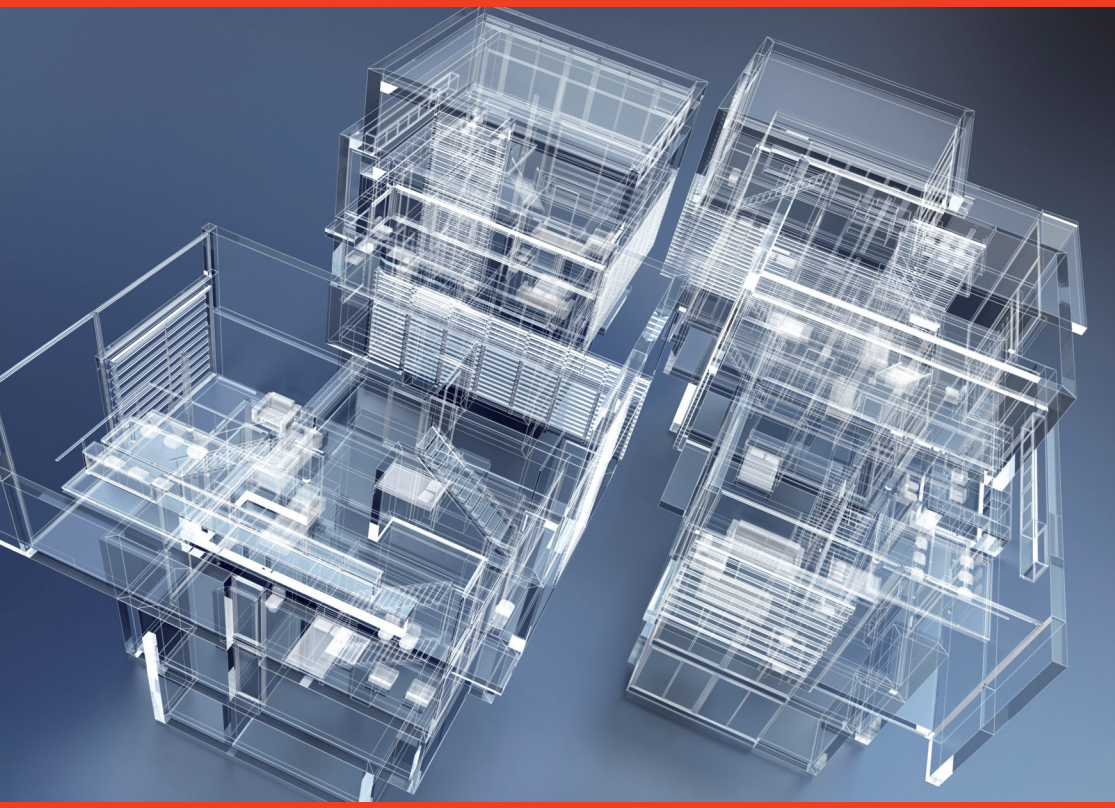
Kapellmann
Rechtsanwälte

BIM-Leistungsbilder



Objektplanung – BIM BAK
Tragwerksplanung – BIM
BIM-Management (Vers. 03)
Technische Ausrüstung – BIM
Projektsteuerung – BIM DVP

Dr. Jörg L. Bodden, Dr. Robert Elixmann, Prof. Dr. Klaus Eschenbruch (Hrsg.)
2. Auflage 2017

BIM-Leistungsbilder

2. Auflage, 2017

Vorwort

Dieser Textband enthält Vorschläge für Leistungsbilder bei dem Einsatz digitaler Planungsmethoden. Die Verwendung von digitalen Planungsmethoden, insbesondere von *Building Information Modeling (BIM)* stellt neue Anforderungen nicht nur an die Architekten und Fachplaner, sondern auch an die Projektmanager und BIM-Manager.

Die in diesem Leitfaden vorgestellten Leistungsbilder berücksichtigen den Stand der Technik des digitalen Planens und Bauens aus Sicht der Mitwirkenden an diesem Werk und die Vorgaben des *Stufenplans Digitales Planen und Bauen* des BMVI (2016).

Die erste Auflage dieses Leitfadens enthielt Vorschläge für die Leistungsbilder Objektplanung-BIM, Projektmanagement-BIM und BIM-Management. Basis für das Leistungsbild Objektplanung-BIM waren Ergebnisse eines Arbeitskreises BIM bei der Architektenkammer NRW (AKNW). Das Leistungsbild Projektmanagement-BIM ist aus einem Arbeitskreis BIM beim DVP hervorgegangen. An der Entwicklung der Leistungsbilder waren die Herausgeber maßgeblich beteiligt. Das Leistungsbild zum BIM-Management, welches in der Praxis bereits mehrfach erprobt ist, stammt von den Verfassern Eschenbruch und Elixmann.

Mit der 2. Auflage dieses Leitfadens konnten die bisherigen Vorschläge unter Beteiligung der Herausgeber fortentwickelt und ergänzt werden. Das Leistungsbild Objektplanung-BIM AKNW wurde in Zusammenarbeit mit der Bundesarchitektenkammer (BAK) weiterentwickelt. In den Grundstrukturen ist das Leistungsbild unverändert geblieben. Durch die Berücksichtigung BIM-spezifischer *Besonderer Leistungen* können allerdings nunmehr die von den HOAI-Honoraren umfassten BIM-Leistungen von den nicht dem Preisrecht unterliegenden Besonderen Leistungen besser abgegrenzt werden. Weitere Vertiefungen finden sich z. B. in Bezug auf Modellierungsrichtlinien und weiteren Anwendungshinweisen.

Das Leistungsbild Projektmanagement-BIM ist unverändert geblieben; es war zum Zeitpunkt der Drucklegung der 1. Auflage gerade entstanden. Das Leistungsbild BIM-Management findet sich ebenfalls im Wesentlichen unverändert, allerdings aktualisiert (Version 03) in diesem Band. Durch Zusammenarbeit mit mehreren Projektpartnern ist es zudem gelungen, auch die wichtigsten Fachplanungsleistungen für den Hochbau ergänzend aufzunehmen und der Praxis auch insoweit Vorschläge für Leistungsbilder vorzustellen. Dabei handelt es sich einerseits um das Leistungsbild Technische Ausrüstung, andererseits um das Leistungsbild Tragwerksplanung.

Alle Leistungsbilder folgen einer einheitlichen Struktur und Verknüpfungslogik. Ausgangspunkt sind die Leistungsbilder der HOAI für die Objektplanung, die Tragwerksplanung und die Technische Ausrüstung sowie das AHO-Leistungsbild der Projektsteuerung. Diese Leistungsbilder sind grundsätzlich abstrakt und methodenneutral ausgestaltet. Der Einsatz einer neuen Planungsmethodik erfordert daher aus dem juristischen Blickwinkel nicht zwingend eine Abänderung oder Erweiterung der HOAI- oder AHO-Leistungsbilder. Gleichwohl enthalten die nachfolgenden Leistungsbildvorschläge Hinweise und Klarstellungen im Hinblick auf die besonderen Anforderungen im BIM-Planungsprozess.

Zielstellung der vorgeschlagenen Leistungsbilder ist es nicht, die HOAI zu ändern und Fortentwicklungsvorschläge für den Verordnungsgeber zu erarbeiten. Vielmehr geht es darum, der Praxis Werkzeuge an die Hand zu geben und Orientierungshilfe zu leisten, welche Leistungen bei dem Einsatz der Planungsmethode BIM grundsätzlich zu erbringen sind.

Die Herausgeber beabsichtigen, diesen Leitfaden in angemessenen Abständen fortzuschreiben und anzupassen. Für Anregungen und Hinweise aus der Praxis sind die Verfasser äußerst dankbar.

Dr. Jörg L. Bodden
Dr. Robert Elixmann
Prof. Dr. Klaus Eschenbruch

im Oktober 2017

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 7
1.1 DIE BIM-METHODIK 7
1.2 LEISTUNGSBILDER 7
1.3 GRUNDVERSTÄNDNIS UND GRUNDSTRUKTUREN 8
1.4 OBJEKTPLANUNG 12
1.5 FACHPLANUNG: TECHNISCHE AUSRÜSTUNG UND TRAGWERKS-PLANUNG 14
1.6 BIM-MANAGEMENT 14
1.7 PROJEKTSTEUERUNG 15
1.8 WEITERE ANFORDERUNGEN 16

2 BIM DEFINITIONEN 19

3 LEISTUNGSBILD OBJEKTPLANUNG – BIM BAK 23
3.1 EINLEITUNG 23
3.2 LEISTUNGSBILD 24
3.3 ANWENDUNGSHINWEISE 34
3.4 ERLÄUTERUNGEN ZU DEN VORGESCHLAGENEN BESONDEREN LEISTUNGEN 37
3.5 HINWEISE FÜR IM BEDARFSFALL ANZUWENDENDE LOD 45
3.6 GRUNDREGELN DES MODELLBASIERTEN PLANENS 50
3.7 KOLLISIONSFREIE UND KOLLISIONSARME PLANUNG 53
3.8 HONORIERUNG BIM-BEZOGENER BESONDERER LEISTUNGEN 55
3.9 VERTRAGSREGELUNGEN FÜR ARCHITEKTENVERTRÄGE MIT BIM 56

4 LEISTUNGSBILD TECHNISCHE AUSRÜSTUNG – BIM 63
4.1 LEISTUNGSBILD 63
4.2 ANWENDUNGSHINWEISE 73

5 LEISTUNGSBILD TRAGWERKSPLANUNG – BIM 75
5.1 LEISTUNGSBILD 75
5.2 ANWENDUNGSHINWEISE 81

6 LEISTUNGSBILD PROJEKTSTEUERUNG – BIM DVP 85
6.1 EINLEITUNG 85
6.2 LEISTUNGSBILD 85
6.3 ERGÄNZENDE KOMMENTIERUNG 99

7 LEISTUNGSBILD BIM-MANAGEMENT (VERSION 03, 2017) 110
7.1 LEISTUNGSBILD 112
7.2 ANWENDUNGSHINWEISE 113

8 STICHWORTVERZEICHNIS 115

1 Einleitung

1.1 Die BIM-Methodik

Dieser Leitfaden enthält Leistungsbeschreibungen für die Arbeit von Projektsteuerern, BIM-Managern, Objektplanern und Fachplanern mit digitalen Planungswerkzeugen. Das digitale Planen wird im Wesentlichen mit der BIM-Arbeitsmethode umgesetzt. Deshalb wird nachfolgend *BIM als Sammelbegriff* für digitale Planungsmethoden verstanden.

BIM ist nach der Definition des *Stufenplans Digitales Planen und Bauen* für die Einführung von BIM in Deutschland des BMVI:

> ***»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 und für die weitere Bearbeitung übergeben werden.«***

Der BIM-Einsatz kann in Deutschland unter Wahrung der vorhandenen Rollenmodelle der Planungs- und Baubeteiligten sowie der eingeführten Schnittstellen zwischen ihnen umgesetzt werden. Die BIM-Methode wirkt sich aber auf die Art der Zusammenarbeit der an der Planung fachlich Beteiligten aus, so dass eine Konkretisierung von Leistungsbildern zumindest zweckmäßig ist.

1.2 Leistungsbilder

Dieser Leitfaden enthält insgesamt **fünf Leistungsbilder** für die BIM-Anwendung, und zwar

- **Leistungsbild Objektplanung – BIM BAK (2017)**[1],

1 Mitwirkende: Bodden, Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Großmann (mg-architekt), Hartmann (Architektenkammer NW), Hennings (BIMwelt GmbH), Kraushaar (Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen), Lechner (Hans Lechner ZT GmbH), Liebich (AEC3 Deutschland GmbH), Müller (BAK), Nielsen, Pfeifer (RKW Architektur +), Prinz (BAK), Scheible (Knippers Helbig GmbH), Schwab, Seitz (beide BAK), Zimmer (Koschany + Zimmer Architekten KZA), BAK Projektgruppe Digitalisierung – auch zu beziehen bei der Architektenkammer NW oder der BAK.

- **Leistungsbild Technische Ausrüstung – BIM**[2],
- **Leistungsbild Tragwerksplanung – BIM**[3]**,**
- **Leistungsbild Projektsteuerung – BIM DVP (2017)**[4],
- **Leistungsbild BIM-Management (2017, Version 03)**[5]**.**

1.3 Grundverständnis und Grundstrukturen

1.3.1 Prozessmodell

Die in diesem Leitfaden abgedruckten Leistungsbilder legen ein weitgehend **einheitliches Verständnis der BIM-Begrifflichkeiten** und der **BIM-Arbeitsmethode** in Deutschland entsprechend dem **BMVI-Stufenplan 2016** zugrunde:

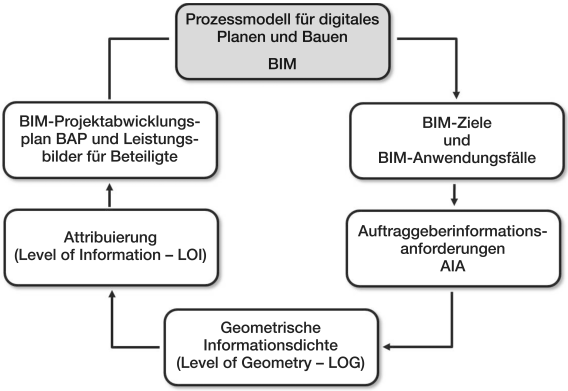


Abbildung 1 - BIM-Prozessmodell

2 Mitwirkende: Elixmann, Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Kahl (AS+P Albert Speer + Partner GmbH), Tocü (INVISCOtec GmbH), Vogel (Innius GTD GmbH), Zeiher (Brendel Ingenieure GmbH).

3 Mitwirkende: Bach, Jaschinski (beide Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH), Elixmann, Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Krause, Horstmann (beide Kempen Krause Ingenieure GmbH).

4 Zu beziehen über: DVP e. V., info@dvpev.de, erarbeitet auf Basis der Ergebnisse des Arbeitskreises BIM beim DVP unter maßgeblicher Beteiligung von Elixmann und Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB).

5 Autoren: Eschenbruch, Elixmann (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB); siehe auch: Eschenbruch/Leupertz, BIM und Recht, S. 335 sowie in der Zeitschrift Baurecht 2015, S. 745, 747.

Soll die Arbeitsmethode BIM in einem Projekt eingeführt werden, dann ist zunächst zu entscheiden, welche Ziele mit dem BIM-Einsatz überhaupt verfolgt werden. **BIM-Ziele** können ganz unterschiedlichen Charakter haben, sie können reichen von der Zielstellung einer Professionalisierung des Planungsprozesses im Allgemeinen bis hin zu konkreten Anforderungen an automatisierte Prüfprozesse für bestimmte Planungsergebnisse. Die zu Beginn eines Projektes zu definierenden BIM-Ziele sind alsdann in sogenannte **BIM-Anwendungsfälle** zu übersetzen. Diese BIM-Anwendungsfälle bezeichnen die zur Umsetzung der BIM-Ziele vorgegebenen und erforderlichen Prozesse und Ergebnisse der Methodik. Diese können reichen von digitalen Kollisionsprüfungen bis hin zu mit Terminen verknüpften digitalen Gebäudemodellen. Weil die Arbeitsmethode BIM nicht lediglich in der Herstellung eines individuellen virtuellen Gebäudemodells, bestehend aus parametrischen 3D-Objekten, sondern zudem in einer Verknüpfung der digitalen Bauteile mit für den Anwendungsfall erforderlichen Informationen besteht, werden BIM-Anwendungen selten in einer vergleichbaren Form gestaltet und umgesetzt (**BIM ≠ BIM**).

Mit der Definition der BIM-Anwendungsfälle besteht die Notwendigkeit, die hierfür notwendige **geometrische Informationsdichte** sowie den **Umfang der Verknüpfung mit weiteren semantischen Informationen** festzulegen, dies sind die **geometrische Informationsdichte** (**Level of Geometry – LOG**) oder **Attribuierung mit weiteren Informationen** (**Level of Information – LOI**). Mit welcher Hard- und Software, welchen Datenformaten und Modellierungsrichtlinien die Arbeitsmethode BIM alsdann umgesetzt wird, bleibt typischerweise der Festlegung in einem **BIM-Abwicklungsplan** vorbehalten. Der BIM-Abwicklungsplan ist sozusagen die »*Blaupause*« der Prozessabwicklung und enthält die Leitplanken für alle Projektbeteiligten, wie die Zusammenarbeit bei einem BIM-Projekt ausgestaltet werden soll.

1.3.2 Die Einsatzformen der Beteiligten

BIM erfordert keine völlig neuen Vertragsmodelle und auch nicht zwingend neue Einsatzmodelle für das Planen und Bauen. Vielmehr kann die bisherige eingeübte Aufgabenverteilung zwischen den einzelnen Marktteilnehmern beim Bau mit der Arbeitsmethode BIM weitgehend beibehalten werden.

Die nachfolgende Skizze verdeutlicht die Zusammenarbeit der Beteiligten bei einem BIM-Prozess, bezogen auf eine Auftragsabwicklung mit einem Auftraggeber, einem Projektsteuerer, einem Objektplaner, Fachplanern und ausführenden Firmen. Bei der Anwendung der BIM-Arbeitsmethode tritt ggf. als neuer Beteiligter ein BIM-Manager hinzu, soweit dessen Funktionen (etwa gemäß des BIM-Management-Leistungsbilds in diesem Leitfaden) nicht von einem anderen Projektbeteiligten mitübernommen werden. Der BIM-Manager ist sozusagen der *Projektsteuerer der Arbeitsmethodik BIM*. Ihm obliegt in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber im Wesentlichen die Erarbeitung der BIM-Ziele, der BIM-Anwendungsfälle, der Auftraggeberinformationsanforderungen und des BIM-Abwicklungsplans, wobei die

Planungsbeteiligten hier je nach Vergabesystematik bereits einbezogen werden. Auf der Ebene der Architekten (Objektplaner), Fachplanern und ausführenden Unternehmen muss jeweils ein Hauptansprechpartner für die spezifischen BIM-Anwendungen bereit stehen (der *BIM-Koordinator*). BIM erhöht die Notwendigkeit der interaktiven Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten während des Planungsprozesses.

Im gesamten Prozess bleibt die »*Systemführerschaft*« des Architekten im Planungsprozess erhalten. Er übernimmt deshalb bei der BIM-Arbeitsmethodik auch die sog. *BIM-Gesamtkoordination*. Er koordiniert sich mit den BIM-Fachkoordinatoren bei Fachplanern und ausführenden Unternehmen. Andere Umsetzungsformen sind allerdings auch denkbar.

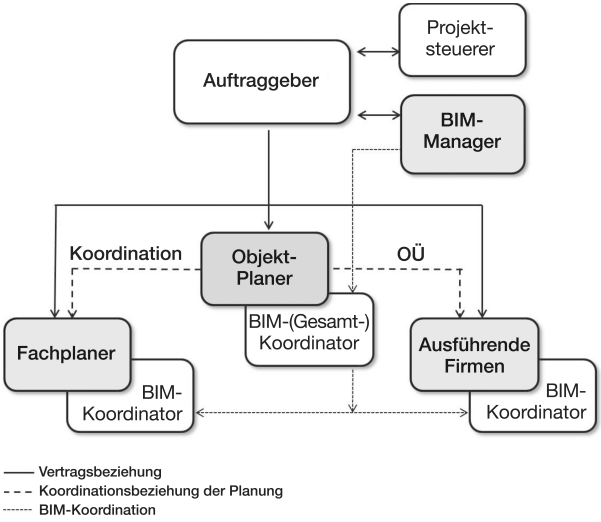


Abbildung 2 – BIM-Manager und -Koordinatoren

1.3.3 Single Source of Truth/das virtuelle Gebäudemodell in der Cloud?

Digitales Planen mit der Ausrichtung auf den Lebenszyklus beinhaltet das Ziel des Planens ohne Medienbrüche. Diese Idealvorstellung kann auch mit BIM in der Regel nicht vollständig erreicht werden.

Dabei ist zunächst zu bedenken, dass nicht nur die öffentlichen Auftraggeber in Deutschland, sondern auch die öffentlichen Auftraggeberorganisationen im Ausland einen sogenannten *openBIM-Ansatz* verfolgen. Zielstellung ist es dabei, dass die an dem Planungsprozess Beteiligten mit ihren eigenen Softwarewerkzeugen,

die für ihre konkreten Planungsaufgaben am besten geeignet sind, arbeiten können und die 3D-Planungsergebnisse alsdann über eine genormte Schnittstelle (z. B. IFC-Schnittstelle von buildingSMART) zusammengeführt werden. Die Mehrzahl aller von Auftraggebern initiierten BIM-Projekten folgt dieser Struktur. Die Konsequenz ist bildlich gesprochen, dass nicht sämtliche an der Planung Beteiligten an einem virtuellen Gebäudemodell arbeiten, das als einheitliches digitales Abbild des späteren Gebäudes in einer Cloud allen Planungsbeteiligten zugänglich gemacht wird. Vielmehr erstellt der Objektplaner ein Referenzmodell und die übrigen an der Planung Beteiligten entwickeln dieses Modell weiter bzw. erarbeiten eigene Fachmodelle, die dann über eine Schnittstelle zur Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle bearbeitet werden, etwa auf Kollisionen untersucht werden können. Es wird deshalb immer nur temporär ein sogenanntes **Koordinationsmodell** erzeugt. Die bei der Durchführung von Modelchecks festgestellten Abweichungen/Fehler werden in der Folge dem jeweiligen Planungsbeteiligten mitgeteilt (etwa über das *BCF-Format*), sodass dieser sein eigenes Fachmodell weiterentwickeln kann. Dieser Prozess wird dann mehrfach wiederholt, bis eine insgesamt koordinierte Planungsleistung vorliegt. Dieser Ansatz zeigt auf, dass es in aller Regel **nicht ein Modell**, sondern immer **verschiedene Fachmodelle** geben wird.

Gleichwohl ist es denkbar, dass alle Beteiligten an einem gemeinsamen virtuellen BIM-Modell, welches in einer Cloud abgelegt ist, nach vordefinierten Prozessen arbeiten. Diese Vorgehensweise ist nur möglich, wenn alle Beteiligten mit derselben Softwarelösung arbeiten, dieselben digitalen BIM-Objekte und Attribuierungen verwenden und mit einheitlichen Modellierungsstandards vorgehen. Teilweise wird diese Vorgehensweise bei Generalunternehmern gepflegt, die ihre Nachunternehmer-Planer auf einheitliche Planungsstandards verpflichten.

Darüber hinaus ist es so, dass in einzelnen Planungsphasen und auch zwischen Planung und Ausführung sowie zwischen Ausführung und Betrieb in der Regel neu modelliert werden muss. So kann es für einen Ausführungsplaner leichter sein, das Entwurfsmodell neu zu modellieren, als mit fremden BIM-Objekten, Attributen und Modellierungsrichtlinien weiterzuarbeiten. Erst Recht ist dies so, wenn ein Bauauftragnehmer in der Ausführungsphase bereits mit firmenspezifischen BIM-Objekten arbeiten will. Außerdem stellen die unterschiedlichen Planungsphasen andere Anforderungen an die zu verarbeitenden Informationen. Für einen Ausführungsplaner sind Informationen über Alternativen der Vorplanung praktisch ohne Bedeutung. Für den Betrieb sind viele Informationen über den Herstellungsprozess als solchen, über Termin- und Kostenplanungen der Vergangenheit, irrelevant. Hier werden Wartungsanleitungen und Instandhaltungsfragen von Bedeutung. Diese Umstände erzwingen oftmals eine Neumodellierung vor dem Hintergrund abweichender Informationsanforderungen. So kann es etwa sein, dass 80 % der Informationen aus Planung und Baurealisierung für die Betreibung gar nicht mehr relevant sind.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Anforderung der Datenwirtschaftlichkeit. Das digitale Gebäudemodell sollte nur so viele Daten beinhalten, wie notwendig sind. Datenverarbeitungskapazitäten stehen nicht unbegrenzt zur Verfügung. Die Menge der zu verarbeitenden Daten verlängert die Auswertungszeiten. Dementsprechend macht es genauso wenig Sinn, einzelne Rückverankerungen als digitale Gebäudemodelle auszubilden wie auch Fußleisten als 3D-Modelle zu modellieren. Anstelle dessen wird der Planer zu einer Attribuierung von anderen Bauteilen mit entsprechenden Informationen greifen. Zudem wird ab einer bestimmten Planungstiefe auch noch mit Papierplänen gearbeitet werden müssen.

Der Ansatz der Single Source of Truth, dass also weder im Modell oder mit aus dem Modell abgeleiteten Plänen gearbeitet werden muss, lässt sich daher in der Praxis noch nicht vollständig umsetzen.

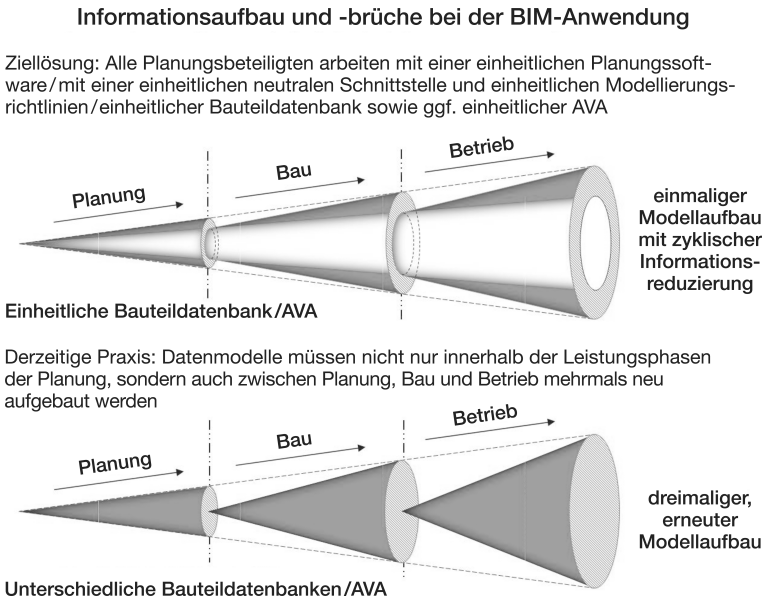


Abbildung 3 - Informationsaufbau und -brüche bei der BIM-Anwendung

1.4 Objektplanung

Das in diesem Leistungsbild dargestellte Leistungsbild der Objektplanung ist in seiner Urfassung in Zusammenarbeit mit der Architektenkammer NW (AKNW) entstanden und in der Zwischenzeit mit der Bundesarchitektenkammer (BAK)I fortentwickelt worden. Es basiert auf dem HOAI-Leistungsbild Objektplanung (Anlage 10

zu § 34 Abs. 4, § 35 Abs. 7 HOAI, 2013). Das Objektplanungsleistungsbild der HOAI ist grundsätzlich methodenneutral ausgestaltet. Gleichwohl empfiehlt es sich, für den BIM-Einsatz deutlich zu machen, an welchen Stellen des Planungsprozesses spezifische Anwendungen ergänzend zu bewältigen sind.

Grundverständnis bleibt dabei, dass der Architekt **werkvertraglich** tätig ist und die Bearbeitungstiefe auch bei der modellgestützten digitalen Bearbeitung an den Projekterfordernissen orientiert bleibt. Er ist nicht von vornherein auf eine allgemein vordefinierte geometrische Detaillierungs- oder Informationsdichte (LoD/LoI) festgelegt. Gleichwohl bietet das Leistungsbild die Möglichkeit, auf **im Bedarfsfall anzuwendende LoD** für die Objektplanungstätigkeit zurückzugreifen (sogenannte Mindest-LOD's).

Der Architekt (Objektplaner) übernimmt im Planungsprozess nach dem in diesem Leitfaden dargestellten Umsetzungskonzept auch bei der Arbeit mit der BIM-Methode die »*Systemführerschaft*«. Das bedeutet, dass er zunächst ein Referenzmodell schafft, welches von den weiteren an der Planung fachlich Beteiligten aufgegriffen und für ihre Fachdisziplin fortentwickelt wird. Dabei hat der Architekt die übrigen an der Planung fachlich Beteiligten zu koordinieren und deren Planungsergebnisse in seine Planung zu integrieren. Organisatorisch wird dies dadurch sichergestellt, dass der Objektplaner die BIM-Gesamtkoordination übernimmt und die Koordination mit den einzelnen BIM-Fachkoordinatoren der weiteren an der Planung Beteiligten vornimmt. Er führt dabei auch die Anwendungen durch, nimmt etwa Kollisions- oder sonstige Modelchecks vor, die der Erleichterung bzw. Qualitätssteigerung im Planungsprozess dienen.

Soweit im Rahmen der Anwendung der Arbeitsmethode BIM Arbeitsergebnisse erzeugt werden sollen, die den Grundleistungen der HOAI-Leistungsbilder entsprechen, ist das zwingende Preisrecht zu beachten. Soweit mithin die anrechenbaren Kosten der zu planenden Objekte innerhalb der Tafelwerte liegen, ist die Honorierung nach der HOAI unabhängig davon, welche Arbeitsmethode angewendet wird. Die Anwendung der Arbeitsmethode BIM hat keine unmittelbaren Folgen auf die Vergütung des Architekten, der gleichgültig, ob er mit Zeichenstift oder CAD plant oder mit BIM-Objekten modelliert. Hierfür erhält er grundsätzlich dieselbe Vergütung. Soweit der Architekt (Objektplaner) über die Grundleistungen hinausgehende Planungsergebnisse zu erarbeiten hat (mithin Besondere Leistungen erbringt), greift das Preisrecht nicht ein. Insoweit können die Vertragsparteien eine freie Preisvereinbarung treffen, die sich typischerweise am voraussichtlichen Mehraufwand orientieren wird. Einzelheiten ergeben sich aus den Vorschlägen für das BIM-Leistungsbild der Objektplanung und den Regelungen zu den Besonderen Leistungen.

Abgedruckt sind nachfolgend auch einige Vorschläge aus der Arbeitsgruppe BAK, die Arbeitshilfen darstellen, wie etwa grundlegende Modellierungsvorgaben.

1.5 Fachplanung: Technische Ausrüstung und Tragwerksplanung

Planungsleistungen der Technischen Ausrüstung und der Tragwerksplanung sind eng mit der Planungstätigkeit des Architekten verknüpft. Die Planungsleistungen der Fachplaner setzen auf den Planungsergebnissen des Architekten (Objektplaners) auf. Die Systematik und die in der HOAI vorgegebenen Abstimmungs- und Koordinierungsprozesse bleiben bei der Arbeitsmethode BIM grundsätzlich unberührt. Der Einsatz der Arbeitsmethode BIM zwingt die Beteiligten aber umso eher, die vorgesehenen Prozessmodelle und Planungsabläufe einzuhalten. Dies erzwingt auch eine Mitwirkung der Planer der Technischen Ausrüstung in den frühen Leistungsphasen.

Bei der Tragwerksplanung sind zusätzliche Aspekte zu berücksichtigen. Dabei geht es insbesondere um die Frage, ab welcher Leistungsphase der Tragwerksplaner mit einem eigenen digitalen Tragwerksmodell arbeitet.

Im Übrigen gelten die Ausführungen zur Objektplanung entsprechend. Die Leistungsbilder der Fachplanung Technische Ausrüstung und Tragwerksplanung mit BIM sind nachfolgend abgedruckt. Sie beruhen auf interdisziplinären Arbeitsergebnissen der bei den einzelnen Leistungsbildern benannten Autoren.

1.6 BIM-Management

Während der **Architekt (Objektplaner)** im Rahmen der Anwendung der BIM-Planungsmethode nach dem hier zugrundeliegenden Verständnis die BIM-Gesamtkoordination übernimmt und dabei etwa Kollisionskontrollen digital durchführt (die er früher durch Übereinanderlegen von Plänen durchgeführt hätte), wird die Prozesssteuerung der BIM-Methodik von dem BIM-Manager übernommen. Der **BIM-Manager** ist quasi der Projektsteuerer der BIM-Anwendung. Ihm obliegt die Definition der BIM-Ziele, der BIM-Anwendungsfälle mit dem Auftraggeber sowie die Abstimmung der Auftraggeberinformationsanforderungen und des BIM-Abwicklungsplans zur Definition allgemeiner Standards für alle an der Planung Beteiligten. Er überwacht auch die richtige Anwendung der BIM-Methode und der abgestimmten BIM-Anwendungen, wertet erforderlichenfalls auch die einzelnen Modelchecks der Planungsbeteiligten kontrollhalber aus, um festzustellen, ob die definierten Anforderungen an den BIM-Prozess auch eingehalten sind.

Die Aufgabe des BIM-Managers kann von verschiedenen Fachbeteiligten erbracht werden. Sie kann etwa von einem Projektsteuerer mitübernommen oder aber von einem Generalplaner miterbracht werden. Wichtig ist nur, dass die Funktion als solche bei der Festlegung der Leistungen aller Projektbeteiligten berücksichtigt wird. Derzeit sind vielfach hierauf spezialisierte Berater/Fachplanungsbeteiligte tätig. In der Zukunft kann es sein, dass diese Funktionen von anderen Projektbeteiligten,

etwa Projektmanagern, Planern/Generalplanern, Datenbankanbietern und ausführenden Unternehmen mitübernommen werden. Eine rechtliche Vorgabe, wonach das BIM-Management nur von bestimmten Personen vorgenommen werden muss, existiert nicht.

Der **BIM-Manager** ist vom **IT-Berater** abzugrenzen. Die BIM-Methode erfordert den Einsatz einer Vielzahl neuer Softwareprodukte. Vielfach bedarf es daher eines IT-Beraters, der die notwendigen Hard- und Softwareanforderungen definiert und auch dafür Sorge trägt, dass alle Planungsbeteiligten mit dem virtuellen Gebäudemodell EDV-gestützt arbeiten können. Diese Funktion kann auch mit dem BIM-Management zusammengeführt wird, wird jedoch in der Regel von IT-Spezialisten erbracht.

1.7 Projektsteuerung

Projektsteuerungsleistungen sind technisch-wirtschaftliche Unterstützungsleistungen für den Bauherrn. Der Projektsteuerer berät zumeist den Bauherrn hinsichtlich der zweckmäßigen Organisation eines Bauprojektes sowie der Einhaltung von Qualitäten, Kosten und Terminen. In Deutschland sind Leistungen des Projektmanagements in der Leistungs- und Honorarordnung des AHO beschrieben (Heft 9, 2014). Diese Leistungen bedürfen einer Ausrichtung auf die BIM-Arbeitsmethode, wenn das Projekt digital abgewickelt werden soll. Dementsprechend findet sich nachfolgend ein Vorschlag des *Verbandes der deutschen Projektmanager in der Bau- und Immobilienwirtschaft (DVP)*, das Leistungsbild der Projektsteuerung um die BIM-Methodik-spezifischen Klarstellungen oder Leistungen zu ergänzen.

Zusätzlich abgedruckt sind einige Kommentierungen, zur Anwendung dieser veränderten Leistungen im Einzelfall.

Wie die HOAI sind auch die **Projektsteuerungsleistungen** nach dem Leistungsbild nach AHO-Heft Nr. 9,[6] **methodenneutral strukturiert**. Das Leistungsbild ist – wie das Objektplanungsleistungsbild nach der HOAI – grundsätzlich auch für Projektabwicklungen mit modellbasierten Planungsmethoden geeignet. Gleichwohl ist es zweckmäßig, die durch den BIM-Einsatz erforderlichen ergänzenden Grundleistungen in einem gesonderten Leistungsbild **Projektsteuerung für den BIM-Einsatz** zu definieren. Diese Leistungen sind ebenfalls Grundleistungen nach dem Leistungsbild nach AHO und erfordern prinzipiell keine zusätzliche Honorierung; für eine Übergangszeit kann ein Mehraufwand über die Honorarzonendefinition nach § 5 AHO gewährt werden. Diese Leistungen des allgemeinen Projektmanagements sind vom sogenannten BIM-Management abzugrenzen, welches einem Projektsteuerer/Pro-

6 Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft, Leistungsbild und Honorierung, Heft 9 der AHO-Fachkommission, 4. Auflage 2014.

jektmanager ebenfalls beauftragt werden kann, wobei dies nach dem Standardleistungsbild nach AHO-Heft Nr. 9 als Beauftragung Besonderer Leistungen erfolgt. Diese Leistungen sind vom Grundleistungsbild der Projektsteuerung nach AHO-Heft Nr. 9 nicht umfasst und sind zusätzlich honorierungspflichtig.

Die Leistungen des Leistungsbilds Projektsteuerung – BIM DVP sind von den BIM-Managementleistungen abzugrenzen. Zur Verdeutlichung wird auf das nachfolgende Schaubild verwiesen:

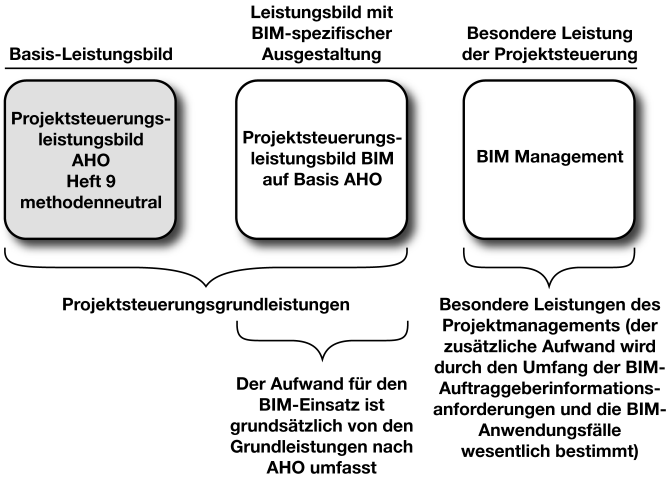


Abbildung 4 – Leistungen der Projektsteuerung mit BIM

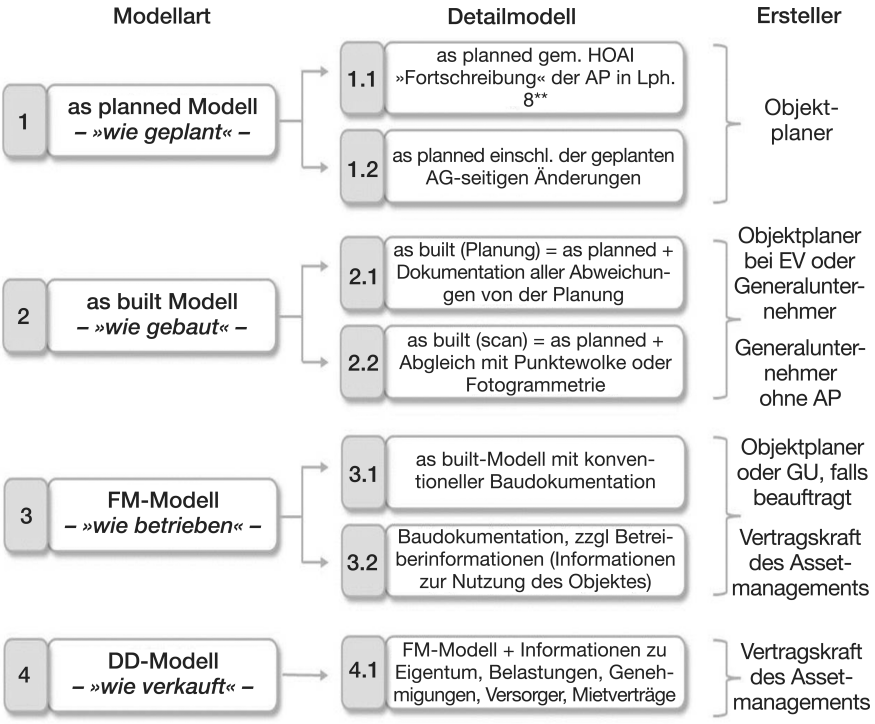
Das Leistungsbild Projektsteuerung – BIM DVP und die darin beschriebene w Aufgabenverteilung zwischen denen an dem Projekt beteiligten entspricht auch internationalen Standards wie etwa der Veröffentlichung »*Building Information Modeling for Project Manager*« (*RICS 2017*).

1.8 Weitere Anforderungen

Der BIM-Einsatz in Bauprojekten kann allein mit diesen ergänzenden Leistungsbildern nicht gewährleistet werden. Vielmehr setzt der Einsatz der BIM-Methode in der Frühphase des Projektes strukturierte Vorgehensweisen und Prozesse voraus, die in aller Regel mit Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) und einem BIM-Abwicklungsplan (BAP) definiert werden.[7]

7 Siehe dazu Eschenbruch/Leupertz, BIM und Recht.

In diesem Kontext ist auch die Frage zu klären, wann und durch wen der BIM-Abwicklungsplan für alle Planungsbeteiligten entwickelt und festgelegt wird. Die heutige Entwicklung der Arbeitsmethode BIM ist noch nicht so weit gediehen, dass Standardabwicklungspläne (Standard-BAP's) zur Verfügung stehen, die ohne weiteres auftraggeberseits vorgegeben werden können. In vielen Fällen wird der BIM-Abwicklungsplan erst nach der Beauftragung des Architekten und/oder des gesamten Teams der an der Planung fachlich Beteiligten abgestimmt. Das führt zwangsläufig dazu, dass nach Vertragsschluss noch diverse Diskussionen zu einzuhaltenden vertraglichen BIM-Standards stattfinden. Ein anderer Lösungsweg ist es, auftraggeberseits eine Struktur mit Mindestinhalten eines BIM-Abwicklungs-



*W+M-Planung ist nicht Gegenstand der Modelle, sondern kann ggf. ein eigenes Modell darstellen
**Zur Abgrenzung Seifert/Fuchs, Beck'scher HOAI- und Architektenrechtskommentar, § 34, Rn. 190; Koeble/Locher/Frik, Kommentar zur HOAI, § 34, Rn. 158

Abbildung 5 – As-built-Varianten

plans vorzugeben und den Planern alsdann Freiheiten zur Ausfüllung zu lassen. Denkbar ist es auch, schon in der Angebotsphase von Planungsbeteiligten BIM-Abwicklungspläne einzufordern, die gewisse auftraggeberseitig vordefinierten Strukturen berücksichtigen müssen und alsdann für das Projekt verbindlich vorgegeben werden. Die Zukunft wird zeigen, welche Beauftragungsform sich durchsetzt. Alle Beteiligten müssen vergegenwärtigen, dass die Abstimmung des BIM-Abwicklungsplans eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der BIM-Arbeitsmethode spielt und dass die »*Leitplanken*« eines solchen BIM-Abwicklungsplans zu Beginn der Planungstätigkeit festgelegt werden müssen.

Des Weiteren ist davor zu warnen, Projekte mit überdimensionierten BIM-Anforderungen zu belegen. Die Auswahl der BIM-Ziele und BIM-Anwendungsfälle ist sehr sorgfältig vorzunehmen, um die Beteiligten – gerade in der Übergangszeit – nicht zu überfordern. Speziell Planungsbeteiligte übernehmen in der Auftragsvergabe vielfach Anforderungen, die sie nicht ohne weiteres erfüllen können. Das gilt etwa im Hinblick auf die Herstellung eines **as built-Modells**, bei dem in jedem Einzelfall genau geprüft werden muss, was sich hinter einer solchen Anforderung verbirgt und welche Teilaufgaben zur Erstellung eines solchen Modells von einem Planer erbracht werden können. Ähnliches gilt für die Anforderungen zur Erstellung eines Modells für die Betreibung.

Also: BIM ist nicht gleich BIM (BIM ≠ BIM). Das Aufsetzen von BIM-Projekten muss mit der notwendigen Sachkunde und unter bewusster Konzentration auf spezifische BIM-Anwendungsfälle vorbereitet werden.

Um den BIM-Einsatz möglichst rechtssicher vollziehen zu können, sind nachfolgend auch Klauselvorschläge dargestellt, die bei der Beauftragung von Planungsbeteiligten für ein BIM-Projekt herangezogen werden können.

2 BIM Definitionen

- **Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)**

Ein Dokument, in dem der Auftraggeber seine Ziele des BIM-Einsatzes und die Anforderungen an die modellbasierten Lieferleistungen der Auftragnehmer festschreibt Es definiert die BIM-Strategie für das Bauprojekt, die Anforderungen an den Aufbau von digitalen Modellen sowie die umzusetzenden BIM-Anwendungsfälle.

- **As-built-Modell**

Digitales Gebäudemodell, dessen geometrische Daten und weitere Informationen die tatsächlich erfolgte Bauausführung wiedergeben und das durch die Verknüpfung mit weiteren Datenbanken und Dokumenten als Dokumentation dient sowie im Rahmen des Facility Management eingesetzt werden kann.

- **Big BIM**

Unternehmensübergreifende Nutzung von BIM-Modellen in Bauprojekten.

- **BIM 2 Field**

Projektstrategie, bei der die in der Planungsphase erzeugten Daten und digitalen Modelle unmittelbar in der Bauausführung genutzt werden.

- **BIM-Abwicklungsplan (BAP)**

Ein Dokument, das aufbauend auf den Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) detailliert die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten im Hinblick auf zu erzeugende Informationen, Workflows und Zuständigkeiten regelt. Es regelt die Anforderungen an einheitliche Planungs- und Dokumentationsstandards, den Einsatz elektronischer Projektplattformen und die einzusetzenden Software-Tools. Die Festlegungen beziehen sich insbesondere auf Datenformate und die Attribuierung der Modellelemente, Datenübermittlungen und Namensgebungen. Auch BIM-Ablaufplan, BIM Execution Plan, CAD- oder BIM-Pflichtenheft genannt.

- **BIM-Anwendungsfall**

Prozess unter Verwendung von einem oder mehreren BIM-Modellen zur Erreichung bestimmter Planungsergebnisse.

- **BIM-Gesamtkoordinator**

Führt die verschiedenen Fachmodelle zum Koordinationsmodell zusammen, führt die Kollisionskontrollen sowie ggf. Regelprüfungen durch und koordiniert die Abarbeitung festgestellter Konflikte.

- **BIM-(Fach)Koordinator**

Verantwortet die digitale Projektabwicklung im jeweiligen Aufgabenbereich eines Projektbeteiligten, organisiert den Austausch von Daten mit weiteren Beteiligten und fungiert als Ansprechpartner für Fragen betreffend den BIM-Prozess.

- **BIM-Manager**

Rolle, die die Anwendung und Umsetzung von BIM in einem Projekt sicherstellt; dies kann geschehen durch strategische Beratungsleistungen des Auftraggebers zu Projektstart zur Unterstützung der Definition der auftraggeberseitigen BIM-Vorgaben, durch Überprüfen der operativen BIM-Prozesse der Projektbeteiligten oder Beteiligung an den modellbasierten Informationsaustauschprozessen im Projekt.

- **BIM-Modell**

Siehe Digitales Modell.

- **Building Information Modeling (BIM)**

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 und für die weitere Bearbeitung übergeben werden. *(Stufenplan Digitales Planen und Bauen des BMVI, 2016)*

- **Closed BIM**

BIM unter Verwendung proprietärer Datenformate und somit einheitlicher Softwarelösungen für den modellbasierten Informationsaustausch.

- **Common Data Environment (CDE)**

Zusammenfassung der internetbasierten Systemlandschaft zur organisierten Aufbewahrung und zum verlustfreien Austausch der in der Bauprojektabwicklung erzeugten Daten. Standards werden derzeit durch die ISO-Norm 19650 entwickelt. Die nationale Umsetzung wird als Bestandteil der VDI-Richtlinie 2552 erfolgen.

- **Computer Aided Design (CAD)**

Rechnergestütztes Erstellen, Ändern, Analysieren oder Dokumentieren von Entwürfen als digitale Daten mithilfe von Software.

- **Computer Aided Facility Management (CAFM)**

Bewirtschaftung und Verwaltung eines Gebäudes unter Nutzung digitaler Datenbanken.

- **Computer Aided Manufacturing (CAM)**

Rechnergestützte Fertigung von Bauprodukten oder Steuerung von Maschinen auf der Basis digitaler Daten.

- **Digitales Modell**

Dreidimensionales Datenmodell eines Bauwerks, welches mit einem bauteilorientierten CAD-System erzeugt wurde, verbunden mit ggf. weiteren Daten und Informationen entsprechend den vertraglichen Festlegungen (z. B. Kosteninformationen). Auch BIM-Modell oder Gebäudemodell genannt.

- **Fachmodell**

Digitales Modell, das die Objekte und Informationen eines spezifischen Fachplanungsbereichs enthält.

- **Industry Foundation Classes (IFC)**

Herstellerunabhängiger, offener Datenstandard, welcher zum Austausch von modellbasierten Daten und Informationen in allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen genutzt werden kann. BuildingSMART International entwickelt und etabliert IFC als offenen, internationalen Standard für das Bauwesen.

- **Kollisionskontrollen**

Softwaregestützte Zusammenführungen (Überlagerungen) von Planungsdaten mit dem Ziel, geometrische Überschneidungen (Kollisionen) zu erkennen und frühzeitig zu beseitigen. Auch Konfliktchecks oder Clash Detection genannt.

- **Koordinationsmodell**

Zusammenführung mehrerer Fachmodelle zur Koordination, zur Durchführung von Konfliktchecks und zur Umsetzung weiterer BIM-Anwendungsfälle.

- **Level of Development (LOD)**

Definiert den Detaillierungsgrad bzw. die Informationstiefe eines digitalen Modells. Üblicherweise wird mit LOD-Klassen von 100 bis 500 gearbeitet. Im LOD werden die Anforderungen aus LOG und LOI zusammengefasst.

- **Level of Geometry (LOG)**

Definiert den Detaillierungsgrad der geometrischen Darstellung eines digitalen Modells.

- **Level of Information (LOI)**

Definiert den über die geometrische Darstellung hinausgehenden Informationsgehalt eines digitalen Modells (Attribuierung).

- **Little BIM**

Unternehmensinterne Nutzung von BIM-Modellen zur Leistungserbringung eines Projektbeteiligten.

- **Open BIM**

Eine BIM-Methode, bei der die Beteiligten BIM-Fachmodelle mittels einer offenen Schnittstelle, in der Regel des IFC-Dateiformats, austauschen, um den Einsatz verschiedener Softwarelösungen zu ermöglichen.

- **Projektplattform**

Internetplattform (Kommunikationsplattform/Planserver) zum Management des Datenaustauschs bei Bauprojekten. Die Projektplattform kann alleine oder zusammen mit weiteren Projektplattformen des Common Data Environment (CDE) bilden.

- **Proprietäre Daten**

Softwarespezifische Dateien, die üblicherweise nur von Programmen desselben Softwareentwicklers verarbeitet werden können. Auch native Daten genannt.

- **Regelprüfungen**

Softwaregestützte Überprüfung von Planungsdaten unter Auswertung festgelegter Parameter, bspw. zum Abgleich mit technischen Normen oder baurechtlichen Vorgaben.

- **Single Source of Truth**

Konsolidierter Datenbestand, in dem alle maßgeblichen Planungsinhalte sowie weiteren Informationen vorgehalten werden, um als alleinige Grundlage weiterer Planungs- und Ausführungsleistungen zu dienen.

3 Leistungsbild Objektplanung – BIM BAK

Dr. Jörg L. Bodden, Prof. Dr. Klaus Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Michael Großmann (mg-architekt), Dr. Florian Hartmann (Architektenkammer NW), Dirk Hennings (BIMwelt GmbH), Dr. Martin Kraushaar (Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen), Univ.-Prof. Hans Lechner (Hans Lechner ZT GmbH), Dr.-Ing. Thomas Liebich (AEC3 Deutschland GmbH), Martin Müller, Dr. Tillmann Prinz, Alexander Schwab, Gabriele Seitz (alle BAK), Carsten Nielsen, Matthias Pfeifer (RKW Architektur +), Florian Scheible (Knippers Helbig GmbH), Wolfgang Zimmer (Koschany + Zimmer Architekten KZA), BAK Projektgruppe Digitalisierung.

3.1 Einleitung

Die Architektenkammer NRW (AKNW) hat in Zusammenarbeit mit den Rechtsanwälten Kapellmann und weiteren externen Fachleuten 2016 erste Vorschläge zur Anwendung digitaler Arbeitsmethoden bei Architektenleistungen, bestehend aus Empfehlungen für ein Leistungsbild und Vertragsklauseln, erarbeitet. Diese Vorschläge haben ein positives Echo in der Fachwelt gefunden. 2017 ist der Kreis der Bearbeiter um Vertreter der Bundesarchitektenkammer (BAK) und weitere Architekten und Fachleute erweitert worden. Das vorgeschlagene Leistungsbild für die Objektplanung mit BIM wurde weiterentwickelt. Dabei wurden die 2016 veröffentlichten Ergänzungen der Grundleistungen im Wesentlichen unverändert beibehalten. Neu hinzugefügt wurden Vorschläge zu Besonderen Leistungen für BIM-spezifische Anwendungen. Das weiterentwickelte Leistungsbild wird 2017 von der BAK veröffentlicht. Die wesentlichen Inhalte sind nachfolgend abgedruckt.

Zum vorgeschlagenen Leistungsbild ist klarzustellen, dass dieses keine inhaltlichen Änderungen zum 2013 vom Verordnungsgeber in Kraft gesetzten Leistungsbild der Objektplanung nach der HOAI begründen will. Die Leistungsbilder der HOAI sind methodenneutral formuliert, sodass die Arbeit mit unterschiedlichen Planungswerkzeugen erfasst wird, auch die Arbeit mit BIM. Spiegelbildlich ergibt sich daraus auch, dass die preisrechtlichen Vorschriften der HOAI durch die Arbeitsmethode grundsätzlich nicht berührt werden. In welcher Form Architektenleistungen erbracht werden, ob mit Zeichenstift, 2D-Werkzeugen oder mit der BIM-Arbeitsmethode, ist hierfür grundsätzlich gleichgültig. Wohl können sich durch zusätzliche Anwendungen besondere Anforderungen ergeben, die dann aber nur im Rahmen vereinbarter Besonderer Leistungen bearbeitet werden müssen.

Die Vorschläge der BAK beabsichtigen mithin keine neue Fassung der HOAI und auch keine inhaltlichen Änderungen zum Leistungsbild, sondern wollen nur aufzei-

gen, bei welchen Einzelleistungen des Leistungsbildes der Objektplanung Aufgabenstellungen aus der BIM-Arbeitsmethode relevant werden können. Wesentliches Merkmal der entwickelten Leistungs- und Vertragsvorschläge ist es, die werkvertragliche Eigenverantwortlichkeit der Architekten unberührt zu lassen. Dazu gehört es auch, dass generell keine Detailvorschriften für die Detaillierungstiefe der Planung zu einzelnen Leistungsstufen durch LOD (Level of Development) vorgesehen werden. Die Vorschläge sind vielmehr in abstrakt funktionaler Form formuliert und die notwendige Detaillierungstiefe der Planung ist daher aus den jeweiligen vertraglichen Vorgaben und werkvertraglichen Anforderungen abzuleiten. Gleichwohl können im Bedarfsfall Mindestanforderungen zur Detaillierungstiefe für einzelne Leistungsphasen vorgegeben werden.

3.2 Leistungsbild

Grundleistungen im Leistungsbild Gebäude und Besondere Leistungen unter Verwendung der BIM Methode

Die ergänzenden Klarstellungen und zusätzlichen Besonderen Leistungen sind **in Fettdruck** abgesetzt:

Grundleistungen	Besondere Leistungen
LPH 1 Grundlagenermittlung	
a) Klären der Aufgabenstellung auf Grundlage der Vorgaben oder der Bedarfsplanung des Auftraggebers	– Bedarfsermittlung – Aufstellen eines Funktionsprogramms
b) Ortsbesichtigung	– Aufstellen eines Raumprogramms
c) Beraten zum gesamten Leistungs- und Untersuchungsbedarf, ***einschließlich Klären der Planungsmethode und der Auftraggeber-Informations-Anforderungen***	– Standortanalyse – Mitwirken bei Grundstücks – und Objektauswahl, -beschaffung und -Übertragung
d) ***Mitwirken beim Erarbeiten eines BIM-Abwicklungsplans***	– Beschaffen von Unterlagen, die für das Vorhaben erheblich sind
e) Formulieren der Entscheidungshilden für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter ***unter Berücksichtigung der gewählten Planungsmethode***	– Bestandsaufnahme – technische Substanzerkundung – Betriebsplanung – Prüfen der Umwelterheblichkeit – Prüfen der Umweltverträglichkeit
f) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse	– Machbarkeitsstudie – Wirtschaftlichkeitsuntersuchung – Projektstrukturplanung

– Zusammenstellen der Anforderungen aus Zertifizierungssystemen
– Verfahrensbetreuung, Mitwirken bei der Vergabe von Planungs- und Gutachterleistungen
– ***Bereitstellen einer digitalen Kollaborationsplattform (Common Data Environment, CDE)***
– ***BIM-Management***
– ***Digitale Erfassung von Bestandsgebäuden oder Grundstücksinformationen***
– ***Prüfung der BIM-Qualifikation von anderen an der Planung fachlich Beteiligten***
– ***Abklären der Anforderungen an den Datenaustausch mit Behörden***

LPH 2 Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)

a) Analysieren der Grundlagen, Abstimmen der Leistungserbringung mit den fachlich an der Planung Beteiligten ***gemäß der gewählten Planungsmethode und Mitwirken beim Fortschreiben des BIM-Abwicklungsplans***
b) Abstimmen der Zielvorstellungen, Hinweisen auf Zielkonflikte
c) Erarbeiten der Vorplanung, Untersuchen, Darstellen und Bewerten von Varianten nach gleichen Anforderungen, Zeichnungen ***oder digitalen Modellen*** im Maßstab nach Art und Größe des Objekts
d) Klären und Erläutern der wesentlichen Zusammenhänge, Vorgaben und Bedingungen (zum Beispiel städtebauliche, gestalterische, funktionale,

– Aufstellen eines Katalogs für die Planung und Abwicklung der Programmziele
– Untersuchen alternativer Lösungsansätze nach verschiedenen Anforderungen einschließlich Kostenbewertung
– Beachten der Anforderungen des vereinbarten Zertifizierungssystems
– Durchführen des Zertifizierungssystems
– Ergänzen der Vorplanungsunterlagen auf Grund besonderer Anforderungen
– Aufstellen eines Finanzierungsplanes
– Mitwirken bei der Kredit- und Fördermittelbeschaffung
– Durchführen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

technische, wirtschaftliche, ökologische, bauphysikalische, energiewirtschaftliche, soziale, öffentlich-rechtliche)

e) Bereitstellen der Arbeitsergebnisse als Grundlage für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten sowie Koordination und Integration von deren Leistungen ***unter Erstellen und Verwenden des eigenen digitalen Modells und der digitalen Modelle der anderen fachlich an der Planung Beteiligten***

f) Vorverhandlungen über die Genehmigungsfähigkeit

g) Kostenschätzung nach DIN 276 ***auf Basis der aus den digitalen Modellen abgeleiteten Mengen***, Vergleich mit den finanziellen Rahmenbedingungen

h) Erstellen eines Terminplans mit den wesentlichen Vorgängen des Planungs- und Bauablaufs

h) Erstellen eines Terminplans mit den wesentlichen Vorgängen des Planungs- und Bauablaufs

i) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

- Durchführen der Voranfrage (Bauanfrage)
- Anfertigen von besonderen Präsentationshilfen, die für die Klärung im Vorentwurfsprozess nicht notwendig sind, zum Beispiel
  - Präsentationsmodelle
  - Perspektivische Darstellungen
  - Bewegte Darstellung/Animation
  - Farb- und Materialcollagen
  - digitales Geländemodell
- 3-D oder4-D Gebäudemodellbearbeitung (Building Information Modelling BIM)[8]
- Aufstellen einer vertieften Kostenschätzung nach Positionen einzelner Gewerke
- Fortschreiben des Projektstrukturplanes
- Aufstellen von Raumbüchern
- Erarbeiten und Erstellen von besonderen bauordnungsrechtlichen Nachweisen für den vorbeugenden und organisatorischen Brandschutz bei baulichen Anlagen besonderer Art und Nutzung, Bestandsbauten oder im Falle von Abweichungen von der Bauordnung
- ***Aufstellen von modellbasierten Raumbüchern***
- ***Erhöhter Detaillierungsgrad des digitalen Modells***
- ***Aufbereiten von digitalen Modellen anderer an der Planung fachlich Beteiligter zur Koordination und Integration***

8 Vgl. hierzu die Hinweise im Kapitel »Erläuterungen zu den vorgeschlagenen Besonderen Leistungen«.

- ***Erstellen eines digitalen Modells nach besonderen Anforderungen***
- ***Erhöhter Turnus der Modellbereitstellung***
- ***Erstellen von weitgehend integrierten, kollisionsfreien Modellen zu Zwischenzeitpunkten***
- ***Untersuchen von alternativen Lösungsmöglichkeiten nach verschiedenen Anforderungen unter Verwendung mehrerer digitaler Modelle***

LPH 3 Entwurfsplanung (System- u. Integrationsplanung)

a) Erarbeiten der Entwurfsplanung, unter weiterer Berücksichtigung der wesentlichen Zusammenhänge, Vorgaben und Bedingungen (zum Beispiel städtebauliche, gestalterische, funktionale, technische, wirtschaftliche, ökologische, soziale, öffentlich-rechtliche) auf der Grundlage der Vorplanung und als Grundlage für die weiteren Leistungsphasen und die erforderlichen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter.
Digitales Modell nach Art und Größe des Objekts im erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen, zum Beispiel bei Gebäuden ***in einer Detaillierung, die dem Maßstab 1:100 entspricht***.

- Analyse der Alternativen/Varianten und deren Wertung mit Kostenuntersuchung (Optimierung)
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Aufstellen und Fortschreiben einer vertieften Kostenberechnung
- Fortschreiben von Raumbüchern
- ***Visualisierung eines Terminplans im digitalen Modell***
- ***Aufstellen einer modellbasierten Kostenermittlung***
- ***Besondere Präsentationsformen und Aufbereiten der digitalen Modelle der an der Planung fachlich Beteiligten zur Kommunikation und Abstimmung***

b) Bereitstellen der Arbeitsergebnisse als Grundlage für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten sowie Koordination und Integration von deren Leistungen ***unter Verwendung des eigenen digitalen Modells und der digitalen Modelle der anderen fachlich an der Planung Beteiligten***.
c) Objektbeschreibung
d) Verhandlungen über die Genehmigungsfähigkeit
e) Kostenberechnung nach DIN 276 ***auf der Basis der aus den digitalen Modellen abgeleiteten Mengen*** und Vergleich mit der Kostenschätzung
f) Fortschreiben des Terminplans
g) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

LPH 4 Genehmigungsplanung

a) Erarbeiten und Zusammenstellen der Vorlagen und Nachweise für öffentlich-rechtliche Genehmigungen oder Zustimmungen einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen, sowie notwendiger Verhandlungen mit Behörden unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung
b) Einreichen der ***aus den digitalen Modellen abgeleiteten*** Vorlagen
c) Ergänzen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen

– Mitwirken bei der Beschaffung der nachbarlichen Zustimmung
– Nachweise, insbesondere technischer, konstruktiver und bauphysikalischer Art für die Erlangung behördlicher Zustimmungen im Einzelfall
– Fachliche und organisatorische Unterstützung des Bauherrn im
– Widerspruchsverfahren, Klageverfahren oder ähnlichen Verfahren fachlich Beteiligter

LPH 5 Ausführungsplanung

a) Erarbeiten der Ausführungsplanung ***als digitales Modell mit ergänzenden zeichnerischen und textlichen Arbeitsergebnissen sowie*** mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben auf der Grundlage der Entwurfs- und Genehmigungsplanung bis zur ausführungsreifen Lösung, als Grundlage für die weiteren Leistungsphasen
b) ***Ausführungs-, Detail- und Konstruktionsplanungen als digitales Modell*** nach Art und Größe des Objekts im erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen, zum Beispiel bei *Gebäuden* **in einer Detaillierung, die im Regelfall dem Maßstab 1:50 entspricht. Detailplanungen können als 2D-zeichnerische Ergänzungen zum digitalen Modell erstellt werden**.
c) Bereitstellen der Arbeitsergebnisse als Grundlage für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten, sowie Koordination und Integration von deren Leistungen ***unter Verwendung des eigenen*** digitalen Modells und der digitalen Modelle der anderen fachlich an der Planung Beteiligten.
d) Fortschreiben des Terminplans
e) Fortschreiben der Ausführungsplanung auf Grund der gewerkeorientierten Bearbeitung während der Objektausführung.

– Aufstellen einer detaillierten Objektbeschreibung als Grundlage der Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm
– Prüfen der vom bauausführenden Unternehmen auf Grund der Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm ausgearbeiteten Ausführungspläne auf Übereinstimmung mit der Entwurfsplanung
– Fortschreiben von Raumbüchern in detaillierter Form
– Mitwirken beim Anlagenkennzeichnungssystem (AKS)
– Prüfen und Anerkennen von Plänen Dritter, nicht an der Planung fachlich Beteiligter auf Übereinstimmung mit den Ausführungsplänen (zum Beispiel Werkstattzeichnungen von Unternehmen, Aufstellungs- und Fundamentpläne nutzungsspezifischer oder betriebstechnischer Anlagen), soweit die Leistungen Anlagen betreffen, die in den anrechenbaren Kosten nicht erfasst sind
– ***Digitale Bemusterung***

f) Überprüfen erforderlicher ***Montagemodelle oder -pläne*** der vom Objektplaner geplanten Baukonstruktionen und baukonstruktiven Einbauten auf Übereinstimmung mit der Ausführungsplanung.

LPH 6 Vorbereitung der Vergabe

a) Aufstellen eines Vergabeterminplans
b) Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen, Ermitteln und Zusammenstellen von Mengen auf der Grundlage der Ausführungsplanung, ***insbesondere des digitalen Modells***, unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter ***und deren digitaler Modelle***
c) Abstimmen und Koordinieren der Schnittstellen zu den Leistungsbeschreibungen der an der Planung fachlich Beteiligten
d) Ermitteln der Kosten auf der Grundlage vom Planer bepreister Leistungsverzeichnisse
e) Kostenkontrolle durch Vergleich der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse mit der Kostenberechnung
f) Zusammenstellen der Vergabeunterlagen für alle Leistungsbereiche

– Aufstellen der Leistungsbeschreibungen mit Leistungsprogramm auf der Grundlage der detaillierten Objektbeschreibung
– Aufstellen von alternativen Leistungsbeschreibungen für geschlossene Leistungsbereiche
– Aufstellen von vergleichenden Kostenübersichten unter Auswertung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter

LPH 7 Mitwirkung bei der Vergabe

a) Koordinieren der Vergaben der Fachplaner
b) Einholen von Angeboten
c) Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels nach Einzelpositionen oder Teilleistungen, Prüfen und Werten der Angebote zusätzlicher und geänderter Leistungen der ausführenden Unternehmen und der Angemessenheit der Preise
d) Führen von Bietergesprächen
e) Erstellen der Vergabevorschläge, Dokumentation des Vergabeverfahrens
f) Zusammenstellen der Vertragsunterlagen für alle Leistungsbereiche
g) Vergleichen der Ausschreibungsergebnisse mit den vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnissen oder der Kostenberechnung
h) Mitwirken bei der Auftragserteilung

– Prüfen und Werten von Nebenangeboten mit Auswirkungen auf die abgestimmte Planung
– Mitwirken bei der Mittelabflussplanung
– Fachliche Vorbereitung und Mitwirken bei Nachprüfungsverfahren
– Mitwirken bei der Prüfung von bauwirtschaftlich begründeten Nachtragsangeboten
– Prüfen und Werten der Angebote aus Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm einschließlich Preisspiegel
– Aufstellen, Prüfen und Werten von Preisspiegeln nach besonderen Anforderungen

LPH 8 Objektüberwachung (Bauüberwachung) und Dokumentation

a) Überwachen der Ausführung des Objektes auf Übereinstimmung mit der öffentlich-rechtlichen Genehmigung oder Zustimmung, den Verträgen mit ausführenden Unternehmen, den Ausführungsunterlagen ***(dem digitalen Modell)***, den einschlägigen Vorschriften sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik

– Aufstellen, Überwachen und Fortschreiben eines Zahlungsplanes
– Aufstellen, Überwachen und Fortschreiben von differenzierten Zeit-, Kosten- oder Kapazitätsplänen
– Tätigkeit als verantwortlicher Bauleiter, soweit diese Tätigkeit nach jeweiligem Landesrecht über die Grundleistungen der LPH 8 hinausgeht

b) Überwachen der Ausführung von Tragwerken mit sehr geringen und geringen Planungsanforderungen auf Übereinstimmung mit dem Standsicherheitsnachweis
c) Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten
d) Aufstellen, Fortschreiben und Überwachen eines Terminplans (Balkendiagramm)
e) Dokumentation des Bauablaufs (zum Beispiel Bautagebuch)
f) Gemeinsames Aufmaß ***oder digitale Leistungsfeststellung*** mit den ausführenden Unternehmen
g) Rechnungsprüfung einschließlich Prüfen der Aufmaße ***oder Abrechnungsmodelle*** der bauausführenden Unternehmen
h) Vergleich der Ergebnisse der Rechnungsprüfungen mit den Auftragssummen einschließlich Nachträgen
i) Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen
j) Kostenfeststellung, zum Beispiel nach DIN 276, ***ggf. auf Basis der aus dem digitalen Modell abgeleiteten Mengen***
k) Organisation der Abnahme der Bauleistungen unter Mitwirkung anderer an der Planung und Objektüberwachung fachlich Beteiligter, Feststellung von Mängeln, Abnahmeempfehlung für den Auftraggeber
l) Antrag auf öffentlich-rechtliche Abnahmen und Teilnahme daran

– ***Erfassung des Baufortschritts im digitalen Modell***
– ***Modellbasiertes Mängelmanagement***
– ***Erstellen eines Baulogistikmodells***
– ***Erstellen eines as-built-Modells***
– ***Erstellen eines Facility-Management-Modells***

m) Systematische Zusammenstellung der Dokumentation, zeichnerischen Darstellungen/***digitalen Modelle*** und rechnerischen Ergebnisse des Objekts
n) Übergabe des Objekts
o) Auflisten der Verjährungsfristen für Mängelansprüche
p) Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme festgestellten Mängel

LPH 9 Objektbetreuung

a) Fachliche Bewertung der innerhalb der Verjährungsfristen für Gewährleistungsansprüche festgestellten Mängel, längstens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistung, einschließlich notwendiger Begehungen
b) Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen für Mängelansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen
c) Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen

– Überwachen der Mängelbeseitigung innerhalb der Verjährungsfrist
– Erstellen einer Gebäudebestandsdokumentation
– Aufstellen von Ausrüstungs- und Inventarverzeichnissen
– Erstellen von Wartungs- und Pflegeanweisungen
– Erstellen eines Instandhaltungskonzepts
– Objektbeobachtung
– Objektverwaltung
– Baubegehungen nach Übergabe
– Aufbereiten der Planungs- und Kostendaten für eine Objektdatei oder Kostenrichtwerte
– Evaluieren von Wirtschaftlichkeitsberechnungen

3.3 Anwendungshinweise

3.3.1

Das Leistungsbild Objektplanung BIM der Bundesarchitektenkammer soll es Auftraggebern und Architektinnen und Architekten ermöglichen, die Vorteile digitalen Planens unter Verwendung der Planungsmethode BIM besser zu erschließen. Erstrebt wird eine erhöhte Termin- und Kostensicherheit sowie eine erhöhte Planungsqualität, u. a. auch durch den Einsatz automatisierter Prüfprogramme.

3.3.2

Die Anforderungen an die BIM-Arbeitsmethode bei einer konkreten Planungsaufgabe sind möglichst schon vor Beauftragung entsprechender Architekturleistungen hinsichtlich des Umfangs und der Potentiale eines BIM-Projektes umfassend mit dem Auftraggeber zu erörtern. Diese Beratung können BIM-erfahrene Architekten erbringen oder entsprechend befähigte Fachleute, wie z. B. BIM-Berater/BIM-Manager. Die konkrete Klärung der Planungsmethode ist dann in der Grundlagenermittlung mit dem Auftraggeber vorzunehmen. Dazu gehören die Festlegung der Planungsmethode und das Erläutern der Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA). Die AIA sind Grundlage der Beauftragung und werden der/dem beauftragten Architektin/dem Architekten vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Auf dieser Basis sind die BIM-Anwendungsfälle, insbesondere der Einsatz bestimmter Prüfprogramme (z. B. Programme für automatisierte Kollisionsprüfungen), zu definieren. Als zentrales Ordnungsmittel für den BIM-Planungsablauf dient der BIM-Abwicklungsplan (BAP). Dieser ist unter Mitwirkung der Architektin/des Architekten und der übrigen an der Planung fachlich Beteiligten zu erstellen und abzustimmen. Das Leistungsbild enthält dementsprechend keine vordefinierten Festlegungen auf einen bestimmten Workflow oder bestimmte Prüfprogramme.

3.3.3

Die Honorare für die im Leistungsbild ausgewiesenen BIM-spezifischen Grundleistungen sind generell in der HOAI abgebildet, da diese methodenneutral ausgestaltet ist. Während einer Übergangsphase kann es sich empfehlen, der Architektin/dem Architekten für den mit dem BIM-Einsatz verbundenen Mehraufwand eine angemessene zusätzliche Vergütung im Rahmen der Mindestund Höchstsätze der HOAI zu gewähren. Werden der Architektin/dem Architekten Aufgaben übertragen, die nach der preisrechtlichen Abgrenzung von den Grundleistungen des Leistungsbildes nicht erfasst sind, sondern darüber hinausgehen, handelt es sich um Besondere Leistungen, für die eine zusätzliche Vergütung verlangt werden kann und die nachfolgend näher erläutert werden.

3.3.4

Die Anwendung der BIM-Methode führt nicht notwendig zu Leistungsverschiebungen im Planungsprozess. Grundleistungen werden nicht zwingend in frühere Leistungsphasen vorgezogen. Wenn der Bauherr dennoch zu einem früheren Zeitpunkt eine höhere Planungstiefe wünscht, ist für eine rechtzeitige Beauftragung und Vergütung der vorgezogenen Leistungen späterer Leistungsphasen Sorge zu tragen. Ungeachtet dessen wird empfohlen, die Leistungsphasen 1 bis 7 zusammenhängend zu beauftragen und keine stufenweise Beauftragung vorzusehen, um redundante Arbeitsweisen und Effizienzverluste zu vermeiden. Sehen die vertraglichen Anforderungen Leistungsverschiebungen und eine stufenweise Vergabe vor, ist es zweckmäßig, die Vergütung für die einzelnen Leistungsphasen unter Berücksichtigung etwaiger projektspezifisch erforderlicher Leistungsverschiebungen durch die BIM-Arbeitsmethode einvernehmlich festzulegen.

3.3.5

Die Architektenleistungen nach dem Leistungsbild unterliegen dem Werkvertragsrecht. Für die ab 01. 01. 2018 geschlossenen Verträge sind die neuen Vorschriften des BGB für den Architekten- und Ingenieurvertrag, §§ 650p ff. BGB, zu beachten. Struktur und vereinbarte Teilerfolge einzelner Leistungsphasen bleiben durch die BIM-Methode unberührt.

3.3.6

In der Leistungsphase 2 kann die Architektin/der Architekt bereits von Beginn an mit einem Gebäudemodell arbeiten. Verpflichtet ist er/sie nach dem vorgestellten Leistungsbild dazu allerdings nicht. Der Vorschlag für ein Leistungsbild sieht allerdings vor, dass die Architektin/der Architekt nach Abstimmung der untersuchten Varianten und Festlegung der weiterzuverfolgenden Lösung ein die Leistungsphase abschließendes Arbeitsergebnis in der Form eines digitalen Modells erstellt. Zum Ende der Leistungsphase 2 soll von der Architektin/dem Architekten auch ein Koordinationsmodell erstellt werden, allerdings nur in dem Umfang wie entsprechende Fachplanungsleistungen in geeigneter Form zur Verfügung gestellt worden sind. Dieser Vorschlag ist indessen nicht zwingend. Genauso zweckmäßig kann es sein, ein erstes Modell erst zu Beginn der Leistungsphase 3 vorzusehen.

3.3.7

Im Rahmen der Koordinierungsfunktion übernimmt die Architektin/der Architekt die BIM-Koordination im Planungsprozess mit den übrigen an der Planung fachlich Beteiligten. Eine Verantwortung für eine entsprechende Koordination von Fachplanerleistungen übernimmt die Architektin/der Architekt nur, soweit eine entspre-

chende Beauftragung von Fachplanungsleistungen durch den Bauherrn erfolgt ist. Im Übrigen verbleibt die Verantwortung für die einzelnen Planungsleistungen beim jeweiligen Planer.

3.3.8

Mengen werden ab dem Ende der Leistungsphase 2 aus dem digitalen Modell abgeleitet. Kostenschätzungen und -berechnungen erfolgen auf Grundlage der aus dem Modell abgeleiteten Mengen.

3.3.9

Das Leistungsbild legt zugrunde, dass im Rahmen der Vorbereitung und Mitwirkung an der Vergabe klassische Vergabeunterlagen hergestellt werden. Ein digitales Modell wird zusätzlich als Informationsmodell an Ausführungsbeteiligte übermittelt, soweit dies nicht im Einzelfall unzweckmäßig ist.

3.3.10

Das Leistungsbild sieht in den Grundleistungen keine Verknüpfung der digitalen Bauelemente mit Terminen vor. Die Architektin/der Architekt bleibt frei in der Entscheidung, wie sie/er die Termine plant, insbesondere, ob sie/er digitale Bauelemente mit Terminen verknüpft oder eine gesonderte Terminplanungssoftware verwendet. Wenn der Bauherr eine modellbasierte Terminplanung wünscht, ist zu prüfen, ob hierin eine Besondere Leistung liegt, die gesondert zu vergüten ist.

3.3.11

Im Rahmen des Fortschreibens der Ausführungsplanung wird das digitale Gebäudemodell weiterentwickelt. Zu den Grundleistungen der Architektin/des Architekten gehört nicht die Erstellung eines as-built-Modells. Die Überführung des Planungsmodells in ein as-built-Modell ist – wenn gewünscht – als Besondere Leistung zu vereinbaren. Dasselbe gilt hinsichtlich der Herstellung eines Facility-Management-Modells (z. B. unter Reduzierung der Daten des Planungsmodells und Ergänzung um zusätzliche betriebsrelevante Daten).

3.3.12

Die Vertragsparteien können zusätzliche Anforderungen an den Planungsprozess und an Planungsergebnisse stellen, die über die Grundleistungen der Objektplanung nach dem HOAI-Leistungsbild hinausgehen. Diese sind nach der HOAI als Besondere Leistungen zu qualifizieren. Die Architektin/der Architekt hat derartige Leistungen nur zu erbringen, wenn mit ihr/ihm zuvor eine entsprechende Verein-

barung (auch über etwaige Zusatzvergütungen) getroffen worden ist. Das Leistungsbild enthält keine abschließenden Vorschläge zu BIM-spezifischen Besonderen Leistungen, wie nachfolgend erläutert.

3.3.13

Das Arbeiten mit der BIM-Planungsmethode erfordert einen durchgängigen Planungsprozess mit einem eingearbeiteten Planungsteam. Die Planungsmethode folgt dem Grundsatz: »Erst digital und dann real bauen.« Zielstellung ist es daher, eine baubegleitende Planung zu vermeiden.

3.4 Erläuterungen zu den vorgeschlagenen Besonderen Leistungen

Ergänzende Besondere Leistungen BIM können sich aus unterschiedlichen Gesichtspunkten ergeben. Ihnen ist gemeinsam, dass sie bei Anwendung des Leistungsbildes Objektplanung nach der HOAI nicht ohne besondere Vereinbarung zum Vertragsgegenstand gehören und von der HOAI-Vergütung nicht automatisch umfasst sind.

Nachfolgend werden die im Leistungsbild vorgeschlagenen ergänzenden Besonderen Leistungen für den Einsatz von BIM inhaltlich erläutert. Es werden zudem unverbindliche Anhaltspunkte für eine Bewertung dieser Leistungen im Rahmen der Honorierung unterbreitet. Die Honorare können jedoch frei vereinbart werden. Die Vergütung wird zudem gesondert im Anhang D erläutert.

Die Besonderen Leistungen sind einzelnen Leistungsphasen zugeordnet. Sie können aber auch in anderen Leistungsphasen notwendig und vereinbart werden. Es bleibt deshalb bei § 3 Abs. 3 HOAI, der lautet:

> *»Die Aufzählung der Besonderen Leistungen in dieser Verordnung und in den Leistungsbildern ihrer Anlagen ist nicht abschließend. Die Besonderen Leistungen können auch für Leistungsbilder und Leistungsphasen, denen sie nicht zugeordnet sind, vereinbart werden, insoweit jedoch keine Grundleistungen darstellen. Die Honorare für Besondere Leistungen können frei vereinbart werden.«*

Bei den im Folgenden aufgeführten Besonderen Leistungen handelt es sich teilweise nicht mehr um Leistungen, die dem klassischen Berufsbild des Architekten zuzuordnen sind, sondern um darüber hinausgehende Tätigkeiten oder Dienstleistungen. Sie wurden in das Leistungsbild aufgenommen, weil sie nach den Erfahrungen der Verfasser derzeit vermehrt bei Architekten nachgefragt werden.

Es wird abzuwarten sein, ob es dadurch künftig zu einem erweiterten Verständnis des Berufsbildes kommen wird. Auf die damit verbundenen haftpflichtversicherungsrechtlichen Fragen wird im Anhang F eingegangen.

Jede/r Architekt/in hat vor Übernahme der beschriebenen Besonderen Leistungen zu prüfen, ob die Leistungen inhaltlich tatsächlich erbracht werden können. Es stellt auch zukünftig keine Selbstverständlichkeit dar, dass diese Zusatzleistungen angeboten werden.

LPH 1 Grundlagenermittlung

Bereitstellen einer digitalen Kollaborationsplattform (Common Data Environment, CDE)

Erläuterung: Diese Datenbank-Infrastruktur ist grundsätzlich vom Auftraggeber bereitzuhalten. Vom Architekten kann als Grundleistung lediglich verlangt werden, dass er über eine BIM-taugliche Planungs-Software verfügt. Eine Besondere Leistung liegt vor, wenn er darüber hinaus ein internetbasiertes System zur Speicherung und zum Austausch der erzeugten Planungsdaten einrichten oder betreuen soll.

Bewertung: Nach Aufwand

BIM-Management

Erläuterung: Als Besondere Leistung kann der Architekt auch BIM-Managementleistungen übernehmen. Leistungen des BIM-Managements betreffen die übergeordnete Steuerung des BIM-Prozesses durch Beratung des Bauherrn zu seinen BIM-Zielen, die Dokumentation der BIM-Ziele, Erarbeitung der vertragsspezifisch relevanten BIM-Anwendungsfälle, Vorschlagen und Abstimmen der Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und Vorschlagen des BIM-Abwicklungsplans (BAP) sowie übergeordnete Steuerung und Kontrolle der Arbeit der Planungsbeteiligten mit der BIM-Arbeitsmethodik. Es kann zudem zweckmäßig sein, Schulungen der Projektbeteiligten durchzuführen oder Konzepte zum Softwareeinsatz sowie zur technischen Infrastruktur zu entwickeln. Dasselbe gilt für die Konzeptionierung von Testläufen zur Validierung von Prozessen und die Erstellung von Prüfregeln für Planungsleistungen.
Die vorbenannten Leistungen können auch teilweise oder einzeln beauftragt werden.

Bewertung: Nach Aufwand

Digitale Erfassung von Bestandsgebäuden oder Grundstücksinformationen

Erläuterung: Die digitale Erfassung von Bestandsdaten kann mittels eines Laserscan-Verfahrens oder fotometrischer Technologien erfolgen. Sie ist oftmals eine Vermesserleistung und im Falle der Übernahme der Leistungen durch einen Architekten als Besondere Leistung zu werten.

Bewertung: Beratungsleistungen nach Ziff. 1.4 Anlage 1 zur HOAI

Prüfung der BIM-Qualifikation von anderen an der Planung fachlich Beteiligten

Erläuterung: Als Grundleistung der Grundlagenermittlung ist das Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter vorgesehen. Dabei hat der Architekt die Anforderungen der Planungsmethode BIM zu beachten. Darüber hinausgehende Prüfungen, beispielsweise durch das Auswerten von Referenzen oder das gemeinsame Erstellen von Testmodellen, stellen Besondere Leistungen dar.

Bewertung: Nach Aufwand

Abklären der Anforderungen an den Datenaustausch mit Behörden

Erläuterung: Sind Behörden dazu bereit, digitale Modelle entgegenzunehmen und zu bearbeiten, so sind die Anforderungen der Behörden an Datenformate und Modellqualität von Beginn an zu beachten. Die notwendigen Vorgaben hat grundsätzlich der Bauherr vorzugeben. Wird das Klären der Anforderungen dem Architekten überlassen, liegt eine Besondere Leistung vor.

Bewertung: Nach Aufwand

LPH 2 Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)

3-D oder 4-D Gebäudemodellbearbeitung (Building Information Modelling BIM)

Erläuterung: Diese Besondere Leistung wurde bereits mit der Novelle 2013 in die HOAI eingefügt. Ihr konkreter Inhalt ist jedoch unklar geblieben und auslegungsbedürftig (Vgl. Eschenbruch/Lechner, in: Eschenbruch/Leupertz, BIM und Recht, 2016, Kap. 7 Rn. 27). Nach heute vorherrschendem Verständnis verweist die Regelung darauf, dass bei dem Einsatz der 3-D- oder 4-D-Gebäudemodellbearbeitung (Building Information Modelling BIM) gegebenenfalls auch über die Grundleistungen hinausgehende Anforderungen bewältigt werden müssen.

Diese über die Grundleistungen nach den Leistungskatalogen der HOAI hinausgehenden modellbasierten Planungen sind Besondere Leistungen. Der Vorschrift kann indessen nicht entnommen werden, dass bereits eine 3-D-Modellierung, wenn sie lediglich Grundleistungen beinhaltet, die entsprechenden Planungsleistungen einer freien Preisvereinbarung zuführt. Die in diesem Kapitel aufgeführten Besonderen Leistungen sind somit Konkretisierungen der mit der HOAI 2013 in die Leistungsphase 2 eingeführten, aber unvollständig formulierten Besonderen Leistung BIM.

Aufstellen von modellbasierten Raumbüchern

Erläuterung: Der Architekt kann als Besondere Leistung der Leistungsphase 2 mit der Erarbeitung eines Raumbuches beauftragt werden. Bei der Anwendung der BIM-Planungsmethode kann das Raumbuch modellbasiert erstellt werden, wobei das geometrische Modell mit Zusatzinformationen für die einzelnen Raumtypen ergänzt wird. Die Erstellung, Vorhaltung und Pflege eines solchen Raumbuches ist ebenfalls, wie die Raumbucherarbeitung als solche, als Besondere Leistung zu sehen und zu bewerten.

Bewertung: Nach Aufwand

Erhöhter Detaillierungsgrad des digitalen Modells

Erläuterung: Bei der Anwendung der BIM-Planungsmethode gehört zu den Grundleistungen nach der HOAI ein Modellieren der Bauteile entsprechend der jeweiligen Maßstäblichkeit der Leistungsphase. Ist eine höhere Auflösung innerhalb des Modells gefordert, die nicht eine vorgezogene Grundleistung einer späteren Leistungsphase darstellt, so ist dies eine Besondere Leistung. Die im Rahmen der Grundleistung geschuldeten grafischen und textlichen Informationen in digitalen Modellen richten sich darüber hinaus in ihrem Detaillierungsgrad nach der Art und Größe des Objekts sowie gegebenenfalls nach den im Bedarfsfall anzuwendenden LOD als Mindestanforderung. Darüber hinausgehende, zusätzlich gewünschte Darstellungen und Angaben sind als Besondere Leistungen zu bewerten, wenn sie nicht für den eigenen Werkerfolg notwendig sind. Im Zweifel ist eine genaue Festlegung der Detaillierungstiefe erforderlich.

Bewertung: Nach Aufwand; bei bloßem Vorziehen von Leistungen aus späteren Leistungsphasen ist § 8 HOAI zu beachten.

Aufbereiten von digitalen Modellen anderer an der Planung fachlich Beteiligter zur Koordination und Integration

Erläuterung: Alle mit der Grundleistung nach der HOAI für die Arbeitsmethode BIM zu integrierenden und koordinierenden Fachmodelle müssen in geeigneter, vorher festgelegter Form und Qualität vorliegen. Soweit von dem Architekten zur Durchführung der in AIA und BAP vorgesehenen Verfahren Modelle weiterer, an der Planung fachlich Beteiligter, im Hinblick auf notwendige Modellqualitäten nachzubearbeiten sind, liegt eine Besondere Leistung vor. Eine Pflicht zur inhaltlichen oder fachlichen Korrektur der Fachplanungsleistung ist damit nicht verbunden. Für diese bleibt der jeweilige Planungsbeteiligte allein verantwortlich.

Bewertung: Nach Aufwand

Erstellen eines digitalen Modells nach besonderen Anforderungen

Erläuterung: Eine Besondere Leistung kann vorliegen, wenn Modellierungsergebnisse für eigenständige weitergehende Zwecke (also nicht für den Werkerfolg des Architekten) benutzt und aufgearbeitet werden sollen, etwa für Simulationen, gesonderte Berechnungen oder Facility-Management-Aufgaben.

Bewertung: Nach Aufwand

Erhöhter Turnus der Modellbereitstellung

Erläuterung: Im Zuge der Planung ist das digitale Modell im vereinbarten Austauschformat regelmäßig in aktueller Version zur Verfügung zu stellen. Für diese Bereitstellungen sind sinnvolle zeitliche Abstände festzulegen (in der Regel 2 bis 3 Wochen). Die Anwendung der BIM-Methode erfordert dabei eine intensivere Abstimmung zwischen den Planungsbeteiligten. Verlangt der Bauherr jedoch eine Häufigkeit des Informationsaustauschs, die über die typischen Anforderungen eines BIM-Planungsprozesses hinausgeht, liegt eine Besondere Leistung vor.

Bewertung: Nach Aufwand

Erstellen von weitgehend integrierten, kollisionsfreien Modellen zu Zwischenzeitpunkten

Erläuterung: Die Qualitäts- und Kollisionsprüfung im Koordinationsmodell sowie das Beheben der ermittelten Kollisionen durch die Planungsbeteiligten ist Teil der Grundleistungen. Zum Abschluss der Leistungsphasen vor der Leistungsphase 5 kann kein vollständig kollisionsfreies Modell, sondern nur ein am jeweiligen Werkerfolg der Leistungsphase orientiertes kollisionsarmes Modell verlangt werden. Ein früh-

zeitiges Beseitigen sämtlicher Kollisionen verursacht ein mehrfaches Wiederholen des gleichen Prozesses. Der damit verbundene Aufwand ist als Besondere Leistung zu bewerten.

Bewertung: Nach Aufwand

Untersuchen von alternativen Lösungsmöglichkeiten nach verschiedenen Anforderungen unter Verwendung mehrerer digitaler Modelle

Erläuterung: Der Umfang von Alternativuntersuchungen mit der BIM-Arbeitsmethode unterscheidet sich nicht grundlegend von der bisherigen 2D-Planung. Soweit jedoch verschiedene digitale Modelle für unterschiedliche Aufgabenstellungen zur Verfügung gestellt werden, kann eine Besondere Leistung vorliegen.

Bewertung: Nach Aufwand

LPH 3 Entwurfsplanung (System- u. Integrationsplanung)

Visualisierung eines Terminplans im digitalen Modell

Erläuterung: Das Erstellen und Fortschreiben eines Terminplans ist als Grundleistung geschuldet. Bauteile des digitalen Modells können mit Termininformationen aus dem Terminplan verknüpft werden. Dadurch können Zwischenstände, Abfolgen oder Abhängigkeiten visualisiert werden. Die sukzessive Verdichtung des virtuellen Gebäudemodells ermöglicht die Darstellung von Terminplänen unterschiedlicher Entwicklungsstufen, angefangen vom Rahmenterminplan über einen Grobterminplan bis hin zu Detail- und Steuerungsterminplänen. Grundsätzlich ist die Verknüpfung von virtuellen Bauelementen mit Termininformationen eine Besondere Leistung.

Bewertung: Nach Aufwand

Aufstellen einer modellbasierten Kostenermittlung

Erläuterung: Die Kostenermittlung auf der Basis der aus den digitalen Modellen abgeleiteten Mengen zu den nach der HOAI vorgesehenen Zeitpunkten ist eine Grundleistung. Eine Besondere Leistung liegt vor, wenn das digitale Modell bzw. seine Elemente in einer Form mit Kostenkennwerten verknüpft bzw. attribuiert werden, die eine jederzeitige Auswertung der Gesamtkosten oder bestimmter Kostengruppen ermöglicht. Änderungen im Modell führen dann unmittelbar zu einer Anpassung der Kostenermittlung, auf die auch zu Zwischenterminen zugegriffen werden kann.

Bewertung: Nach Aufwand

Besondere Präsentationsformen und Aufbereiten der digitalen Modelle der an der Planung fachlich Beteiligten zur Kommunikation und Abstimmung

Erläuterung: Grundsätzlich ist das Vorbereiten, Führen und Nachbereiten von Koordinationsbesprechungen eine Grundleistung. Im Rahmen besonderer Präsentationen, etwa im Big-BIM-Room, einer »CAVE« oder mit einer »Powerwall«, können jedoch bei konventioneller Planungsmethodik nicht notwendige Zusatzleistungen erforderlich werden. Hierbei handelt es sich um eine Besondere Leistung, wenn digitale Modelle der an der Planung fachlich Beteiligten für die Vorführung aufbereitet oder vereinheitlicht werden müssen und dabei ein nicht unerheblicher zusätzlicher Bearbeitungsaufwand anfällt.

Bewertung: Nach Aufwand

LPH 5 Ausführungsplanung

Digitale Bemusterung

Erläuterung: Die BIM-Methode ermöglicht eine digitale Vorbemusterung beispielhaft zu verwendender Bauteile oder Objekte. Sie dient meist der besseren Entscheidungsfindung im Gesamtkontext. Wird über das aus dem Modell generierte 3D-Modell hinaus eine fotorealistische und/oder produktspezifische Darstellung gewünscht, so ist dies eine Besondere Leistung.

Bewertung: Nach Aufwand

LPH 8 Objektüberwachung (Bauüberwachung) und Dokumentation

Erfassung des Baufortschritts im digitalen Modell

Erläuterung: Bauablauf und Baufortschritt können im digitalen Modell dargestellt werden. Dies ermöglicht die Vorbereitung der weiteren Bautätigkeit oder auch die modellgestützte Abrechnung der bereits erbrachten Leistungen. Das fortlaufende und bauteilbezogene Nachführen des Modells geht über die als Grundleistung geschuldete Dokumentation des Bauablaufs hinaus und ist eine Besondere Leistung.

Bewertung: Nach Aufwand

Modellbasiertes Mängelmanagement

Erläuterung: Festgestellte Mängel der Bauausführung können im digitalen Modell erfasst werden, indem Bauteile mit zusätzlichen Informationen attribuiert werden. Dies kann in verschiedener Form erfolgen, etwa durch Texte, Fotos oder Verknüpfungen mit Datenbanken. Inhaltlich

ist es möglich, beispielsweise Abnahmeprotokolle, Mängelrügen, Nachbesserungsfristen, Zuständigkeiten und Freigaben im Modell zu dokumentieren. Das modellbezogene Mängelmanagement ist in der Regel eine Besondere Leistung, da über die Erfassung des Mangels hinaus im digitalen Modell eine zusätzliche Verknüpfung mit Informationen erfolgen muss, die bei der herkömmlichen Bearbeitung nicht notwendig ist.

Bewertung: Nach Aufwand

Erstellen eines Baulogistikmodells

Erläuterung: In einem Baulogistikmodell können zusätzlich zum digitalen Modell der Planung insbesondere Materialströme, Transportwege, Lagerung und Baustelleneinrichtung vorgedacht und visualisiert werden. Die detaillierte Organisation dieser Gebiete gehört grundsätzlich zum Aufgabenbereich der ausführenden Unternehmen. Die Erstellung eines Baulogistikmodells ist für Architekten daher eine Besondere Leistung.

Bewertung: Nach Aufwand

Erstellen eines as-built-Modells

Erläuterung: Die Anforderungen an ein as-built-Modell sind nicht eindeutig definiert und bedürfen daher in jedem Fall einer genauen Ausgestaltung. Sie sind in der Regel Besondere Leistungen und nicht von den Grundleistungen des Architekten umfasst. Das as-built-Modell muss zunächst vom as-planned-Modell abgegrenzt werden, welches der Architekt in der Leistungsphase 5 zu erstellen hat. Beim as-built-Modell geht es insbesondere um folgende Varianten:

- Aufnehmen der verbauten Bauteile und Bauprodukte in das digitale Modell.
- Nachführen von Bauteilgeometrien, Baumaterialwechseln sowie sichtbaren Einbauten anderer Gewerke (z. B. Revisionsöffnungen) auf Basis von Planvorgaben (etwa aus dem Änderungsmanagement oder Rückläufern der Baustelle). Die Anpassungen erfolgen in der Regel aufgrund von Meldungen der Objektüberwachung an den Architekten und inhaltlich analog der Ausführungsplanung.
- Erweitern der Bauteilgeometrie um Ergebnisse von Bemusterungen in der Form von Material- und Qualitätsanpassungen sowie gestalterische Änderungen.
- Geometrische Überarbeitung/Soll-Ist-Abgleich aufgrund eines digitalen Aufmaßes mittels Laserscan oder fotometrischer Rück-

führung der Daten bei Differenzen in das Modell durch den Architekten. Dabei können vorhandene Modelle durch spezifische Softwarelösungen weiterbearbeitet werden. Wichtig ist es, nach laufenden Erfassungen/Änderungen den Umfang bzw. die Präzision der Modellnachführung festzulegen. Zu beachten ist auch, dass in bestimmten Bereichen, etwa der TGA, eine as-built-Modellierung in der Regel nur von ausführenden Unternehmen umgesetzt werden kann. Der Architekt muss hier genau prüfen, welche Leistungen er übernimmt.
Ergänzend wird auf die Ausführungen in Anhang C »As-built-Modelle« verwiesen.

Bewertung: Nach Aufwand

Erstellen eines Facility-Management-Modells

Erläuterung: Das Aufbereiten des digitalen Modells für das Facility-Management erfordert erhebliche Zusatzleistungen des Architekten. In der Regel muss ein as-planned- oder as-built-Modell um eine Vielzahl von Informationen bereinigt werden, die für die Betriebsphase keine Bedeutung mehr haben. Alsdann sind die digitalen Bauteile mit den betriebsrelevanten Informationen, etwa Wartungs- oder Nutzerinformationen, zu verbinden. Diese Aufgabenstellung geht über die Grundleistungen der Objektplanung hinaus und ist eine Besondere Leistung.

Bewertung: Nach Aufwand

3.5 Hinweise für im Bedarfsfall anzuwendende LOD

Bei Planungen mit der Planungsmethode BIM muss das von der Architektin/dem Architekten erstellte digitale Gebäudemodell Anforderungen an eine hinreichende Planungstiefe entsprechen. Es sind daher sowohl eine hinreichende Detaillierung der geometrischen Modellierung als auch eine Verknüpfung des Modells mit weiteren erforderlichen Daten (Attribuierung) notwendig. Das Leistungsbild Objektplanung BIM BAK geht davon aus, dass diese geometrischen und informationellen Anforderungen an das Modell grundsätzlich durch den zu erzielenden werkvertraglichen Erfolg bestimmt werden. Die Architektin/der Architekt selbst ist daher dafür verantwortlich, für die erforderliche Detaillierung der digitalen Planung Sorge zu tragen. Vertraglicher Definitionen von bestimmten, abstrakten Detaillierungsgraden (sogenannter Level of Development – LOD, Level of Geometry – LOG, Level of Information LOI) bedarf es daher grundsätzlich nicht. Die für eine Zusammenarbeit und Abstimmung der Planungsbeteiligten notwendigen Modellierungsrichtlinien werden im BIM-Abwicklungsplan (BAP) festgelegt.

Da sich für den Einsatz von BIM jedoch noch keine klaren Standards hinsichtlich der Modellierung im Markt herausgebildet haben, können Auftraggeber und Architektin/Architekt sich auf Mindestanforderungen hinsichtlich des Detaillierungsgrads verständigen. Diese Anforderungen sind jeweils zum Abschluss der entsprechenden Leistungsphase zu erreichen. Diese Festlegung der Mindestanforderungen empfiehlt sich insbesondere in Bezug auf die Anforderungen an den Detaillierungsgrad der Informationsverknüpfung, um späteren Missverständnissen bei der Übergabe von digitalen Modellen an den Auftraggeber zum Ende einer Leistungsphase vorzubeugen.

Nachfolgend finden sich Vorschläge für im Bedarfsfall anzuwendende Detaillierungsvorgaben. Dabei gilt im Grundsatz, dass das Level of Development als Summe aus dem erforderlichen Level of Geometry und dem erforderlichen Level of Information verstanden wird (LOD = LOG + LOI). Diese Mindestanforderungen an die LOD sind, wenn sie von Seiten des Auftraggebers vorgegeben werden, bereits in die AIA aufzunehmen. Wenn unabhängig von den AIA oder über diese hinaus LOD festgelegt werden, sind diese im BAP festzuhalten.

3.5.1 Vorplanung

Genereller Fertigstellungsgrad (LOD)

Allgemeiner Grad der Fertigstellung des BIM-Fachmodells der Objektplanung in der Leistungsphase 2. Dieser Grad beinhaltet die im Regelfall erforderliche geometrische Tiefe und definiert gleichzeitig die Mindestinformationstiefe, die dem BIM-Fachmodell am Ende dieser Leistungsphase zu entnehmen ist.

Geometrische Tiefe (LOG)

Die geometrische Detaillierung in dieser Planungsphase wird durch die Raumanordnung und die Hüllgeometrie bestimmt. Die Räume werden entweder als separate, unabhängige Raumgeometrien (ohne Berücksichtigung der umgrenzenden Bauteile) erstellt, oder automatisch durch die abstrakten Geometrien der umgrenzenden Bauelemente generiert. Die Gebäudehülle wird entweder als ein Baukörpervolumen dargestellt oder durch die abstrakten Geometrien der Außenbauteile.

Die Bauelemente, die in dieser Detaillierungsstufe bereits angelegt werden (wie Wände, Dach, Fassade, Bodenplatte, Stützenraster, etc.), werden mit einer abstrakten Geometrie, die sich auf das gesamte Volumen der Elemente oder Untergliederung bezieht, dargestellt. Unterteilungen (wie Wandschichten, Anschlüsse, Laibungen, Bekleidungen, etc.) müssen noch nicht modelliert werden.

Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch eine Umfassungsbox für ihren Raumanspruch erfasst.

Informationstiefe (LOI)

Die Attribuierung in dieser Leistungsphase konzentriert sich im Wesentlichen auf die Raumattribute zur Einschätzung der Umsetzung des Raum- und Funktionsprogramms sowie zur Kostenschätzung. Bauelementattribute beschränken sich auf die grundlegenden funktionalen Anforderungen, wie Teil des tragenden Systems oder Teil der Außenhülle zu sein.

Die Angaben sind Mindestanforderungen für die im Projekt vereinbarten BIM-Anwendungsfälle und müssen projektkonkret angepasst werden.

Räume

Attribute

- Raumnummer
- Raumname
- Nutzungsart (nach DIN 277)
- Zuordnung Raum- und Funktionsprogramm

systemgenerierte Attribute

- Zuordnung Gebäudegliederung (Geschoss)
- Nettofläche (geometrisch)
- Nettovolumen (geometrisch)

Bauelemente

Attribute

- Bauteiltyp
- Lage (außen/innen)
- Tragfunktion (tragend/ nicht tragend)
- Umbaustatus (Abriss, Erhalt, Neu) – bei Umbauten

systemgenerierte Attribute

- Zuordnung Gebäudegliederung (Geschoss)

3.5.2 Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Genereller Fertigstellungsgrad (LOD)

Allgemeiner Grad der Fertigstellung des BIM-Fachmodells der Objektplanung in Leistungsphase 3 und 4. Dieser Grad beinhaltet die im Regelfall erforderliche geometrische Tiefe und definiert gleichzeitig die Mindestinformationstiefe, die dem BIM-Fachmodell am Ende dieser Leistungsphase zu entnehmen ist. Teile des BIM-Fachmodells können einen höheren Detaillierungsgrad aufweisen. Auf Regeldetails außerhalb des Fachmodells kann verwiesen werden.

Geometrische Tiefe (LOG)

Die Räume werden mit den sich durch die konkreten Geometrien der raumumgrenzenden Bauelemente ergebenen Raumgeometrien erstellt.

Die geometrische Detaillierung derjenigen Bauelemente, die in dieser Leistungsphase angelegt werden, wie z. B. alle Elemente des Rohbaus und wesentliche Elemente des Ausbaus, werden mit einer die Außenkonturen genau bestimmenden Geometrie dargestellt. Die für das Tragverhalten und die wesentlichen

Trassenführungen relevanten Öffnungen werden erzeugt. Schichtaufbauten und Anschlüsse müssen insofern berücksichtigt werden, dass diese den relevanten Kostengruppen zugeordnet werden können.

Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch eine abstrakte Geometrie dargestellt.

Informationstiefe (LOI)

Die Attribuierung ist in dieser Leistungsphase so vorzusehen, dass die zu den Grundleistungen gehörenden BIM-Anwendungsfälle abgedeckt werden können, wie die Kostenermittlung und die Berücksichtigung wesentlicher funktionaler und technischer Vorgaben (energetische, brandschutztechnische oder räumliche funktionale Genehmigungsfähigkeit).

Raumattribute haben weitere Attribute für die geplante Ausstattung, für funktionale und klimatechnische Anforderungen und systemgenerierte Abmessungen. Bauteilattribute beinhalten zusätzlich energetische und weitere physikalische Kennzahlen sowie eine Zuordnung zur Kostengliederung innerhalb der Kostenberechnung.

Die Angaben sind Mindestanforderungen für die im Projekt vereinbarten BIM-Anwendungsfälle und müssen projektkonkret angepasst werden.

Räume (zusätzlich)
Attribute
- Bodenbelag
- Deckenbekleidung/Unterdecke
- Wandbekleidung
- Anforderungen an Barrierefreiheit
- Klimatische Anforderungen (Raumtemperatur, etc.)

systemgenerierte Attribute
- Lichte Höhe (geometrisch)
- Nettoumfang (geometrisch)

Bauelemente (zusätzlich)
Attribute
- Brandschutzanforderungen (Feuerwiderstandsklasse)
- Energetische Kennwerte (U-Wert)
- Schallschutzanforderungen
- Material/Konstruktionsart

systemgenerierte Attribute
- Bauteiltypische Abmaße (Wanddicke, etc.)
- Nettogrundfläche (geometrisch)
- Nettoansichtsfläche (geometrisch)
- Nettovolumen (geometrisch)

3.5.3 Ausführungsplanung

Genereller Fertigstellungsgrad (LOD)

Allgemeiner Grad der Fertigstellung des BIM-Fachmodells der Objektplanung in der Leistungsphase 5 und 6/7. Dieser Grad beinhaltet die im Regelfall erforderliche geometrische Tiefe und definiert gleichzeitig die Mindestinformationstiefe, die dem BIM-Fachmodell in dieser Leistungsphase zu entnehmen ist. Teile des BIM-Fachmodells können einen höheren Detaillierungsgrad aufweisen. Auf Regeldetails außerhalb des Fachmodells kann verwiesen werden.

Geometrische Tiefe (LOG)

Die Räume werden mit den sich durch die konkreten Geometrien der raumumgrenzenden Bauelemente ergebenen Raumgeometrien erstellt.

Die geometrische Detaillierung derjenigen Bauelemente, die in dieser Detaillierungsstufe angelegt werden, wie z. B. alle Elemente des Rohbaus und Ausbaus, werden mit der exakten Geometrie dargestellt. Dies schließt die für die Schlitz- und Durchbruchsplanung relevanten Öffnungen mit ein, ebenso die Anschlüsse (wie Wandverbindungen, Wand-Deckenverbindungen oder Laibungen). Schichtaufbauten werden bei mehrschichtigen Bauteilen berücksichtigt. Bekleidungen, wie Unterdecken und Fußbodenaufbauten, werden geometrisch erfasst und getrennt zur Rohdecke raumspezifisch, aber nicht als Einzelschichten, modelliert. Die geometrische Detaillierung muss einer ausführungsreifen Lösung entsprechen, auf Regeldetails außerhalb des Fachmodells kann verwiesen werden. Nicht generell eingeschlossen ist der weitreichendere Detaillierungsgrad eines Bau- und Montagemodells.

Wesentliche und koordinierungsrelevante Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände werden durch ihre vereinfachte Geometrie dargestellt.

Informationstiefe (LOI)

Die Attribuierung ist in dieser Leistungsphase so vorzusehen, dass die zu den Grundleistungen gehörenden BIM-Anwendungsfälle damit abgedeckt werden können, wie die für die Ausführung notwendigen Material- und Konstruktionsangaben und die für die Ausschreibung benötigten Mengen- und Stücklisten, sowie die für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen benötigten qualitativen Angaben.

Bauteilattribute beinhalten zusätzlich alle notwendigen Parameter für die Mengenermittlung und die Erstellung der Leistungsverzeichnisse insbesondere über das Material, die geforderte Güte und funktionale sowie ästhetische Anforderungen. Raumattribute haben weitere Attribute für die Ausstattung und Bekleidungen, die

nicht individuell als Bauteile erstellt wurden. Die Angaben sind Mindestanforderungen für die im Projekt vereinbarten BIM-Anwendungsfälle und müssen projektkonkret angepasst werden.

Räume (zusätzlich)
Attribute
- Ausstattungsmerkmale (die nicht als Objekte erstellt werden)
- Bekleidungsmerkmale (die nicht als Objekte erstellt werden)

systemgenerierte Attribute
- Normgerechte Raumflächen (DIN 277)
- Normgerechte Raumvolumen (DIN 277)

Bauelemente (zusätzlich)
Attribute
- Materialaufbau mit Schichtdicken
- Materialeigenschaften (Betongüte, Mauerwerksgüte, etc.)
- Tür- und Fenstereigenschaften (für Tür- und Fensterlisten)

systemgenerierte Attribute
- Ggf. normgerechte Bauelementmengen für Ausschreibungsunterlagen

3.6 Grundregeln des modellbasierten Planens

Virtuelle Gebäudemodelle sind nur dann für weitere Zwecke verwendbar, etwa durch einen neuen Planungsbeteiligten einer späteren Leistungsphase oder aber bestimmte Prüfprogramme, wenn von vornherein ordnungsgemäß modelliert wurde. Auch neutrale Datenschnittstellen (wie IFC) stellen besondere Anforderungen an die Modellierungstechnik der Architektinnen und Architekten, um einen möglichst verlustfreien Datentransfer zu ermöglichen. Es ist deshalb nicht nur einfach zu modellieren, sondern von vornherein sind bestimmte Modellierungsgrundsätze zu beachten. Sonst entsteht später ein erheblicher Aufwand zur Nachbearbeitung.

Eine der wichtigsten Regeln beim Modellieren heißt: Modelliere so, wie später gebaut wird! Deshalb dürfen Wände und Stützen beispielsweise nicht von der Kellersohle bis unter das Dach gehen, sondern müssen geschossweise erstellt werden. Tragende und nicht tragende Bauteile müssen unterschieden werden. Bauteilverschneidungen müssen sinnvoll sein (so darf z. B. Trockenbau nicht gleichrangig mit Beton verbunden sein). Mögliche Massenverschiebungen sind hierbei zu beachten.

Zur Erstellung eines Modells gibt es in der Praxis verschiedene Software-Programme für BIM. Je nach eingesetztem Planungsprogramm können sich zusätzliche Anforderungen ergeben. Bei allen eingesetzten Programmen sind in der Regel folgende Maßgaben zu beachten:

Bestimmung der Achsraster

Die Festlegung von Haupt- und Gebäudeachsen sollte nach wie vor, analog der klassischen CAD-Planung, von Beginn an erfolgen.

Gemeinsamer Projektbasispunkt

Mit dem Achsraster müssen zudem der Projektbasispunkt (x-y-z) sowie der Vermesserpunkt festgelegt und »eingefroren« werden. Dieser Schritt ist zwingend, und zwar für alle Beteiligten gleichermaßen. Insbesondere die Nutzung automatisierter Routinen und Prüfungen funktioniert sonst nicht.

Vorgabe einer einheitlichen Geschossstruktur und zusätzlicher Bezugshöhen

- Es sind Hauptebenen für die Geschossbildung (»Papierplan«) festzulegen, in der Regel OK-Rohboden sowie Nebenebenen für mindestens OK-Fertigboden, UK-Abhangdecke und UK-Rohdecke.
- Weitere zusätzliche Bezugshöhen sollten vorab abgestimmt werden. Die Praxis zeigt, dass die Bauteilanbindung an eine Hilfsebene sinnvoller sein kann als einzelne Verknüpfungen mit angrenzenden Bauteilen.
- Festlegen der Geschosseigenschaften für den Datenaustausch, insbesondere über IFC (z. B. nur Hauptebene als IFC-Ebene). Anderenfalls besteht die Gefahr, dass andere Programme wegen der weiteren Bearbeitung kein sinnvolles Ergebnis erzielen.

Einheitliche Bezeichnungen

Bezeichnungen für die Ablage innerhalb des Modells sollten klar strukturiert sein, um alle Möglichkeiten der Sortierung und Filterung ausschöpfen zu können. Nur so finden sich im Koordinationsmodell alle Beteiligten zurecht, insbesondere wenn im nativen Format ausgetauscht wird und somit Programmstrukturen mitübertragen werden.

Welche Bauelementtypen (Bauteile und Objekte) werden verwendet?

- Besonders beim Datenaustausch und der büroübergreifenden Zusammenarbeit ist es sinnvoll, sich über die Art der zu verwendenden Bauelementtypen Gedanken zu machen. Eine durchgängige Systematik ermöglicht eine gezielte Filterung und verhindert eine unnötige Vielzahl gleicher Bauelemente, z. B. Boden-, Wand- und Deckentypen. Dies wird besonders dann notwendig, wenn im regelmäßigen Austausch Daten in andere Programme übergeben werden müssen.

– Filterkategorien sind in allen sinnvollen Bereichen zu übernehmen (z. B. Beschriftungen, Bemaßungen etc.).

Sind auch 2D- und Beschriftungselemente mit einer entsprechenden Namensgebung festgeschrieben, ist ein gezieltes »Ausdünnen der Pläne« schnell möglich.

Dies ist besonders hilfreich bei CAD-Mischlösungen, da auf diese Weise sehr einfach brauchbare Layerstrukturen für den DWG-Austausch herzustellen sind. Papierpläne sind so individueller ausdünnbar und deutlich lesbarer zu halten.

Wandkanten, Umgang mit Basislinie (roh/fertig)

Für den sicheren Bauteiltausch (z. B. »Architektur Wand« mit Putz und Aufbauten gegen »Tragwerkswand« mit Betongüte, Bewehrung etc.) sollte vorab eine klare Regelung für den Umgang mit Basislinien getroffen werden. Wandachsen und Fertigkanten von Wänden müssen vorab vereinbart werden. Nur so kann ein Großteil einfach und ohne großen Zusatzaufwand getauscht werden.

Raumabgrenzungen

Räume ergeben sich im Zuge der Modellierung zwangsweise durch raumbegrenzende Bauteile. Beim Absetzen des Raumkörpers wird die Begrenzung in x- und y-Richtung bei richtiger Modellierung automatisch erkannt. In z-Richtung hingegen wird die Unterkante auf der Hauptebene platziert und die Oberkante mit einer vordefinierten Höhe erstellt. Die Höhe des Raumkörpers entspricht also nicht zwangsläufig dem korrekten/gewünschten Raummaß. Hier muss nachgearbeitet werden, da nur mit korrekter Höhe bei der Weiterbearbeitung ein richtiges Ergebnis erzielt wird.

Verwendung von Attributen

Bauteilen und Objekten können individuelle Attribute hinzugefügt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Namensgebung für die Attribute strukturiert erfolgt. Doppelte Namen sind zu vermeiden. Auch wenn die Attribute in verschiedenen Attributgruppen ausgewertet werden sollen, sollte eine eindeutige Benennung gewählt werden.

Ändern statt Löschen von Bauteilen

Ein jedes Bauteil erhält bei erster Positionierung im Modell durch das Zeichenprogramm eine einzigartige Identifikation (ID). Hierdurch ist die Wand, die Tür, die Decke usw. eindeutig gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung wird nicht nur vom

eigenen System sondern auch von weiterverarbeitenden Programmen genutzt. Somit ist diese ID von hoher Bedeutung. Änderungen an Bauteilen sollten möglichst durch Bearbeitung derselben erfolgen, da hierbei die ID durchgängig erhalten bleibt. Beispiel: Eine Mauerwerkswand soll nun als Trockenbauwand erstellt werden. Wird die Wand markiert und in die entsprechende neue Wand getauscht, bleibt die ID. Wird die Wand hingegen gelöscht und eine neue Wand an gleicher Stelle gezeichnet wird eine neue ID vergeben.

Trennung von Rohdecke, Abhangdecke und Bodenaufbau

Auch wenn es im ersten Moment schneller erscheint Geschossdecken mit Unterdecken und Bodenaufbauten als ein Element zu modellieren, sind diese Bauteile zwingend von Beginn an separat zu erstellen. Hierbei sollten mindestens drei Bauteile zum Einsatz kommen. Die Rohdecke als tragendes Bauteil und die Abhangdecke sowie der Bodenaufbau. Die beiden Letzteren werden in der Regel als »Paket« erstellt. Dieses Paket/Bauteil enthält die jeweiligen Konstruktionsschichten (Detailtiefe entsprechend der Leistungsphase).

3.7 Kollisionsfreie und kollisionsarme Planung

Unter Anwendung konventioneller Planungsmethoden obliegt es der Objektplanung, im Rahmen der Koordinationspflicht zum Ende der Leistungsphasen einen konsistenten Planungsstand herzustellen. Nicht zuletzt maßstabsbedingt verbleiben dabei Unschärfen, die in den folgenden Leistungsphasen schrittweise zu beseitigen sind. Ein besonderer Anspruch wird dabei an die Ergebnisse der Leistungsphase 5 gestellt als Grundlage für Ausschreibung, Werkstattplanung und schließlich Umsetzung. Gleiches gilt entsprechend bei der Anwendung der Methode BIM.

Die Zusammenführung von Fachmodellen zur Kollisionsprüfung im Rahmen der Anwendung von BIM hat zum Ziel, Kollisionen zu erkennen und zu beseitigen. Durch die hohe Genauigkeit der Modelle entfällt jedoch die maßstabsbedingte Unschärfe.

Architekten schulden grundsätzlich nicht zum Ende jeder Leistungsphase und erst recht nicht als weiteren Zwischenstand ein kollisionsfrei aufeinander abgestimmtes Koordinationsmodell. Stattdessen ist davon auszugehen, dass das erforderliche Maß an »*Kollisionsarmut*« zum Ende der jeweiligen Leistungsphasen mit dem Projektfortschritt analog des Detaillierungsgrades und der Zunahme des Informationsgehalts wie bisher schrittweise zunimmt.

Der Umfang der »Kollisionsarmut«, stellt sich für die Leistungsphasen in Bezug auf die Grundleistungen wie folgt dar:

Ende Leistungsphase 2

Zum Ende der Leistungsphase 2 ist nicht zwingend eine Kollisionsprüfung erforderlich. Es sind die konkreten vertraglichen Abreden und die Anforderungen an die erstellten digitalen Modelle zu beachten. Oftmals liegen keine Anforderungen an ein kollisionsfreies oder kollisionsarmes Koordinationsmodell vor. Die schlüssige Integration der Beiträge anderer Beteiligter ist davon unbenommen.

Ende Leistungsphase 3

Es müssen alle für die Baugenehmigung relevanten Bauteile im für die Genehmigung ausreichenden Maße kollisionsfrei sein und alle statisch relevanten Durchdringungen der Gebäudestruktur in ausreichendem Maße kollisionsfrei bzw. planerisch im Sinne der System- und Integrationsplanung erfasst sein. Vollständige Kollisionsfreiheit ist hingegen nicht erforderlich.

Ende der Leistungsphase 5

Es ist ein vollständig koordinierter Stand der Fachmodelle zu erreichen, das heißt, es dürfen keine Kollisionen mehr vorliegen, die planerische oder bauliche Veränderungen in der Ausführung erfordern, soweit nicht anders vereinbart oder ausgeschrieben.
Beispiele:

- Eine Mauerwerkswand steht leicht verdreht an einer Betonstütze und überschneidet mit dieser um wenige Zentimeter. Dies kann eine akzeptable Kollision sein.
- Eine Abwasserleitung kollidiert rundum mit einem Wanddurchbruch. Dies ist keine akzeptable Kollision.

Über obige Darstellungen hinausgehende Anforderungen stellen Besondere Leistungen dar, insbesondere wenn schon zum Abschluss der Leistungsphase 3 oder vor dem Ende der Leistungsphase 5 vollständig kollisionsfreie Modelle gefordert werden.

3.8 Honorierung BIM-bezogener Besonderer Leistungen

Die HOAI schreibt im Hinblick auf die Honorierung von Grundleistungen Mindest- und Höchstsätze vor. Diese werden nach den bewährten Berechnungsmethoden der HOAI ermittelt. Die Honorare für Besondere Leistungen können hingegen frei vereinbart werden (§ 3 Abs. 3 Satz 3 HOAI). Dies erlaubt es Architektinnen und Architekten, für Besondere Leistungen angemessene Preise anzubieten. Während die Honorarsätze der HOAI für Grundleistungen einfach zu ermitteln sind und regel-

mäßig ein wirtschaftliches Arbeiten ermöglichen, müssen Architektinnen und Architekten bei Besonderen Leistungen individuell prüfen, welches Honorar für diese auskömmlich ist.

Die Systematik der HOAI führt dazu, dass abhängig von den Projektanforderungen und den anrechenbaren Kosten für die Vergütung von Grundleistungen vorab definierte Pauschalen gelten. Verallgemeinerte, für alle Projekttypen und BIM-Einsatzformen definierte Honorarpauschalen für BIM-bezogene Besondere Leistungen kann es jedoch nicht geben. Der konkrete Umfang vieler Besonderer Leistungen ist noch nicht abschließend abzusehen. Am Beispiel der As-Built-Modelle ist zu sehen, dass unter demselben Begriff ganz unterschiedliche Aufgabenstellungen gemeint sein können. Es fehlt bislang an Beauftragungsstandards, sodass in den meisten BIM-Projekten derzeit noch individuelle werkvertragliche Anforderungen und Leistungskataloge definiert werden. Die hiesigen Erläuterungen zu den vorgeschlagenen Besonderen Leistungen empfehlen daher eine Vergütung nach Aufwand.

Architektinnen und Architekten können nunmehr den voraussichtlich erforderlichen Arbeits- und Materialaufwand vorab projektbezogen und nach den konkreten vertraglichen Anforderungen kalkulieren und auf dieser Basis individuelle Pauschalen anbieten. Dabei ist vorrangig auf Erfahrungswerte zurückzugreifen. Solche im Einzelfall gebildeten Pauschalen kommen insbesondere für erprobte oder überschaubare Leistungen in Betracht. Etwa für das Bereitstellen einer Projektplattform.

Sofern die erforderlichen Erfahrungswerte für BIM-bezogene Leistungen noch nicht existieren oder der erforderliche Aufwand nicht abzusehen ist, empfiehlt es sich, auf eine flexible Vergütung nach zu vereinbarenden Stunden- oder Tagessätzen zurückzugreifen. Eine Vergütung nach Zeitaufwand stellt für Architektinnen und Architekten eine auskömmliche und wirtschaftliche Bezahlung sicher. Zugleich zahlt der Auftraggeber nur für tatsächlich geleistete Arbeit. Auf Seiten der Architekturbüros ist eine Abrechnung nach Zeitaufwand jedoch mit erhöhtem bürokratischem Aufwand verbunden.

Informationen zur Vereinbarung, Abrechnung und betriebswirtschaftlichen Kalkulation von Stundensätzen können dem Praxishinweis Nr. 45 »Zeithonorare« der Architektenkammer NRW entnommen werden, abrufbar unter www.aknw.de.

Immer hat sich der Architekt allerdings zu fragen, ob er eine gewünschte Besondere Leistung überhaupt erbringen kann. Vielfach werden von Aufraggebern Anforderungen gestellt, die entweder kaum durchführbar sind oder nur mit erheblichem Arbeitsaufwand und großen Datenmengen zu bewältigen wären, wie etwa Modellanforderungen »bis zur letzten Schraube« oder umfassende As-built-Anforderungen. Eine genaue Abklärung des sinnvollen Kosten-/Nutzenverhältnisses einer Modellierung mit dem Auftraggeber ist somit notwendig, um Besondere Leistungen überhaupt kalkulierbar zu machen.

Neben der Arbeit unmittelbar an den Modellen gibt es aber auch Besondere Leistungen, die als neue Betätigungsfelder außerhalb des klassischen Berufsbildes des Architekten in Frage kommen, wie z. B. das Bereitstellen der digitalen Kollaborationsplattformen oder das BIM-Management. Zum Teil sind diese Leistungen vom ursprünglichen Leistungsbild der Architekten so weit entfernt, dass sie nicht mehr durch die Berufshaftpflichtversicherung der Architekten abgedeckt sind. Anhang F befasst sich mit dieser Problematik.

3.9 Vertragsregelungen für Architektenverträge mit BIM

Die nachfolgenden Vorschläge stellen mögliche Vertragsklauseln in Architektenverträgen dar. Sie sollen den Besonderheiten der Arbeit mit der BIM-Methode Rechnung tragen und für eine ausgewogene Chancen- und Risikoverteilung sorgen. Die Textbausteine können unmittelbar in den Vertragstext eines bestehenden Vertragsmusters bzw. einer Orientierungshilfe übernommen oder in einer gesonderten Vertragsanlage (»Besondere Vertragsbedingungen BIM – BIM-BVB«) zusammengefasst werden.

Die Klauselvorschläge sind für den Einsatz in Verbindung mit dem Leistungsbild Objektplanung BIM BAK konzipiert. Bei einem anderweitigen Einsatz ist ihre Eignung für den jeweiligen Leistungsumfang individuell zu prüfen.

3.9.1 Textvorschlag zu den Vertragsgrundlagen/Geltungsrang

Die Leistungen des Architekten werden durch folgende weitere Vertragsgrundlagen bestimmt:

- ☐ Leistungsbild Objektplanung BIM BAK
- ☐ Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)
- ☐ BIM-Abwicklungsplan (BAP)
- ☐ Hinweise für im Bedarfsfall anzuwendende LOD (Level of Development)
- ☐ .....

Die Bestimmungen der weiteren Vertragsgrundlagen und des Architektenvertrags haben grundsätzlich denselben Rang. Bestehen Widersprüche zwischen einzelnen Vertragsregelungen, sind diese als sinnvolles Ganzes auszulegen, welches einen störungsfreien BIM-Planungsablauf ermöglicht.

Werden dem Architekten von weiteren an der Planung fachlich Beteiligten oder vom Auftraggeber Planungsergebnisse sowohl als digitales Modell als auch als 2D-Plan oder in sonstiger Form zur Verfügung gestellt, gehen grundsätzlich die Inhalte des digitalen Modells vor. Planungsdetails, die nach den weiteren vertraglichen Vorgaben nicht digital modelliert werden, sind zusätzlich zu beachten.

Soweit die übrigen Vertragsgrundlagen nicht etwas anderes bestimmen, bleiben die Abrechnungsvorschriften der VOB/C maßgeblich. Für entsprechende Auswertungen, etwa Erstellen von Leistungsbeschreibungen, sind daher die Abrechnungsmengen aus dem digitalen Modell erforderlichenfalls umzurechnen. Für Kostenauswertungen bleibt die DIN 276 maßgeblich, für Flächen die DIN 277.

3.9.2 Ergänzungsvorschläge zu den Leistungspflichten

3.9.2.1

Der Architekt verpflichtet sich, die ihm übertragenen Leistungen auf die in den Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) enthaltenen Informationsziele auszurichten. Soweit die aus den AIA abzuleitenden Anwendungsfälle nicht bereits vertraglich festgelegt sind, berät der Architekt den Auftraggeber dazu, wie die AIA in BIM-Anwendungsfälle umgesetzt werden können. Sofern Leistungsbeiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter für die Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle erforderlich sind, wird der Auftraggeber die notwendigen Beauftragungen durchführen.

3.9.2.2

Der Architekt berät den Auftraggeber über die für den BIM-Planungsprozess notwendigen Abläufe, technische Definitionen für die Zusammenarbeit, Zuständigkeiten und Schnittstellen und wirkt bei der Erarbeitung des für eine störungsfreie Zusammenarbeit aller Planungsbeteiligten erforderlichen BIM-Abwicklungsplans (BAP) mit. Der Architekt wird, soweit die Fortschreibung nicht von anderen Projektbeteiligten übernommen wird, auch an der Fortschreibung des BAP im Projektablauf mitwirken und im Übrigen seine Leistungen an den im BAP beschriebenen Vorgaben ausrichten.

3.9.2.3

Der Architekt erarbeitet die ihm obliegenden Planungen entsprechend den Anforderungen des Leistungsbildes in Form eines digitalen dreidimensionalen Gebäudemodells. Das digitale Modell wird mit weiteren Daten entsprechend der Anforderungen der AIA sowie ggf. mit dem Auftraggeber vereinbarter Festlegungen im BAP ergänzt (attribuiert). Die geometrischen und informationellen Anforderungen an das Modell werden grundsätzlich durch den zu erzielenden werkvertraglichen Erfolg bestimmt. Sie können in den weiteren Vertragsgrundlagen gesondert definiert werden, insbesondere durch die Anlage der im Bedarfsfall anzuwendenden LOD. Im Interesse der Datensparsamkeit sind überflüssige Detaillierungen und Modellattribute, eine redundante Haltung von Objekten oder generell unnötige Datenansammlungen zu vermeiden.

3.9.2.4

Die an der Planung fachlich Beteiligten erstellen separate digitale Modelle (Fachmodelle). Dem Architekten obliegt die Verpflichtung, das digitale Modell der Objektplanung und die digitalen Fachmodelle zum Zwecke der Integration und Koordination in regelmäßigen Abständen zu einem Koordinationsmodell zusammenzuführen (BIM-Gesamtkoordination). Die Verantwortung für die Qualität der Fachmodelle, die eine reibungslose Erstellung der Koordinationsmodelle entsprechend den Vorgaben der AIA und des BAP ermöglichen müssen, obliegt den jeweiligen Erstellern der Fachmodelle. Diese haben sich mit dem Architekten abzustimmen (BIM-Koordination). Der Architekt führt Kollisionskontrollen und Regelprüfungen durch und veranlasst in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten die notwendigen Anpassungen.

3.9.2.5

Der Architekt wird zusätzlich damit beauftragt, die folgenden Besonderen Leistungen verantwortlich umzusetzen:

☐ Bereitstellen einer digitalen Kollaborationsplattform (Common Data Environment, CDE)
☐ BIM-Management, mit folgenden Leistungen: . . .
☐ Digitale Erfassung von Bestandsgebäuden oder Grundstücksinformationen
☐ Prüfung der BIM-Qualifikation von anderen an der Planung fachlich Beteiligten
☐ Abklären der Anforderungen an den Datenaustausch mit Behörden
☐ Aufstellen von modellbasierten Raumbüchern
☐ Erhöhter Detaillierungsgrad des digitalen Modells, nach folgenden Anforderungen: . . .
☐ . . . . . .

Die Besonderen Leistungen werden nach den Regelungen in Ziffer 4 zusätzlich vergütet.

3.9.2.6

Soweit vertraglich nicht etwas anderes bestimmt ist, werden Modelle ausschließlich digital über die Datenplattform (Kollaborationsplattform/Common Data Environment) übermittelt. Unbeschadet dessen hat der Auftraggeber Anspruch auf 2D-Pläne als Ergebnis einer jeden Leistungsphase sowie für einzuholende Genehmigungen und die Beauftragung von ausführenden Unternehmen, die in der Regel aus dem digitalen Modell abgeleitet werden sollen. Objektüberwachungsleistungen des Architekten sollen mittels des digitalen Modells abgewickelt werden, bei Bedarf sind 2D-Pläne aus dem digitalen Modell zu extrahieren.

3.9.3 Ergänzende Regelungen zur Projektplattform und zum Datenaustausch

Soweit nicht in den weiteren Vertragsunterlagen etwas anderes bestimmt ist, stellt der Auftraggeber eine BIM-fähige Projektplattform zur Verfügung (Common Data Environment). Er stellt dem Architekten ohne besondere Berechnung Lizenzen in ausreichender Anzahl für den Zugang zur Verfügung.

Der Architekt verpflichtet sich, für das Projekt erstellte (digitale) Planungsergebnisse und digitale Modelle über die Projektplattform zu übermitteln und dabei die vereinbarten Austauschformate, Freigabeabläufe und Namenskonventionen zu berücksichtigen. Fachmodelle und sonstige Planungsunterlagen der an der Planung fachlich Beteiligten wird der Architekt ebenfalls über die Projektplattform abrufen und koordinieren. Der Architekt und die weiteren an der Planung fachlich Beteiligten haben wechselseitig keine Ansprüche darauf, Planungsergebnisse in Form von Papierausdrucken zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Der Architekt wird arbeitstäglich überprüfen, ob ihn betreffende Benachrichtigungen oder sonstige Inhalte in die Projektplattform eingestellt wurden.

Soweit nicht in den weiteren Vertragsunterlagen etwas anderes bestimmt ist, hat der Architekt durchgängig Zugriff auf die Projektplattform. Außerhalb üblicher Geschäftszeiten finden kein Support und keine Wartung statt.

Freigaben von Planungselementen und Daten sind zu beachten. Freigaben erfolgen ausschließlich über die Projektplattform von dem für die Freigabe der Planungsleistung Verantwortlichen, im Zweifel durch den Auftraggeber.

Die elektronisch dokumentierte Übermittlung von Daten ersetzt die Schriftform nach § 127 BGB. Es bedarf über das Einstellen von Schriftverkehr auf der Projektplattform und einer Mitteilung an den jeweiligen Projektbeteiligten über den Eingang der Information hinaus keines weiteren Zugangserfordernisses. Erklärungen, die zu einer Abänderung bestehender Verträge führen, sind jedoch entsprechend den vertraglichen Anforderungen schriftlich auszufertigen, insbesondere Vereinbarungen über Leistungsänderungen, Nachträge oder Kündigungen.

Der Auftraggeber wird dem Architekten die jederzeitige Möglichkeit geben, alle ihn betreffenden Informationen zu sichern und zu speichern, sofern dies für die Bearbeitung oder die Wahrnehmung der Rechte des Architekten zweckmäßig oder erforderlich ist.

3.9.4 Ergänzende Regelungen zur Vergütung

Für den Einsatz der BIM-Planungsmethode erhält der Architekt ein zusätzliches Honorar nach folgenden Maßgaben:

☐ Für die Umsetzung der BIM-Planungsmethode bei der Auftragsabwicklung erhält der Architekt folgendes Zusatzhonorar. Das Zusatzhonorar übersteigt gemeinsam mit dem vertraglich gewährten Basishonorar nicht die geltenden Höchstsätze der HOAI.

. . . . . .

☐ Für die nachfolgend benannten Besonderen Leistungen vereinbaren die Vertragsparteien folgende zusätzliche Vergütungen:

☐ . . .
☐ . . .
☐ . . .

☐ Für die Einräumung des Rechts der weitergehenden Nutzung eines zur weiteren Verarbeitung geeigneten digitalen Modells durch den Auftraggeber über die Errichtung des vertragsgegenständlichen Bauvorhabens hinaus vereinbaren die Vertragsparteien folgende zusätzliche Vergütung:

. . . . . .

Für die vorgenannten Leistungen gelten die Regelungen zu Nebenkosten und Umsatzsteuer entsprechend.

3.9.5 Regelungen zur Verantwortlichkeit und Haftung

Soweit in diesem Vertrag und seinen Anlagen nicht etwas anderes geregelt ist, bestimmt sich die Haftung des Architekten nach den gesetzlichen Vorschriften zum Werkvertragsrecht des BGB.

Der Architekt haftet für die Vollständigkeit, Vertragsgemäßheit und Fehlerfreiheit der von ihm erstellten Daten und digitalen Modelle. Er hat auch dafür einzustehen, dass alle zur Verwendung übergebenen Daten frei von Rechten Dritter sind.

Datenverluste oder Datenveränderungen, die durch den Einsatz von Hard- und Softwareprodukten entstehen, hat derjenige zu verantworten, der die Hard- und Software zur Verfügung gestellt hat.

Der Auftraggeber hat darüber hinaus solche Fehler zu verantworten, die auf den Einsatz von von ihm zwingend vorgegebener Hard- oder Softwareprodukte zurückzuführen sind. Hat der Auftraggeber eine bestimmte Schnittstelle für den Datenaustausch vorgesehen, ist der Architekt für Datenverluste, die ungeachtet des Einsatzes branchenüblicher BIM-Planungssoftware und sorgfältiger Modellierung durch diese Schnittstelle verursacht eintreten, nicht verantwortlich.

Verwenden der Architekt und die weiteren an der Planung fachlich Beteiligten bei ihren Planungen von Dritten bereitgestellte virtuelle Objekte, Teilmodelle oder Her-

stellerdaten, so haben sie für die Richtigkeit dieser Daten wie für eigene Leistungen einzustehen, es sei denn, die Daten wurden vom Auftraggeber verbindlich für die Planung vorgegeben.

Glaubt sich der Architekt im Rahmen des BIM-basierten Planungsprozesses durch ausgebliebene Mitwirkungshandlungen des Auftraggebers oder eines anderen Projektbeteiligten, dessen Tätigkeit der Risikosphäre des Auftraggebers zugeordnet ist, behindert, so wird er dies dem Auftraggeber unverzüglich mitteilen. Den Vertragsparteien ist bewusst, dass die Arbeit mit der BIM-Arbeitsmethode eine störungsfreie Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten erfordert. Der Auftraggeber wird daher bei der Auswahl der Planungsbeteiligten sicherstellen, dass ausreichend erfahrene Projektbeteiligte beauftragt werden und diese auf eine partnerschaftliche, möglichst störungsfreie Zusammenarbeit unter Berücksichtigung einheitlicher Vorgaben für den Planungsprozess verpflichten.

Keine Behinderungen sind notwendige Anpassungen und Korrekturen von Planungsergebnissen im Rahmen oder infolge von Kollisionskontrollen und Regelprüfungen, es sei denn, es ergeben sich für den Architekten im Einzelfall von ihm nicht zu vertretene, unzumutbare Verzögerungszeiträume.

3.9.6 Ergänzungen zu Urheberrechten/Vertraulichkeit

Auch bei der Arbeit mit der BIM-Planungsmethode bleibt der Architekt Inhaber aller durch ihn erarbeiteten Urheberrechte an von ihm geplanten Werken. Das gilt auch bezüglich eines erstellten digitalen Modells (als Umsetzung des Entwurfes). Der Architekt räumt dem Auftraggeber das Recht ein, die erarbeiteten Daten und digitalen Modelle für das vertragsgegenständliche Bauvorhaben zu nutzen. Die Nutzung darf sich auch auf spätere Änderungen des Bauvorhabens beziehen, sofern die Leistungen des Architekten nicht entstellt werden. Das gilt insbesondere für Änderungen aufgrund von Modernisierungsinvestitionen. Der Auftraggeber darf das Modell auch für den Betrieb nutzen und es zu diesem Zweck weiterbearbeiten. Der Architekt verzichtet zugunsten des Auftraggebers auf die Anmeldung eines Designschutzes nach dem DesignG.

Bevor der Auftraggeber einen Dritten mit der Weiterbearbeitung des vom Architekten erstellten digitalen Modells beauftragt, hat er entsprechende Leistungen bei dem Architekten anzufragen.

Sofern in den weiteren Vertragsgrundlagen nichts anderes bestimmt ist, kann der Architekt sein digitales Modell in einem Format übermitteln, das eine weitere Veränderung der Inhalte nicht zulässt.

Erfolgt hingegen die Übermittlung der nativen Daten bzw. der Daten in einer zur weiteren Verarbeitung geeigneten Form, so wird der Auftraggeber diese Daten nur den Projektbeteiligten zur Verfügung stellen, die auf deren Verwendung für die Bearbeitung des konkreten Projektes angewiesen sind, und die Daten im Übrigen

streng vertraulich behandeln. Der Auftraggeber hat Projektbeteiligte, an die native Daten des Architekten zulässigerweise weitergegeben worden sind, zu verpflichten, diese ausschließlich für das vertragsgegenständliche Bauvorhaben zu verwenden. Übermittelt der Auftraggeber hingegen native Daten an einen Dritten, ohne dass dieser zur Vertraulichkeit verpflichtet wurde, so hat er dem Architekten eine Lizenzgebühr in angemessener Höhe zu zahlen, auch wenn die Daten nicht dem Schutz des Urheberrechts unterfallen sollten.

Die von dem Architekten erzeugten bzw. miterzeugten digitalen Modelle und auch Teile von diesen dürfen von dem Auftraggeber und den weiteren Projektbeteiligten nicht zu anderen Zwecken als zur Herstellung und zur Nutzung des vertragsgegenständlichen Bauvorhabens genutzt werden.

4 Leistungsbild Technische Ausrüstung – BIM

Dr. Robert Elixmann, Prof. Dr. Klaus Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Dirk Kahl (AS+P Albert Speer + Partner GmbH), David Tocü (INVISCOtec GmbH), Dr.-Ing. Peter Vogel (Innius GTD GmbH), Uwe Zeiher (Brendel Ingenieure GmbH).

4.1 Leistungsbild

Grundleistungen	Besondere Leistungen
LPH 1 Grundlagenermittlung	
a) Klären der Aufgabenstellung auf Grund der Vorgaben oder der Bedarfsplanung des Auftraggebers im Benehmen mit dem Objektplaner b) Ermitteln der Planungsrandbedingungen und Beraten zum Leistungsbedarf, ***einschließlich Mitwirken bei der Klärung der Planungsmethode und der Auftraggeberinformationsanforderungen,*** und gegebenenfalls zur technischen Erschließung c) ***Mitwirken bei dem Erarbeiten eines BIM-Abwicklungsplans*** d) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse	– Mitwirken bei der Bedarfsplanung für komplexe Nutzungen zur Analyse der Bedürfnisse, Ziele und einschränkenden Gegebenheiten (Kosten-, Termine und andere Rahmenbedingungen) des Bauherrn und wichtiger Beteiligter* – Bestandsaufnahme, zeichnerische Darstellung und Nachrechnen vorhandener Anlagen und Anlagenteile – Datenerfassung, Analysen und Optimierungsprozesse im Bestand – Durchführen von Verbrauchsmessungen – Endoskopische Untersuchungen – Mitwirken bei der Ausarbeitung von Auslobungen und bei Vorprüfungen für Planungswettbewerbe – ***Bereitstellen einer digitalen Kollaborationsplattform (Common Data Environment, CDE)*** – ***BIM-Management***

- ***Digitale Erfassung der technischen Ausrüstung von Bestandsgebäuden oder Grundstücksinformationen***
- ***Prüfung der BIM-Qualifikation von anderen an der Planung fachlich Beteiligten***

LPH 2 Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)

a) Analysieren der Grundlagen Mitwirken beim Abstimmen der Leistungen mit den Planungsbeteiligten ***gemäß der gewählten Planungsmethode und Mitwirken bei dem Fortschreiben des BIM-Abwicklungsplans (einschließlich digitaler Datenaustausch und Schnittstellen zu den an der Planung fachlich Beteiligten)***
b) Erarbeiten eines Planungskonzepts, dazu gehören zum Beispiel: Vordimensionieren der Systeme und maßbestimmenden Anlagenteile, Untersuchen von alternativen Lösungsmöglichkeiten bei gleichen Nutzungsanforderungen einschließlich Wirtschaftlichkeitsvorbetrachtung, zeichnerische Darstellung ***oder Darstellung anhand digitaler Informationen*** zur Integration in die Objektplanung unter Berücksichtigung exemplarischer Details, Angaben zum Raumbedarf
c) Aufstellen eines Funktionsschemas bzw. Prinzipschaltbildes für jede Anlage

- Erstellen des technischen Teils eines Raumbuches ***auf Basis digitaler Informationen****
- Durchführen von Versuchen und Modellversuchen
- ***Erhöhter Detailierungsgrad des Fachmodells***
- ***Aufbereiten von Fachmodellen anderer an der Planung fachlich Beteiligter zur Koordination und Integration***
- ***Erstellen eines Fachmodells nach besonderen Anforderungen, um dieses für Dritte auswertbar zu machen***
- ***Untersuchen von alternativen Lösungsmöglichkeiten nach verschiedenen Anforderungen unter Verwendung von Fachmodellen***

d) Klären und Erläutern der wesentlichen fachübergreifenden Prozesse, Randbedingungen und Schnittstellen, Mitwirken bei der Integration der technischen Anlagen ***durch Bereitstellen von mit digitalen Informationen erzeugten Arbeitsergebnissen***
e) Vorverhandlungen mit Behörden über die Genehmigungsfähigkeit und mit den zu beteiligenden Stellen zur Infrastruktur
f) Kostenschätzung nach DIN 276 (2. Ebene) ***auf Basis der mit digitalen Informationen abgeleiteten Mengen*** und Terminplanung
g) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

LPH 3 Entwurfsplanung (System- u. Integrationsplanung)

a) Durcharbeiten des Planungskonzepts (stufenweise Erarbeitung einer Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen sowie unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen, bis zum vollständigen Entwurf.
Fachmodell nach Art und Größe des Objekts im erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen, z. B. bei Gebäuden in einer Detaillierung, die dem Maßstab 1:100 entspricht.
b) Festlegen aller Systeme und Anlagenteile
– Erarbeiten von besonderen Daten für die Planung Dritter, zum Beispiel für Stoffbilanzen, etc.
– Detaillierte Betriebskostenberechnung für die ausgewählte Anlage
– Detaillierter Wirtschaftlichkeitsnachweis
– Berechnung von Lebenszykluskosten
– Detaillierte Schadstoffemissionsberechnung für die ausgewählte Anlage
– Detaillierter Nachweis von Schadstoffemissionen
– Aufstellen einer gewerkeübergreifenden Brandschutzmatrix*
– Fortschreiben des technischen Teils des Raumbuches ***auf Basis digitaler Informationen****

c) Berechnen und Bemessen der technischen Anlagen und Anlagenteile, Abschätzen von jährlichen Bedarfswerten (z. B. Nutz-, End- und Primärenergiebedarf) und Betriebskosten; Abstimmen des Platzbedarfs für technische Anlagen und Anlagenteile; ***jeweils unter Berücksichtigung der Daten aus den Fachmodellen anderer an der Planung Beteiligten***

   Darstellung des Entwurfs ***als Fachmodell in einem in Auftraggeberinformationsanforderungen oder einem BIM-Abwicklungsplan festgelegten Umfang oder*** mit dem Objektplaner abgestimmten Ausgabemaßstab mit Angabe maßbestimmender Dimensionen

   Fortschreiben und Detaillieren der Funktions- und Strangschemata der Anlagen

   Auflisten aller Anlagen mit technischen Daten und Angaben zum Beispiel für Energiebilanzierungen

   Anlagenbeschreibungen mit Angabe der Nutzungsbedingungen

d) Übergeben der Berechnungsergebnisse an andere Planungsbeteiligte zum Aufstellen vorgeschriebener Nachweise; Angabe und Abstimmung der für die Tragwerksplanung notwendigen Angaben über Durchführungen und Lastangaben

– Auslegung der technischen Systeme bei Ingenieurbauwerken nach Maschinenrichtlinie
– Anfertigen von Ausschreibungszeichnungen bei Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm
– Mitwirken bei einer vertieften Kostenberechnung
– Simulationen zur Prognose des Verhaltens von Gebäuden, Bauteilen, Räumen und Freiräumen*
– ***Visualisierung eines Terminplans auf Basis des Fachmodells***
– ***Aufstellen einer modellbasierten Kostenermittlung zur Erstellung eines Mittelabflussplans***
Besondere Präsentationsformen und aufbereiten der Fachmodelle der an der Planung fachlich Beteiligten zur Koordination und Integration

(ohne Anfertigen von Schlitz- und Durchführungsplänen)***; gemäß den abgestimmten Prozessen und Datenformaten***

e) Verhandlungen mit Behörden und mit anderen zu beteiligenden Stellen über die Genehmigungsfähigkeit
f) Kostenberechnung nach DIN 276 (3. Ebene) ***auf der Basis der aus dem Fachmodell oder digitalen Informationen abgeleiteten Mengen*** und Terminplanung
g) Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung
h) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

LPH 4 Genehmigungsplanung

a) Erarbeiten und Zusammenstellen der ***vornehmlich aus dem Fachmodell abgeleiteten*** Vorlagen und Nachweise für öffentlich-rechtliche Genehmigungen oder Zustimmungen, einschließlich der Anträge auf Ausnahmen oder Befreiungen sowie Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden
b) Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen

LPH 5 Ausführungsplanung

a) Erarbeiten der Ausführungsplanung ***als Fachmodell mit ergänzenden zeichnerischen und textlichen Arbeitsergebnissen*** auf Grundlage der Ergebnisse der Leistungs-
– Prüfen und Anerkennen von Schalplänen des Tragwerksplaners auf Übereinstimmung mit der Schlitz- und Durchbruchsplanung

phasen 3 und 4 (stufenweise Erarbeitung und Darstellung der Lösung) unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen bis zur ausführungsreifen Lösung

b) Fortschreiben der Berechnungen und Bemessungen zur Auslegung der technischen Anlagen und Anlagenteile

Darstellung der Anlagen ***als Fachmodell*** in einem ***in Auftraggeberinformationsanforderungen oder einem BIM-Abwicklungsplan festgelegten oder*** mit dem Objektplaner abgestimmten Detaillierungsgrad einschließlich Dimensionen (keine Montage- oder Werkstattpläne)

Anpassen und Detaillieren der Funktions- und Strangschemata der Anlagen bzw. der GA-Funktionslisten

Abstimmen der ***modellbasierten Ausführungsplanung*** mit dem Objektplaner und den übrigen Fachplanern

c) Anfertigen von Schlitz- und Durchbruchsplänen ***gemäß den im BIM-Abwicklungsplan definierten Prozessen und Datenformaten unter Verwendung des eigenen Fachmodells und der durch die Objektplanung bereitgestellten Fachmodelle der anderen fachlich an der Planung Beteiligten***

d) Fortschreibung des Terminplans

e) Fortschreiben der Ausführungsplanung auf den Stand der Ausschreibungsergebnisse und der dann vorliegenden Ausführungs

– Anfertigen von Plänen für Anschlüsse von beigestellten Betriebsmitteln und Maschinen (Maschinenanschlussplanung) mit besonderem Aufwand (zum Beispiel bei Produktionseinrichtungen)
– Leerrohrplanung mit besonderem Aufwand (zum Beispiel bei Sichtbeton oder Fertigteilen)
– Mitwirkung bei Detailplanungen mit besonderem Aufwand, zum Beispiel Darstellung von Wandabwicklungen in hochinstallierten Bereichen
– Anfertigen von allpoligen Stromlaufplänen
– ***Digitale Bemusterung***
– ***Modellierung der Einzelabhängungen und Unterkonstruktionen entsprechend den Erfordernissen***
– ***Fortschreiben von Raumbüchern auf Basis digitaler Modelle****
– ***Fortschreiben der gewerkeübergreifenden Brandschutzmatrix****
– ***Erstellen bzw. Fortschreiben der Simulationen zur Prognose des Verhaltens von Gebäuden, Bauteilen, Räumen und Freiräumen****

planung des Objektplaners, Übergeben der fortgeschriebenen Ausführungsplanung an die ausführenden Unternehmen

f) Prüfen und Anerkennen der Montage- und Werkstattpläne ***oder Fachmodelle*** der ausführenden Unternehmen auf Übereinstimmung mit der Ausführungsplanung

LPH 6 Vorbereitung der Vergabe

a) Ermitteln von Mengen ***(soweit zweckmäßig modellbasiert)*** als Grundlage für das Aufstellen von Leistungsverzeichnissen in Abstimmung mit Beiträgen anderer an der Planung fachlich Beteiligter
b) Aufstellen der Vergabeunterlagen, insbesondere mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen, einschließlich der Wartungsleistungen auf Grundlage bestehender Regelwerke
c) Mitwirken beim Abstimmen der Schnittstellen zu den Leistungsbeschreibungen der anderen an der Planung fachlich Beteiligten
d) Ermitteln der Kosten auf Grundlage der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse
e) Kostenkontrolle durch Vergleich der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse mit der Kostenberechnung
f) Zusammenstellen der Vergabeunterlagen

– Erarbeiten der Wartungsplanung und -organisation
– Ausschreibung von Wartungsleistungen, soweit von bestehenden Regelwerken abweichend
– ***Aufbereiten des Fachmodells als Bestandteil der Vergabeunterlagen***

LPH 7 Mitwirkung bei der Vergabe

a) Einholen von Angeboten
b) Prüfen und Werten der Angebote, Aufstellen der Preisspiegel nach Einzelpositionen, Prüfen und Werten der Angebote für zusätzliche oder geänderte Leistungen der ausführenden Unternehmen und der Angemessenheit der Preise
c) Führen von Bietergesprächen
d) Vergleichen der Ausschreibungsergebnisse mit den vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnissen und der Kostenberechnung
e) Erstellen der Vergabevorschläge, Mitwirken bei der Dokumentation der Vergabeverfahren
f) Zusammenstellen der Vertragsunterlagen und bei der Auftragserteilung

– Prüfen und Werten von Nebenangeboten
– Mitwirken bei der Prüfung von bauwirtschaftlich begründeten Angeboten (Claimabwehr)
– ***Digitalisieren von analogen Angeboten und Ausschreibungsergebnissen (z. B. Überführen in GAEB-Standard und Verknüpfen mit weiteren Daten)***

LPH 8 Objektüberwachung (Bauüberwachung) und Dokumentation

a) Überwachen der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit der öffentlich-rechtlichen Genehmigung oder Zustimmung, den Verträgen mit den ausführenden Unternehmen, den Ausführungsunterlagen, den Montage- und Werkstattplänen, ***dem Fachmodell,*** den einschlägigen Vorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik
b) Mitwirken bei der Koordination der am Projekt Beteiligten ***unter Verwendung der Fachmodelle***
c) Aufstellen, Fortschreiben und Überwachen des Terminplans (Balkendiagramm)

– Durchführen von Leistungsmessungen und Funktionsprüfungen
– Werksabnahmen
– Fortschreiben der Ausführungspläne (zum Beispiel Grundrisse, Schnitte, Ansichten) bis zum Bestand ***(as-built-Modell)***
– Erstellen von Rechnungsbelegen anstelle der ausführenden Firmen, zum Beispiel Aufmaß
– Schlussrechnung (Ersatzvornahme)
– Erstellen fachübergreifender Betriebsanleitungen (zum Beispiel Betriebshandbuch, Reparaturhandbuch) oder computer-aided Facility Management-Konzepte

d) Dokumentation des Bauablaufs (Bautagebuch)
e) Prüfen und Bewerten der Notwendigkeit geänderter oder zusätzlicher Leistungen der Unternehmer und der Angemessenheit der Preise
f) Gemeinsames Aufmaß ***oder digitale Leistungsfeststellung*** mit den ausführenden Unternehmen
g) Rechnungsprüfung in rechnerischer und fachlicher Hinsicht mit Prüfen und Bescheinigen des Leistungsstandes anhand nachvollziehbarer ***digital auswertbarer*** Leistungsnachweise ***(z. B. GAEB-Standard oder Abrechnungsmodelle gem. BIM-Abwicklungsplan)***
h) Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnungen der ausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und dem Kostenanschlag
i) Kostenfeststellung***, ggf. auf Basis der aus dem Fachmodell abgeleiteten Mengen und sonstiger digitaler Informationen (z. B. Dateien im GAEB-Standard)***
j) Mitwirken bei Leistungs- u. Funktionsprüfungen
k) fachtechnische Abnahme der Leistungen auf Grundlage der vorgelegten Dokumentation, Erstellung eines Abnahmeprotokolls, Feststellen von Mängeln und Erteilen einer Abnahmeempfehlung
l) Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme daran

– Planung der Hilfsmittel für Reparaturzwecke
– ***Erfassung des Baufortschritts im Fachmodell***
– ***Modellbasiertes Mängelmanagement***
– ***Mitwirken beim Erstellen eines Baulogistikmodells***
– ***Mitwirken beim Erstellen eines Facility-Management-Modells***

m) Prüfung der übergebenen Revisionsunterlagen ***(ggf. as-built Modell)*** auf Vollzähligkeit, Vollständigkeit und stichprobenartige Prüfung auf Übereinstimmung mit dem Stand der Ausführung
n) Auflisten der Verjährungsfristen der Ansprüche auf Mängelbeseitigung
o) Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme festgestellten Mängel
p) Systematische Zusammenstellung der Dokumentation, der zeichnerischen Darstellungen/***Fachmodelle*** und rechnerischen Ergebnisse des Objekts

LPH 9 Objektbetreuung

a) Fachliche Bewertung der innerhalb der Verjährungsfristen für Gewährleistungsansprüche festgestellten Mängel, längstens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistung, einschließlich notwendiger Begehungen
b) Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen für Mängelansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen
c) Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
– Überwachen der Mängelbeseitigung innerhalb der Verjährungsfrist
– Energiemonitoring innerhalb der Gewährleistungsphase, Mitwirkung bei den jährlichen Verbrauchsmessungen aller Medien
– Vergleich mit den Bedarfswerten aus der Planung, Vorschläge für die Betriebsoptimierung und zur Senkung des Medien- und Energieverbrauches

4.2 Anwendungshinweise

4.2.1

Das Leistungsbild Technische Ausrüstung-BIM soll Baubeteiligten eine Orientierungshilfe geben, in welchem Umfang der Einsatz digitaler Informationen, insbesondere Fachmodelle innerhalb der Fachplanung Technische Ausrüstung nach Ansicht der Autoren nach dem Stand der Technik erwartet werden kann.

4.2.2

Das Leistungsbild Technische Ausrüstung-BIM versteht sich komplementär zu dem Leistungsbild Objektplanung-BIM der Bundesarchitektenkammer (»Leistungsbild Objektplanung-BIM BAK«) und folgt den gleichen Strukturprinzipien. Die Grundleistungen nach HOAI des entsprechenden Leistungsbilds (hier: Anlage 15.1 zu §§ 55 Abs. 3, 56 Abs. 3 HOAI) werden sprachlich ergänzt durch BIM-spezifische Leistungsinhalte. Besondere Leistungen mit Bezug zu BIM werden ergänzt und veranschaulichen den Übergang zur nicht mehr preisrechtsgebundenen Leistungserbringung. Die Vergütungen der BIM-spezifischen Grundleistungen sind grds. über die Grundleistungshonorare abgebildet. Die Anwendungshinweise zum Leistungsbild Objektplanung-BIM BAK können auf das Leistungsbild Technische Ausrüstung-BIM sinngemäß übertragen werden. Auch die Begrifflichkeiten dieses Leistungsbilds folgen im Wesentlichen den Begrifflichkeiten des Leistungsbilds Objektplanung-BIM BAK.

4.2.3

In Abweichung zum Leistungsbild Objektplanung-BIM BAK wird in Bezug auf die Fachplanung Technische Ausrüstung es nicht als dem Stand der Technik entsprechend angesehen, dass schon in der HOAI-Leistungsphase 2 ein geometrisches Datenmodell aller Anlagengruppen der Technischen Ausrüstung erstellt wird. Üblich ist allerdings der Einsatz von »digitalen Informationen«. Hierunter sind alle Dateien oder Informationsstrukturen zu verstehen, welche mit IT-Systemen auswertbar, weiterverwendbar und auch editierbar (im Sinne von Anreicherung mit Informationen) sind. Die Verwendung digitaler Informationen (vornehmlich in Datenbankstrukturen) dient einer Vermeidung von Mehrfacheingaben und einer Verringerung von Fehlern bzw. Widersprüchen zwischen Daten unterschiedlicher Quellen aufgrund von Übertragungsfehlern In Abgrenzung zu »digitalen Informationen« werden unter »Fachmodellen« geometrische Datenmodelle, BIM-Modelle einer Planungsdisziplin, verstanden (»digitale Modelle« in der Begrifflichkeit des Leistungsbilds Objektplanung-BIM BAK).

4.2.4

Bei der Umsetzung einer Planung der Technischen Ausrüstung als BIM-Planung liegt es aus Sicht der Autoren besonders nahe, bestimmte Besondere Leistungen in digitaler Form mit zu beauftragen, weil die dadurch geschaffene Datenlage einen erheblichen Mehrwert für Bauherren liefert. Diese Besonderen Leistungen sind im Leistungsbild mit einem »*« versehen.

4.2.5

In dem Leistungsbild Objektplanung-BIM BAK ist in der Leistungsphase 2 die Besondere Leistung »Erstellen von weitgehend integrierten, kollisionsfreien Modellen zu Zwischenzeitpunkten« vorgesehen. Diese Besondere Leistung wurde bewusst nicht in den Kanon der Besonderen Leistungen des Leistungsbilds Technischer Ausrüstung-BIM übernommen, weil nach Auffassung der Autoren die Herstellung koordinierter Modelle der einzelnen Anlagengruppen zu Zwischenzeitpunkten derart aufwendig und änderungsanfällig ist, dass eine Vereinbarung der Erstellung von weitgehend integrierten, kollisionsfreien Modellen zu Zwischenzeitpunkten in Bezug auf die Anlagengruppen der technischen Ausrüstung nicht in Betracht gezogen werden sollte, sondern eine weitgehende Kollisionsfreiheit der BIM-Modelle erst am Schluss einer HOAI-Leistungsphase befürwortet wird.

4.2.6

Es zeichnet sich ab, dass die Verwendung der Dokumente »Auftraggeberinformationsanforderungen« und »BIM-Abwicklungsplan« in BIM-Projekten zunehmend Verbreitung findet. Der Inhalt und die Funktion dieser Dokumente werden hier im Sinne des Stufenplans Digitales Planen und Bauen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur verstanden. Auftraggeberinformationsanforderungen sind hiernach ein Dokument, in dem der Auftraggeber seine Ziele des BIM-Einsatzes und die Anforderungen an die modellbasierten Lieferleistungen der Auftragnehmer festschreibt. Der BIM-Abwicklungsplan ist ein Dokument, dass aufbauend auf den Auftraggeberinformationsanforderungen detailliert die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten, insbesondere im Hinblick auf den digitalen Datenaustausch und Schnittstellen, regelt.

5 Leistungsbild Tragwerksplanung – BIM

Dr. Robert Elixmann, Prof. Dr. Klaus Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Dr.-Ing. Jürgen Krause, Dr.-Ing. Michael Horstmann (beide Kempen Krause Ingenieure GmbH), Dr.-Ing. Andreas Bach, Nicole Jaschinski (beide Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH).

5.1 Leistungsbild

Grundleistungen	Besondere Leistungen
LPH 1 Grundlagenermittlung	
a) Klären der Aufgabenstellung auf Grund der Vorgaben oder der Bedarfsplanung des Auftraggebers im Benehmen mit dem Objektplaner; ***einschließlich Klären der Planungsmethode und der Auftraggeberinformationsanforderungen***	– ***Erstellen eines BIM-Abwicklungsplans***
b) Zusammenstellen der die Aufgabe beeinflussenden Planungsabsichten	– ***Bereitstellen einer digitalen Kolaborationsplattform (Common Data Environment, CDE)***
c) ***Mitwirken bei dem Erarbeiten eines BIM-Abwicklungsplans***	– ***BIM-Management***
d) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse	– ***Digitale Erfassung von Bestandsgebäuden oder Grundstücksinformationen***
LPH 2 Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)	
a) Analysieren der Grundlagen	– Aufstellen von Vergleichsberechnungen für mehrere Lösungsmöglichkeiten unter verschiedenen Objektbedingungen
b) Beraten in statisch-konstruktiver Hinsicht unter Berücksichtigung der Belange der Standsicherheit, der Gebrauchsfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit	– Aufstellen eines Lastenplans, zum Beispiel als Grundlage für die Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung

c) Mitwirken bei dem Erarbeiten eines Planungskonzepts einschließlich Untersuchung der Lösungsmöglichkeiten des Tragwerks unter gleichen Objektbedingungen mit skizzenhafter Darstellung ***oder Darstellung anhand digitaler Modelle***, Klärung und Angabe der für das Tragwerk wesentlichen konstruktiven Festlegungen für zum Beispiel Baustoffe, Bauarten und Herstellungsverfahren, Konstruktionsraster und Gründungsart
d) Mitwirken bei Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit
e) Mitwirken bei der Kostenschätzung, ***ggf. anhand digitaler Modelle***, und bei der Terminplanung
f) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

– Vorläufige nachprüfbare Berechnung wesentlicher tragender Teile
– Vorläufige nachprüfbare Berechnung der Gründung
– ***Erhöhte geometrische oder semantische Informationsübermittlung***
– ***Aufbereiten von Fachmodellen anderer an der Planung fachlich Beteiligter zur Koordination und Integration***
– ***Erstellen eines Fachmodells nach besonderen Anforderungen, um dieses für Dritte auswertbar zu machen***
– ***Erhöhter Turnus der Modellbereitstellung***
– ***Erstellen von weitgehend integrierten, kollisionsfreien Modellen zu Zwischenzeitpunkten***
– ***Untersuchen von Alternativen Lösungsmöglichkeiten nach verschiedenen Anforderungen unter Verwendung mehrerer Fachmodelle***

LPH 3 Entwurfsplanung (System- u. Integrationsplanung)

a) Erarbeiten der Tragwerkslösung, unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen, bis zum konstruktiven Entwurf mit ***digitalem Modell und ergänzenden zeichnerischen Darstellungen***
b) Überschlägige statische Berechnung und Bemessung

– Vorgezogene, prüfbare und für die Ausführung geeignete Berechnung wesentlich tragender Teile
– Vorgezogene, prüfbare und für die Ausführung geeignete Berechnung der Gründung
– Mehraufwand bei Sonderbauweisen oder Sonderkonstruktionen, zum Beispiel Klären von Konstruktionsdetails

c) Grundlegende Festlegungen der konstruktiven Details und Hauptabmessungen des Tragwerks für zum Beispiel Gestaltung der tragenden Querschnitte, Aussparungen und Fugen; Ausbildung der Auflager- und Knotenpunkte sowie der Verbindungsmittel
d) Überschlägiges Ermitteln der Betonstahlmengen im Stahlbetonbau, der Stahlmengen im Stahlbau und der Holzmengen im Ingenieurholzbau, ***ggf. unter Verwendung des digitalen Modells***
e) Mitwirken bei der Objektbeschreibung bzw. beim Erläuterungsbericht
f) Mitwirken bei Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit
g) Mitwirken bei der Kostenberechnung ***auf der Basis der aus dem digitalen Modell ableitbaren Mengen*** und bei der Terminplanung
h) Mitwirken beim Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung
i) Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

– Vorgezogene Stahl- oder Holzmengenermittlung des Tragwerks und der kraftübertragenden Verbindungsteile für eine Ausschreibung, die ohne Vorliegen von Ausführungsunterlagen durchgeführt wird
– Nachweise der Erdbebensicherung
– ***Attribuierung des Modells zur Verknüpfung der Kosten aus der Kostenberechnung***
– ***Regelmäßiger Austausch des Modells in nicht bauart- und leistungsphasentypischer Bearbeitungstiefe***

LPH 4 Genehmigungsplanung

c) Aufstellen der prüffähigen statischen Berechnungen für das Tragwerk unter Berücksichtigung der vorgegebenen bauphysikalischen Anforderungen

– Nachweise zum konstruktiven Brandschutz, soweit erforderlich unter Berücksichtigung der Temperatur (Heißbemessung)

d) Bei Ingenieurbauwerken: Erfassen von normalen Bauzuständen
e) Anfertigen der Positionspläne für das Tragwerk ***als Planableitung aus dem digitalen Modell*** oder ***Referenzieren*** der statischen Positionen, der Tragwerksabmessungen, der Verkehrslasten, der Art und Güte der Baustoffe und der Besonderheiten der Konstruktionen in ***dem digitalen Modell*** des Objektplaners; ***digitales Modell unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen, z. B. bei der Tragwerksplanung für Gebäude in einer Detaillierung die dem Maßstab 1:100 entspricht***
f) Zusammenstellen der Unterlagen der Tragwerksplanung zur Genehmigung
g) Abstimmen mit Prüfämtern und Prüfingenieuren oder Eigenkontrolle
h) Vervollständigen und Berichtigen der Berechnungen und ***Modelldaten und der abgeleiteten Pläne***

– Statische Berechnung und zeichnerische Darstellung für Bergschadenssicherungen und Bauzustände bei Ingenieurbauwerken, soweit diese Leistungen über das Erfassen von normalen Bauzuständen hinausgehen
– Zeichnungen mit statischen Positionen und den Tragwerksabmessungen, den Bewehrungsquerschnitten, den Verkehrslasten und der Art und Güte der Baustoffe sowie Besonderheiten der Konstruktionen zur Vorlage bei der bauaufsichtlichen Prüfung anstelle von Positionsplänen
– Aufstellen der Berechnungen nach militärischen Lastenklassen (MLC)
– Erfassen von Bauzuständen bei Ingenieurbauwerken, in denen das statische System von dem des Endzustands abweicht
– Statische Nachweise an nicht zum Tragwerk gehörende Konstruktionen (zum Beispiel Fassaden)

LPH 5 Ausführungsplanung

g) Durcharbeiten der Ergebnisse der Leistungsphasen 3 und 4 unter Beachtung der durch die Objektplanung integrierten Fachplanungen
h) Anfertigen der Schalpläne ***durch Planableitung aus dem digitalen Modell*** in Ergänzung der fertig gestellten Ausführungspläne des Objektplaners

– Konstruktion und Nachweise der Anschlüsse im Stahl- und Holzbau
– Werkstattzeichnungen im Stahl- und Holzbau einschließlich Stücklisten, Elementpläne für Stahlbetonfertigteile einschließlich Stahl- und Stücklisten
– Berechnen der Dehnwege, Festlegen des Spannvorganges und Erstellen der Spannprotokolle im Spannbetonbau

i) Zeichnerische Darstellung der Konstruktionen mit Einbau- und Verlegeanweisungen, zum Beispiel Bewehrungspläne, Stahlbau- oder Holzkonstruktionspläne mit Leitdetails (keine Werkstattzeichnungen)
j) Aufstellen von Stahl- oder Stücklisten als Ergänzung zur zeichnerischen ***oder modellbasierten*** Darstellung der Konstruktionen mit Stahlmengenermittlung ***(ggf. aus dem digitalen Modell abgeleitet)***
k) Fortführen der Abstimmung mit Prüfämtern und Prüfingenieuren oder Eigenkontrolle

– Rohbauzeichnungen im Stahlbetonbau, die auf der Baustelle nicht der Ergänzung durch die Pläne des Objektplaners bedürfen
– ***Fortschreiben des Fachmodells aus der Leistungsphase 4 mit vertiefter Darstellung, die über eine Detaillierung, die dem Maßstab 1:100 entspricht, hinausgeht***
– ***Mitwirkung bei der tragwerksplanerischen Prüfung von modellbasierten Visualisierungen***
– ***Modellbasierte Bauablaufplanung***

LPH 6 Vorbereitung der Vergabe

g) Ermitteln der Betonstahlmengen im Stahlbetonbau, der Stahlmengen im Stahlbau und der Holzmengen im Ingenieurholzbau als Ergebnis der Ausführungsplanung und als Beitrag zur Mengenermittlung des Objektplaners ***unter Verwendung des digitalen Modells und ggf. ergänzenden Zeichnungen***
h) Überschlägiges Ermitteln der Mengen der konstruktiven Stahlteile und statisch erforderlichen Verbindungs- und Befestigungsmittel im Ingenieurholzbau ***unter Zuhilfenahme des digitalen Modells***
i) Mitwirken beim Erstellen der Leistungsbeschreibung als Ergänzung zu den Mengenermittlungen als Grundlage für das Leistungsverzeichnis des Tragwerks

– Beitrag zur Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm des Objektplaners
– Beitrag zum Aufstellen von vergleichenden Kostenübersichten des Objektplaners
– Beitrag zum Aufstellen des Leistungsverzeichnisses des Tragwerks

LPH 7 Mitwirkung bei der Vergabe

- Mitwirken bei der Prüfung und Wertung der Angebote Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm des Objektplaners
- Mitwirken bei der Prüfung und Wertung von Nebenangeboten
- Mitwirken beim Kostenanschlag nach DIN 276 oder anderer Vorgaben des Auftraggebers aus Einheitspreisen oder Pauschalangeboten

LPH 8 Objektüberwachung

- Ingenieurtechnische Kontrolle der Ausführung des Tragwerks auf Übereinstimmung mit den geprüften statischen Unterlagen
- Ingenieurtechnische Kontrolle der Baubehelfe, zum Beispiel Arbeits- und Lehrgerüste, Kranbahnen, Baugrubensicherungen
- Kontrolle der Betonherstellung und -verarbeitung auf der Baustelle in besonderen Fällen sowie Auswertung der Güteprüfungen
- Betontechnologische Beratung
- Mitwirken bei der Überwachung der Ausführung der Tragwerkseingriffe bei Umbauten und Modernisierungen

LPH 9 Dokumentation und Objektbetreuung

d) Fachliche Bewertung der innerhalb der Verjährungsfristen für Gewährleistungsansprüche festgestellten Mängel, längstens jedoch bis zum Ablauf von fünf Jahren seit Abnahme der Leistung, einschließlich notwendiger Begehungen
e) Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf der Verjährungsfristen für Mängelansprüche gegenüber den ausführenden Unternehmen
f) Mitwirken bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen

– Überwachen der Mängelbeseitigung innerhalb der Verjährungsfrist
– Energiemonitoring innerhalb der Gewährleistungsphase, Mitwirkung bei den jährlichen Verbrauchsmessungen aller Medien
– Vergleich mit den Bedarfswerten aus der Planung, Vorschläge für die Betriebsoptimierung und zur Senkung des Medien- und Energieverbrauches

5.2 Anwendungshinweise

5.2.1

Das Leistungsbild Tragwerksplanung – BIM soll Baubeteiligten eine Orientierungshilfe geben, in welchem Umfang der Einsatz digitaler Hilfsmittel, insbesondere digitaler Modelle, innerhalb der Fachplanung Tragwerksplanung nach Ansicht der Autoren nach dem Stand der Technik erwartet werden kann. Das Leistungsbild und die Anwendungshinweise wurden auf Grundlage der Erfahrungen für die Tragwerksplanung im Hochbau entwickelt.

5.2.2

Das Leistungsbild Tragwerksplanung – BIM versteht sich komplementär zu dem Leistungsbild Objektplanung – BIM BAK und folgt den gleichen Strukturprinzipien. Die Grundleistungen nach HOAI des entsprechenden Leistungsbilds (hier: Anlage 14.1 zu § 51 Abs. 5, 52, Abs. 2 HOAI) werden sprachlich ergänzt durch BIM-spezifische Leistungsinhalte. Besondere Leistungen mit Bezug auf BIM werden ergänzt und veranschaulichen den Übergang zur nicht mehr preisrechtsgebundenen Leistungserbringung. Die Vergütungen der BIM-spezifischen Grundleistungen sind grundsätzlich über die Grundleistungshonorare abgebildet. Die Anwendungshinweise zum Leistungsbild Objektplanung – BIM BAK können auf das Leistungsbild Tragwerksplanung – BIM sinngemäß übertragen werden. Auch die Begrifflichkeiten

dieses Leistungsbilds folgen im Wesentlichen den Begrifflichkeiten des Leistungsbilds Objektplanung – BIM BAK.

5.2.3

Bei der Arbeit des Tragwerksplaners mit der BIM-Arbeitsmethode kann es zum Vorziehen von Leistungen etwa in den Phasen 2 und 3 des Leistungsbildes kommen. Das ist bei der Teilleistungsbewertung zwingend zu beachten.

5.2.4

Die Einbeziehung des Tragwerksplaners in die BIM-Arbeitsmethode kann auf unterschiedlichen Wegen vollzogen werden:

- **Variante 1:**
  In dem nachfolgend näher dargestellten Regelmodell fertigt der Tragwerksplaner erstmals am Ende der Leistungsphase 3 (zu Beginn der Leistungsphase 4) ein eigenes Tragwerksmodell. Dazu übernimmt der Tragwerksplaner aus dem Architektenmodell die tragenden Teile. Mit Modelcheckern werden alsdann über die *IFC-Schnittstelle* Modellabgleiche durchgeführt. In der Leistungsphase 2 werden die rechnerischen Ergebnisse der Vorbemessung noch als semantische Information an den Architekten weitergegeben.
- **Variante 2:**
  Der Tragwerksplaner arbeitet von Beginn an mit einem eigenen Modell. Diese Variante bringt die Gefahr mit sich, dass in mehrere Phasen Nachbearbeitungen stattfinden müssen.
- **Variante 3:**
  Es existiert – in der closed-BIM-Variante – ein zentral gehostetes Modell. Der Tragwerksplaner kann dann die für ihn relevanten Informationen aus dem Modell übernehmen. Regelmäßig hat er dann die Attribute selbst zu setzen. Oftmals ist auch diese Variante mit einem erhöhten Änderungsaufwand und Koordinationsaufwand verbunden.

Zu berücksichtigen ist stets, dass für den Tragwerksplaner nicht sämtliche Modellinformationen relevant sind. Ihn interessiert die Rohbaustruktur. Der Architekt hat im Rahmen der Arbeitsmethode BIM diejenigen Elemente der Rohbaustruktur zu entsprechend zu attribuieren, die tragende Bauteile sein sollen und von dem Tragwerksplaner als solche weiter bearbeitet werden müssen. Im Idealfall erhält der Tragwerksplaner ein **Rohbaumodell** (welches der Architekt zuvor über eine entsprechende Filtereinstellung herstellen kann, wenn er die Bauteile seines Fachmodells als tragend/nicht tragend attribuiert hatte). Dadurch lässt sich auch der Modellvergleich besser nachvollziehen.

Im Rahmen der Modellkoordination kann die Kommunikation mit dem *BCF-Format* erfolgen (schwieriger, wenn mehrere BIM-Modelle abgeglichen werden sollen) oder über webbasierte Lösungen.

5.2.5

Im Rahmen der als Regelmodell anzusehenden Variante 1 erstellt der Tragwerksplaner ein eigenständiges Fachmodell. Während der Architekt sein Referenzmodell Ende der Leistungsphase 2 (Anfang Leistungsphase 3) nach HOAI erstellt, wird das Fachmodell Tragwerksplanung erst Ende der Leistungsphase 3 (Anfang Leistungsphase 4) fertiggestellt.

Das Arbeitsprogramm enthält in den einzelnen Leistungsphasen insbesondere folgende Vorgehenselemente:

Leistungsphase 1 HOAI:
In dieser Leistungsphase geht es vornehmlich darum, die Kommunikationsstruktur, Datenstruktur und Prozesse zum Datenaustausch festzulegen. Insbesondere ist eine Verständigung über Exporteinstellungen und Anforderungen von Schnittstellen (z. B. IFC, 2 x 3 oder zukünftig 4.0) herzustellen, Parameter wie Ausrichtungen und Ebenen sind abzustimmen (ein oftmals umfänglicher Abstimmungsprozess). Bei der Festlegung der Austauscheinstellungen gibt es oftmals Probleme, weil ältere CAD-Vorgaben von Auftraggebern vorhanden sind, die mit der BIM-Arbeitsmethodik nicht ohne weiteres vereinbar sind. Zudem muss eine Verständigung über Darstellungsformen, insbesondere in Bezug auf die nicht tragenden Bauteile wie Brüstungen, Treppen, herbeigeführt werden. In der frühen Leistungsphase 1 geht es daher vornehmlich um Abstimmungen der Vorgaben für den BIM-Abwicklungsplan.

Leistungsphase 2 HOAI:
In dieser Leistungsphase werden vom Architekten die Raumanforderungen definiert. Während dieser Phase führt der Tragwerksplaner die Vorbemessung der Bauteile durch. Dem Architekten werden rein rechnerische Ergebnisse übermittelt. Dabei liefert der Tragwerksplaner anhand der ihm zur Verfügung stehenden Modellinformationen ggf. bereits Bemessungsergebnisse mit einer Tiefe, die der Leistungsphase 3 entsprechen.

Leistungsphase 3 HOAI:
In dieser Phase erhält der Tragwerksplaner das Architektenmodell, vorkoordiniert mit der Technischen Ausrüstung. Die Vorkoordinierung aus der TGA muss zu diesem Zeitpunkt erfolgt sein. Aus diesen Modelldaten erarbeitet der Tragwerksplaner ein eigenes Modell, welches sich auf die tragenden Bauteile bezieht. In der Praxis

werden zwei bis drei Modellabgleiche über Modellchecker durchgeführt. Ergebnis ist ein Tragwerksmodell, das 95 % Endzustand Rohbau entspricht. Als »Abfallprodukt« können auch Pläne aus dem Modell erzeugt werden, wobei hier ein nicht unerheblicher Nachbearbeitungsaufwand, auch im Hinblick auf unterschiedliche Schnittführungen entstehen kann.

Leistungsphase 4 HOAI:
Während der Architekt in der Leistungsphase 4 sein Modell in der Regel nicht weiterentwickelt, entwickelt der Tragwerksplaner das am Ende der Leistungsphase 3 erstellte Modell fort und erarbeitet auf dieser Grundlage die Statik, bestehend aus Plänen oder Attribuierungen, z. B. Positionspläne, Festlegung von Baustoffen, Bewehrungsgraden. Im Ergebnis erfolgt die Übergabe von Pläne mit einem Berechnungsmodell, dem rechnerischen Nachweis des Entwurfes.

Leistungsphase 5 HOAI:
In dieser Phase benötigt der Tragwerksplaner die koordinierte Ausführungsplanung, insbesondere die Schlitz- und Durchbruchsplanung als koordiniertes Architekten-/TA-Modell. Der Tragwerksplaner prüft insbesondere die Möglichkeit der dort vorgesehenen Durchbrüche. Der Aufwand der Schalplanprüfung durch Übereinanderlegen der Modelle wird durch die BIM-Arbeitsmethode erleichtert. Der Tragwerksplaner kann das Modell in der Regel (nach Prüfung) frei geben. Ein Mehraufwand kann sich bei einer 2D-Detaillierung, z. B. bezüglich 2D-Schnitten, ergeben.

Die Bewehrungsplanung ist nach dem heutigen Stand der Technik in aller Regel noch nicht automatisiert. Die zugrundeliegende Methodik der Berechnungstools müsste in jedem Einzelfall durch den Ingenieur nachvollzogen werden. Erleichterungen gegenüber dem bisherigen Kontrollaufwand sind hier in der Regel nicht vorhanden.

Leistungsphase 6 HAOI:
In dieser Leistungsphase geht es im Wesentlichen um die Auswertung des Modells. Wenn die Baupläne ordnungsgemäße attribuiert sind, kann die Massenermittlung mit geringerem Aufwand vollzogen werden als bei herkömmlicher Arbeitsmethodik. Besonderheiten können sich allerdings im Ingenieurbau ergeben.

6 Leistungsbild Projektsteuerung – BIM DVP

Dr. Robert Elixmann, Prof. Dr. Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB), Arbeitskreis BIM des DVP (Leitung: Prof. Dr. Ing. Alexander Malkwitz).

6.1 Einleitung

Grundlage des nachfolgend dargestellten Leistungsbild ist das Leistungsbild Projektsteuerung gemäß Heft Nr. 9 der AHO-Fachkommission (2014). Dieses ist in dem nachfolgenden Leistungsbild Projektsteuerung – BIM DVP im Hinblick auf die Herausforderungen an den Projektsteuerer in BIM-Projekten spezifiziert worden.

6.2 Leistungsbild

Grundleistungen	Besondere Leistungen
1. Projektvorbereitung	
A Organisation, Information, Koordination und Dokumentation (übrige Handlungsbereiche einbeziehend)	
1 Entwickeln, Abstimmen und Dokumentieren der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung ***sowie Mitwirken bei der Festlegung von Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)***	1 Koordination von speziellen Organisationseinheiten des Auftraggebers
2 Entwickeln und Abstimmen der Grundlagen für die Planung der Planung ***sowie der Planungsmethode***; Mitwirken bei der ***Erstellung eines BIM-Abwicklungsplans (BAP und Integration bei den projektspezifischen Organisationsvorgaben)***	2 Erstellen von Vorlagen und besondere Berichterstattung in Auftraggeber- und sonstigen Gremien 3 Einrichten eines eigenen Projektkommunikationssystems 4 Erstellen der aufbau- und ablauforganisatorischen Grundlagen zur Planung, übergreifenden Überwachung und Steuern von mehreren verknüpften Projekten (Programme, Projektportfolios)

3 Mitwirken bei der Festlegung der Projektziele einschließlich der BIM-Ziele und BIM-Anwendungsfälle und Dokumentation der Projektvorgaben
4 Vorschlagen und Abstimmen der Kommunikationsstruktur des Informations-, Berichts- und Protokollwesens
5 ***Vorschlagen*** und Abstimmen des Entscheidungsmanagements
6 Vorschlagen und Abstimmen des Änderungsmanagements
7 Mitwirken beim Risikomanagement
8 Mitwirken bei der Auswahl eines Projektkommunikationssystems/ ***Common Data Environment (CDE)***
5 Konzipieren, Vorbereiten und Abstimmen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen
6 Mitwirken bei den Vorbereitungen besonderer behördlicher Genehmigungsverfahren (z. B. Planfeststellungsverfahren)
7 Erstellen eines Konzepts zur Erfassung aller betroffenen Dritten und der relevanten Öffentlichkeit sowie deren Beteiligung im weiteren Projektablauf

B Qualitäten und Quantitäten

1 Überprüfen der bestehenden Grundlagen zur Bedarfsplanung auf Vollständigkeit und Plausibilität
2 Mitwirken bei der Klärung der Standortfragen, bei der Beschaffung der standortrelevanten Unterlagen, bei der Grundstücksbeurteilung hinsichtlich Nutzung in privatrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Hinsicht
3 Überprüfen der Ergebnisse der Grundlagenermittlung der Planungsbeteiligten
1 Erstellen und Abstimmen einer Bedarfsplanung
2 Durchführen einer differenzierten Anfrage bezüglich der Infrastruktur (Ver- und Entsorgungsmedien, Verkehr etc.) und Beschaffen der relevanten Informationen und Unterlagen
3 Vorbereiten und Durchführen von Ideen-, Programm- und Realisierungswettbewerben
4 Strukturieren der Prozesse zur Formulierung und Umsetzen der Nachhaltigkeitsstrategie in der Aufbau- und Ablauforganisation

C Kosten und Finanzierung

1 Mitwirken bei der Erstellung des Kostenrahmens für Investitionskosten und Nutzungskosten
2 Mitwirken bei der Ermittlung und Beantragung von Investitions- und Fördermitteln
3 Prüfen und Freigabevorschläge bezüglich der Rechnungen der Planungsbeteiligten und sonstigen Projektbeteiligten (außer bauausführenden Unternehmen) zur Zahlung
4 Abstimmen und Einrichten der projektspezifischen Kostenverfolgung ***einschließlich Mitwirken bei der Festlegung der Mengenermittlungsmethodik und den Kostenermittlungsgrundlagen (DIN 276 bzw. VOB/C oder andere modellbasierte Strukturierung)***

1 Erstellen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
2 Verwenden von auftraggeberseitig vorgegebenen EDV-Programmen mit besonderen Anforderungen in Bezug auf die Informationsverarbeitung und Dokumentation

D Termine, Kapazitäten und Logistik

1 Aufstellen und Abstimmen des Terminrahmens
2 Aufstellen und Abstimmen des Steuerungsterminplanes für das Gesamtprojekt und Ableiten des Kapazitätsrahmens
3 Erfassen logistischer Einflussgrößen unter Berücksichtigung relevanter Standort- und Rahmenbedingungen

E Verträge und Versicherungen

1 Mitwirken bei der Erstellung einer Vergabe- und Vertragsstruktur für das Gesamtprojekt
2 Vorbereiten und Abstimmen der Inhalte der Planerverträge ***sowie ggf. eines BIM-Managementvertrags***
3 Mitwirken bei der Auswahl der zu Beteiligenden, bei Verhandlungen und Vorbereitungen der Beauftragungen
4 Vorschlagen der Vertragstermine und -fristen für die Planerverträge
5 Mitwirken bei der Erstellung eines Versicherungskonzeptes für das Gesamtprojekt

2. Planung

A Organisation, Information, Koordination und Dokumentation (übrige Handlungsbereiche einbeziehend)

1 Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung
2 Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen ***sowie Mitwirken bei der Fortschreibung eines BIM-Abwicklungsplans***
3 Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben
4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)
5 Umsetzen des Entscheidungsmanagements

6 Umsetzen des Änderungsmanagements
7 Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen des Objektplaners ***sowie Überprüfen der Ergebnisse der BIM-Koordinationsleistungen***
8 Mitwirken beim Risikomanagement
9 Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems/ ***Common Data Environments durch die Projektbeteiligten***
10 Mitwirken bei der Herbeiführung der behördlichen Genehmigung

1 Vertreten der Planungskonzeption gegenüber der Öffentlichkeit unter besonderen Anforderungen und Zielsetzungen sowie bei mehr als fünf Erläuterungs- oder Erörterungsterminen
2 Betreiben eines eigenen Projektkommunikationssystems
3 Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen
4 Mitwirken bei der Einbeziehung zu beteiligender Dritter und der Öffentlichkeit bei der weiteren Projektrealisierung

B Qualitäten und Quantitäten

1 Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten ***z. B. mittels hierfür geeigneter Viewer-Software***
2 Steuern der Planung der Bemusterungen
3 Überprüfen der Ergebnisdokumentation der Planungsbeteiligten zu den einzelnen Leistungsphasen der Planung

1 Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse
2 ***Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten unter Verwendung von digitalen Planungs- und Analysewerkzeugen (z. B. für Kollisionsprüfungen)***
3 ***BIM-Management***

C Kosten und Finanzierung

1 Überprüfen der Kostenschätzung und berechnung der Objekt- und Fachplaner ***gemäß der festgelegten Mengenermittlungsmethode*** sowie Veranlassen erforderlicher Anpassungsmaßnahmen

1 Erstellen einer Kostenschätzung/ Kostenberechnung nach DIN 276
2 Erstellen der Nutzungskostenschätzung, -berechnung sowie Nutzungskostensteuerung
3 Erstellen von Wirtschaftlichkeitsberechnungen

2 Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele
3 Planen von Mittelbedarf und Mittelabfluss
4 Prüfen und Freigabevorschläge bezüglich der Rechnungen der Planungsbeteiligten und sonstigen Projektbeteiligten (außer bauausführenden Unternehmen) zur Zahlung
5 Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung (kontinuierlich)
4 Durchführen eines Value Engineering mit Überprüfen der Planung auf Wirtschaftlichkeit, Vergabefähigkeit, Nachhaltigkeit, Energieverbrauch, Materialeignung, Logistik, Workflow

D Termine, Kapazitäten und Logistik

1 Fortschreiben des Terminrahmens
2 Überprüfen des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf, insbesondere auf Einhaltung des Terminrahmens
3 Fortschreiben des Steuerungsterminplanes unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf
4 Terminsteuerung der Planung einschließlich Analyse und Bewertung der Terminfortschreibungen der Planungsbeteiligten
5 Mitwirken bei der Aktualisierung der logistischen Einflussgrößen
6 Aufstellen und Abstimmen des Terminrahmens zur Integration des strategischen Facility Managements
1 Erstellen eines Terminplans für Planung und Bauablauf bei (noch) nicht vorliegenden Terminplänen der Planungsbeteiligten
2 Erstellen des Vergabeterminplans bei (noch) nicht vorliegenden Terminplänen der Planungsbeteiligten
3 ***Modellbasiertes Erstellen von Terminplänen***
4 Erstellen eines Logistikkonzepts
5 Abgleichen logistischer Maßnahmen mit Anlieger- und Nachbarschaftsinteressen

E Verträge und Versicherungen

1 Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
2 Mitwirken bei der Umsetzung des Versicherungskonzeptes für alle Projektbeteiligten

3. Ausführungsvorbereitung

A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation (übrige Handlungsbereiche einbeziehend)

1 Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung
2 Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen
3 Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben
4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)
5 Umsetzen des Entscheidungsmanagements
6 Umsetzen des Änderungsmanagements
7 Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen des Objektplaners ***sowie Überprüfen der Ergebnisse der BIM-Koordinationsleistungen***
8 Mitwirken beim Risikomanagement

1 Betreiben eines eigenen Projektkommunikationssystems
2 Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen
3 Mitwirken bei der Einbeziehung zu beteiligender Dritter und der Öffentlichkeit bei der weiteren Projektrealisierung

9 Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems/ ***Common Data Environments*** durch die Projektbeteiligten

B Qualitäten und Quantitäten

1 Laufendes Analysieren und Bewerten der Planungsergebnisse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen
2 Überprüfen der von den Planungsbeteiligten erstellten Angebotsauswertungen und Vergabevorschläge
3 Überprüfen der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen von Nebenangeboten auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen
4 Mitwirken bei den erforderlichen Bemusterungen

1 Versenden der Ausschreibungsunterlagen
2 Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse

C Kosten und Finanzierung

1 Überprüfen der von den Planern ermittelten Soll-Werte für die Vergaben auf Basis der aktuellen Kostenberechnung
2 Überprüfen der von den Planungsbeteiligten auf der Grundlage bepreister Leistungsverzeichnisse erstellter Kostenermittlungen
3 Überprüfen der Angebotsauswertungen im Hinblick auf die Angemessenheit der Preise

1 Erstellen von Wirtschaftlichkeitsberechnungen

4 Vorgeben der Deckungsbestätigungen für Aufträge
5 Kostensteuerung unter Berücksichtigung der Angebotsprüfungen und Kostenvergleiche der Planungsbeteiligten
6 Prüfen und Freigabevorschläge der Rechnungen der Planungsbeteiligten und sonstigen Projektbeteiligten (außer bauausführenden Unternehmen) zur Zahlung
7 Planen von Mittelbedarf und Mittelabfluss
8 Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung (kontinuierlich)

D Termine, Kapazitäten und Logistik

1 Fortschreiben des Terminrahmens
2 Überprüfen der Vergabeterminplanung der Planungsbeteiligten
3 Fortschreiben des Steuerungsterminplanes unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf
4 Überprüfen der vorliegenden Angebote im Hinblick auf vorgegebene Terminziele
5 Terminsteuerung mit Soll-Ist-Vergleichen betreffend Ausführungsplanung sowie Vorbereitung und Durchführung der Vergabe
6 Mitwirken bei der Aktualisierung und Prüfung der Entwicklung der logistischen Einflussgrößen

1 Fortschreiben der Terminplanung für Planung und Bauablauf
2 Erstellen und Fortschreiben des Vergabeterminplans
3 Fortführen des Abgleichens logistischer Maßnahmen mit Anliefer- und Nachbarschaftsinteressen

E Verträge und Versicherungen

1 Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
2 Mitwirken bei der Strukturierung des Vergabeverfahrens
3 Überprüfen der Vertragsunterlagen ***einschließlich eines etwaigen BIM-Modells als Beauftragungsgrundlage*** für die Vergabeeinheiten auf Vollständigkeit und Plausibilität sowie Bestätigen der Versandfertigkeit
4 Mitwirken bei den Vergabeverhandlungen bis zur Unterschriftsreife
5 Mitwirken bei der Vorgabe der Vertragstermine und -fristen für die Besonderen Vertragsbedingungen der Ausführungs- und Lieferleistungen

1 Mitwirken bei der Auswahl, Beschaffung, dem Aufbau und der Einführung von speziellen Informationssystemen (z. B. für das Facility Management)

4. Ausführung

A Organisation, Information, Koordination, Dokumentation (übrige Handlungsbereiche einbeziehend)

1 Fortschreiben der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung
2 Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen
3 Fortschreiben der Dokumentation der Projektvorgaben
4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regel-

1 Koordinieren besonderer Anforderungen der Betreiber/-Nutzerorganisation
2 Betreiben eines eigenen Projektkommunikationssystems
3 Organisatorisches und baufachliches Unterstützen bei Gerichtsverfahren
4 Umsetzen von Risikomanagementsystemen mit besonderen Anforderungen

mäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)
5 Umsetzen des Entscheidungsmanagements
6 Umsetzen des Änderungsmanagements
7 Analysieren und Bewerten der Objektüberwachung ***unter Einbeziehung eingesetzter digitaler Methoden***
8 Mitwirken beim Risikomanagement
9 Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems/ ***Common Data Environments*** durch die Projektbeteiligten
10 Unterstützen des Auftraggebers bei der Einleitung von selbständigen Beweisverfahren

5 Mitwirken bei der Einbeziehung zu beteiligender Dritter und der Öffentlichkeit bei der weiteren Projektrealisierung

B Qualitäten und Quantitäten

1 Analysieren und Bewerten der Leistungen der Objektüberwachung sowie Vorschlagen und Abstimmen von Anpassungsmaßnahmen bei Gefährdung von Projektzielen
2 Anlassbezogenes örtliches Überprüfen der Leistungen der Objektüberwachung

1 Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse

C Kosten und Finanzierung

1 Kostensteuerung zur Einhaltung der Kostenziele
2 Prüfen und Freigabevorschläge bezüglich der Rechnungen der Planungsbeteiligten und sonstigen Projektbeteiligten (außer bauausführenden Unternehmen) zur Zahlung
3 Überprüfen und Freigabevorschläge bezüglich der Rechnungsprüfung der Objektüberwachung zur Zahlung an ausführende Unternehmen
4 Vorgeben von Deckungsbestätigungen für Nachträge
5 Fortschreiben der Planung zu Mittelbedarf und Mittelabfluss
6 Fortschreiben der projektspezifischen Kostenverfolgung (kontinuierlich)

1 Prüfen der Rechnungen der ausführenden Unternehmen

D Termine, Kapazitäten und Logistik

1 Fortschreiben des Terminrahmens
2 Überprüfen des Terminplans der Planungsbeteiligten, insbesondere auf Einhaltung des Terminrahmens
3 Fortschreiben der Steuerungsterminpläne unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten
4 Terminsteuerung der Ausführung unter Berücksichtigung der Objektüberwachungsleistungen

1 ***Modellbasierte Termin- und Bauablaufplanung***
2 Erstellen einer detaillierten Inbetriebnahmeplanung unter Integration aller Projektbeteiligten einschließlich Nutzer

E Verträge und Versicherungen

1 Mitwirken bei der Durchsetzung von Vertragspflichten gegenüber den Beteiligten
2 Unterstützen des Auftraggebers bei der Abwendung von Forderungen Dritter (Nachbarn, Bürgerinitiativen etc.)
3 Überprüfen der Nachtragsprüfungen durch die Objektüberwachung und Mitwirken bei der Beauftragung
4 Mitwirken bei der Abnahmevorbereitung sowie bei der Durchführung der Abnahmen und Inbetriebnahme

1 Koordinieren der versicherungsrelevanten Schadensabwicklung

5. Projektabschluss

A Organisation, Information, Koordination und Dokumentation (übrige Handlungsbereiche einbeziehend)

1 Mitwirken bei der organisatorischen und administrativen Konzeption und bei der Durchführung der Übergabe/Übernahme bzw. Inbetriebnahme/Nutzung
2 Veranlassen der systematischen Zusammenstellung und Archivierung der Projektdokumentation
3 Überprüfen der Zusammenstellung von Dokumentationsunterlagen durch die Planungsbeteiligten ***einschließlich BIM-Modelle***
4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)

1 Organisatorisches und baufachliches Unterstützen bei Gerichtsverfahren
2 Organisieren des Abschlusses des eigenen Projektkommunikationssystems
3 Abschließen des Risikomanagementsystems mit besonderen Anforderungen
4 Prüfen der Projektdokumentation der fachlich Beteiligten

5 Abschließen des Entscheidungs-/ Änderungs- und Risikomanagements
6 Organisieren des Abschlusses des Projektkommunikationssystems/ ***Common Data Environments***

B Qualitäten und Quantitäten

1 Analysieren und Bewerten der Auflistung der Verjährungsfristen für Mängelansprüche

1 Veranlassen, Koordinieren und Steuern der Beseitigung nach der Abnahme aufgetretener Mängel
2 Steuern der Nachhaltigkeits- und Zertifizierungsprozesse

C Kosten und Finanzierung

1 Überprüfen der Kostenfeststellung der Objekt- und Fachplaner
2 Prüfen und Freigabevorschläge bezüglich der Rechnungen der Planungsbeteiligten und sonstigen Projektbeteiligten zur Zahlung
3 Überprüfen und Freigabevorschläge bezüglich der Rechnungsprüfung der Objektüberwachung zur Zahlung an ausführende Unternehmen
4 Überprüfen der Leistungen der Planungsbeteiligten bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen
5 Abschließen der projektspezifischen Kostenverfolgung

1 Erstellen des Verwendungsnachweises

D Termine, Kapazitäten und Logistik

1 Steuern der Inbetriebnahme, Abnahme und Übergabe

E Verträge und Versicherungen

1 Mitwirken bei der rechtsgeschäftlichen Abnahme der ***Planungs- und Bauleistungen***

6.3 Ergänzende Kommentierung

Die nachfolgend grau hinterlegten Texte sind als **Textbausteine** zu verstehen, die die Kommentierung zu den Grundleistungen und Besonderen Leistungen der Projektsteuerung in AHO-Heft Nr. 9: Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft, 4. Auflage 2014, S. 37 f., ergänzen und daher zusammen mit der Kommentierung zu lesen sind. Um eine Zuordnung zu vereinfachen, folgt die nachfolgende Gliederung der **Bezifferung der Grund- und Besonderen Leistungen in der Kommentierung in AHO-Heft Nr. 9 auf S. 37 f.**

3.1 Projektstufe 1: Projektvorbereitung
3.1.1 Handlungsbereich A: Organisation, Information, Koordination und Dokumentation
3.1.1.1 Entwickeln, Abstimmen und Dokumentieren der projektspezifischen Organisationsvorgaben mit Projektstrukturplanung sowie Mitwirken bei der Festlegung von Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)

Ergänzung der Kommentierung um folgenden Unterpunkt:

Berücksichtigung der Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)

In der Projektvorbereitung werden auf Basis des auftraggeberseitigen Nutzerbedarfs projektspezifische Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) entwickelt. Die AIA beschreiben die auftraggeberseitigen Vorgaben an die BIM-Prozesse. Die AIA können z. B. Vorgaben zum BIM-Koordinationsprozess, Informationsaustausch, zu verwendender Software, Kompetenz- und Schulungsanforderungen an die Projektbeteiligten, Rollen- und Verantwortlichkeitszuweisungen sowie Vorgaben zu Normen, Richtlinien und Standards enthalten. Es ist nicht Aufgabe der Projektsteuerung, die AIA zu entwickeln. Diese Aufgabenstellung ist eine BIM-Managementleistung und damit Besondere Leistung. Aufgabe des Projektsteuerers ist es allerdings, die sich aus den AIA ergebenden Anforderungen an die Organisation des Projekts im Rahmen der Projektstrukturplanung zu berücksichtigen.

3.1.1.2 Entwickeln und Abstimmen der Grundlagen für die Planung der Planung sowie der Planungsmethode; Mitwirken bei der Erstellung eines BIM-Abwicklungsplans (BAP)

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:
Als zentrales Hilfsmittel für die Dokumentierung der Ergebnisse der Planung der Planung dient in BIM-Projekten ein sog. BIM-Abwicklungsplan (BAP). Die Erstellung eines BAP ist heutzutage in BIM-Projekten Standard. Der Stufenplan Digitales Planen und Bauen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur nennt den BAP als einen Baustein für die Abwicklung eines BIM-Projekts. Der BAP beschreibt die Umsetzung der in den AIA definierten Anforderungen in dem konkreten Projekt. Der Projektsteuerer erstellt nicht den BAP, der BAP ist allerdings mit dem Projektsteuerer abzustimmen. Der BAP ist von dem Projektsteuerer bei seiner Leistungserbringung zu berücksichtigen. Er hat die in BAP definierten Anforderungen bei der Erstellung der projektspezifischen Organisationsanforderungen zu integrieren.

3.1.1.3 Mitwirken bei der Festlegung der Projektziele einschließlich der BIM-Ziele und BIM-Anwendungsfälle und Dokumentation der Projektvorgaben

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

Zu den Grundlagen für die Planung, Ausschreibung und Bauausführung gehört auch die Klärung, ob und in welchem Umfang der Auftraggeber BIM-Methodiken in der Bauplanung und Bauausführung verbindlich vorgeben will. Hierzu fragt der Projektsteuerer beim Bauherrn ab, welche Funktionalitäten durch die Anwendung von BIM in dem Projekt erreicht werden sollen (BIM-Ziele) und welche BIM-Prozesse hierfür umgesetzt werden müssen (BIM-Anwendungsfälle).

Diese Grundleistung ist im AHO Leistungsbild 2014 erst als Grundleistung 3 des Handlungsbereichs A der Projektstufe Projektvorbereitung aufgeführt. Wenn die Reihenfolge der Grundleistungen zugleich eine Empfehlung für eine zeitliche Strukturierung der Leistungserbringung beinhalten soll, müsste diese Grundleistung an erste Stelle gezogen werden, denn bevor nicht geklärt und dokumentiert ist, was das Projekt eigentlich ist, ist es nicht sinnvoll, Festlegungen über das »Wie« der Projektumsetzung zu treffen. Das »Was« wird im Rahmen der hier in Rede stehenden Grundleistung in Präzisierung der Bedarfsplanung und weiterer Projektgrundlagen definiert. Die weiteren Grundleistungen des Handlungsbereichs A der Projektstufe Projektvorbereitung betreffen hingegen das »Wie« der Projektzielerreichung.

3.1.1.4 Vorschlagen und Abstimmen der Kommunikationsstruktur des Informations, Berichts- und Protokollwesens

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten berücksichtigt der Projektsteuerer die sich aus dem BAP ergebenden BIM-Prozesse.

3.1.1.8 Mitwirken bei der Auswahl eines Projektkommunikationssystems/Common Data Environment (CDE)

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:
In BIM-Projekten muss der Projektsteuerer im Rahmen seiner Mitwirkung bei der Auswahl des Projektkommunikationssystems darauf achten, dass mögliche Anforderungen der BIM-Prozesse Berücksichtigung finden. Die Projektplattform ist das zentrale Hilfsmittel für den Austausch von BIM-Modellen und den Einsatz von BIM-geeigneter Software. Sie ist somit von herausragender Bedeutung für die Umsetzung von BIM-Prozessen. Eine BIM-Projektplattform (common data environment, CDE) kann parallel zu einem weiteren Projektkommunikationssystem betrieben werden. Denkbar ist auch, dass eine Projektplattform die BIM-Prozesse und alle sonstige Projektkommunikation bündelt. Spezifische Anforderungen an die Projektplattform können aufgrund der konkreten Umsetzungsform von BIM im Projekt (wie sie sich aus AIA und BAP ergeben) zu berücksichtigen sein. Bei der Beratung zu der technischen Umsetzung der Projektkommunikation in BIM-Projekten muss der Projektsteuerer vom Auftraggeber bei der Auswahlentscheidung für ein Projektkommunikationssystem zu berücksichtigende Anforderungen aufgrund der BIM-Prozesse eigenständig abfragen und ggf. auf die Erforderlichkeit der Hinzuziehung eines BIM-Managements zur Unterstützung der Auswahlentscheidung hinweisen.

3.1.3 Handlungsbereich C: Kosten und Finanzierung

3.1.3.4 Abstimmen und Einrichten der projektspezifischen Kostenverfolgung einschließlich Mitwirken bei der Festlegung der Mengenermittlungsmethodik und den Kostenermittlungsgrundlagen (DIN 276 oder modellbasiert)

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

Im Rahmen des Abstimmens und Einrichtens der projektspezifischen Kostenverfolgung waren bisher auch schon Art und Umfang der Projektbuchhaltung in Absprache mit dem Auftraggeber festzulegen. Dies beinhaltete bisher auch schon z. B. Festlegungen zu der Gliederungstiefe und Kostenzuordnungen im Rahmen der Kostenverfolgung. Im Rahmen einer modelbasierten Planung ist es technisch möglich, die tatsächlichen Ist-Mengen aus BIM-Modellen abzuleiten, ohne dass es

einer Anwendung der Rundungsregelungen der VOB/C-Normen bedarf. Faktisch werden in BIM-Projekten derzeit regelmäßig die aus BIM-Modellen ableitbaren, präzisen Ist-Mengen wieder in VOB/C-konforme Rundungswerte umgerechnet. In einem Projekt kann die Frage aufgeworfen werden, ob eine solche Vorgehensweise beibehalten werden soll. Ebenso kann die Frage aufgeworfen werden, ob bei einer modellbasierten Arbeitsweise andere Kostenstrukturen als die Gliederung nach den Kostengruppen der DIN 276 Anwendung finden sollen. Derzeit ist es allerdings noch nicht absehbar, dass von einer Kostengliederung nach DIN 276 Abstand genommen werden würde. Vielmehr wird auch in Bezug auf BIM-Projekte in der Praxis betont, dass die im internationalen Vergleich sehr feine Gliederungstiefe der DIN 276 eine sinnvolle Kostengliederung darstellt.

3.1.5 Handlungsbereich E: Verträge und Versicherungen

3.1.5.1 Mitwirken bei der Erstellung einer Vergabe- und Vertragsstruktur für das Gesamtprojekt

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten sind die durch AIA und BAP definierten Vorgaben bei der Vergabe- und Vertragsstruktur für das Projekt zu berücksichtigen. Der Projektsteuerer führt auch eine Entscheidung des Auftraggebers dazu herbei, ob und mit welchem Leistungsinhalt ein eigenständiges BIM-Management beauftragt werden soll.

3.1.5.2 Vorbereiten und Abstimmen der Inhalte der Planerverträge sowie ggf. eines BIM-Managementvertrags

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten wird der Projektsteuerer die Vorgaben für die Anwendung der Methode BIM in dem Projekt in Verträge und Leistungsbilder umsetzen müssen. Auf die Hinzuziehung eines BIM-Managements ist der Auftraggeber hinzuweisen, wenn dies erforderlich ist. Dessen Beauftragung ist dann ebenfalls vorzubereiten.

3.1.5.3 Mitwirken bei der Auswahl der zu beteiligenden, bei Verhandlungen und Vorbereitungen der Beauftragungen

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:
Im Rahmen der Abstimmung der Eignungs-, Bewerbungs- und Zuschlagskriterien mit dem Auftraggeber hat der Projektsteuerer auch entsprechende Zuarbeiten eines auftraggeberseits beauftragten BIM-Managements in Bezug auf BIM-Leistungen zu integrieren. Auf Anweisung des Auftraggebers ist das BIM-Management ggf. in die Vergabeentscheidungsprozesse einzubeziehen.

3.2 Projektstufe 2: Planung

3.2.1 Handlungsbereich A: Organisation, Information, Koordination und Dokumentation

3.2.1.2 Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen sowie Mitwirken bei der Fortschreibung eines BIM-Abwicklungsplans

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In Projekten mit modellbasiertem Planen ist es Aufgabe des Projektsteuerers, die Umsetzung der Planungsprozesse auf der Grundlage der der Projektsteuerung vorgelegten Arbeitsergebnisse (auch digital) zu überprüfen. Eine Prüfung der BIM-Prozesse im Detail ist Besondere Leistung.

In BIM-Projekten werden Absprachen zu Einzelheiten der Planungsabläufe in fortgeschriebenen Versionen des BAP dokumentiert. Gleiches gilt für die BIM-Prozesse während der Bauausführung. Der Projektsteuerer hat dies bei der Fortschreibung der durch ihn dokumentierten Organisationsvorgaben zu berücksichtigen und sich mit den weiteren Projektbeteiligten abzustimmen, wenn die Fortschreibung des BAP Organisationsvorgaben der Projektsteuerung berührt.

3.2.1.4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)

Siehe Ziff. 2.1.1.3/4 des AHO-Leistungsbildes.

3.2.1.7 Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen des Objektplaners sowie Überprüfen der Ergebnisse der BIM-Koordinationsleistungen

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

Eine der großen Vorteile einer BIM-basierten Planung ist die verbesserte Koordination der Planungsdisziplinen durch unter anderem eine automatisierte Prüfung unterschiedlicher, modellbasierter Fachplanungen auf geometrische Kollisionsfreiheit (sogenannte Kollisionskontrolle). Für diesen BIM-Anwendungsfall existieren spezielle Analyseprogramme. Zu Kollisionskontrollen können Prüfberichte erstellt werden. Der Projektsteuerer muss überprüfen, dass die Planungsbeteiligten im Rahmen einer BIM-basierten Planung regelmäßig Kollisionskontrollen durchführen und Kollisionen, die unter Berücksichtigung des Reifegrads der Planung nicht hingenommen werden können, vermeiden bzw. zeitnah abstellen.

3.2.1.9 Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems/Common Data Environment durch die Projektbeteiligten

Keine ergänzende Kommentierung. Die Grundleistung nimmt schon jetzt betreffend des Analyse- und Bewertungsgegenstands Bezug auf die Grundleistung gemäß Ziff. 3.1.1.8 des AHO-Leistungsbildes.

3.2.2 Handlungsbereich B: Qualitäten und Quantitäten

3.2.2.1 Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten mittels hierfür geeigneter Viewer-Software

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

Es existieren bereits Projektplattformen am Markt, in denen sog. BIM-Viewer-Programme zur 3D-Visialisierung der Planung in gängigen Dateiformaten (ifc, rvt, nwd) integriert sind, sodass jeder Nutzer ohne weitere Software die hochgeladenen Plandaten in 3D betrachten kann. Wenn die in einem Projekt eingesetzte Projektplattform einen BIM-Viewer integriert, kann vom Projektsteuerer erwartet werden, dass er diesen im Rahmen seiner Überprüfungsleistung einsetzt. Anderenfalls ist es ihm zumutbar, ein solches Programm herunterzuladen, wenn es kostenfrei erhältlich ist.

3.2.2.3 Überprüfen der Ergebnisdokumentation der Planungsbeteiligten zu den einzelnen Leistungsphasen der Planung

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten können die Erläuterungs- und Ergebnisberichte der Planer (wenn dies vertraglich so vorgesehen ist) auch Ergebnisberichte möglicher softwarebasierter Kollisionsprüfungen oder sonstiger modellbasierter Prüfungen (Regelprüfungen) beinhalten. In diesen Fällen muss der Projektsteuerer im Rahmen der Grundleistungserbringung diese Prüfberichte abfordern, lesen und anlassbezogen überprüfen. Eine darüber hinausgehende Prüfpflicht trifft ihn nicht.

3.2.2.5 Besondere Leistung 2: Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten unter Verwendung von digitalen Planungs- und Analysewerkzeugen (z. B. für Kollisionsprüfungen)

Diese Besondere Leistung ist neu. Sie baut auf der Grundleistung 1 des Handlungsbereichs B der Projektstufe Planung (Laufendes Analysieren und Bewerten der Leistungen der Planungsbeteiligten mittels hierfür geeigneter Viewer-Software) auf. In Abgrenzung zu der vorgenannten Grundleistung setzt der Projektsteuerer im

Rahmen dieser Besonderen Leistung digitales Planungs- und Analysewerkzeuge für die Analyse der Planung eigenständig ein. Dies kann beinhalten, dass der Projektsteuerer Kollisionskontrollen vornimmt oder BIM-Modelle (zum Begriff siehe oben Grundleistung gemäß Ziff. 3.2.2.1 des AHO-Leistungsbildes) anhand einer zuvor programmierten Programmroutine auf die Einhaltung spezifischer in computerinterpretierbarer Form vorliegender Planungsvorgaben überprüft (sogenannte Regelprüfung), z. B. in Bezug auf die Einhaltung baurechtlicher Vorschriften oder Nutzeranforderungen.

Überprüfen der Kostenschätzung und -berechnung der Objekt- und Fachplaner gemäß der festgelegten Mengenermittlungsmethode sowie Veranlassen erforderlicher Anpassungsmaßnahmen.

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

Wenn aufgrund der Möglichkeit in einer modellbasierten Kostenverfolgung andere Kostenermittlungsgrundlagen und -methoden als die DIN 276 und die VOB-C/C-Normen vereinbart wurden (siehe Grundleistung gemäß Ziff. 3.1.3.2 des AHO-Leistungsbildes), sind diese anzuwenden.

3.2.4 Handlungsbereich D: Termine, Kapazitäten und Logistik

3.2.4.3 Fortschreiben des Steuerungsterminplanes unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten muss der Projektsteuerer im Rahmen des Fortschreibens der Steuerungsterminpläne die in dem fortgeschriebenen BAP üblicherweise dokumentierten BIM-Planungskoordinationsprozesse berücksichtigen. Sofern eine modellbasierte Terminplanung vorliegt, schuldet der Projektsteuerer eine Überprüfung der Ergebnisse der modellbasierten Terminplanung mit seiner Steuerungsterminplanung.

3.2.4.4 Terminsteuerung der Planung einschließlich Analyse und Bewertung der Terminfortschreibungen der Planungsbeteiligten

Siehe Ziff. 3.2.4.3 des AHO-Leistungsbildes.

3.2.4.9 Modellbasiertes Erstellen von Terminplänen

Diese Besondere Leistung ist neu:

Es ist technisch möglich, Bauteile eines BIM-Modells mit einem Terminplan zu verknüpfen (»4D«). Die modellbasierte Terminplanung ist ein derzeit vornehmlich von Generalunternehmern angewandter BIM-Anwendungsfall zur Planung der eigenen

Ausführungsleistungen. Soweit ein Projektsteuerer in den frühen Projektphasen eingeschaltet ist und einen Rahmenterminplan zu erstellen hat, liegt oftmals noch kein geometrisches Modell vor, mit dem Termine verknüpft werden können. Die Verknüpfung eines BIM-Modells mit einem Terminplan ist zudem mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Wenn der Projektsteuerer eine Verknüpfung von BIM-Modellen mit Terminplänen herstellen soll, ist dies daher Besondere Leistung.

3.3 Projektstufe 3: Ausführungsvorbereitung

3.3.1 Handlungsbereich A: Organisation, Information, Koordination und Dokumentation

Siehe Ziff. 3.2.1.1 des AHO-Leistungsbildes.

3.3.1.2 Analysieren und Bewerten der Planungsprozesse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten berücksichtigt der Projektsteuerer die sich aus dem BAP ergebenden BIM-Prozesse.

3.3.1.4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)

Siehe Ziff. 3.1.1.4 des AHO-Leistungsbildes.

3.3.1.7 Analysieren und Bewerten der Koordinationsleistungen des Objektplaners sowie Überprüfen der Ergebnisse der BIM-Koordinationsleistungen

Siehe Ziff. 3.2.1.7 des AHO-Leistungsbildes.

3.3.1.9 Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems/Common Data Environment durch die Projektbeteiligten

Siehe Ziff. 3.2.1.9 des AHO-Leistungsbildes.

3.3.2 Handlungsbereich B: Qualitäten und Quantitäten

3.3.2.1 Laufendes Analysieren und Bewerten der Planungsergebnisse auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen

Siehe Ziff. 3.2.1.2 des AHO-Leistungsbildes.

3.3.4 Handlungsbereich D: Termine, Kapazitäten und Logistik

3.3.4.3 Fortschreiben des Steuerungsterminplanes unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten für den Planungs- und Bauablauf

Siehe Ziff. 3.2.4.3 des AHO-Leistungsbildes.

3.3.5 Handlungsbereich E: Verträge und Versicherungen

3.3.5.2 Mitwirken bei der Strukturierung des Vergabeverfahrens

Sofern BIM-Prozesse für die Bauausführung ausgeschrieben werden, entwickelt der Projektsteuerer in Abstimmung mit einem etwaig vorhandenen BIM-Management Eignungs- und Zuschlagskriterien zur Evaluierung der Erfahrung der Projektbeteiligten mit BIM.

3.3.5.3 Überprüfen der Vertragsunterlagen einschließlich eines etwaigen BIM-Modells als Beauftragungsgrundlage für die Vergabeeinheiten auf Vollständigkeit und Plausibilität sowie Bestätigen der Versandfertigkeit

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten hat der Projektsteuerer die von den ausschreibenden Planern erarbeiteten modellbasierten Mengenermittlungen im Hinblick auf die jeweiligen Vordersätze zu überprüfen. Wenn neben dem Projektsteuerer ein zusätzliches BIM-Management zur Überprüfung einer modellbasierten Leistungsverzeichniserstellung beauftragt ist, berücksichtigt der Projektsteuerer die Prüfergebnisse des BIM-Managements.

3.4 Projektstufe 4: Ausführung

3.4.1 Handlungsbereich A: Organisation, Information, Koordination und Dokumentation

3.4.1.4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)

Siehe Ziff. 3.1.1.4 des AHO-Leistungsbildes.

3.4.1.7 Analysieren und Bewerten der Leistungen der Objektüberwachung unter Einbeziehung der eingesetzten digitalen Methoden

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten können auch in der Objektüberwachung BIM-Prozesse umgesetzt werden. Dies sind z. B. die Durchführung eines digitalen, modellbasierten Mängelmanagements, eines modellbasierten Planmanagements, die Verwendung eines digitalen Bautagebuchs oder die Fortschreibung der BIM-Planung zu einem As-Planned- oder As-Built-Modell. Der Projektsteuerer muss dabei sicherstellen, dass ihm die erforderlichen (ggf. digitalen) Informationen zur Verfügung stehen, um die ordnungsgemäße Leistungserbringung der Objektüberwachung auch bei einer Umsetzung von BIM-Prozessen überprüfen zu können.

3.4.1.9 Analysieren und Bewerten der ordnungsgemäßen Nutzung des Projektkommunikationssystems/Common Data Environment durch die Projektbeteiligten

Siehe Ziff. 3.2.1.9 des AHO-Leistungsbildes.

3.4.2 Handlungsbereich B: Qualitäten und Quantitäten

3.4.2.1 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Analysieren und Bewerten der Leistungen der Objektüberwachung sowie Vorschlagen und Abstimmen von Anpassungsmaßnahmen bei Gefährdung von Projektzielen

In Bezug auf die BIM-Prozesse in der Objektüberwachung gilt das zu Ziff. 3.4.1.7 des AHO-Leistungsbildes Gesagte.

3.4.4 Handlungsbereich D: Termine, Kapazitäten und Logistik

3.4.4.3 Fortschreiben der Steuerungsterminpläne unter Berücksichtigung des Terminplans der Planungsbeteiligten

Siehe Ziff. 3.2.4.3

3.4.4.5 Neue Besondere Leistung 1: Modellbasierte Termin- und Bauablaufplanung

Siehe Ziff. 2.4.9 des AHO-Leistungsbildes gesagte.

3.5 Projektstufe 5: Projektabschluss

3.5.1 Handlungsbereich A: Organisation, Information, Koordination und Dokumentation

3.5.1.1 Mitwirken bei der organisatorischen und administrativen Konzeption und bei der Durchführung der Übergabe/Übernahme bzw. Inbetriebnahme/Nutzung

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten, in denen BIM-Modelle zu Projektabschluss für die Verwendung in der Betriebsphase übergeben werden, wirkt der Projektsteuerer an der Übergabe der Dateien an den Bauherrn bzw. dessen Facility Management mit.

3.5.1.3 Überprüfen der Zusammenstellung von Dokumentationsunterlagen durch die Planungsbeteiligten einschließlich BIM-Modelle

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

In BIM-Projekten umfasst das Überprüfen der Zusammenstellung von Dokumentationsunterlagen durch die Planungsbeteiligten auch das Vorhandensein etwaiger zu übergebener BIM-Modelle. In Bezug auf zu übergebene BIM-Modelle beschränkt sich die Überprüfungspflicht des Projektsteuerers auf die Prüfung der Datei-Anzahl und Datei-Namen. Eine Öffnung und Prüfung von Dateiinhalten unter Anwendung entsprechender Software-Tools ist Besondere Leistung.

3.5.1.4 Überprüfen und Umsetzen der Kommunikationsstruktur – regelmäßiges Informieren und Abstimmen mit dem Auftraggeber (Berichtswesen)

Siehe Ziff. 3.1.1.4 des AHO-Leistungsbildes.

3.5.1.6 Organisieren des Abschlusses des Projektkommunikationssystems/Common Data Environments

Ergänzung des folgenden Absatzes am Ende:

Ebenso, wie der Abschluss des Projektkommunikationssystems zu organisieren ist, ist das Leistungsende des Betreibervertrags mit dem Anbieter des Common Data Environments zu organisieren und sind entsprechend die Daten zu sichern. Entsprechende organisatorische Maßnahmen fallen dann nicht an, wenn das Common Data Environment (wie heute oftmals üblich) durch ein Mitglied des Planungsteams administriert wurde und alle Dokumentationsunterlagen von den Planungsbeteiligten wenn das Common Data Environment von einem Mitglied des Planungsteams oder einem Bauausführenden administriert wurde.

7 Leistungsbild BIM-Management (Version 03, 2017)

Dr. Robert Elixmann, Prof. Dr. Klaus Eschenbruch (beide Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB).

7.1 Leistungsbild

1. Projektvorbereitung

1.1 Entwicklung und Dokumentation einer BIM-Strategie des Auftraggebers unter Berücksichtigung folgender Aspekte:

1.1.1 Analyse der BIM-relevanten Projektumstände (u. a. Bestandsaufnahme vorhandener Strukturen, vorgeschriebener Hard- und Software einschließlich vorhandener BIM-Standards, unternehmensinterner Prozesse, FM-Anforderungen und Auswahl eines geeigneten BIM-Pilotprojektes)

1.1.2 Abstimmen der BIM-Ziele und BIM-Anwendungsfälle

1.1.3 Entwicklung eines Konzeptes zur Einbindung des Auftraggebers in die Überprüfungs- und Freigabeprozesse der Planung

1.1.4 Entwicklung eines Konzeptes zur Datenhaltung der BIM-Modelle und deren Nutzung in der Betriebsphase

1.2 Erstellung einer projektübergreifenden Modellierungsrichtlinie mit generellen BIM-Modellierungsvorgaben

1.3 Erstellung der projektspezifischen Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) unter der Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Ergebnisse aus Ziff. 1.1 und Ziff. 1.2
- Fokussierung auf messbare/prüfbare Abgabeleistungen der Unternehmer (Meilensteine; »das WAS«)
- Empfehlung zur Vorgabe nativer oder offener Dateiformate (u. U. leistungsphasenspezifische Betrachtung)
- Berücksichtigung gewerkespezifischer und leistungsphasenbezogener Informationsbedürfnisse des Auftraggebers
- Berücksichtigung wirtschaftlicher Umsetzbarkeit/Praktikabilität bei der Zuweisung von AIA-Anforderungen an einzelne Unternehmer

1.4 Erstellung eines vorläufigen BIM-Abwicklungsplan-Musters (Vor-BAP-Muster) unter der Berücksichtigung folgender Aspekte:
- Ergebnisse aus Ziff. 1.1 bis 1.3
- Fokussierung auf aus Sicht des Auftraggebers für das Qualitätsmanagement zwingende Vorgaben zum Planungsprozess (»das WIE«)
- Vor-BAP-Muster als Lückentext, der geeignet ist, durch den Bieter zu einem vorläufigen BIM-Abwicklungsplan (Vor-BAP) im Vergabeverfahren ausgefüllt zu werden, welcher Vertragsbestandteil wird und nach Beauftragung weiter detailliert werden kann

1.5 Prüfung der vorhandenen Leistungsbilder für die Auftragnehmer auf Vollständigkeit zur Umsetzung der nach Ziff. 1.2 bis 1.4 definierten Anforderungen

1.6 Prüfung von bis zu fünf Bieter-Angeboten (insbesondere Vor-BAP) einschließlich Vergabeempfehlung

1.7 Der Auftraggeber ist bei allen Festlegungen einzubeziehen und zu Vor- und Nachteilen zu beraten; eine Handlungsempfehlung ist stets abzugeben

2. Planung

2.1 Analysieren und Bewerten der BIM-spezifischen Planungsprozesse auf Einhaltung des BAP und auf Konformität mit den vorgegebenen Projektzielen gem. AIA unter Durchführung anlassbezogener eigener Kollisionsprüfungen koordinierter Planungsstände

2.2 Mitwirken bei der kontinuierlichen Fortschreibung des BAP

2.3 Überprüfen, Dokumentation und Freigabe koordinierter Planungsstände auf Einhaltung der BIM-Anforderungen zu definierten Meilensteinen

2.4 Vorschlagen von Abhilfemaßnahmen und Hilfestellung für Projektbeteiligte bei der sachgemäßen Programmanwendung

2.5 Unterstützen in BIM-basierten Koordinierungsbesprechungen der Planung

2.6 Mitwirken beim Änderungsmanagement im Verhältnis zu Planungsbeteiligten für BIM-Anwendungsfälle

3. Ausführungsvorbereitung

3.1 Mitwirken bei der Erarbeitung und Vorgabe der Besonderen Vertragsbedingungen BIM (BIM-BVB) der Definition von BIM-Anforderungen an Leistungsverzeichnisse im Verhältnis zu Ausführungsbeteiligten, z. B.

3.1.1 Abstimmen der vorgesehenen Rangigkeit von 2D-, 3D-Plänen und textlichen Festlegungen

3.1.2 Vorschlagen von Anforderungen an modellbasierten Mengenermittlungen sowie Kosten- und Termindarstellungen mit der Methode BIM und Abstimmung mit dem AG

3.1.3 Mitwirken bei der Definition von BIM-Anforderungen an Leistungsverzeichnisse (z. B. betreffend »as planned« und »as built« und Spezifizierung des zu übergebenden BIM-Modells

3.2 Überwachen der LV-Erstellung und Vorschlagen von Abhilfemaßnahmen bezüglich der BIM-spezifischen Anforderungen an die LV-Erstellung

3.3 Unterstützen der Übergabe von Modell und Daten

3.4 Überprüfen des Vorliegens eines konsistenten Datenmodells für die Beauftragung von ausführenden Unternehmen

3.5 Durchführen von Regelprüfungen in Bezug auf eingehende und auszuwertenden Angebote

3.6 Dokumentation und Datensicherung zum Zeitpunkt der Beauftragung

3.7 Mitwirken bei der kontinuierlichen Fortschreibung des BIM-Abwicklungsplans

4. Ausführung

4.1 Überprüfen der während der Ausführung erstellten Ausführungsplanungsunterlagen, ggf. auftragnehmerseitiger Ausführungsplanungen auf Einhaltung der AIA und des BAP

4.2 Durchführung ergänzender Überwachungsleistungen mit BIM-Werkzeugen entsprechend dem BAP

4.3 Mitwirken bei der digitalen Freigabe auftragnehmerseitiger Planungsleistungen durch die Objektüberwachung

4.4 Mitwirken bei der Objektüberwachungstätigkeit hinsichtlich der modellbasierten Abrechnungen der Ausführungsleistungen

4.5 Mitwirken bei der Überprüfung der Objektüberwachungsleistungen in Bezug auf den Projektfortschritt und die Abnahme von Bauteilen auf Basis von digitalen Modellen

4.6 Mitwirken beim BIM-spezifischen Änderungsmanagement im Verhältnis zu Ausführungsbeteiligten

4.7 Überprüfen von während der Ausführung fortgeschriebenen digitalen Modellen

5. Projektabschluss

5.1 Prüfen digitaler Modelle (as built) auf Einhaltung der AIA mittels automatisierter Prüftools (Kollisionskontrollen, Regelprüfungen) einschließlich stichprobenhafter Sichtprüfung der digitalen Modelle

5.2 Mitwirken bei der Sicherung digitaler Modelle

5.3 Mitwirken bei der Übergabe der Daten an das FM

5.4 Mitwirken bei der Abrechnung der Hardware- und Software-Lieferanten

7.2 Anwendungshinweise

Bei der Realisierung von Bau- und Immobilienprojekten werden zusätzliche BIM-spezifische Leistungen (derzeit) erforderlich, die nach den Leistungsbildern der Planer nach HOAI und dem Leistungsbild Projektsteuerung nach AHO-Heft Nr. 9 sogenannte Besondere Leistungen sind, also über die Grundleistungen hinausgehen und zusätzlich zu vergüten sind. Es handelt sich insbesondere nicht um Leistungen, die den allgemeinen Projektsteuerungsaufgaben zuzurechnen sind, sondern um Leistungen, die zusätzliches BIM-Spezialwissen über die Implementierung und Steuerung von BIM-spezifischen Projektprozessen voraussetzen.

Die Leistungen des BIM-Managements betreffen also Konzeptions- und Steuerungsaufgaben des BIM-Prozesses durch einen sogenannten BIM-Manager. Das Leistungsbild legt zugrunde, dass die Projektsteuerungsleistungen des Auftraggebers (oder eines von diesem beauftragten Projektsteuerers) hierdurch unberührt bleiben. Das Leistungsbild BIM-Management versteht sich komplementär zu den weiteren Leistungsbildern in diesem Leitfaden, insbesondere dem Leistungsbild Projektsteuerung – BIM DVP. Vertraglich ist zu regeln, dass der BIM-Manager sich mit der Projektsteuerung eng abzustimmen und mit dieser zu kooperieren hat. Die Begrifflichkeiten des Leistungsbildes BIM-Management sind im Wesentlichen an die Begrifflichkeiten des AHO-Hefts Nr. 9 der AHO-Fachkommission, Projektmanagementleistungen in der Bau- und Immobilienwirtschaft, angeglichen. Wegen weiterer Einzelheiten wird auf die Veröffentlichung von *Eschenbruch/Elixmann* verwiesen.[9]

Das Leistungsbild BIM-Management in der hier abgedruckten Version 03 hat gegenüber der Vorversion (Version 02, abgedruckt in der 1. Auflage der BIM-Leistungsbilder) Änderungen insbesondere in der Projektstufe 1: Projektvorbereitung erfahren. In der Projektvorbereitung ist es die Aufgabe des BIM-Managements, zunächst zu ergründen, in welchem Umfang eine Digitalisierung von Planungs- und Bauausführungsprozessen für den Auftraggeber Mehrwerte liefert und aufbauend darauf sind die BIM-Vorgaben für die zu beauftragenden Planer und später Bauausführenden durch das BIM-Management zu erarbeiten. Das Leistungsbild BIM-Management geht hierbei von folgendem Umsetzungskonzept aus:

- Ein institutioneller Mehrfachauftraggeber kann allgemeine Modellierungsvorgaben in einer Modellierungsrichtlinie zusammenfassen, die projektübergreifend gilt.
- Die Beschaffenheit der digitalen Abgabeleistungen (z. B. BIM-Modelle) werden in projektspezifischen Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) festgelegt.

9 Eschenbruch/Elixmann, Das Leistungsbild des BIM-Managers, baurecht 2015, S. 745.

- Soweit der Auftraggeber Vorgaben zu Zusammenarbeitsprozessen der Auftragnehmer vorgeben will, werden diese Vorgaben in einem vorläufigen BIM-Abwicklungsplan-Muster festgehalten.
- Die Bieter sind im Vergabeverfahren aufgefordert, das durch den Auftraggeber gestellte Muster eines vorläufigen BIM-Abwicklungsplans auszufüllen/zu ergänzen, um ihr Umsetzungskonzept als vorläufigen BIM-Abwicklungsplan im Vergabeverfahren darzustellen.
- Der Zuschlag wird dann auf der Grundlage der Auftraggeber-Informations-Anforderungen, des vorläufigen BIM-Abwicklungsplans und der Modellierungsrichtlinie erteilt.
- Nach Zuschlagserteilung wird der vorläufige BIM-Abwicklungsplan als BIM-Abwicklungsplan im Projekt fortgeschrieben.

Selbstverständlich sind auch andere Vorgehensmodelle bei der Beauftragung von BIM-Leistungen denkbar. Das Leistungsbild für ein die Vergabeprozesse begleitendes BIM-Management ist dann entsprechend anzupassen.

Stichwortverzeichnis

As-built-Modell, S. 19, 45, 55, 108
Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA), S. 16, 19, 34, 38, 56 f, 85, 99 f, 113

Baulogistikmodell, S. 32, 44, 71
Bestandserfassung, S. 39
Besondere Leistungen, S. 13, 16, 23 f, 26, 34, 36 ff, 54 f, 58, 60, 63, 73 f, 81, 99, 103 ff
BIM-Abwicklungsplan (BAP), S. 9, 11, 14, 16 f, 19, 24, 34, 38, 56, 63 f, 66, 68, 71, 74 f, 82, 88, 100, 114
BIM-Anwendungsfall, S. 19, 103, 105
BIM-Arbeitsmethode, S. 7 ff, 13, 17, 23 f, 34 f, 41 f, 61, 82, 84
BIM-Management, S. 8 ff, 14 f, 20, 25, 38, 56, 58, 63, 75, 88 f, 101 ff, 107, 110, 113 f
BIM-Modell, S. 11, 19 ff, 73 f, 83, 94, 97, 101 f, 105 f, 107, 110, 112 ff, 116
Bundesarchitektenkammer, S. 12, 23, 34, 73

Closed BIM, S. 20
Common Data Environment (CDE), S. 20 f, 22, 25, 38, 58 f, 63, 75, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 106, 108 f, 111

Detaillierungsgrad, S. 21 f, 26 f, 29, 40, 45 f, 49, 53, 58, 64 f, 68
Digitale Bemusterung, S. 29, 43, 68
Dokumentation, S. 19, 31 ff, 43 f, 70 ff, 81, 86 ff, 91, 94, 97, 99 f, 103, 107 f, 110 ff

Fachmodell, S. 11, 20 ff, 41, 46 f, 53 f, 58 f, 64 ff, 70 ff, 76, 83
Facility-Management-Modell, S. 10 f, 32, 36, 41, 45 ,70 f, 90, 93, 109

Haftung, S. 60
Honorar, S. 34, 37, 54 f, 60

Kollisionsfreie/ -arme Planung, S. 53
Kollisionsprüfung, S. 9, 34, 41, 53 f, 89, 104, 111
Koordination, S. 13, 21, 26 ff, 27, 29, 35, 41, 58, 64, 66, 70, 76, 85, 88, 91, 94, 97 ff, 103, 106 f, 109
Koordinationsmodell, S. 11, 20 f, 35, 41, 51, 53 f, 58
Kostenermittlung, modellbasiert, S. 27, 42 f, 66, 105
Kostenverfolgung, S. 87, 90, 93, 96, 98, 101, 105

Leistungspflichten, S. 57
Leistungsverschiebungen, S. 35
Level of Development (LOD), S. 21, 24, 45, 56
Level of Geometry (LOG), S. 9, 22, 45 f
Level of Information (LOI), S. 9, 22, 46

Mängelmanagement, S. 32, 43 f, 71

Objektplanung, S. 7, 12 f, 23 ff, 34, 36 f, 45 f, 47, 49, 53, 56, 58, 63 ff, 68, 73 ff, 78, 81f
openBIM, S. 10, 22

Projektvorbereitung, S. 85, 99ff, 110, 113
Projektsteuerung, S. 7 f, 14 ff, 85, 99, 103, 105, 113
Prozessmodell, S. 8, 13

Raumbuch, modellbasiert, S. 26, 40
Rohbaumodell, S. 82

Single Source of Truth, S. 10, 12, 22
Systemführerschaft, S. 10, 13

Technische Ausrüstung, S. 8, 14, 63 f, 73 f, 83
Terminplan, modellbasiert, S. 105
Tragwerksplanung, S. 8, 14, 66, 75, 78, 81

Urheberrecht, S. 61 f

Vertragsgrundlagen, S. 56f, 61
Vertragsklauseln, S. 23, 56

Werkvertrag, S. 35, 60

Kapellmann

Als im Baurecht marktführende Kanzlei engagiert sich Kapellmann umfangreich im Bereich Building Information Modeling (BIM) und berät sowohl das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als auch das Bundesministerium für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit bei der Einführung von BIM. In Zusammenarbeit mit der Architektenkammer NW hat Kapellmann außerdem das erste Standard-Objektplanungsleistungsbild für BIM entwickelt und auf der Expo Real 2016 vorgestellt. Dieses Leistungsbild wurde von der Bundesarchitektenkammer fortgeführt und in Zusammenarbeit mit Kapellmann um Besondere Leistungen ergänzt.

Unter Beteiligung zahlreicher Kapellmann-Anwälte ist das Werk „BIM und Recht" von Eschenbruch/Leupertz (Hrsg.) erschienen, das sich detailliert mit den rechtlichen Aspekten des Building Information Modelings auseinandersetzt, Problemfelder darstellt und Lösungen aufzeigt.

Ansprechpartner

BERLIN
Dr. Michael Wolters
Tel. 030 399 769-43
michael.wolters@kapellmann.de

DÜSSELDORF
Prof. Dr. Klaus Eschenbruch
Tel. 0211 600 500-403
klaus.eschenbruch@kapellmann.de

FRANKFURT/MAIN
Dr. Natalie Henrici
Tel. 069 719 133-58
natalie.henrici@kapellmann.de

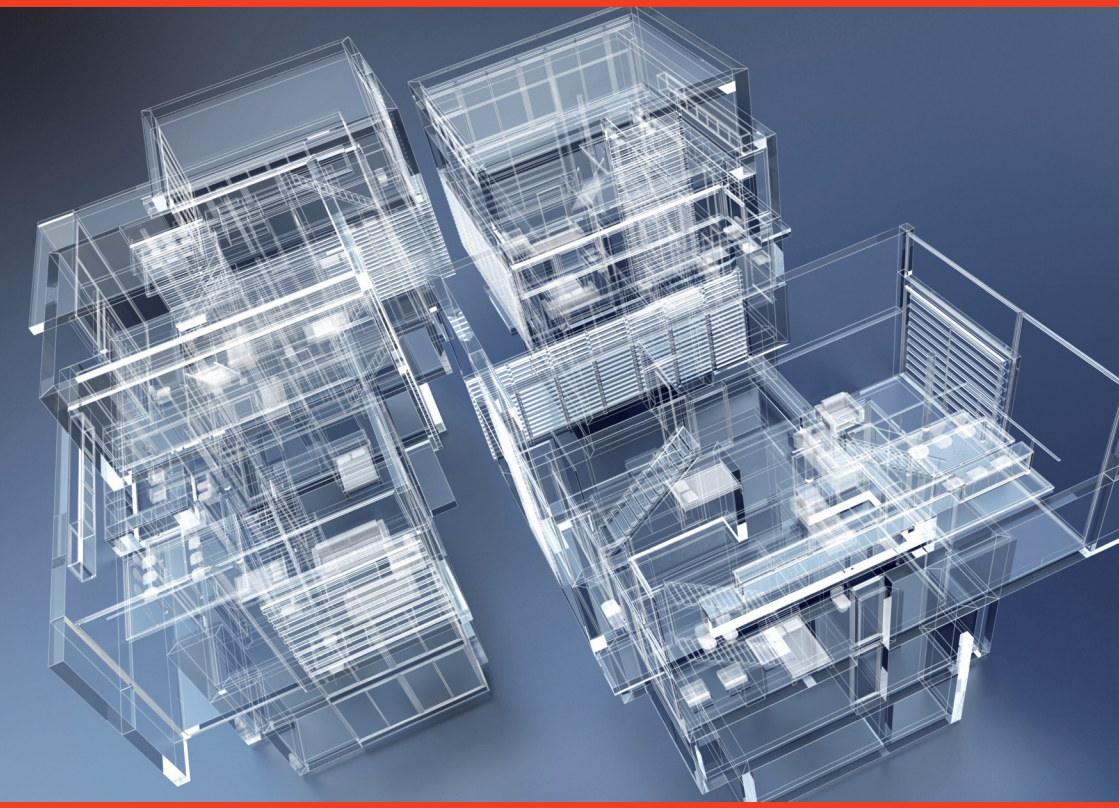
HAMBURG
Dr. Peter Leicht
Tel. 040 3009 160-41
peter.leicht@kapellmann.de

MÖNCHENGLADBACH
Prof. Dr. Heiko Fuchs
Tel. 02161 811-601
heiko.fuchs@kapellmann.de

MÜNCHEN
Prof. Dr. Jochen Markus
Tel. 089 242 168-44
jochen.markus@kapellmann.de

© Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB, Oktober 2017

Berlin
Brüssel
Düsseldorf
Frankfurt / Main
Hamburg
Mönchengladbach
München



kapellmann.de