Auftraggeber und Auftragnehmer daraus Nutzen

ziehen können. Dabei besteht die Hoffnung, dass möglichst viele andere öffentliche Auftraggeber aus Bund, Ländern und Gemeinden und auch private Auftraggeber folgen und davon profitieren werden. So entstehen für die Auftragnehmer – also Planer, Bauausführende und Betreiber – Anreize, die von ihnen verlangten Fähigkeiten zeitnah zu erlernen und anzubieten.

Angesichts der fortgeschrittenen internationalen Entwicklung und des Tempos der Digitalisierung ist Auftraggebern und Auftragnehmern dringend zu empfehlen, sich dieser Herausforderung jetzt zu stellen. Wer lange zögert, riskiert den Anschluss zu verlieren.

3 Potenziale und Ziele

Die Zukunft gehört dem digitalen Bauen – modellbasiert, kooperativ und effizient in allen Leistungsphasen. Planungsfehler, Risiken, unerwartete Kostensteigerungen, gestörte Bauabläufe und unnötig hohe Betriebskosten – all das wird erheblich an Bedeutung verlieren. Daraus entstehen hohe volkswirtschaftliche Erträge, die möglichst zeitnah erwirtschaftet werden sollten. Das ist das wichtigste Ziel des Stufenplans. Wird dieses Ziel erreicht, kann die deutsche Planungs- und Bauwirtschaft auch international weiter gut bestehen. Konkret ergeben sich drei zentrale Vorteile von BIM, die durch den Stufenplan genutzt werden sollen:

3.1 Erhöhung von Planungsgenauigkeit und Kostensicherheit

BIM bietet durch die Visualisierung von Planungsvarianten schon bei Planungsbeginn erhebliche Vorteile. Die für den Bauherrn bzw. Nutzer beste Variante kann durch Bauwerkssimulationen leichter ausgewählt werden. Das erhöht die Kostensicherheit, da Nachträge durch geänderte Anforderungen einer der wichtigsten Gründe für Kostensteigerungen beim öffentlichen Bauen sind. Bei der Bürgerbeteiligung, die vor allem bei Infrastrukturvorhaben eine wichtige Rolle spielt, vermindern Visualisierungen bestehende Unsicherheiten und tragen dazu bei, dass die Bürger sich besser informiert fühlen, was die Projektakzeptanz erhöht und das Risiko von Bürgerprotesten und damit möglicherweise einhergehenden Projektverzögerungen vermeidet.

Teamorientierte, kooperative Problemlösungsmechanismen sind mit hohen Effizienzvorteilen und Produktivitätssteigerungen verbunden. Fehler bzw. Lücken bei der Planung können durch die enge Kooperation der Planer und IT-gestützte Kollisionsprüfungen weitgehend vermieden werden. Auch kann die Planung rechnergestützt und damit einfacher auf Kompatibilität mit verschiedenen Bauvorschriften überprüft werden. Beide Punkte stellen erhebliche Vorteile dar, weil auch dadurch Nachträge und Kostensteigerungen vermieden werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die für die Beteiligten jeweils relevanten Informationen jederzeit zur Verfügung stehen. Wichtige Entscheidungen können so auf der Basis transparenter, gesicherter und umfangreicher Datensätze getroffen werden.

Aufmaße und Bauabrechnungen können durch BIM deutlich einfacher durchgeführt werden. Kommt es in einem Projekt zu Planungsänderungen, z. B. wegen veränderter Bauherrenwünsche, können die Kostenfolgen im Gesamtprojekt durch modellbasierte, präzise Mengen- und Kostenermittlungen schneller als bei der herkömmlichen Planung ermittelt werden. Fehler infolge komplizierter Änderungen können durch Kollisionsprüfungen vermieden werden.

Durch die Simulation der Bauabläufe mithilfe des BIM-Modells können Schnittstellenrisiken verringert werden. Somit wird auch die Planung der Bauabläufe verbessert. Die Bauabläufe können auf der Baustelle entsprechend der optimierten Planung realisiert werden. Sämtliche relevanten Daten stehen allen Beteiligten in Echtzeit zur Verfügung.

Zusammenfassend ist festzustellen: BIM trägt zu exakteren Planungen, Leistungsbeschreibungen, Kostenschätzungen und Bauablaufplanungen bei. Viele Risiken wie Planungsrisiken, technische Risiken, Genehmigungsrisiken, Schnittstellenrisiken usw. können mit BIM reduziert und die Transparenz und Akzeptanz z. B. bei Bürgerbeteiligungen erhöht werden. Die Beherrschbarkeit von Risiken geht so weit, dass in ersten Pilotprojekten Versicherungen des Projektkostenrisikos bei Großprojekten erprobt werden sollen.

3.2 Optimierung der Kosten im Lebenszyklus

Planung und Bauausführung werden beim konventionellen Vorgehen in Projekten häufig ohne ausreichende Berücksichtigung der Kosten in der Nutzungsphase angepasst. Da in der Nutzungsphase in der Regel sehr viel höhere Kosten entstehen als durch Planung und Bau, liegt hier ein hohes Kostensenkungspotenzial brach. Durch die modellbasierte Simulation der Planungs- und Baukosten zusammen mit den Kosten zukünftiger Instandhaltungs- und Ersatzmaßnahmen sowie der Betriebskosten kann eine Kostenoptimierung erfolgen.

Der Bauherr bzw. Betreiber erhält als Grundlage für den Betrieb des Bauwerks das digitale Modell. Damit wird der sonst übliche Wissensverlust beim Übergang vom Bauen zum Betreiben vermieden: Das Modell enthält insbesondere Informationen über jedes einzelne Bauteil – z. B. Material, Hersteller, Kosten, Position im Bauwerk, Lebensdauer,

Instandhaltungszyklen – und ermöglicht so unter anderem die gemeinsame Optimierung von Instandhaltungs- und Ersatzinvestitionen. Außerdem macht das Modell die Simulation von technischen Anlagen möglich und unterstützt damit auch die energetische Optimierung von technischen Anlagen (z. B. Tunnellüftung und -beleuchtung).

Im Bundesfernstraßenbereich spielt die Lebenszyklusbeurteilung insbesondere bei öffentlich-privaten Partnerschaften (ÖPP) eine wichtige Rolle. Die privaten Vertragspartner der öffentlichen Auftraggeber bauen nicht nur die Strecken, sie übernehmen auch den späteren Betrieb und die Erhaltung über einen i. d. R. dreißigjährigen Vertragszeitraum. Zum Leistungsspektrum eines ÖPP-Projekts gehört darüber hinaus auch die (anteilige) Finanzierung des Projekts. Im Rahmen eines ÖPP-Projekts werden außerdem gewisse Planungsleistungen durch die privaten Auftragnehmer erbracht, die auf den seitens der Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planungen aufbauen. Die Bieter müssen bei ihren Angeboten die Lebenszykluskosten optimieren, um im Wettbewerb bestehen zu können.

3.3 Umsetzung der Kernempfehlungen der Reformkommission

Die Reformkommission Bau von Großprojekten hat im Juni 2015 ihre Empfehlungen vorgelegt. Eine der 10 Kernhandlungsempfehlungen bezieht sich auf die verstärkte Nutzung von BIM. Durch die Anwendung von BIM werden aber auch andere Kernhandlungsempfehlungen unterstützt.

Das gilt in erster Linie für die Empfehlungen einer verstärkten Kooperation und des partnerschaftlichen Miteinanders in Teams, sei es in der Planung oder der Bauausführung. Die Umsetzung des Kommissionsvorschlags, bei öffentlichen Großprojekten ein fundiertes Risikomanagement verbindlich vorzuschreiben, wird durch die Anwendung von BIM wesentlich erleichtert.

Die Reformkommission hat vorgeschlagen, der Vergabe von Bauleistungen, mehr als in der heutigen Praxis üblich, Qualitätskriterien zugrunde zu legen. Zu häufig wird derzeit noch an die billigsten Bieter vergeben, die oft unter Selbstkosten anbieten und die Unterdeckung später über Nachträge auszugleichen versuchen. Beim Planen mit BIM können Planungsfehler oder Lücken in den Leistungsbeschreibungen, die zu Nachträgen führen können, besser vermieden werden. Dadurch wird transparenter, welches Angebot tatsächlich das wirtschaftlichste ist.

Die Forderung der Reformkommission nach mehr Transparenz und Kontrolle wird durch BIM ebenfalls unterstützt. Das gilt sowohl innerhalb des Projekts, da BIM durch die geometrische, zeit- und kostenbezogene Modellierung des Projekts ein kontinuierliches Controlling erleichtert, als auch für die Öffentlichkeit durch die genannten Visualisierungen und die verlässlichere Abschätzung von Kosten und Risiken.

4 Leistungsniveau 1

Leistungsniveau 1 beschreibt die Mindestanforderungen, die ab Mitte 2017 in der erweiterten Pilotphase und dann ab 2020 in allen neu zu planenden Projekten mit BIM erfüllt werden sollen. Öffentliche Auftraggeber im Zuständigkeitsbereich des BMVI müssen bis dahin in der Lage sein, die hier spezifizierten Anforderungen in Neuausschreibungen von Planungsleistungen anzuwenden. Dazu gehört auch die Entscheidung, ob die Koordination der BIM-Aktivitäten beim Auftraggeber verbleibt, oder auf den Auftragnehmer übertragen wird. Die Auftragnehmer müssen lernen, ihre Leistungen entsprechend den Auftraggeberanforderungen anzubieten.

Die Anforderungen gliedern sich in die drei Bereiche „Daten“, „Prozesse“ und „Qualifikation“:

4.1 Daten

- Der Auftraggeber hat in seinen „Auftraggeber-Informationen-Anforderungen“ (AIA) 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, damit der Auftraggeber auf der Grundlage dieser Daten ggf. notwendige Entscheidungen fällen kann. Die angeforderten Daten sollten nicht nur die geometrischen Maße, sondern auch weitere für ihn relevante Bauwerks- bzw. Bauteilattribute wie eingesetzte Baustoffe mitsamt deren Eigenschaften (z. B. Wärmedurchlässigkeit, Schallschutzeigenschaften oder den ökologischen Fußabdruck) umfassen. Der Auftraggeber kann darüber hinaus festlegen, dass auch die digitale Beschreibung des Bauprozesses und die detailgenaue Aufgliederung der Kosten (5D-Modell) in der Leistung enthalten sein müssen. Bei der Erstellung dieser AIA ist mit dem späteren Nutzer bzw. Betreiber des Bauwerks eng zusammenzuarbeiten.
- Alle zu erbringenden Leistungen sind auf der Grundlage 3D-fachmodellbasierten Arbeitens in digitaler Form zu liefern (z. B. Bauwerks- und Bauablaufpläne, Unterlagen für die Betriebsphase). Sofern weiterhin 2D-Pläne erstellt werden, müssen diese aus 3D-Modellen, die dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen sind, abgeleitet werden. Der Grundsatz der Planung durch getrennte Fachbereiche bleibt durch das Arbeiten in den jeweiligen Fachmodellen erhalten. Die Fachmodelle sind in einem Koordinationsmodell zusammenzufügen und auf Konsistenz hin zu überprüfen.
- Die gelieferten Daten der Auftragnehmer müssen daraufhin überprüft werden, ob sie mit den AIA übereinstimmen. Der Auftraggeber sollte die Prüfkriterien und das Prüfverfahren vertraglich vereinbaren, damit Auftragnehmer diese Prüfverfahren zur Eigenvalidierung und Qualitätsverbesserung nutzen können.
- In der Ausschreibung sind herstellerneutrale Datenformate zu fordern, um den Datenaustausch zu ermöglichen. Es kann auch eine Kombination von herstellerneutralen Formaten gefordert werden, solange eine klare Zuordnung an Bauteile, Räume oder Objekte gewährleistet ist.
- Bei der Vergabe von Planungsleistungen nach der BIM-Methode ist sicherzustellen, dass die zur Erfüllung der hier beschriebenen Anforderungen erforderliche Hard- und Software allgemein verfügbar ist. Da die Softwarebranche sich immer deutlicher an internationalen Standards wie IFC orientiert, ist diese Voraussetzung schon heute vielfach erfüllt. Zudem muss die Vergabe diskriminierungsfrei sein. Bestimmte Softwareprodukte dürfen nicht vorgegeben werden. Auch die öffentlichen Auftraggeber müssen mit entsprechender Soft- und Hardware ausgestattet sein.
- BIM ist als anzuwendendes Planungsinstrument in den Vertrag aufzunehmen. Der Vertrag sollte auch Festlegungen zu den Nutzungsrechten des Auftraggebers an den Fachmodellen enthalten. Darüber hinaus sind mit Blick auf eventuell auftretende Haftungsfragen die jeweiligen Verantwortlichkeiten detailliert festzulegen. Da auch mit BIM in getrennten Fachmodellen geplant wird, bleibt jeder Beteiligte grundsätzlich für seine Teilplanung verantwortlich.

4.2 Prozesse

- Der Prozess zur Herstellung der geforderten Daten ist unter Festlegung aller dafür notwendigen Rollen, Funktionen, Abläufe, Schnittstellen, Interaktionen sowie der genutzten Technologien in einem sog. „BIM-Abwick-

lungsplan" (BAP) zu definieren. Verantwortlich für die Erstellung des BAP ist der Auftraggeber, der diese Aufgabe aber vertraglich auf einen Auftragnehmer übertragen kann. Der BAP legt fest, wie oft und wann Planungsbesprechungen und Zusammenführungen der Fachmodelle mit Kollisionsprüfungen stattfinden, welche Teile der Planung bis wann in welcher Detailtiefe geliefert werden müssen sowie wann und in welchem Umfang Visualisierungen, Mengenermittlungen, Simulationen technischer Anlagen, Lebenszyklusbetrachtungen usw. durchzuführen sind. Damit stellt der BAP den Fahrplan eines jeden BIM-Projekts bezüglich der Erstellung, Weitergabe und Verwaltung von Daten dar.

- Es ist eine „Gemeinsame Datenumgebung“ zur organisierten Aufbewahrung und zum verlustfreien Austausch der im Planungs- und Bauprozess erzeugten Daten zu schaffen, auf die alle Beteiligten zugreifen können. Sie ist Grundlage der im BAP ausgeführten Prozesse. Einheitliche Standards und Regeln für die effiziente Nutzung von BIM innerhalb dieser Datenumgebung werden derzeit in einer ISO-Norm (ISO 19650) entwickelt. Auf deren Basis soll anschließend eine CEN-Norm erstellt werden, woraus sich wiederum die entsprechende DIN-Norm ableitet. Die nationale Umsetzung wird im Rahmen der VDI 2552 Richtlinien entwickelt.
- Um ein effizientes, kostenminimierendes Vorgehen zu gewährleisten und damit dem Grundsatz der schlanken Projektdurchführung zu genügen, sollte eine übermäßige Generierung oder Verarbeitung von Informationen und Daten vermieden werden. Dazu sollte sich die Erzeugung von Daten an den Erfordernissen der späteren Nutzungsphase orientieren und nicht an bestehenden technischen Möglichkeiten.
- Um eine kooperative und partnerschaftliche Arbeitsweise zu fördern, sollte sich der Auftraggeber mit den Auftragnehmern unter Berücksichtigung des Leitbilds Bau auf eine Projektcharta einigen, die Regeln für eine faire und offene Zusammenarbeit auf Augenhöhe festlegt.
- Der Auftraggeber sollte zudem Regelungen für interne Streitbeilegungsverfahren festlegen und ggf. auch externe Streitbeilegungsverfahren vereinbaren, um die

Zusammenarbeit im Rahmen der Anwendung von BIM zu erleichtern.

Für die erfolgreiche Erstellung digitaler Modelle und das Bauen mit BIM spielen klar definierte kooperative Prozesse eine wesentliche Rolle. Die Wichtigkeit solcher Prozesse auch für konventionell durchgeführte Projekte, wenn sie im Zeit- und Kostenrahmen bleiben sollen, hat die Reformkommission Bau von Großprojekten festgestellt. Prozessbeschreibungen, wie sie im BAP zur Festlegung der Rollen und Aufgaben der Akteure erfolgen, stellen keinen Mehraufwand dar, da die erforderlichen Informationen in jedem Fall erstellt werden müssen.

Auch wenn Prozesse projektbezogene Unterschiede aufweisen, ist es möglich, einen übergeordneten „Referenzprozess“ festzulegen, der die bei einem Projekt generell zu durchlaufenden Phasen einschließlich der Nutzung von BIM und der Erstellung des BAP beschreibt. Dieser Referenzprozess gibt eine Grobstruktur vor, auf die der BAP zur Festlegung des projektbezogenen Prozesses aufbaut. Der nachfolgend skizzierte BIM-Referenz-Prozess (siehe Abbildung 2) basiert auf traditionellen, ausgereiften und praxiserprobten Aktivitäten des Managements von Bauprojekten. Durch die konsequente Anwendung dieses Prozesses lassen sich die vielfach beschriebenen Vorteile der Methode, wie die Steigerung von Planungssicherheit, Transparenz und Effizienz kostengünstig und risikoarm erreichen.

Die Erstellung und Bereitstellung von Informationen während der Planungs- und Bauphasen (hell- und dunkelblaue Bereiche, Leistungsphasen 1 – 8) erfolgt in einer gemeinsamen Datenumgebung mithilfe der im BAP klar formulierten Prozesse und abgestimmt auf die Anforderungen des Auftraggebers. Der BAP erscheint im Referenzprozess zweimal: einmal vor der Planung, das heißt vor der Leistungsphase 1 und einmal vor der Bauausführung, also vor der Leistungsphase 8. Der Referenzprozess ist auf alle Vergabe- und Vertragsarten gleichermaßen anwendbar.

Die nachfolgende Grafik des BIM-Referenzprozesses zeigt das Prinzip der Informationsbereitstellung sowie des entsprechenden Projektmanagements. Rote Punkte stehen für Datenübergaben an den Auftraggeber. Die Zeitpunkte der Datenübergabe können projektspezifisch variieren.



Abbildung 2: Schematische Darstellung des BIM-Referenz-Prozesses (planen-bauen 4.0 GmbH)

Die AIA zu Beginn des Projekts (grüner Bereich) können bereits teilweise auf der Anwendung von BIM basieren, da Visualisierungen dem Auftraggeber helfen können, die von ihm präferierte Projektvariante auszuwählen.

4.3 Qualifikationen

Im Vergabeverfahren ist zu gewährleisten, dass die Auftragnehmer über die zur Umsetzung des Leistungsniveaus 1 notwendigen BIM-Kompetenzen verfügen und zu einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit bereit sind. Die BIM-Kompetenz sollte daher bei der Vergabeentscheidung gewertet werden. Auch der Auftraggeber muss mit den Voraussetzungen und Anforderungen von BIM vertraut sein, um die Ausschreibungsunterlagen sachgerecht erstellen und die eingehenden Angebote bewerten zu können.

5 Handlungsfelder und Maßnahmen

Ab Mitte 2017 sollen in einer steigenden Anzahl von Projekten die BIM-Mindestanforderungen von Leistungsniveau 1 Anwendung finden. Ab Ende 2020 soll Leistungsniveau 1 regelmäßig bei neu zu planenden Vorhaben der Verkehrsinfrastruktur des Bundes umgesetzt werden. Die schon laufende erste Stufe dient der Vorbereitung der Anwendung von BIM, indem die dafür erforderlichen Voraussetzungen geschaffen und Auftraggeber und Auftragnehmer gezielt unterstützt werden.

Die erste Stufe soll auch zur Überzeugung der Marktteilnehmer beitragen, dass BIM erhebliche Vorteile aufweist. Gleichzeitig wird geprüft, bei welchen Projekten die Anwendung von BIM ggf. in welcher Form sinnvoll ist. Zudem ist es wichtig, dass die Marktteilnehmer selbst konkrete Erfahrungen mit BIM sammeln. Dazu bieten sich zunächst einfachere Projekte an. Auch kann es anfangs sinnvoll sein, Projekte parallel konventionell und mit BIM zu planen und auszuführen. Das führt zwar zu Mehraufwand, reduziert aber in der Anfangszeit bei noch geringer BIM-Kompetenz die Risiken und ermöglicht den direkten Vergleich alternativer Vorgehensweisen.

Die in den kommenden Jahren zu erledigenden Aufgaben sind mit finanziellem Aufwand verbunden, der sich auf die öffentliche Hand und andere Auftraggeber, Verbände und Kammern, aber auch die Unternehmen der Planungs- und Bauwirtschaft verteilt.

Das BMVI fördert bereits vier Pilotprojekte zu BIM einschließlich einer Forschungsbegleitung in den Bereichen Straße und Schiene mit insgesamt ca. 3,8 Mio. €. Die Forschungsergebnisse werden 2017 vorliegen.

Im Bereich der Bundesfernstraßen fördert das BMVI zwei Straßenbauprojekte, die von der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) durchgeführt werden. In Abstimmung mit den 16 Bundesländern, die im Auftrag des Bundes für die Planung mit BIM zuständig und bereits in die Erstellung des Stufenplans eingebunden wurden, plant das BMVI derzeit die Durchführung weiterer Pilotprojekte im Straßenbau. Auch im Rahmen der Beschaffungsvariante ÖPP im Bundesfernstraßenbereich ist das BMVI dabei, Pilotprojekte zu konzipieren. Beim ersten Projekt der „Neuen Generation“, der A 10/A 24 in Brandenburg, soll auf einem noch zu definierenden Strecken-

abschnitt innerhalb des Projekts BIM angewendet werden. Hierzu steht das BMVI in engem Austausch mit der DEGES, die für die Auftragsverwaltung des Landes Brandenburg die Funktion der Vergabestelle wahrnimmt.

Bei der Schiene wird das BMVI über die bereits laufenden Pilotprojekte hinaus die DB Netz AG in den Jahren 2016 – 2018 bei der Durchführung weiterer BIM-Pilotprojekte mit Mitteln in zweistelliger Millionenhöhe unterstützen. Die DB Netz AG will BIM im Infrastrukturbereich zügig einführen und den Stufenplan umsetzen. Die DB Station & Service AG ist bereits so weit fortgeschritten bei der Anwendung von BIM, dass sie ab 2017 alle Haltestationen mit BIM planen und bauen will.

Im Bereich der Wasserstraße sollen ebenfalls Piloten zur systematischen Anwendung von BIM auf den Weg gebracht werden. Ein konkreter Projektvorschlag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes liegt bereits vor.

5.1 Daten

5.1.1 Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA)

Der Anstoß zur breiten Anwendung von BIM soll von den Auftraggebern über die AIA ausgehen. Auftraggeber müssen lernen, mit BIM umzugehen und in die Lage versetzt werden, projektspezifische Anforderungen zum digitalen Bauen zu formulieren.

Maßnahmen:

- Die öffentlichen Auftraggeber sollten Kataloge mit Mustieranforderungen erarbeiten, die einen Großteil typischer Anforderungen umfassen. Spezifische Anforderungen können je nach Projektbedarf ergänzt werden. Die Anforderungskataloge sollten für unterschiedliche Bauwerke der Infrastruktur und des Hochbaus entwickelt werden. Im Rahmen der Forschungsbegleitung der Pilotprojekte des BMVI werden konkrete Empfehlungen für AIA bei Straße und Schiene entwickelt. Für die Wasserstraße sind diese Empfehlungen weiter zu entwickeln.

- Ferner werden Empfehlungen zur Vertragsgestaltung einschließlich der Verteilung von Haftungsrisiken sowie zu Vergütungs- und urheberrechtlichen Fragen ausgearbeitet.
- Es werden auch Hinweise erarbeitet, wann sich die Anwendung der Methode BIM – z. B. bei sehr einfach strukturierten Projekten oder Projekten mit Alleinstellungsmerkmalen – ggf. nur in Teilbereichen oder gar nicht lohnt.
- Die Auftraggeber sollten Pilotprojekte durchführen, die auch die Frühphase eines Projekts und die Erarbeitung von AIA abdecken. Das BMVI weitet hierfür seine Pilotierung weiter aus. Die Auftraggeber sollten Prüfregeln für digitale Daten erarbeiten, um die AIA mit den von den Auftragnehmern gelieferten Daten abgleichen zu können. Das BMVI prüft hierfür eine Förderung im Rahmen seiner fachlichen Zuständigkeit.
- BIM-Datenbanken sollten aufgebaut werden, in denen bestimmte BIM-Anwendungsfälle (Kollisionsprüfungen, Visualisierungen, Massenermittlungen etc.) und Leistungsbilder für Bauteile mit den dafür notwendigen Informationsanforderungen verknüpft werden. Diese Datenbanken sollten auch Angaben zu den typischen BIM-Anforderungen (AIA) und Detaillierungsgraden (Level of Detail – LoD) für die Datenübergabepunkte in den einzelnen Leistungsphasen enthalten. Zur Unterstützung dieser Datenbanken werden eine Klassifikation zur funktionalen Gliederung der Bauteile und eine Merkmalsdatenbank benötigt, die die funktionalen Merkmale von Bauteilen auflistet. Das BMVI wird hierfür das beste Vorgehen prüfen und ein geeignetes Konzept für den Infrastrukturbereich vorgelegen.

5.1.2 Herstellerneutrale Datenformate und -standards

Die Entwicklung des herstellerneutralen Datenformats IFC findet auf internationaler Ebene statt und ist bereits als ISO 16739 verfügbar. IFC hat den Vorteil, dass dieses Format

weltweit Anwendung findet und so dem internationalen Wettbewerb dient. Die Entwicklung von IFC, die für den Hochbau bereits sehr weit fortgeschritten ist, wird bei Straße und Schienenwegen gerade auf internationaler Ebene durch buildingSMART vorangetrieben. Anschließend sollen die Ergebnisse zu einer Weiterentwicklung der ISO 16739 genutzt und darauf aufbauend in eine europäische bzw. DIN-Norm übernommen werden. Solange IFC in bestimmten Bereichen noch nicht hinreichend entwickelt ist, können Anwender auf andere, schon vorliegende Formate, wie z. B. OKSTRA, zurückgreifen.

Maßnahmen:

- Die öffentliche Hand sollte dafür Sorge tragen, dass deutsche Experten an den internationalen Standardisierungsprozessen beteiligt sind, um die Erfahrungen der deutschen Standards wie z. B. OKSTRA in diese Prozesse einzubringen und deutsche Interessen zu wahren. Das BMVI fördert zu diesem Zweck eine deutsche Beteiligung an der Entwicklung von IFC für Straße und Schiene. Dieser Prozess wird voraussichtlich 2017 abgeschlossen sein.
- Die Privatwirtschaft sollte Zertifizierungsverfahren zur Bewertung von Softwareangeboten in Bezug auf die Umsetzung von IFC entwickeln. Bei unzureichender Umsetzung kann es beispielsweise zu Datenverlusten beim Datenaustausch oder Fehlern bei der Datenverarbeitung kommen. Sie sollte zudem zur Qualitätssicherung softwareneutrale Prüfregeln für die Umsetzung in Prüfwerkzeugen zur Validierung von Datenübergaben in Projekten erarbeiten. Beides sollte koordiniert erfolgen, um Doppelarbeit und Parallelentwicklungen zu vermeiden.

5.2 Prozesse

Ein grundlegendes Merkmal von BIM ist die kooperative Arbeitsweise in zu Projektbeginn festgelegten Prozessen – wer macht was, wann und wie. Dazu wird ein BIM-Abwicklungsplan (BAP) erstellt, der die Arbeitsabläufe durch eine genaue Definition der Schnittstellen der verschiedenen Akteure sowie deren Rollen und Interaktionen bestimmt.

Die Grundlagen und Regeln der Erstellung, Verwertung, Verwaltung und Weitergabe von Informationen werden im ISO-Standard 19650 (in Entwicklung) beschrieben. Vor diesem Hintergrund ergeben sich die im Folgenden angeführten Maßnahmen.

Maßnahmen:

- Die deutschen Normungsgremien sollten sich an der Entwicklung einer europäischen Spiegelnorm zur ISO 19650 aktiv beteiligen sowie die Entwicklung nationaler Umsetzungsrichtlinien weiter vorantreiben.
- Es sollten Leitfäden und Musterbeispiele für BAP erstellt werden, die für verschiedene Bauwerkstypen die optimalen Abläufe darstellen. Das BMVI wird dazu im Infrastrukturbereich mit den schon laufenden und weiteren Pilotprojekten einen wesentlichen Beitrag leisten.
- Die Privatwirtschaft sollte Angebote für Schulungen entwickeln, die die Planungs- und Bauabläufe mit BIM an Auftraggeber, Projektsteuerer, zukünftige BIM-Manager, Planer und Bauausführende vermitteln.

5.3 Vergabe, Vertragsgestaltung und Qualifizierung

Die Nutzung von BIM setzt voraus, dass Auftraggeber und Auftragnehmer über ausreichende BIM-Kompetenzen verfügen und zu einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit bereit sind. BIM muss zudem Eingang in die Hochschul- und Berufsausbildung finden, um die steigende Nachfrage nach Fachkräften befriedigen zu können.

Maßnahmen:

- Im Vergabeverfahren muss in Erfahrung gebracht werden, ob die BIM-Kompetenzen eines Bieters für die Erfüllung des Auftrags ausreichen. Daher sollte durch geeignete Fragen die BIM-Kompetenz ge-

prüft werden, samt der Bereitschaft und Fähigkeit zur partnerschaftlichen Zusammenarbeit.

- Öffentliche Auftraggeber mit noch unzureichenden Kenntnissen sollten für die Vergabe von Leistungen unter Berücksichtigung des geltenden Vergaberechts das Verhandlungsverfahren oder den wettbewerblichen Dialog nutzen. Der wettbewerbliche Dialog ist zulässig, wenn der Auftraggeber objektiv nicht in der Lage ist, z. B. die technischen Mittel anzugeben, mit denen seine Bedürfnisse und Anforderungen erfüllt werden können.
- Die akademische Ausbildung von Architekten und Ingenieuren sollte BIM und die Anforderungen, die sich aus dem Leistungsniveau 1 ergeben, berücksichtigen. Alle an Planung und Bau Beteiligten sollten dazu aktiv auf die Hochschulen zugehen und gemeinsam mit ihnen nach Wegen suchen, wie die fachlichen Bedürfnisse des modernen Bauens erfüllt werden können.
- In der beruflichen Bildung müssen im Rahmen des dualen Ausbildungssystems die für die Anwendung von BIM nötigen Kenntnisse vermittelt werden. Hier sind die Berufsgenossenschaften gefordert.
- Die Anwendung von BIM löst nach gegenwärtigem Kenntnisstand keinen zwingenden Änderungsbedarf der HOAI aus. Die 3D- und 4D-Modellbearbeitung ist im Leistungsbild für Gebäude als „Besondere Leistung“ bereits ausdrücklich benannt. Falls es bei BIM zu „Besonderen Leistungen“ kommt, können die Honorare frei vereinbart werden. Mit Blick auf eine breite Einführung von BIM sollte jedoch geprüft werden, inwieweit durch eine bessere Einbeziehung der BIM-Leistungen in die Leistungsbilder die Honorarvereinbarung erleichtert und transparenter werden kann.
- Das BMVI wird prüfen, inwieweit die Entwicklung von Musterverträgen sinnvoll ist. Es sollten – wo nötig – Checklisten entwickelt werden, die den vertraglichen Regelungsbedarf für einen reibungslosen BIM-Ablauf, z. B. Festlegungen zu den Datenübergaben an den Auftraggeber, enthalten.

6 Ausblick

Das Leistungsniveau 1 wurde so spezifiziert, dass es unter heute bereits existierenden rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen erreicht werden kann. Das BMVI wird die Pilotierung deutlich ausweiten und die breite Einführung von BIM in seinem Zuständigkeitsbereich ab 2020 vorantreiben.

Der digitale Wandel vollzieht sich so schnell, dass es nicht sinnvoll wäre, bereits jetzt ein Zielniveau für die Zeit nach 2020 konkret und verbindlich zu definieren. Dennoch muss frühzeitig darüber nachgedacht werden, wie sich die Anforderungen an Bauwerksmodelle in Zukunft entwickeln werden und welche Anpassungen im Hinblick darauf erforderlich sind.

Bauwerke können schon heute teilautomatisiert durch moderne Managementsysteme betrieben, erhalten und gewartet werden. Die dafür notwendigen Daten stammen bisher nur teilweise aus der Planungs- und Bauphase eines Objekts, können aber künftig verstärkt aus BIM-Daten generiert werden. Aufgrund der fortschreitenden Automatisierung werden diese Daten in Zukunft insbesondere in der Betriebsphase eine noch wichtigere Rolle spielen.

Gleichzeitig können gewonnene Informationen aus der Betriebsphase verschiedener Objekte wieder in die Lebenszyklusbetrachtung neu zu planender Bauwerke einfließen. Messungen von Sensoren, Anlagen und Mobilgeräten erzeugen eine immer größere Datenbasis. So können z. B.

Informationen über Temperatur, Luftfeuchte, Energieverbrauch, Nutzerverhalten, Auslastung, Ausfall oder Verlustzeit immer mehr über den Zustand und die Leistungsfähigkeit von Bauwerken aussagen.

Ein weiterführendes Zielniveau wird daher vor allem auf eine funktionelle Leistungssteigerung von Bauwerken abzielen. Besonders bei hoch komplexen Bauwerken wie Krankenhäusern oder Flughäfen können die Kosten einer mangelhaften Funktionalität die eigentlichen Planungs- und Baukosten um ein Vielfaches übersteigen.

Die Leistungssteigerung kann vor allem dadurch erreicht werden, dass Daten, die in der Realisierungs- und insbesondere der Betriebs- bzw. Erhaltungsphase generiert werden, wieder in die Spezifikationen neuer Bauwerksplanungen einfließen, d. h. der bisher meist lineare Informationsfluss vom Planen über die Bauausführung bis hin zum Betrieb und dem Rückbau wird sich in Zukunft noch mehr in den Informationskreislauf umwandeln, der durch die Kreisdarstellung des Referenzprozesses (Abb. 2) verdeutlicht wurde. Damit dies gelingen kann, müssen diese Informationen besser als bisher üblich in eine gemeinsame Datenumgebung integriert werden.

Die effiziente Strukturierung dieses Informationskreislaufs wird der Kern eines Zielniveaus nach 2020 sein, das in den nächsten Jahren weiter konkretisiert werden sollte.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

auf Basis eines Forschungsvorhabens

Auftragnehmer

planen-bauen 4.0 - Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH
Budapester Straße 31
10787 Berlin

Projektleiter

Dipl.-Ing. Helmut Bramann, Dr. Ilka May

Stand

Dezember 2015

Gestaltung | Druck

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Referat Z 32, Druckvorstufe | Hausdruckerei

Bildnachweis

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Bundesregierung/Kugler
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
planen-bauen 4.0 GmbH

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

