



**BIM-Qualifizierungsleitfaden**  
für die kommunalen Bauverwaltungen  
und die kommunale Gebäudewirtschaft  
in Nordrhein-Westfalen

## BIM-Qualifizierungsleitfaden für die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen

### Auftraggeber:

Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und  
Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen

### Auftragnehmer und Ersteller:

Kommunal Agentur NRW: Jan Echterhoff & Dr. Ralf Toggler  
DICONOMY: Jakob Przybylo  
MAXIA.Services: Dr. Christian K. Karl

### Wissenschaftliche Begleitung:

Universität Duisburg-Essen (UDE) – Fachdidaktik  
Bautechnik  
Hochschule Ruhr West (HRW) – Bauökonomie

### Beteiligte Partner:

Kreis Viersen – Gebäudemanagement  
Kreis Viersen – Amt für Personal und Organisation

### Kommunale Mitwirkende:

Landeshauptstadt Düsseldorf – Arbeitsgruppe BIM  
Stadt Duisburg – Immobilien-Management Duisburg  
Stadt Duisburg – Stabsstelle Digitalisierung  
Stadt Dülmen – Der Bürgermeister, Dezernat III,  
Stadtbaurat Markus Mönter  
Stadt Erftstadt – Amt für Stadtentwicklung und  
Bauplanung

Stadt Heiligenhaus

Stadtverwaltung Wülfrath – Dr. Stefan Holl

Stadt Kaarst – Tiefbau, Baubetriebshof, Bauverwaltung

Stadt Kleve – Gebäudemanagement der Stadt Kleve

Stadt Münster – Amt für Mobilität und Tiefbau,

Timo Krolop

### Weitere Mitwirkende:

Städte- und Gemeindebund NRW – Bauen und Vergabe  
Dezernat II

NUCE Consulting GmbH, Milos Mikasinovic

GvW Graf von Westphalen Rechtsanwälte Steuerberater

Partnerschaft mbB, Christian Esch LL.M

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin,

Prof. Dr. habil. Michael May

Gemeinnützige re!source Stiftung e.V., Annette von Hagel

TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft für Wasser-,

Abwasser- und Abfallwirtschaft

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,

Abwasser und Abfall e.V., Landesverband Nordrhein-  
Westfalen

Landschaftsverband Rheinland – Gebäude- und

Liegenschaftsmanagement, Umwelt, Energie, Bauen

für Menschen GmbH

## Inhalt

Vorwort	5
Das BIM-Competence-Center (BIM-CC) sorgt für Vernetzung und Wissenstransfer	6
Executive Summary	7
<b>1.0 Thematische Einführung und BIM-Entwicklungsplan bei Kommunen</b>	<b>8</b>
1.1 Ziel des Leitfadens	9
1.2 Methodik des Leitfadens	11
1.3 Was ist BIM und wieso ist es für Kommunen so wichtig?	12
1.4 BIM-Einführung im kommunalen Umfeld	14
1.5 Entwicklungsplan für BIM bei Kommunen	18
<b>2.0 Weiterbildungsinhalte aus kommunaler Sicht</b>	<b>22</b>
2.1 Standardisiertes Weiterbildungsangebot	23
2.2 BIM-Lernfelder	25
2.3 Individuelle BIM-Qualifizierung für Kommunen	26
<b>3.0 Anwendung der Inhalte und weitere Informationen</b>	<b>30</b>
3.1 Anwendung der Lernfelder (zu Anhang V)	32
3.2 Anwendung der digitalen Vorlage für ein BIM-Self-Assessment (zu Anhang VI)	34
3.3 Anwendung der Musterblätter der Musterweiterbildungsmaßnahmen (zu Anhang VII)	35
3.4 Anbieterinnen beziehungsweise Anbieter und Schulungen finden	35
<b>4.0 Anhang</b>	<b>36</b>
4.1 Anhang I – Glossar	37
4.2 Anhang II – Verwaltungsgliederung einer Kommune	40
4.3 Anhang III – Umfrageergebnisse	42
4.4 Anhang IV – Übersicht der Lernfelder	44
4.5 Anhang V – Lernfelder, Themen und beispielhafte Inhaltsbausteine nach Gruppen	47
4.6 Anhang VI – Digitales BIM-Self-Assessment	77
4.7 Anhang VII – Musterblätter der Musterweiterbildungsmaßnahmen mit Themen	78
4.8 Anhang VIII – Literaturverzeichnis	79
Impressum	83

## Vorwort



### Die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft können der Implementierung von BIM einen großen Schub verleihen

Die Zukunft des Planens, Bauens und Bewirtschaftens von Gebäuden liegt in der Digitalisierung. Mit ihrer Hilfe lassen sich die einzelnen Prozesse im Lebenszyklus eines Gebäudes optimieren, sie können transparenter und nachhaltiger gestaltet werden. Diese Potenziale können wir mit der Implementierung von Building Information Modeling (BIM) auch für den kommunalen Hochbau nutzen.

Nordrhein-Westfalen ist bundesweit BIM-Vorreiter. Wir wollen BIM als Methode etablieren, die es unseren Kommunen – unter Einhaltung von Nachhaltigkeits- und Qualitätsansprüchen – ermöglicht, ihre bau- und wohnungspolitischen Ziele zügig umzusetzen. Die flächendeckende Anwendung von BIM wird Arbeitsprozesse vereinheitlichen und beschleunigen. So kann mehr bezahlbarer Wohnraum geschaffen und der Bestand fachgerecht saniert werden.

Ich werbe dafür, die Methode BIM schrittweise im öffentlichen, kommunalen Hochbau in Nordrhein-Westfalen einzusetzen. Der Informations- und Qualifizierungsbedarf zu BIM ist groß. Mit unserem Qualifizierungsleitfaden erhalten Sie ein erstes Handwerkszeug bei der schrittweisen Einführung. Unser BIM-Competence-Center (BIM-CC) unterstützt die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft bei der BIM-Implementie-

rung. Es wird Sie gerne weiter unterstützen, Ihre Fragen beantworten und Ihre Anregungen aufnehmen. Ihre Rückmeldungen dienen der erfolgreichen Implementierung von BIM.

Ich bedanke mich bei den nordrhein-westfälischen Kommunen, dem Konsortium der Kommunal Agentur NRW und allen Mitwirkenden, deren Expertise in den BIM-Qualifizierungsleitfaden eingeflossen ist. Viel praktische Erfahrung und eine hohe Fachkompetenz sind hier zusammengekommen. Diese enge Zusammenarbeit steht beispielhaft für die Methode BIM.

Für die Umsetzung wünsche ich Ihnen viel Erfolg.

**Ina Scharrenbach**

Ministerin für Heimat, Kommunales,  
Bau und Gleichstellung  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Das BIM-Competence-Center (BIM-CC) sorgt für Vernetzung und Wissenstransfer

Bei der Einführung des Building Information Modeling (BIM) und anderer digitaler Innovationen im Baubereich nimmt Nordrhein-Westfalen eine Vorreiterrolle ein. Als erstes Bundesland hat es die Implementierung der BIM-Methode bereits im Jahr 2017 zum Ziel erklärt, um die Chancen der Digitalisierung auch in der Baupolitik zu nutzen.

Damit dies schnellst- und bestmöglich umgesetzt werden kann, hat das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (MHKBG) ein BIM-Competence-Center (BIM-CC) eingerichtet, um den Dialog dazu landesweit zu fördern. Das Ministerium versteht sich in diesem Prozess als derjenige, der Impulse gibt und den Austausch koordiniert.

Das BIM-CC führt das Wissen aller beteiligten Akteurinnen und Akteure zusammen und bündelt die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse. In Dialogveranstaltungen mit Expertinnen und Experten aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft werden die im Land vorhandenen Kompetenzen bestmöglich miteinander vernetzt, und der wissen-

schaftlich gestützte Diskurs über die Gestaltung der digitalen Transformation im Baubereich wird vorangetrieben.

Eine zentrale Aufgabe des BIM-CC ist es, die nordrhein-westfälischen Kommunen bei der Implementierung von BIM zu unterstützen. Die Bereitstellung von Handreichungen (im Einzelnen sind das die BIM-Handlungsempfehlung, der BIM-Qualifizierungsleitfaden und zwei Broschüren zur Digitalisierung des Planens und Bauens in der Forschung und Lehre in Nordrhein-Westfalen) sowie die Durchführung von Informationsveranstaltungen und Konferenzen stehen dabei im Mittelpunkt.

Das BIM-CC stellt damit die relevanten Informationen zur Einführung und Umsetzung der Methode BIM sowie den BIM-Qualifizierungsbedarf für den öffentlichen, insbesondere kommunalen Hochbau in Nordrhein-Westfalen zusammenfassend dar.



## Executive Summary

Der vorliegende Leitfaden widmet sich dem Einführungsprozess der Methode Building Information Modeling (BIM) in der kommunalen Bauverwaltung und der Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Der Fokus des Leitfadens liegt hierbei auf den notwendigen Qualifizierungsmaßnahmen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die dargelegten Empfehlungen orientieren sich am stufenweisen Vorgehen entlang der BIM-Einführung.

Ziel der kooperativen Arbeitsmethode BIM ist die Erstellung und Nutzung eines digitalen Bauwerksmodells über den gesamten Baulebenszyklus. Dabei werden Synergien geschaffen und Risiken reduziert. Vor allem die digitale Baudokumentation dient dazu, dass Bauprozesse effizienter gestaltet werden können und Ziele, wie beispielsweise die Nachhaltigkeit im Gebäudebetrieb, besser abgebildet werden können.

Die Arbeitsmethode BIM wird zunehmend sowohl bei öffentlichen als auch privaten Bauvorhaben eingesetzt. Die Nutzung von BIM ist dabei ein verfolgtes Ziel der nordrhein-westfälischen Landesregierung. Sie wirkt unterstützend. Es ist davon auszugehen, dass sich die Methode BIM innerhalb der nächsten Jahre als Standard etablieren wird. Dabei nehmen Kommunen als Bauverantwortliche, öffentliche Auftraggeberinnen und Betreiberinnen eine zentrale und elementar wichtige Rolle für die gesamte Branche ein und besitzen damit eine Vorbildfunktion.

Gleichwohl bedeutet die Einführung für die jeweilige Organisation einen amts- und aufgabenübergreifenden, langfristigen Veränderungsprozess. Ein klarer Plan, zielgerichtete Strukturen mit BIM-Zuständigkeiten und ein konsequentes Vorgehen sind dabei erforderlich. Die individuelle Qualifizierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bildet hier einen zentralen Erfolgsfaktor.

**Der Entwicklungsprozess und damit auch die BIM-Qualifizierungsmaßnahmen lassen sich grundsätzlich in vier Stufen gliedern:**

**1. Orientierung:** Erste Sondierung und Verständnisaufbau für die Funktionsweise der BIM-Methode.

**2. Einführung:** Festlegung zum Vorgehen bei der BIM-Einführung in der jeweiligen Verwaltung. Der Prozess wird mit Weiterbildungen und Coachings unterstützt.

**3. Pilotierung:** Anwendung der BIM-Methode bei ersten Bauvorhaben. Hier geht es vor allem darum, einzelne Aspekte bei Bauvorhaben, wie zum Beispiel die Qualitätssicherung im Neubau, anhand digitaler Bauwerksmodelle durchführungsorientiert zu schulen und Modelle zu erstellen.

**4. Korrektur:** Lerneffekte und Verbesserungsmaßnahmen.

Die nordrhein-westfälischen Kommunen befinden sich auf unterschiedlichen Stufen der BIM-Einführung und sind heterogen aufgestellt, wobei die große Mehrheit am Anfang steht. Es besteht kein Zweifel, dass BIM und die Digitalisierung die Baubranche verändern werden. Dabei wird der Einsatz von BIM zunehmend von allen Seiten gefordert. Für Bauherrinnen und Bauherren sind die Herausforderungen besonders auffällig, die vor der eigentlichen Projektdurchführung bestehen. Deshalb begleitet der BIM-Qualifizierungsleitfaden den BIM-Entwicklungsprozess ab dem ersten Schritt und bietet folgende praxisnahe Anwendungsmöglichkeiten:

- Grundlegendes Verständnis für den Entwicklungsprozess und Begleitung über die oben genannten vier Schritte.
- Möglichkeit, den eigenen Qualifizierungsbedarf einzuschätzen, Schulungsbedarf zu identifizieren und Schulungsmaßnahmen aufzugreifen.
- Einblick in bestehende Schulungsprogramme und Individualisierungsmöglichkeiten für Kommunen.
- Hilfe bei der Kommunikation und Bedarfsabstimmung mit Externen wie zum Beispiel Ausbildungsanbieterinnen und -anbietern.

Spezifische BIM-Lernfelder nehmen den oben genannten Anspruch auf. Sie reflektieren und stützen zudem den Arbeits- und Geschäftsprozess.



# 1

## 1.0 Thematische Einführung und BIM-Entwicklungsplan bei Kommunen

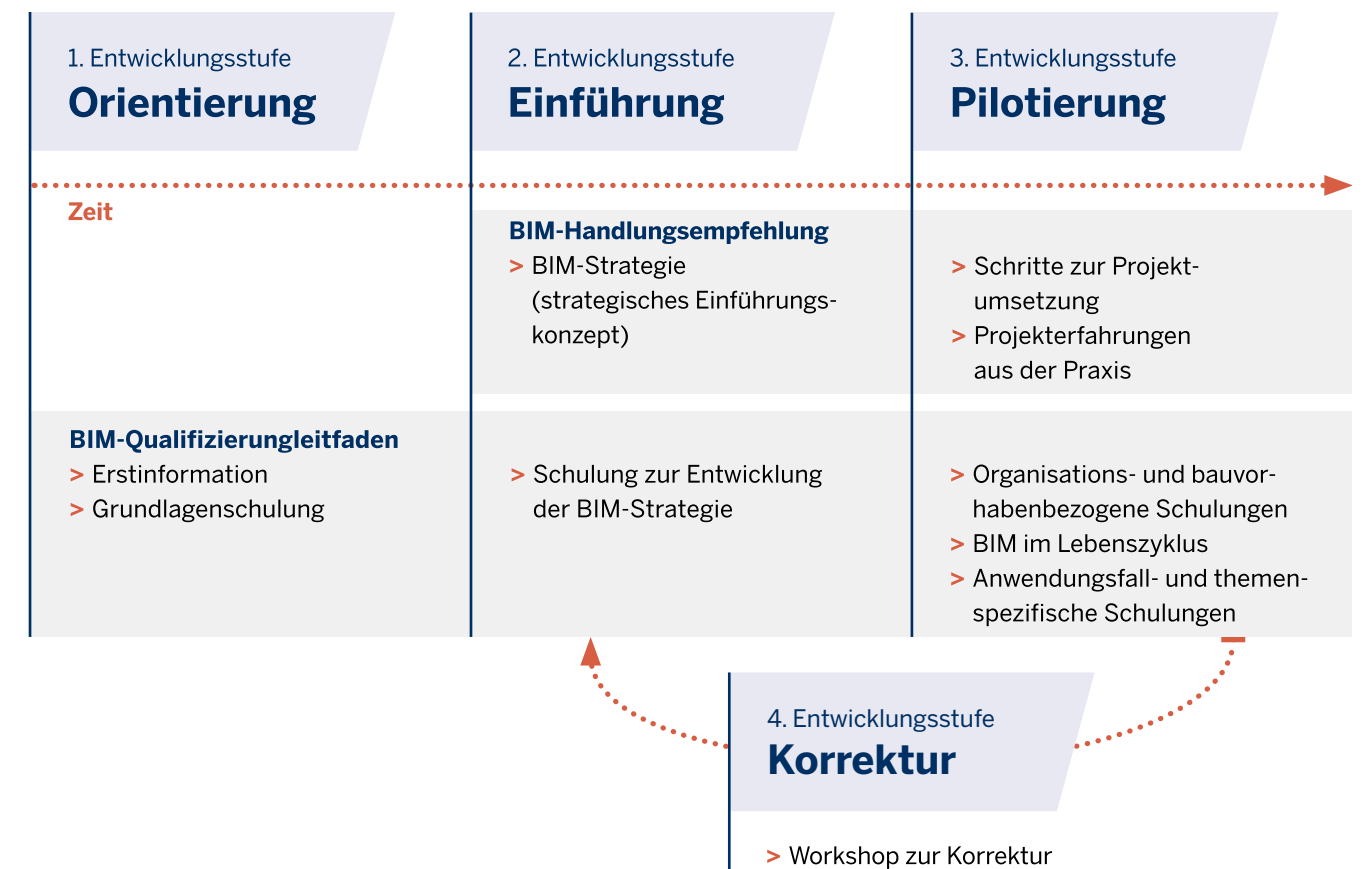


### 1.1 Ziel des Leitfadens

Die Verwaltungen von Städten und Gemeinden, sei es die Bauverwaltungen, die Gebäudewirtschaft oder die interne Informationstechnik (IT), sollen hinsichtlich ihrer BIM-Einführung gestärkt werden. Vor dem Hintergrund ist eine effiziente Qualifizierung eine notwendige Voraussetzung. Diese bildet den Zugang zu einer verbesserten Planung, Kommunikation und Qualität von Bauvorhaben mit einer verbesserten Termin- und Kostenkontrolle<sup>1</sup>.

Im Qualifizierungsleitfaden werden individuelle Qualifizierungsmöglichkeiten für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kommunalverwaltung dargelegt. Dabei werden die

Qualifizierungsmöglichkeiten entlang der Schritte Orientierung, Einführung, Pilotierung und Korrektur erläutert. Neben dem BIM-Qualifizierungsleitfaden bietet es sich an, die BIM-Handlungsempfehlung als weitere Publikation des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen zu nutzen<sup>2</sup>. **Abbildung 1.1** visualisiert das Zusammenspiel der Leitfäden: Der BIM-Qualifizierungsleitfaden setzt mit den ersten Schritten zum Zeitpunkt der Orientierung einer Kommune im BIM-Umfeld an. Die BIM-Handlungsempfehlung findet Anwendung, sobald konkrete Bauvorhaben definiert und umgesetzt werden sollen.



**Abbildung 1.1:** Zusammenspiel des BIM-Qualifizierungsleitfadens und der BIM-Handlungsempfehlung

<sup>1</sup> Vgl. Borrmann et al. (2015).

<sup>2</sup> Vgl. MHKBG (2021).



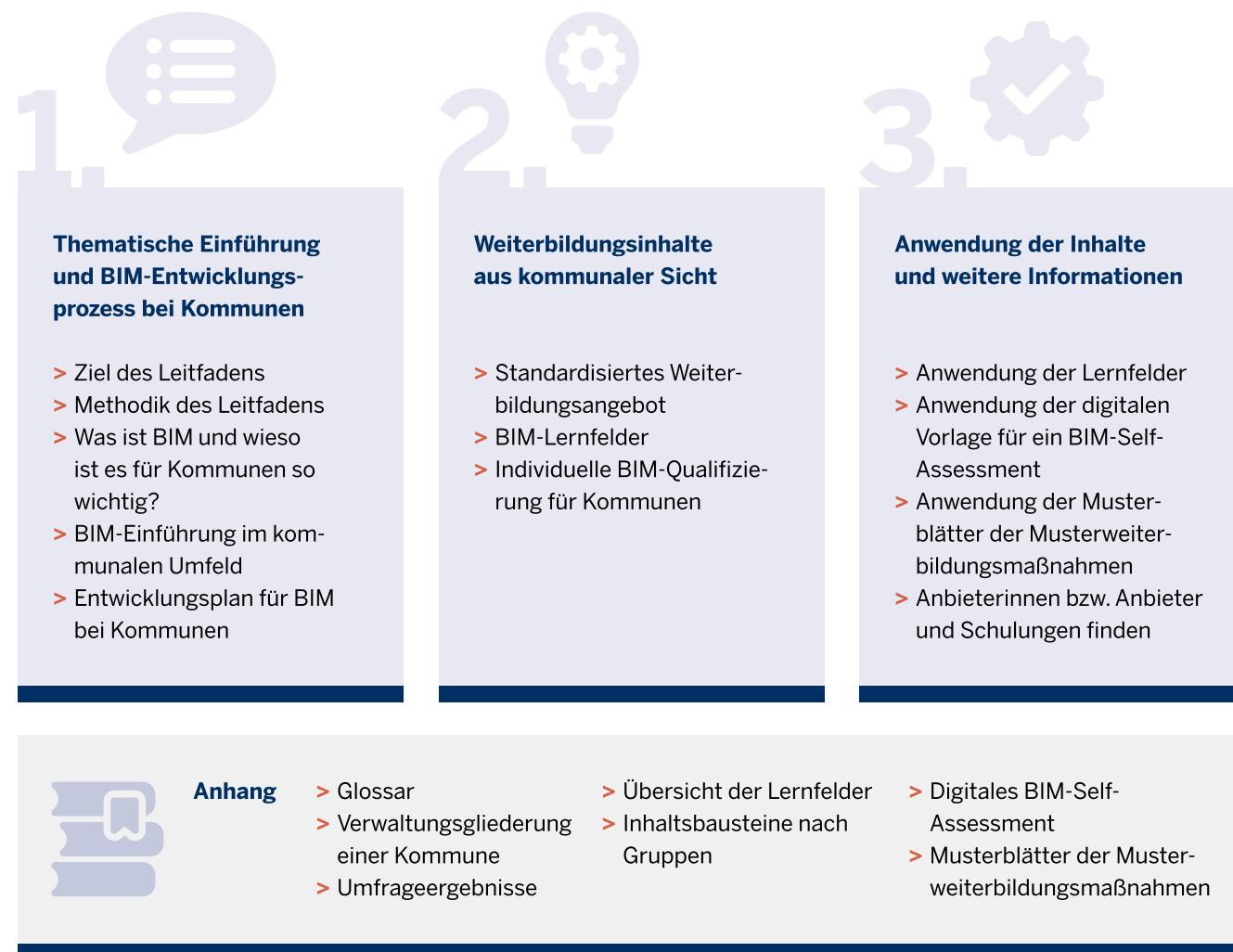


Abbildung 1.2: Übersicht der Kapitel und Inhalte des Leitfadens

Der BIM-Qualifizierungsleitfaden versteht sich als eine praktische Hilfe im BIM-Alltag, untergliedert in drei Kapitel: Einführung, Weiterbildung und Anwendung, welche in **Abbildung 1.2** dargestellt sind.

## 1.2 Methodik des Leitfadens

Um bestmöglich auf die besonderen Rahmenbedingungen und Bedürfnisse von Kommunen eingehen zu können, wurde ein offenes Verfahren gewählt. Das heißt, dass zahlreiche nordrhein-westfälische Kommunen durch unterschiedliche Formate involviert, der Stand der BIM-Methode erfasst und entsprechende Qualifizierungsempfehlungen abgeleitet und formuliert werden konnten.

Die Abstimmungen erfolgten durch direkte Interviews zu Beginn, mithilfe eines Onlinefragebogens in der späteren Phase und begleitende Expertinnen- und Expertengespräche. Es wurden sowohl kleine und große Kommunen als auch Kommunen mit und ohne BIM-Erfahrung befragt.

Bei der Befragung zeigte sich, dass circa ein Viertel der befragten Kommunen ein BIM-Bauvorhaben anvisiert und ein Viertel bereits ein BIM-Bauvorhaben umsetzt. Die Hälfte und damit der größte Teil der befragten Kommunen plant bislang keine konkreten Maßnahmen. Die Befragung zeigte zudem, dass knappe Zeit- und Personalressourcen die Einführung der Methode BIM erschweren. Des Weiteren erachten über die Hälfte der Befragten eine grundsätzliche Aussprache des Verwaltungsvorstands für die Einführung von BIM als äußerst wichtige und unterstützende strategische Entscheidung. Weitere Umfrageergebnisse finden Sie im **Anhang III**.

Für eine Evaluation des Qualifizierungsleitfadens wurden die wesentlichen Ergebnisse mit weiteren Institutionen wie Hochschulen, Ingenieurbüros, Verbänden und Unter-

nehmen diskutiert. Alle Interessensvertretungen bewerten die existierenden deutschen Normen und Richtlinien für die Qualifikation zum Thema BIM als gute Basis.

Ein weiterer wichtiger methodischer Baustein ist die Zuordnung von BIM-Aufgaben nach den heute vorhandenen hierarchischen Ebenen in der Kommune. Individuelle Inhalte wurden Gruppen der allgemeinen Verwaltungsstruktur zugeordnet und münden in Schulungsvorschlägen.

Um den aktuellen Angebotsstand der standardisierten BIM-Weiterbildungsmaßnahmen zu erfassen und diesen zu bewerten, wurden Gespräche mit Weiterbildungsanbieterinnen und -anbietern geführt, Normen und Richtlinien evaluiert und Datenbanken wie **BIM-Events.de** betrachtet.

Die Anregungen der Kommunen, Interessensvertretungen und Expertinnen und Experten wurden bei der Erstellung dieses Leitfadens berücksichtigt.

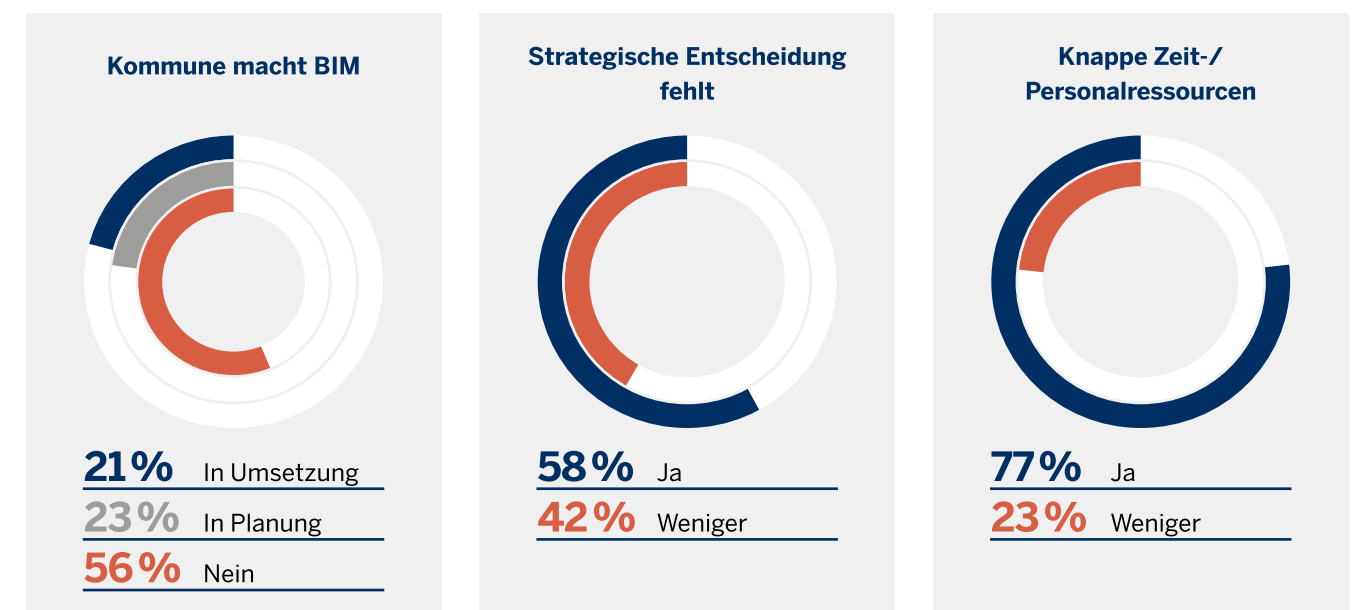


Abbildung 1.3: Ergebnisse der BIM-Befragung Kommunen Nordrhein-Westfalen

### 1.3 Was ist BIM und wieso ist es für Kommunen so wichtig?

Bedingt durch die zunehmende Digitalisierung befindet sich das Bauwesen im Wandel. Aktuelle Schlagworte sind unter anderem Industrie 4.0 und BIM. Bei BIM handelt es sich um eine kooperative Arbeitsmethode. Diese reicht über alle Lebenszyklusphasen eines Bauwerkes und basiert auf einer höheren Vernetzung zwischen allen am Bau Beteiligten. Ziele von BIM sind die Erschließung von Synergien und die Hebung von Potenzialen wie zum Beispiel eine höhere Kosten- und Planungssicherheit oder Transparenz bei wichtigen, planerischen Entscheidungen im Bestand oder Neubau.<sup>3</sup>

Das technische Werkzeug der kooperativen Methode BIM bildet ein digitales Bauwerksinformationsmodell, bei dem Vorgänge und Prozesse rund um die funktionalen Eigenschaften des Objekts im Lebenszyklus miteinander in Verbindung stehen.<sup>4</sup> Daten wie Kosten, Materiallisten, Grundrisse, Schnitte und vieles mehr lassen sich extrahieren oder mit anderen Systemen wie Kostentabellen oder Computer-Aided Facility Management Systemen (CAFM-Systemen) verknüpfen. Um Daten aus einem BIM- in ein CAFM-System zu übertragen, bieten einige CAFM-Herstellerinnen und -Hersteller spezielle herstellereigenspezifische oder -neutrale Schnittstellen wie beispielsweise CAFM-Connect an.<sup>5</sup>



Dabei ist BIM weit mehr als nur ein Bauwerksinformationsmodell. BIM umfasst sowohl Richtlinien und Prozesse als auch Aus- und Weiterbildungsinhalte, welche die Zusammenarbeit und Kooperation regeln. BIM ist demnach keine Softwarelösung oder Erweiterung von CAD-Programmen. BIM ist eine Methode, welche insbesondere von einer veränderten, kooperativen Denkweise bei der Projektrealisierung getragen wird. Das digitale Bauwerksinformationsmodell stellt das für die Methode BIM resultierende Produkt dar.<sup>6</sup>

Viele Aspekte sprechen für die Anwendung von BIM. So bildet beispielsweise die digitale Dokumentation der Bauwerke im Betrieb eine wertvolle Grundlage für die Reduzierung von Haftungsrisiken. Insbesondere der spätere Rückbau und das Recycling von verwendeten Bauprodukten ist ohne eine präzise Gebäudedokumentation nur schwer denkbar. Dies fördert die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. Gebäudewerte können so ermittelt werden. Die BIM-gestützte Digitalisierung schafft zudem Vorteile durch die Optimierung des Betriebs während des Gebäudelebenszyklus.<sup>7</sup>

In diesem Kontext können Entscheidungen zum Beispiel hinsichtlich der Bauproduktauswahl getroffen oder Entwurfsvarianten während der Planungsphase auch bei der Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern besser beurteilt werden. Im Betrieb enthält das Modell entsprechende Informationen (zum Beispiel Produktspezifikationen für Sanierungsarbeiten). Damit einhergehend werden regelmäßige teilautomatische, technisch unterstützte Prüfungen zur Sicherung der Arbeitsqualität ermöglicht (zum Beispiel Fluchttreppenbreite, Fluchtwege). In der Summe kann dies den nachhaltigen Neubau und Betrieb eines Bauwerks gewährleisten.

Die Arten der Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen werden BIM-Anwendungsfälle genannt.

<sup>3</sup> Vgl. Karl et al. (2018), Borrman et al. (2015).

<sup>4</sup> Vgl. Egger et al. (2013).

<sup>5</sup> Vgl. Semmler (2018).

<sup>6</sup> Vgl. Przybylo (2015).

<sup>7</sup> Vgl. Siemens (2018).



#### Beitrag des Landrats des Kreises Viersen – Vision einer zirkulären Wertschöpfung/ Nachhaltigkeit

Als Kreis tragen wir sowohl Verantwortung gegenüber unseren Steuerzahlerinnen und -zahlern als auch gegenüber nachfolgenden Generationen. Mit der konsequenten Wiederverwendung von Rohstoffen werden wir dieser Herausforderung gerecht: Denn wir sparen einerseits Kosten für Baumaterialien ein und verzichten andererseits darauf, weitere Ressourcen in Anspruch zu nehmen – von denen wir wissen, dass sie uns nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen. Mithilfe des „Building Information Modeling“ (BIM) können wir jedem Bauteil umfassende Informationen zuordnen. Das unterstützt uns dabei, Materialien in unseren Objekten virtuell zu identifizieren und nach ihrer Nutzung einer neuen Verwendung zuzuführen.

Wenn wir künftig unsere Gebäude so konzipieren, dass Rohstoffe erhalten bleiben, profitieren kommende Generationen – und wir sparen schon heute Geld ein.

#### Landrat Dr. Andreas Coenen

(Vision einer zirkulären Wertschöpfung/Nachhaltigkeit)

Im Kontext von BIM als digital unterstützte kooperative Arbeitsmethode können sechs wesentliche Aspekte identifiziert werden, welche die Arbeit und damit insbesondere die Qualifizierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern innerhalb eines langfristig ausgerichteten Prozesses beeinflussen<sup>8</sup>:

#### 1. Vernetztes Arbeiten:

Veränderung der Zusammenarbeit durch die elektronische Datenverarbeitung (EDV) gestütztes, vernetztes Arbeiten in Richtung Kollaboration.

#### 2. Unterstützung durch Technologie:

Unterstützung vieler Arbeitsschritte durch (teil-)automatisierte Prozesse.

#### 3. Veränderte Arbeitsprozesse:

Veränderungen in Prozessen und Büroabläufen sowohl in der Planung als auch in der Ausführung auf der Baustelle durch die Einführung von EDV und Automatisierung

#### 5. Virtuelles Arbeiten:

Zunehmende Visualisierung von virtuellen Objekten in der realen Welt und Interaktion mit diesen.

#### 6. Daten:

Steigende Datengrundlage, welche auch in manuellen Arbeitsprozessen verarbeitet werden müssen.

<sup>8</sup> Vgl. in Anlehnung an Karl & Spengler (2019).

## 1.4 BIM-Einführung im kommunalen Umfeld

### Beitrag des Immobilien-Managements der Stadt Duisburg

Wir als Immobilien-Management der Stadt Duisburg nutzen die Einführung der BIM-Methode als Chance für einen zukunftssicheren und effizienten Einsatz unserer Personalressourcen. Da die neuen Aufgaben, Rollen und Verantwortlichkeiten im Zuge der Einführung von BIM bisher nicht im Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD) oder in der Organisationsstruktur des Immobilien-Managements der Stadt Duisburg berücksichtigt waren, legten wir bei der Einführung von Beginn an besonders viel Wert auf einen offenen und transparenten Austausch zwischen allen am Einführungsprozess Beteiligten.

Mithilfe der Stabsstellen „Digitalisierung und Change-Management“ wurde das Thema BIM im Rahmen einer beauftragten Zukunftswerkstatt dezernatsübergreifend dem Verwaltungsvorstand vorgestellt, und in weiteren Terminen wurden die weiteren Einführungsstufen transparent dargestellt und offen kommuniziert. Durch die vom Oberbürgermeister und Verwaltungsvorstand gemeinsam getroffene strategische Entscheidung, die BIM-Methode bei der Stadt Duisburg einzuführen, wurde somit die wichtigste Basis für alle weiteren Schritte geschaffen.

Teil der BIM-Einführungsstrategie ist es, die Anwendungen in verschiedenen Pilotprojekten zu erproben. Ebenso folgten schließlich die aus den Erfahrungen abzuleitenden Qualifizierungen und Schulungen (BIM-Basiswissen und BIM-Modeler).

Hier spielten vor allem die Berufsgruppen „Bauzeichnerin und Bauzeichner“ und „Technikerin und Techniker“ eine zentrale Rolle, da die BIM-Modellierung und die Modellprüfungen eine große Chance zur Stärkung der Durchlässigkeit zwischen Berufs- und Hochschulbildung im öffentlichen Dienst bieten.

Die Kolleginnen und Kollegen wurden und werden entsprechend ihren Interessen und Stärken geschult, um das größtmögliche Potenzial ausschöpfen zu können. Eine Mischung von jungen Menschen, die viel Eigeninitiative und Interesse zeigen, sowie erfahrenen Bau- und Projektleiterinnen und Projektleitern hat sich hierbei als besonders wertvoll herausgestellt. Bei der Umsetzung der ersten kleinen Pilotprojekte in den unterschiedlichen Anwendungsfeldern wurde sowohl der Personalrat einbezogen als auch natürlich der Datenschutz berücksichtigt. Um die neuen Rollen- und Verantwortlichkeiten aus organisatorischer Sicht und im Hinblick auf die Übertragung der Aufgaben vorzubereiten, wird derzeit ein BIM-Personalkonzept erstellt. Im Anschluss wird es über die Dezernate an die erforderlichen Schnittstellen (Personal- und Hauptamt) zur gemeinsamen Umsetzung weitergeleitet. Somit nutzen wir die vorgeschlagene Vorgehensweise zur Implementierung nicht nur für die BIM-Einführung in den Bauprojekten, sondern stärken hierdurch auch das Miteinander innerhalb der gesamten städtischen Verwaltung.

**Geschäftsführung Thomas Krützberg und Winand Schneider, BIM-Mitarbeiterin Eva Wick'l**  
(Immobilien-Management Duisburg)

BIM entfaltet seine Potenziale durch eine modellbasierte Kooperation über Verwaltungs-, Abteilungs- und Hierarchiegrenzen hinaus. Über den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken hinweg ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Fachämtern eingebunden. BIM stellt die kooperative Arbeitsmethodik dar, mit der relevante Daten und Informationen innerhalb der einzelnen Bereiche widerspruchsfrei erfasst, verwaltet und ausgetauscht werden können.

Die strategische Ebene der Kommune hat als Initiator und Beschlussgeber für die Einführung eine besondere Rolle. Der BIM-Qualifizierungsleitfaden ist mit dem darin beschriebenen BIM-Entwicklungsplan an der aktuellen Organisationsstruktur der Kommunalverwaltung ausgerichtet (**siehe [Abbildung A.1 im Anhang II](#)**). Grundsätzlich stellen sich der folgende hierarchisch geordnete Aufbau entlang des Entwicklungsplans dar (**siehe [Abbildung 1.4](#)**).

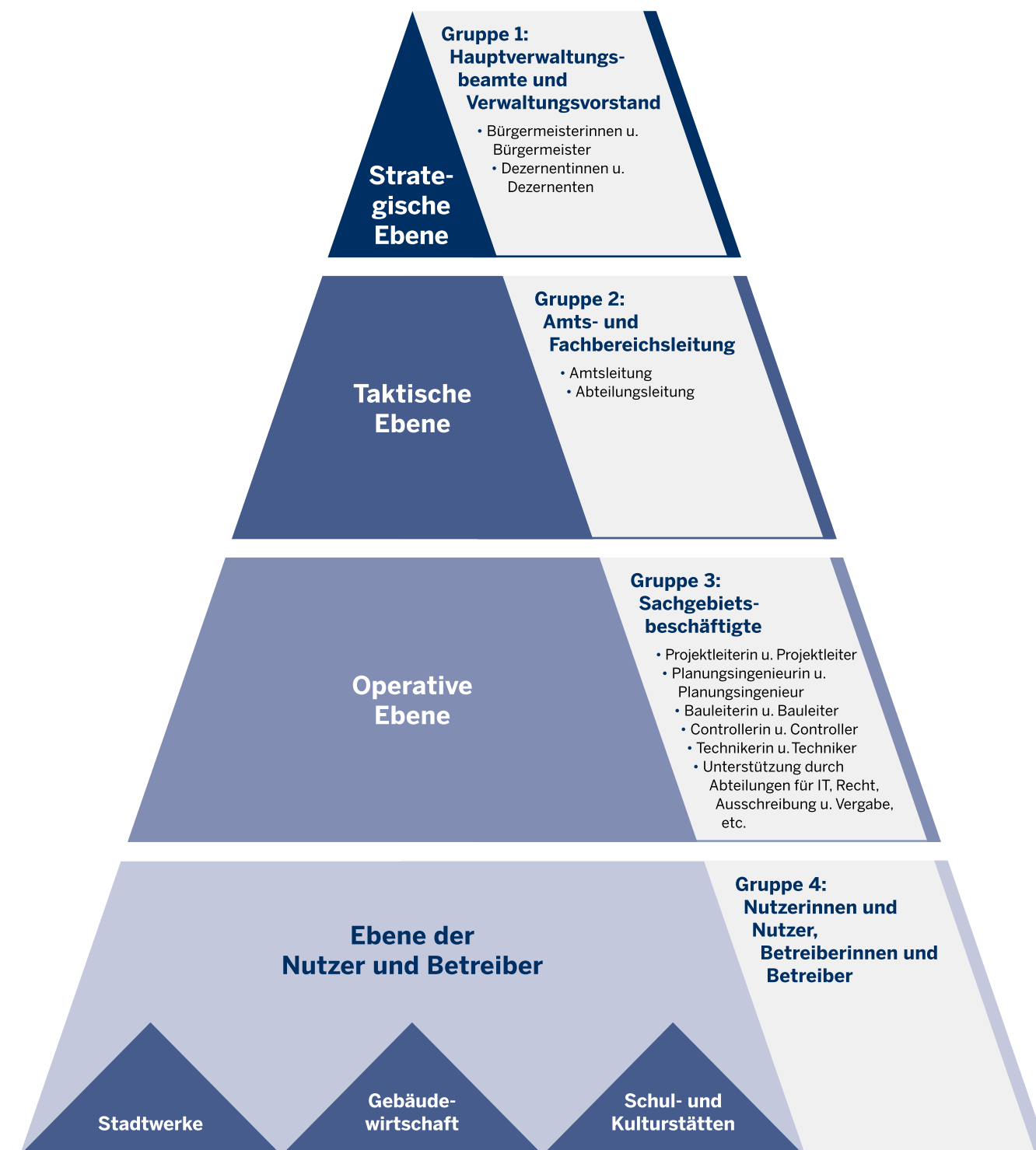


Abbildung 1.4: Hierarchisch geordneter Aufbau und Kernaufgaben entlang des Entwicklungsplans



## Strategische Ebene

Aufgaben der Behördenleitung im BIM-Umfeld sind die Initiierung der BIM-Einführung und die dauerhafte Umsetzung und Unterstützung der BIM-Methode im Sinne eines strategischen Informationsmanagements. Dies gilt sowohl sachlich als auch ideell. Durch diese Sichtweise wird das Vorhaben in der Behörde als wichtige Entwicklung angesehen. Bei der Einführung und Weiterentwicklung kann die strategische Ebene von zuständigen Personen für BIM beraten werden.

### Exemplarische Aufgaben:

- Beschluss des strategischen Vorgehens für eine lang- und kurzfristige BIM-Einführung und Definition von Entwicklungszielen
- Benennung von BIM-Zuständigen zur BIM-Einführung
- Bereitstellung der finanziellen Mittel, Ressourcen, Zeit und Vertrauen in das Einführungssteam
- Interne/externe Kommunikation des strategischen Vorgehens an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Externe (zum Beispiel Dienstleisterinnen und Dienstleister)
- Akquise von entsprechenden Bau- und Forschungsvorhaben

## Taktische Ebene

Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der taktischen Ebene initiieren und sichern die Umsetzung der BIM-Entwicklungsziele aus der strategischen Ebene. Die durchgeführte Befragung der beteiligten Kommunen zeigte, dass eine organisationsspezifische Entwicklung der Methode BIM idealerweise durch eine Stabsstelle ausgeführt werden sollte. Diese besteht aus einer Person oder bei größeren Verwaltungen aus einem Team von mehreren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Die durchgeführte Befragung der beteiligten Kommunen ergab zudem, dass es vor allem bei kleineren Kommunen aufgrund knapper Personalressourcen keine klare Abgrenzung von rein organisationsübergreifenden und projektbezogenen Aufgaben geben kann. Nach Einschätzung der Befragten sollte bei kleineren Verwaltungen etwa eine Viertelstelle für allgemein organisatorische BIM-Aufgaben eingeplant werden. Dieser Wert ist lediglich eine Schätzung und hängt stark von der Struktur der Kommune ab.

### A) Amts- und Abteilungsleitung

Die taktische Ebene initiiert und sichert die Umsetzung der Entwicklungsziele der strategischen Ebene. Diese Ziele betreffen auch konkrete Bauvorhaben, welche vorzugsweise durch die operativen Ebenen umgesetzt werden. Die taktische Ebene gibt der strategischen Ebene das notwendige Feedback über den Einführungs- und Entwicklungsstand.

### B) BIM-Zuständige

Zuständigkeiten können auf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus unterschiedlichen kommunalen Bereichen und Ebenen verteilt werden. Wichtig ist eine klare personelle, inhaltliche Zuständigkeit. Die BIM-Zuständigen nehmen ihre Aufgaben auch als Leistung für andere Bereiche wahr.

### Exemplarische Aufgaben:

- Beratung der strategischen Ebene bezüglich der BIM-Ziele. Vorschläge zum Vorgehen und Unterstützung einer Beschlussfassung
- Konzeption der BIM-Entwicklung der Kommune (BIM-Strategie) inklusive aller hier genannten Aufgaben
- Organisationsübergreifende Ansprechperson für BIM
- Entwicklung eines Weiterbildungskonzeptes und Festlegung von Weiterbildungsinhalten je nach Zielgruppe
- Förderung der Ausrichtung der Kommune auf BIM und Optimierung der bestehenden Geschäftsprozesse:
  - Entwicklung und Verantwortung der BIM-Strategie unter Berücksichtigung aller relevanten kommunalen Fachbereiche
  - Unterstützungs- und Optimierungsmöglichkeiten für bestehende Prozesse durch BIM
  - Bereitstellung von Musterdokumenten für BIM wie zum Beispiel Pflichthefte für Bauvorhaben und Muster Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)<sup>9</sup>
- Einführung und Unterstützung der dauerhaften operativen Umsetzung der Methode BIM im Sinne eines operativen Informationsmanagements
- Begleitung und Unterstützung der funktionalen Bereiche wie beispielsweise der Öffentlichkeitsabteilung
- Entwicklung von Leistungen wie beispielsweise dem BIM-Management oder der modellbasierten Projektsteuerung

Die Verwendung von Bauwerksinformationsmodellen zur effizienten und qualitativ hochwertigen Ausführung von bestimmten Aufgaben erfolgt auf der operativen Arbeitsebene. Die BIM-Zuständigen wirken begleitend.

<sup>9</sup> AIA: Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) (Deutsch). EIR: Employers Information Requirements (EIR) (Englisch). In der DIN EN ISO 19650 wird nicht mehr von Auftraggeber-Informationsanforderungen, sondern von Austausch-Informationsanforderungen gesprochen (Spengler & Peter, 2020; Krieger, 2021).

## Operative Ebene

Die Beschäftigten der Sachgebiete sind diejenigen, die BIM in der täglichen Arbeit anwenden. Das erfolgt zum einen durch die Festlegung der BIM-Methode, die Sicherstellung der Qualität, aber auch der Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen und Modelldaten zum Beispiel im Betrieb als digitale Dokumentation. Für die Rolle eines BIM-Bauherrenvertreters in einem Bauvorhaben wird vor allem der Begriff „BIM-Manager beziehungsweise BIM-Managerin“ verwendet.<sup>10</sup>

### Exemplarische Aufgaben:

- Festlegung der BIM-Anforderungen für ein Bauvorhaben (Ziele, Anwendungsfälle etc.) und ihre Formulierung im AIA
- Projektsteuerung mithilfe von Bauwerksinformationsmodellen sowie die Prüfung der BIM-Koordination und Datenqualität
- Übernahme von Modelldaten

Detailliertere Spezifikationen und auch die Aufgabenverteilung intern/extern können je nach Kommune variieren.

## Ebene der Nutzerinnen und Nutzer/Betreiberinnen und Betreiber

Im Betrieb nutzen Beschäftigte die in den Betrieb überführten Bauwerksinformationsmodelle unter Beachtung der zu unterstützenden Facility-Management-Prozesse (FM-Prozesse) der Verwaltung (zum Beispiel Betreiberverantwortung). Im Idealfall erfolgt dies im Zusammenspiel mit einem vorhandenen CAFM-System.

Dabei können Bauwerksinformationsdaten aus Scanning-Daten oder Daten von Geographischen Informationssystemen (GIS-Daten) im Bestand detailliert erstellt werden. Ausgangspunkt kann beispielsweise eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sein.

Als Gebäudeverwalterin stellt die Kommune zudem die Datenanforderungen aus der Liegenschaftsverwaltung oder dem Gebäudemanagement an die zu erstellenden Bauwerksinformationsmodelle (AIA) im Neubau.

### Exemplarische Aufgaben:

- Übernahme, Nutzung und Pflege der Bauwerksinformationsmodelle
- Definition der BIM-Anforderungen an die Bauwerksinformationsmodelle für den Betrieb
- Datenfreigabe an externe Dienstleisterinnen und Dienstleister, Handwerker und Handwerkerinnen und damit Initiierung zur Durchführung von Renovierungen, Instandsetzungen und Umnutzungen
- Fortschreiben des As-Built Modells
- Austausch von Informationen und Synergiefindung zwischen den Liegenschaften der Kommune

Für eine erfolgreiche BIM-Einführung ist die Zuweisung, Abgrenzung und Zusammenarbeit dieser Tätigkeiten innerhalb der Kommunalverwaltung von hoher Bedeutung. Hierbei gilt es, die neue und existierende Qualifikation (unter anderem berufliche Fachkenntnisse) in Abhängigkeit vom BIM-Entwicklungsstand der Kommune zu berücksichtigen und stufenweise zu entwickeln. Dies sollte bei der Festlegung von individuellen Qualifikationszielen Berücksichtigung finden.

<sup>10</sup> Vgl. VDI 2552 Blatt 2, Seite 4.

## 1.5 Entwicklungsplan für BIM bei Kommunen

Der Veränderungsprozess hin zu einer BIM-fähigen Kommunalverwaltung kann generell durch einen Entwicklungsplan mit mehreren Stufen beschrieben werden. Je nach Entwicklungsstand sind unterschiedliche Qualifizierungsmaßnahmen zu empfehlen. In einer BIM-Strategie wird zum einen die langfristige BIM-Entwicklung der Kommune fixiert, und zum anderen werden die ersten Schritte der Umsetzung konkretisiert.

Die durchgeführte Befragung der beteiligten Kommunen mit BIM-Erfahrung zeigte, dass für die Einführung der Methode BIM unterschiedliche Wege existieren und genutzt werden. Welcher Weg der passende für eine erfolgreiche Einführung der Methode BIM ist, hängt unter

anderem von der individuellen Situation der Kommune sowie deren Kompetenzen, Projektlage, Zeit- und Personalressourcen ab, die zu Beginn einer BIM-Einführung stets abzuwägen sind.

Unabhängig davon lässt sich der Entwicklungsplan von BIM in die kommunale Bauverwaltung vergleichbar mit einem Managementprozess grundsätzlich in vier Stufen gliedern (**siehe Abbildung 1.5**)<sup>11</sup>. Er ist generisch und auch davon unabhängig, ob beispielsweise mit der Erfassung von Bestandsgebäuden oder mit dem Neubau begonnen wird. Bei dieser Beschreibung handelt es sich um einen idealtypischen Prozess.

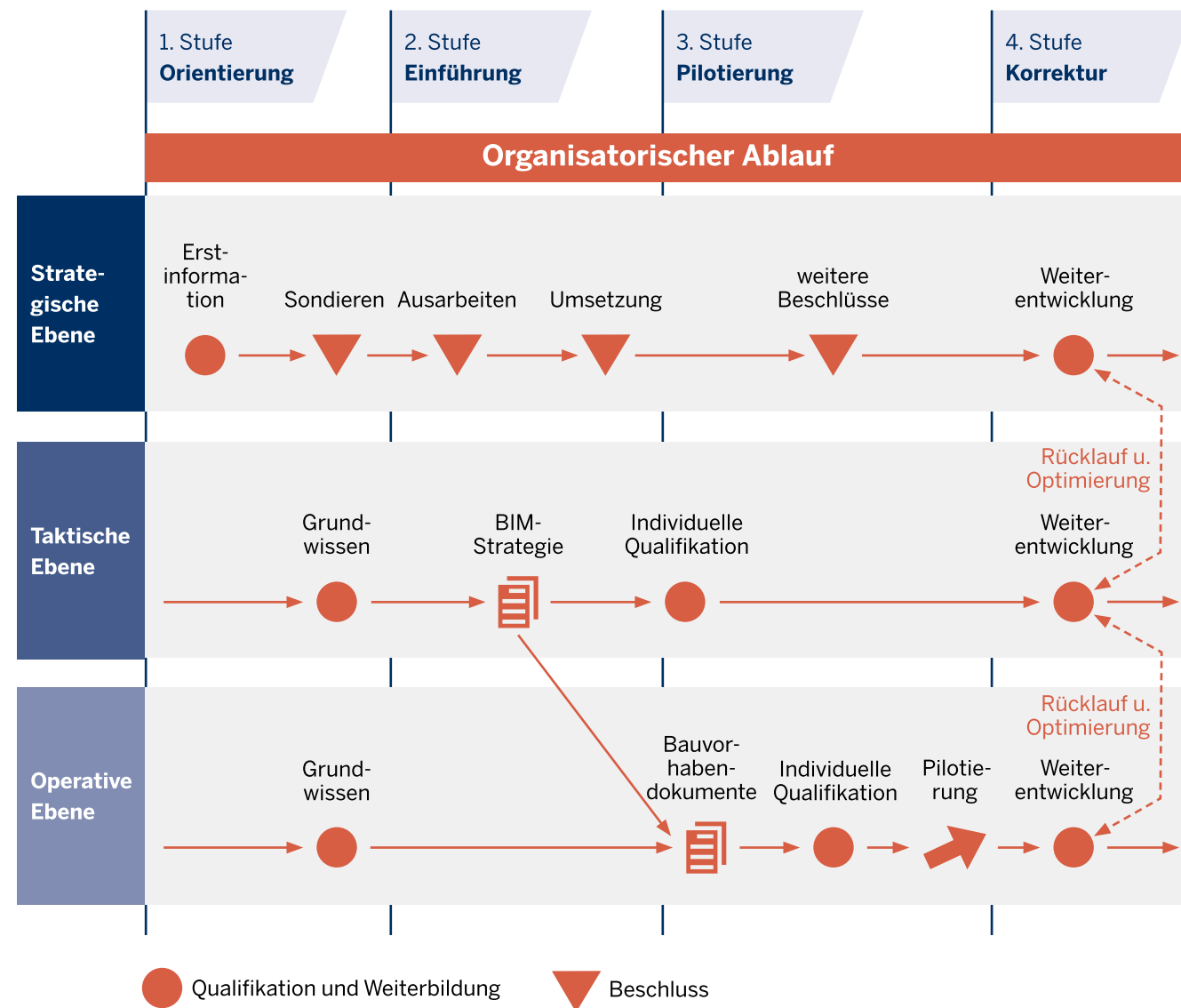


Abbildung 1.5: Schematischer Ablauf des stufenweisen Entwicklungsplans

11 Vgl. DT BAU – Przybylo (2020).

### Stufe 1: Orientierung

Die strategische Ebene beschließt die Sondierung von BIM und den daraus abgeleiteten Handlungsfeldern.

#### Wesentliche Fragen/Fragestellungen können sein:

- Was ist BIM? Wieso ist BIM wichtig?
- Welche Wege zur Einführung gibt es, und welcher Weg passt am besten zu meinen Gegebenheiten?
- Wo kann mir wie geholfen werden?

Als Folge werden eine oder mehrere Personen bestimmt, die sich mit BIM thematisch befassen und eine Grundschulung aufnehmen. Zur Auswahl von BIM-zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird das folgende Kom-

petenzprofil empfohlen: hohe Motivation, technische Affinität insbesondere für digitale Methoden, organisatorisches Denken, ausgeprägte soziale und methodische Kompetenzen, wenn möglich mehrjährige Projekterfahrung<sup>12</sup>. Das Personal ist entsprechend zu schulen. Die BIM-zuständigen Personen sollen über ein fundiertes Grundlagenwissen zu BIM verfügen, welches aus der eigenen Praxis und/oder dem Besuch eines BIM-Grundlagenkurses erlangt wurde. Nach Aufbau des BIM-Grundwissens erfolgt der Beschluss durch die strategische Ebene zur Erstellung der internen BIM-Strategie. Mit der Erstellung der BIM-Strategie werden wiederum die BIM-zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beauftragt. Sie sind zukünftige Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für BIM-Aktivitäten.

12 Details zur BIM-Kompetenz siehe Karl (2021).

### Stufe 2: Einführung

Ziel der zweiten Stufe ist es, den Prozess zur BIM-Einführung konzeptionell zu entwickeln und zu beschreiben. Diese BIM-Strategie ermöglicht der strategischen Ebene nachfolgend den Beschluss zur Ausführung der konkreten BIM-Einführung.

#### Wesentliche Fragen/Fragestellungen können sein:

- Was sind die Festlegungen und Ziele für den Umgang mit BIM?
- Was kostet die BIM-Einführung?
- Welche Aufgaben werden von wem übernommen?
- Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten aufweisen?
- Welches Bauvorhaben kommt für die Einführung von BIM infrage, und was soll hier gefordert und erreicht werden?
- Welche Standarddokumentenvorlagen werden benötigt?

Die BIM-Strategie kann auf Basis der im Anhang zur Verfügung gestellten Hilfen durch die BIM-zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erstellt werden. Es empfiehlt sich zudem, weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Erstellung der BIM-Strategie von Beginn an gezielt einzubinden. Diese sollten, um ein gleiches Themenverständnis zu ermöglichen, idealerweise einen vergleichbaren Stand der Qualifikation aufweisen. Ein zentraler Bestandteil der BIM-Strategie ist die Ableitung und Festlegung des BIM-Schulungsbedarfes aller beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

#### Beispielinhalte einer BIM-Strategie<sup>13</sup>

- **Vision**
  - Eigene BIM-Definition und Kernbotschaften
  - Präsentation zur BIM-Erklärung
- **Festlegungen zur Einführung**
  - Beschreibung der beabsichtigten Mehrwerte
  - BIM-Handlungsfelder (intern/extern)
  - Ziele und Anwendungsfälle (lang-/kurzfristig)
  - BIM-Einführung mit Stufen und Meilensteinen (lang-/kurzfristig)
  - Organisationsstruktur, Verantwortlichkeiten und Aufgaben
  - Weiterbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
  - Finanzierungsplan
  - Akzeptanz, Kommunikation und Verbreitung (interne/externe)
  - Einbindung unterstützender Funktionen wie IT, Public Relations (PR), Qualitätsmanagement (QM)
  - Pilotierung und Sondierungsprojekte
- **Handlungsfeld Bauvorhaben**
  - Interne BIM-Anwendung
  - Erstellung von Muster AIA, BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Mit dem Beschluss der BIM-Strategie durch die strategische Ebene geht es an die Umsetzung. Der Beschluss ermöglicht die Freigabe von nötigen Zeit-, Personal- und Finanzressourcen. Erste Pilotbauvorhaben und weitergehende Weiterbildungsmaßnahmen können initiiert werden. Die BIM-Strategie wird über alle Bauvorhaben hinweg erweitert und in interne Standardprozesse und Organisationsstrukturen überführt.

13 Vgl. DT BAU – Przybylo (2020).



### Stufe 3: Pilotierung

Ziel der dritten Stufe ist die Pilotierung, also der Beginn der Anwendung von BIM im Bauvorhaben oder im Betrieb von Bauwerken. Dabei werden unter anderem die Projektmusterdokumente (AIA, BAP) aus der BIM-Strategie (Stufe 2) an ein zu beginnendes Bauvorhaben angepasst. Da die operative BIM-Anwendung im Bauvorhaben komplexe Anforderungen an interne Prozesse stellen kann, sind diese im Vorfeld zu beachten. Dies können zum Beispiel veränderte IT-Systeme, Abläufe oder Strukturen sein. Dies ist vor allem auch in den Schulungen zu berücksichtigen.

#### Wesentliche Fragen/Fragestellungen können sein:

- Welche Ziele werden durch BIM im Bauvorhaben verfolgt?
- Wie wird BIM angewendet?
- Welche Informationen sind notwendig, und wie kann die Qualität der Daten gesichert werden?
- Welche Aufgaben und Rollen sind intern/extern zu besetzen?
- Wie sind welche Anforderungen zu definieren?
- Welche Detailschulungen werden von den Beteiligten durchgeführt?

Um mögliche Überforderungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, neben der Modellierung lediglich ein bis drei Anwendungsfälle zu definieren, die dann erfolgreich umgesetzt werden können. Neben systematischen BIM-Anwendungsfällen spielen bei Kommunen vor allem Aspekte der Projektsicherung, modellbasierte Qualitätsprüfungen und die Kosten- und Terminkontrolle eine besondere Rolle. Das langfristige Ziel ist die Nutzung von Bauwerksinformationsmodellen im Betrieb und die Anbindung dieser an ein CAFM-System<sup>14</sup>. Zum Zeitpunkt der Pilotierung werden den am Bauvorhaben beteiligten Personen klare Aufgaben zugeteilt. Die zur Erfüllung dieser Aufgaben erforderlichen Weiterbildungsmaßnahmen sind vor Beginn der Bauvorhaben vorzusehen.

Gespräche mit Kommunen ergaben, dass bei den ersten BIM-basierten Bauvorhaben das BIM-Management häufig von externen Beraterinnen und Beratern übernommen wurde. Sie verfügten über die notwendigen spezifischen Fachkenntnisse, methodischen Erfahrungen und Qualifikationen, die die Beteiligten in den Kommunen (noch) nicht hatten<sup>15</sup>.

Eine weitere wichtige Aufgabe im Bauvorhaben bildet die Projektleitung. Diese ist Anlaufpunkt der Bauverantwortlichen für inhaltliche Fragestellungen. Die Vorbereitungszeit für BIM vor Beginn des Bauvorhabens im Neubau ist nicht zu unterschätzen. BIM-Anwendungsfälle und die notwendige Software müssen bekannt sein und gegebenenfalls geschult werden. Auch das Projektteam ist auf die Projektanforderungen vorzubereiten. Hier ist ein Onboarding-Prozess zum Beispiel anhand gezielter Workshops empfehlenswert.

Der dargestellte Entwicklungsplan (**Abbildung 1.5**) ist idealtypisch. Die Umfrage zeigte, dass dieser in der Praxis, vor allem aufgrund fehlenden Wissens und/oder Zeit- und Personalknappheit, häufig nicht in dieser Form umgesetzt wird oder werden kann. Viele Kommunen versuchen direkt mit der Pilotierung zu starten. Das kann dazu führen, dass die Art der BIM-Anwendung nicht konkret festgelegt wird und diese von den Auftragnehmerinnen und Auftragnehmern nicht entsprechend erfragt und umgesetzt werden kann. Die BIM-Strategie und ihre Umsetzung sollten vorab festgelegt werden.

Die Gespräche mit den Kommunen und den Interessensvertretungen ergaben, dass bei Kommunen ohne BIM-Strategie vor allem bei Neubauprojekten eine Vorlaufzeit von mindestens fünf Monaten vor Ausschreibung der Planungsleistungen notwendig ist. Hier wird die BIM-Strategie mit entwickelt. Ein weiterer genannter Aspekt war, dass verkürzte Abläufe in der Praxis nur in einem sehr erfahrenen Umfeld möglich sind. Dieses sollte BIM-Expertise im kommunalen Umfeld gesammelt haben und über entsprechende Mustervorlagen verfügen.

<sup>14</sup> Vgl. Van der Fels (2020), Schneider (2016).

<sup>15</sup> Vgl. Karl et al. (2016).

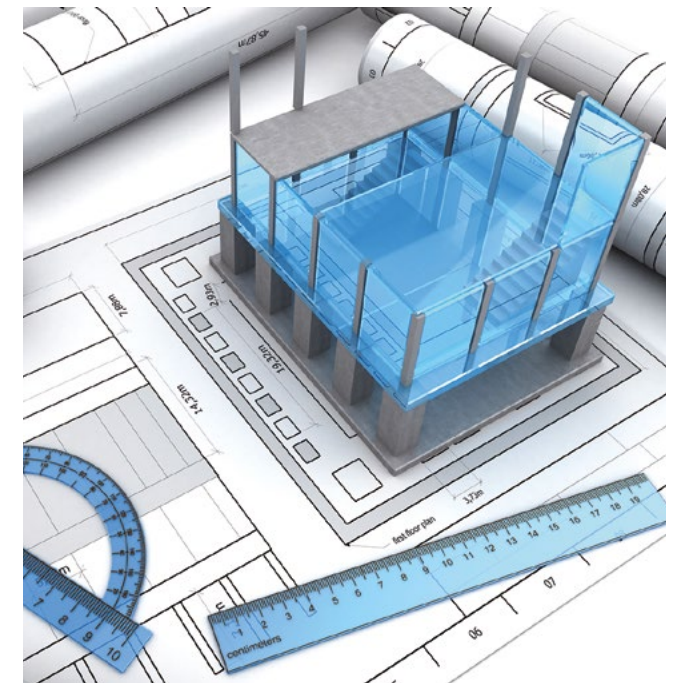
### Stufe 4: Korrektur

Die Stufe der Korrektur dient dazu, dass Erfahrungen aus der BIM-Umsetzung organisationsintern und aus Bauvorhaben validiert und optimiert werden.

#### Wesentliche Fragen/Fragestellungen können sein:

- Was wurde sich für die Organisation/ das Projekt vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
- Was war erfolgreich? Was war weniger erfolgreich? Warum?
- War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
- Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?

Diese Stufe bildet eine wichtige, sukzessive Analyse und Korrektur der durchgeführten Entwicklungsstufen. Zur Durchführung bieten sich Workshops an.



#### Beiträge des Kreises Viersen – Zu den Gründen der BIM-Einführung

Bürgerinnen und Bürger erwarten zu Recht zeitgemäße Zugänglichkeit und umfassende Services einer digitalen Verwaltung. Zugleich erwarten auch unsere Kolleginnen und Kollegen innerhalb der Kreisverwaltung eine moderne Arbeitsumgebung. Unsere Aufgabe ist es, den verschiedenen Ämtern die nötigen Ressourcen zur Verfügung zu stellen, damit sie diesen Ansprüchen gerecht werden können. Dabei sind wir auf offene Datenstandards angewiesen, um die digitale Verwaltung zu realisieren. Die Open-BIM-Methode ermöglicht den dafür notwendigen durchgängigen Informationsfluss – und sollte deshalb fester Bestandteil einer jeden Smart-City-Strategie sein.

##### Karl Schippers

Amt für Personal und Organisation (Produktive Arbeitsbedingungen und Servicequalität)

Als Betreiber tragen wir Verantwortung für die umfassende Dokumentation all unserer Objekte. Die Nutzung der BIM-Methode bietet meinen Kolleginnen und Kollegen digitale Unterstützung bei dieser Aufgabe. Durch die ständige Verfügbarkeit von Informationen werden zugleich die umfassende Überwachung und Steuerung technischer Anlagen möglich.

Außerdem können wir über das BIM tagesaktuelle Auswertungen erstellen und steigern so die Qualität strategischer Entscheidungen im Facility Management.

##### Jörg Papenkort

Abteilung Gebäudemanagement (Betreiberverantwortung)

In Bauprojekten ist transparente Kommunikation zentral. Um Reibungsverluste von Beginn an zu vermeiden, bietet die BIM-Methode einen entscheidenden Vorteil: Durch den offenen Standard können alle Projektbeteiligten zu jeder Zeit alle Informationen abrufen. Somit profitieren letztlich alle. Deshalb bin ich sicher, dass die BIM-Methode künftig großflächig angewendet werden kann, wenn die Institutionen einen niederschweligen Einstieg mit erreichbarer Zielsetzung finden.

##### Jan van der Fels

BIM-Management (Planung der Einführung)



## 2

## 2.0 Weiterbildungsinhalte aus kommunaler Sicht



### 2.1 Standardisiertes Weiterbildungsangebot

Die Einbindung unterschiedlicher kommunaler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Erstellung dieses Leitfadens und Gespräche mit diversen Gewerken zeigten, dass die Arbeitsmethode BIM individuell und abhängig vom jeweiligen Tätigkeitshintergrund betrachtet wird. Architektinnen und Architekten sehen BIM vor allem als Werkzeug für die Erstellung und Auswertung von Modellinformationen. Bauunternehmen betrachten BIM hingegen zunächst eher als Grundlage für Angebotskalkulation und Logistikfragestellungen. Einheitliche Begriffsdefinitionen und standardisierte Ausbildungsinhalte sind von großer Bedeutung, damit alle Beteiligten die gleiche Wissensgrundlage zwecks Zusammenarbeit haben.

Auf nationaler Ebene entsteht durch den VDI (Verein Deutscher Ingenieure) die Richtlinienreihe 2552 „Building Information Modeling“<sup>16</sup>. Dabei handelt es sich um einen umfangreichen Richtlinienatz, welcher in mehrere „Blätter“ gegliedert ist. Verschiedene Blätter sind bereits veröffentlicht, andere befinden sich noch in der Entwicklung. Eine Übersicht über den aktuellen Stand ist auf der Seite des VDI zu finden ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)).

Im Hinblick auf die Weiterbildung ist vor allem das VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1 von Bedeutung.<sup>17</sup> Es ist durch den VDI in Zusammenarbeit mit buildingSMART entstanden. buildingSMART ist ein (inter-)nationales Kompetenznetzwerk für BIM, das unter anderem mit Standardisierungsorganisationen zusammenarbeitet. Das VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1 benennt Inhalte, die für BIM-Grundlagen von Bedeutung sind. Es existieren mehrere Weiterbildungsangebote, welche auf dieser Richtlinie basieren. Auch zielgruppenspezifische Anpassungen der Weiterbildungsangebote lassen sich finden. Dazu zählt zum Beispiel der „BIM-Standard deutscher Architekten- und Ingenieurkammern“, ein Weiterbildungsangebot der Architekten- und Ingenieurkammer.

Andere Institutionen schulen explizit Fach- und Führungskräfte der Bau- und Planungsämter in BIM-Grundlagen- und BIM-Vertiefungskursen, zum Beispiel der Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e.V. und das Studieninstitut Westfalen-Lippe. Hilfen bei der Suche nach Schulungsanbietern finden Sie im **Kapitel 3.4**.

**Die Kommunen erachteten folgende Weiterbildungsinhalte als besonders wichtig:**

- Einführende Inhalte wie Definitionen, aktuelle Standards und Stufenpläne
- Relevante Faktoren für die Implementierung der BIM-Methode
- Inhalte zum aktuellen Entwicklungsstand von Normen und Richtlinien
- BIM-Implementierung in der Organisation
- Mehrwerte und Herausforderungen für Organisation und Projekt
- Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen
- Grundlagen zur Definition von BIM-Zielen
- Anwendungsformen von BIM und Modelle
- Rechtliche Aspekte

**Weitere Inhalte finden Sie ab Anhang V.**

<sup>16</sup> Vgl. VDI 2552 (2020).

<sup>17</sup> Blatt 8.1 (Basiskonzepte) ist im Weißdruck veröffentlicht, Blatt 8.2 (erweiterte Kenntnisse) mögliches Erscheinungsdatum Juli 2021, weitere Blätter können folgen.



Die Inhalte sind disziplinübergreifend. So ist bei der Durchführung der Schulung möglichst auf einen kommunalen Bezug zu achten. Auf internationaler Ebene existieren verschiedene Normen, welche bereits veröffentlicht wurden oder sich in der Entwicklung und Abstimmung befinden. Eine der wichtigsten Normen ist die international ausgelegte ISO DIN EN 19650<sup>18</sup> Normenreihe. Für eine europaweite Harmonisierung der Normen müssen Europäische Normen (EN) von allen Mitgliedsstaaten des Europäischen Komitees für Normung (CEN) in nationale Normen übernommen werden. Die VDI 2552 deckt viele Aspekte der ISO DIN EN 19650 bereits ab und widerspricht dieser nicht. Ein standardisierter, normierter Qualifizierungsrahmen für BIM auf Basis der ISO DIN EN 19650, vergleichbar mit dem inhaltlichen Rahmen der Richtlinie VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1, ist zum jetzigen Stand noch nicht publiziert.

In Deutschland entstehen bereits jetzt Weiterbildungsangebote, die sich schwerpunktmäßig auf die ISO 19650 beziehen (zum Beispiel DIN-Akademie). Zudem gibt es kombinierte Angebote. Diese berücksichtigen sowohl den inhaltlichen Rahmen der VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1 als auch den der ISO DIN EN 19650 (zum Beispiel TÜV SÜD Akademie). Für die kommenden Jahre ist eine weitere Annäherung an europäische und internationale Normen zu erwarten.

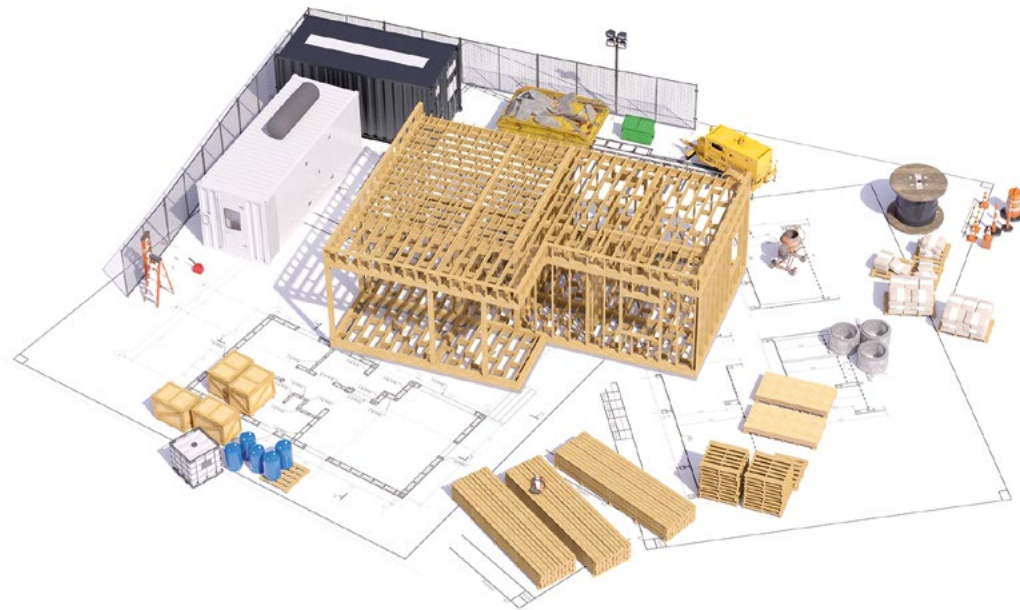


Abbildung 2.1: Visualisierung einer digitalen Bauwerksplanung in Holzbauweise

18 Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) – Informationsmanagement mit BIM – Teil 1: Begriffe und (ISO 19650-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 19650-1:2018.

Die Beteiligung verschiedener Kommunen bei der Erstellung dieses Leitfadens zeigte, dass Zertifizierungen als Kompetenznachweise grundsätzlich als wichtig erachtet werden, aber auch zu erklären sind.

Im Verlauf eines Vergabeverfahrens, unabhängig davon, ob für Planungs-, Bau- oder sonstige Leistungen bei einem Projekt, muss eine Bieterin, ein Bieter darstellen, wie sie oder er die Anforderungen der Auftraggeberin beziehungsweise des Auftraggebers erfüllen möchte.<sup>19</sup> So dienen Zertifizierungen möglichen Auftraggeberinnen und Auftraggebern oder Beschäftigten dazu, einen vergleichbaren Wissensstand darzustellen.

Neben allgemeinen Zertifikatskursen, welche eine standardisierte Vergleichbarkeit (zum Beispiel beim Bewerbungsprozess) zum Ziel haben, können individuelle BIM-Kompetenzen durch aufgabenangemessene, begleitende Weiterbildungsmaßnahmen und vor allem durch Erfahrungen aus der praktischen Arbeit in der Projektanwendung gesammelt und demonstriert werden. Projekttypen, Tätigkeiten, ihre Komplexität und weitere Punkte spielen dabei eine Rolle. In der Praxis sollten Weiterbildungsmaßnahmen auf die jeweilige nachfolgende Anwendung im Bauvorhaben ausgerichtet sein.

19 Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2015).

## 2.2 BIM-Lernfelder

Hinsichtlich der Qualifizierung für BIM kann zwar inhaltlich auf aktuelle Normen und Richtlinien zurückgegriffen werden. Es fehlt noch an tiefergehenden Leistungsstandards, auf welche die Qualifizierung für BIM ergebnis-, adressaten- und prozessorientiert ausgerichtet werden kann.

Bei der Qualifizierung für die BIM-Methode bietet sich ein handlungsorientierter Lernfeldansatz im Sinne einer ganzheitlichen, systemischen Methode an. Auf dieser Basis lassen sich aus arbeitsrelevanten Handlungsfeldern zusammengehörende Aufgabenkomplexe mit beruflichen Handlungssituationen entwickeln.

### Definition BIM-Lernfeld

„Ein BIM-Lernfeld ist eine generalisierte, niveaueingemessene Beschreibung von Kernkompetenzen, welche für Handlungen im individuellen Arbeitsumfeld durch die Einführung der BIM-Methodik erforderlich sind.“<sup>20</sup>

Durch die Anwendung von BIM-Lernfeldern werden Kompetenzziele formuliert. Diese geben ausreichend Spielraum für die inhaltlich-methodische Ausgestaltung der entsprechenden Qualifizierungsmaßnahme.

Basierend auf den Arbeits- und Geschäftsprozessen innerhalb einer Kommune, Ergebnissen aus Befragung und Experteninterviews, wie auch einer umfassenden Literaturrecherche, wurden für die Zielgruppe relevante Themen mit mehr als 180 Inhaltsbausteinen identifiziert. Diese wurden sowohl den BIM-Lernfeldern als auch den Zielgruppen 1 bis 4 zugeordnet.

Als Ergebnis entstanden Muster-Arbeitsblätter, aus welchen sowohl die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als auch Bildungsanbieter zielgruppenspezifische Inhaltsbausteine ersehen können (**Anhang V, siehe auch Kapitel 3.1 zur Handhabung**). Zusätzlich dazu werden Selbsteinschätzungsbögen bereitgestellt, mit welchen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihren individuellen Bildungsstand und Qualifizierungsbedarf identifizieren können (**Anhang VI, siehe auch Kapitel 3.2 zur Handhabung**).

Damit haben Anwenderinnen und Anwender des Leitfadens über die standardisierten Weiterbildungsangebote hinaus, die Möglichkeit, anwendungsfall- und themenspezifische Weiterbildungsmaßnahmen individuell für sich zu identifizieren.

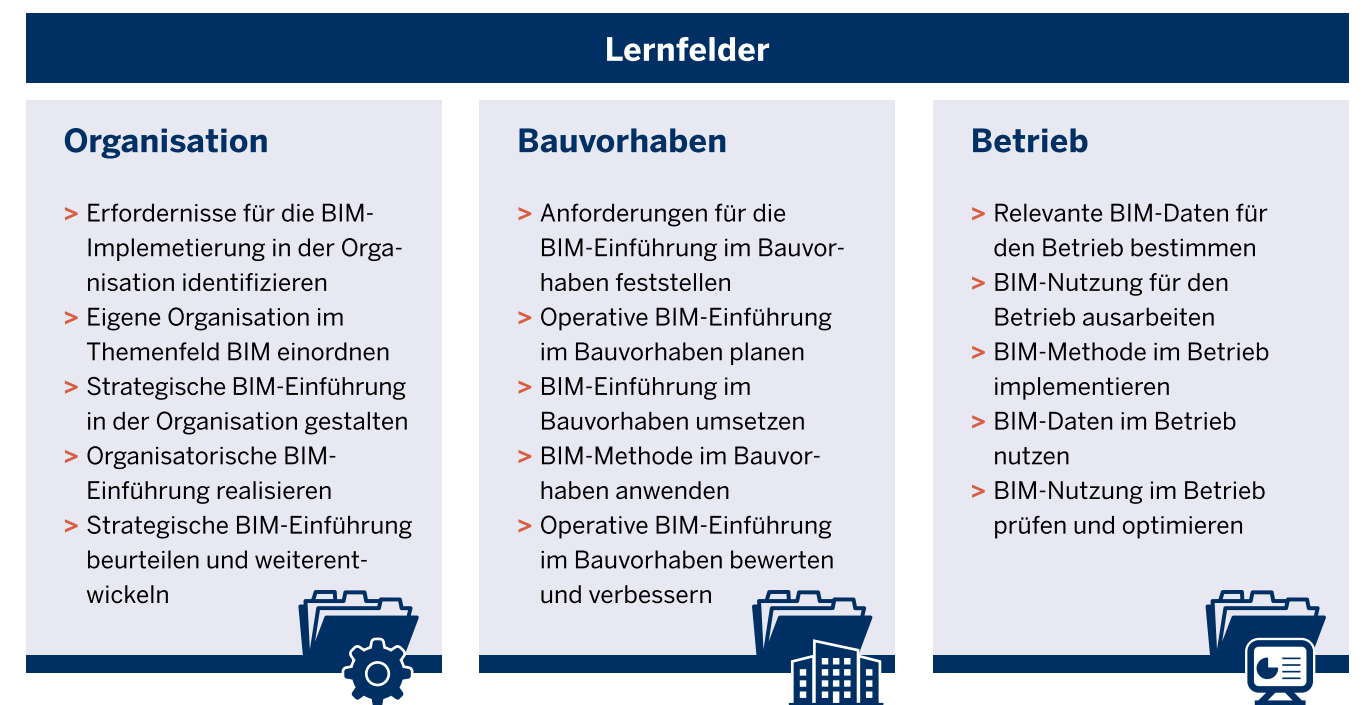


Abbildung 2.2: Übersicht der BIM-Lernfelder (Details siehe Anhang IV)

20 Vgl. Karl (2021) S. 15.

## 2.3 Individuelle BIM-Qualifizierung für Kommunen

Die Gespräche mit den beteiligten Kommunen haben ergeben, dass viele Gemeinden und Städte bereits Kontakt zu bewährten Ausbildungsanbieterinnen und Anbietern haben. Dieses Kapitel beschreibt erweiterte Weiterbildungsmaßnahmen, die an die bestehende Schulungswelt und an die besonderen Bedürfnisse der Kommunen angepasst sind. Diese Inhalte können von Kommunen genutzt werden, um individuelle Weiterbildungsmaßnahmen anzufordern. Des Weiteren bieten diese Inhalte den Anbietern die Möglichkeit, gezielter auf die Bedürfnisse der Kommunen einzugehen.

Die Kommunalverwaltungen in Nordrhein-Westfalen weisen eine große Bandbreite von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern je Organisationseinheit auf. Sie reicht von einigen wenigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in kleinen ländlichen Kommunen bis zu Tausenden in den Großstädten. Zudem existieren zahlreiche Eigenbetriebe oder

Anstalten öffentlichen Rechts, welche als Organisationseinheiten oftmals die Aufgaben der kommunalen Daseinsvorsorge übernehmen. Gleichzeitig variiert der Weiterbildungsbedarf je nach Fortschritt bei der BIM-Einführung. Für eine bessere Einordnung standardisierter Weiterbildungsmaßnahmen entlang des beschriebenen Entwicklungsplans erfolgt die Beschreibung von Musterweiterbildungsmaßnahmen.

Die beschriebenen Musterweiterbildungsmaßnahmen werden in Musterblättern dargestellt (**siehe Anhang VII**). Diese Musterblätter ermöglichen den Anwenderinnen und Anwendern dieses Leitfadens eine direkte Übersicht der exemplarisch enthaltenden Inhalte. Es folgt die Beschreibung der Musterweiterbildungsmaßnahmen entlang der vier Entwicklungsstufen. Es werden dabei jeweils die in **Kapitel 1.4 (siehe Abbildung 1.4)** beschriebenen Gruppenelemente in Bezug genommen.

### BIM-Qualifizierung nach Entwicklungsstufen<sup>21</sup>

#### Stufe 1: Orientierung

##### Weiterbildungsmaßnahme – Erstinformation

Einblick in die BIM-Methode

**Empfohlene Gruppe:** insbesondere 1, für alle anderen Gruppen als Information für die weiteren Weiterbildungsmaßnahmen

**Empfohlener Umfang:** 30 bis 60 Minuten

**siehe Musterblatt 1 (Anhang VII)**

Ziel der Musterweiterbildungsmaßnahme **Erstinformation** ist es, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der strategischen Ebene die Grundidee und die Bedeutung von BIM zu vermitteln sowie erste Initiativen, wie zum Beispiel den Bedarf nach Grundlagenschulungen, nahezubringen. Diese Inhalte können über einen Vortrag oder ein Video vermittelt werden (30 bis 60 Minuten).

##### Weiterbildungsmaßnahme – BIM-Grundlagen in Anlehnung an VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1 und ISO 19650 Theorie und Beispiele

**Empfohlene Gruppen:** 2 bis 4

**siehe Musterblatt 2 (Anhang VII)**

Die Musterweiterbildungsmaßnahme **BIM-Grundlagen** richtet sich an Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter der Gruppen 2 bis 4. Die Phase der Orientierung richtet sich primär an die ersten Multiplikatoren für BIM in einer Kommune. Die Weiterbildungsmaßnahme dient zum einen dazu, ein umfassendes Bild von BIM zu erlangen, und zum anderen dazu, konkrete BIM-Beispiele sowie Hilfen für die praktische Einführung und nachfolgende Nutzung der Methode BIM zu erhalten. Je nach Format kann der Umfang der Weiterbildungsmaßnahme variieren.

#### Stufe 2: Einführung

##### Weiterbildungsmaßnahme – Seminar – Entwicklung der BIM-Strategie

Anwenden und selbst gestalten für BIM-Zuständige

**Empfohlene Gruppen:** 2 bis 4, je nach Erfordernis

**siehe Musterblatt 3 (Anhang VII)**

In der Stufe der Einführung kann unterstützend ein Seminar zur **Entwicklung der BIM-Strategie** aufgenommen werden.

Alternativ können zum Beispiel in einem Workshop relevante Eckpunkte einer BIM-Strategie, unterstützt durch eine erfahrene Expertin oder einen erfahrenen Experten, festgestellt und im Nachgang ausgearbeitet werden. Im Rahmen des sogenannten (Remote-)Coachings kann auch eine externe Expertin oder ein externer Experte beauftragt werden, die Inhalte der BIM-Strategie zur Einführung und Qualifizierung gemeinsam mit potenziellen BIM-Zuständigen der Kommune zu erstellen.

#### Stufe 3: Pilotierung

Mit neuen Beteiligten an der Durchführung von Piloten mit der BIM-Methode sind auch weiterhin vorab Grundlagenschulungen aufzunehmen. So sollten mit den ersten Pilotbauvorhaben möglichst alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die operativ an Bauvorhaben mitarbeiten (Konstrukteurinnen, Konstrukteure, Projektleiterinnen, Projektleiter, Planungsingenieurinnen, Planungsingenieure etc.), BIM-Grundlagenschulungen durchlaufen haben (siehe Musterweiterbildungsmaßnahme **BIM-Grundlagen**).

Wie bereits erläutert, hat die durchgeführte Befragung der beteiligten Kommunen ergeben, dass es bei kleineren Kommunen aufgrund knapper Zeit- und Personalressourcen generell keine klare Abgrenzung von rein organisationsübergreifenden und bauvorhabenbezogenen Aufgaben geben kann (**siehe Kapitel 1.4**).

##### Weiterbildungsmaßnahme – Organisationsentwicklung für BIM-Zuständige

**Empfohlene Gruppen:** 3 bis 4

**siehe Musterblatt 4 (Anhang VII)**

Hinweis: Das Musterblatt beinhaltet nicht die Inhaltsbausteine der Weiterbildungsmaßnahme BIM-Grundlagen in Anlehnung an VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1

Die Musterweiterbildungsmaßnahme **Organisationsentwicklung für BIM-Zuständige** qualifiziert BIM-zuständige Beschäftigte vor allem für eine umfassende Einführung und Fortentwicklung der Methode BIM in der Organisation vor allem bei größeren Kommunen. Die BIM-Zuständigen sind spätestens ab der Stufe der Pilotierung weiterzubilden, um die entsprechende Funktion einer Multiplikatorin, eines Multiplikators und einer Ansprechperson in ihrer Kommune ausüben zu können. Wichtige Aufgaben sind beispielsweise die Festlegung des organisationsübergreifenden Vorgehens sowie der Aufbau relevanter Rahmenbedingungen.

<sup>21</sup> In den Weiterbildungsmaßnahmen wird bei den Grundlagen das aktuell öffentlich verfügbare Blatt 8.1 der VDI/BS-MT 2552 Richtlinie berücksichtigt. Empfohlen wird, dass bei weiterführenden Weiterbildungsmaßnahmen auch das in Bearbeitung befindliche Blatt 8.2 wie auch etwaige Folgeblätter berücksichtigt werden.



**Weiterbildungsmaßnahme – BIM-Managerin/BIM-Manager in Anlehnung an VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1, VDI/BS 2552 Blatt 8.2 und ISO 19650 mit Erweiterung Organisationsentwicklung**

**Empfohlene Gruppen:** 3 bis 4

**siehe Musterblatt 5 (Anhang VII)**

Hinweis: Das Musterblatt beinhaltet nicht die Inhaltsbausteine der Weiterbildungsmaßnahme BIM-Grundlagen in Anlehnung an VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1

Die Musterweiterbildungsmaßnahme **BIM-Managerin/BIM-Manager mit Erweiterung Organisationsentwicklung** qualifiziert Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowohl für eine bauvorhabenübergreifende Anwendung der Methode BIM auf Organisationsebene als auch für die BIM-Anwendung in konkreten Bauvorhaben. Dabei ist der Fokus eher auf der Bauvorhabenebene und deshalb aus organisatorischer Sicht nicht vergleichbar mit denen der vorherigen Weiterbildungsmaßnahme. Die Weiterbildungsmaßnahme richtet sich daher eher an kleinere Kommunen.

**Weiterbildungsmaßnahme – BIM-Managerin/BIM-Manager in Anlehnung an VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1, VDI/BS 2552 Blatt 8.2 und ISO 19650**

**Empfohlene Gruppen:** 3 bis 4

**siehe Musterblatt 6 (Anhang VII)**

Hinweis: Das Musterblatt beinhaltet nicht die Inhaltsbausteine der Weiterbildungsmaßnahme BIM-Grundlagen in Anlehnung an VDI/BS-MT 2552 Blatt 8.1

Die Musterweiterbildungsmaßnahme **BIM-Managerin/BIM-Manager** qualifiziert Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als BIM-Manager im Bauvorhaben. Es gilt, die Interessen der Bauverantwortlichen aus BIM-Sicht in einem Bauvorhaben zu vertreten. Die Weiterbildungsmaßnahme ist vor allem technisch ausgerichtet, um beispielsweise die Qualität des Bauwerksinformationsmodells und damit die Planungs- und Kostensicherheit im Bauvorhaben sicherstellen zu können. Zudem stehen die Nutzung und Pflege der Daten im Vordergrund.

**Weiterbildungsmaßnahme – BIM im Lebenszyklus**

**Empfohlene Gruppe:** 4

**siehe Musterblatt 7 (Anhang VII)**

Die Musterweiterbildungsmaßnahme **BIM im Lebenszyklus** richtet sich vor allem an Personen, die als Betreiberinnen beziehungsweise Betreiber von Bauwerken agieren. Schwerpunkte der Weiterbildungsmaßnahme sind die Definition der eigenen Datenanforderungen, die Übertragung der BIM-Daten in den Betrieb sowie die Nutzung und Sicherstellung der Bauwerksinformationsmodelle im Betrieb. Ausgangsbasis sind die FM-Prozesse und wie BIM diese stützen kann.

**Spezifische Pilotierungs-Weiterbildungsmaßnahmen**

**Erweiterung für Thema**

**Empfohlene Gruppen:** 2 bis 4

**siehe Musterblatt 8 (Anhang VII)**

**BIM-Vertiefung nach Anwendungsfall**

**Empfohlene Gruppen:** 2 bis 4

**siehe Musterblatt 9 (Anhang VII)**

**Vertiefung für Softwareanwendungen**

**Empfohlene Gruppen:** 2 bis 4

**siehe Musterblatt 10 (Anhang VII)**

Die Musterweiterbildungsmaßnahmen **Erweiterung für Thema** und **BIM-Vertiefung nach Anwendungsfall** bieten den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Möglichkeit sich in zusätzlichen Themenschwerpunkten und Anwendungsfällen weiter zu qualifizieren. Diese Themen können je nach Bedarf für sich und als Querschnittsthemen ausgewählt werden.

**Wichtige Querschnittsthemen sind zum Beispiel:**<sup>22</sup>

- Juristische Handlungsfelder
- Datenschutz- und Datensicherheit
- Computer-Aided Facility Management (CAFM) – Integration mit BIM
- Digitaler Bauantrag
- Digitale Bestandsdokumentation – Scans und BIM
- BIM und GIS-Integration
- Erstellung und Pflege der BIM-Projektdokumente – AIA und BAP

<sup>22</sup> Vgl. Eschenbruch et al. (2014), Spengler & Karl (2018), Schneider (2016), König (2017), Brilakis et al. (2010), Kauer et al. (2021), USF (2018), GSA (2020).

Wenn neue BIM-Anwendungsfälle im Bauvorhaben aufgenommen und somit weitere Kompetenzen erforderlich werden, sind entsprechende Weiterbildungsmaßnahmen vorzusehen. Für die Weiterbildungsmaßnahmen von BIM-Anwendungsfällen bieten sich vor allem Rollen- und Planspiele zur Unterstützung der Entscheidungsfähigkeit als Format an.<sup>23</sup> In diesen können zum Beispiel die entsprechenden Abläufe aus der Bauvorhabendurchführung eingeübt werden. Vor allem Formen der Zusammenarbeit oder Selbstoptimierung sind an der Stelle passend.

Der Einsatz von Software und Softwareschulungen sind zum einen sehr hilfreich, da BIM-Modelle erlebbar werden und Mehrwerte gut vermittelt werden können. Dies betrifft vor allem sogenannte Viewer welche ohne vertiefte Softwarekenntnis von einer breiten Anwenderzahl angewendet werden können. Auf der anderen Seite sollten reine Softwareschulungen erst nach der Erstellung der BIM-Strategie

durchgeführt werden beziehungsweise einzelne Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter spezifisch diesen Softwareschulungen zugeordnet werden. Eine Voraussetzung für diese Zuordnung ist eine klare Definition der Ziele und der Anwendungsfälle, welche im Bauvorhaben durch BIM verfolgt werden sollen. Auf diese Weise kann eingeschätzt werden, welche BIM-fähige Software gegebenenfalls zu erwerben ist und welche Schulung von wem besucht werden muss. Somit wenden sich Softwareschulungen an Personen, welche mit der Arbeit im Bauvorhaben vertraut sind. Das ist zum einen die BIM-Managerin beziehungsweise der BIM-Manager, welche/-r zum Beispiel mittels Modellprüfungen die Qualität sichert, oder die BIM-Autorin beziehungsweise der BIM-Autor welche/-r die Zeichnungen aus einem BIM-Modell generiert, um sie beispielsweise für eine nächste Revision den Handwerkern bereitzustellen.

#### Stufe 4: Korrektur

**Weiterbildungsmaßnahme – Workshop zur Korrektur**

**Empfohlene Gruppen:** 2 bis 4

**Empfohlener Umfang:** in Abhängigkeit zum Thema

**siehe Musterblatt 11 (Anhang VII)**

Die Musterweiterbildungsmaßnahme **Workshop zur Korrektur** dient zur Evaluierung des aktuellen Status der BIM-spezifischen Arbeit einer Kommune. Es handelt sich um einen kommuneninternen Workshop, welcher abteilungsübergreifend unter Leitung eines externen Experten oder einer externen Expertin durchgeführt wird. Der Fokus der Weiterbildungsmaßnahme liegt hierbei auf dem bisher beschrittenen BIM-Weg der Kommune und den BIM-Bauvorhaben. Diese werden resümiert und die notwendigen Verbesserungspotenziale aufgezeigt. Erfahrungsgemäß kann dieser Schritt Fehlinvestitionen sparen helfen. Eine

BIM-Einführung wird aus Erfahrung in der Praxis immer wieder nachjustiert. Hintergrund ist das veränderte, wachsende thematische Verständnis in der Organisation. Inhalte sind beispielsweise das Erreichen der BIM-Ziele, das Umsetzen und der Rücklauf zur BIM-Strategie, mögliche Hemmnisse wie die Interaktion zwischen den Abteilungen und deren Lösung sowie Wirkung und Bedarf von Schulungsvorhaben. Aus diesen Workshops können sich sukzessive Audits und beispielsweise auch ein internes BIM-Handbuch nach ISO 9001 entwickeln.

Abschließend ist zu bemerken, dass BIM einem Veränderungsprozess unterliegt. So entstehen laufend neue Richtlinien, geplante Weiterbildungsmaßnahmen und -formate werden validiert und erweitert. Gerade der Rücklauf aus Bauvorhaben hat großen Einfluss auf die Entwicklung der Methode BIM und variiert die Empfehlung für passende Weiterbildungsmaßnahmen.

<sup>23</sup> Vgl. Karl & Lukosch (2020).



## 3.0 Anwendung der Inhalte und weitere Informationen



Die Anforderungen an die Aus- und Weiterbildungswelt unterliegen seit der COVID-19-Pandemie einer starken Veränderung. Gespräche mit Weiterbildungsanbieterinnen und -anbietern ergaben, dass sich Online- und Hybridformate etabliert haben. Ausbildungsanbieterinnen und -anbieter stellen vielfach ihr bestehendes Portfolio auf neue Schulungsformen um. Im kommunalen Bereich sind Online-Formate auf verstärktes Interesse gestoßen und haben sich bewährt. Die durchgeführten Interviews mit Kommunen konnten einige wichtige Schwerpunkte aufzeigen.

**Im Folgenden werden diese gesammelt und bilden so ausgewählte Entscheidungskriterien der Kommunen:**

- **Balance zwischen Online- zu Offlineformaten**  
Onlineformate sind eine wertvolle Ergänzung oder sogar Alternative zu Präsenzformaten, da sie die Möglichkeit bieten, dass sich Teilnehmende neben dem Beruf weiterqualifizieren können. Dieses kann sowohl synchron als auch asynchron stattfinden.
- **Praxisnähe der Durchführung mit erfahrungsorientierten Formaten**  
Es bestehen viele Möglichkeiten, um Erfahrungen zu sammeln. Besonders im Rahmen der praktischen Einübung von Handlungen in unterschiedlichen BIM-Anwendungsfällen eignen sich Rollen- und Planspiele wie auch komplexere Simulationen sehr gut. Die Teilnehmenden können das im Spielmodell hinterlegte Handlungssystem wie auch die Konsequenzen eigener Entscheidungen selbst erfahren. Zudem verdeutlichen solche Formate die Umsetzung auf praxisnahe Art und können zum Beispiel auch im Bauvorhaben vor der Einführung bestimmter Anwendungsfälle angewendet werden.
- **Bezug zu Standards**  
Ausbildungen idealerweise zu internationalen Standards sind grundsätzlich zu empfehlen und stützen so die interdisziplinäre Kommunikation.

- **Interaktion und Wissensaustausch**  
Kommunen lernen gerne voneinander. Der Austausch zwischen Kommunen wird von den in der Entwicklung des Leitfadens involvierten Stakeholdern als sehr hilfreich angesehen. Das kann zum Beispiel im Rahmen von Konferenzen sein, wo Erfahrungen ausgetauscht und damit der eigene Fachwissensfundus erweitert aber auch abgestimmt wird. Die Integration von weiteren Disziplinen ist dabei anzustreben.

- **Guter Ausgleich zwischen Software- und methodischen Inhalten**  
BIM ist eine Arbeitsmethode, die digitale Hilfen nutzt. Sowohl die Methodik als auch die Softwareanwendung sind von Belang und ergänzen sich. Die Balance ist je nach Aufgabe zu unterscheiden.

- **Bauvorhabens- und Organisationsschwerpunkte**  
Bei weiterführenden Weiterbildungen sind die anstehenden Aufgaben auf Organisations- und Bauprojekt-ebene zu berücksichtigen. Beide Aspekte sind als synergetisches System zu betrachten. Sie fungieren in Kombination und sind in der Betrachtung gleich gewichtet.

Der Leitfaden ist anwendungsnah aufgebaut und wird mit beiliegenden Arbeitsblättern im Anhang unterstützt und nachfolgend in der Anwendung beschrieben. Er unterstützt bei der Konkretisierung der Qualifikationsbedarfe innerhalb der eigenen Organisation wie auch bei der Kommunikation dieser Bedarfe gegenüber potenziellen Weiterbildungsanbieterinnen beziehungsweise -anbietern.



### 3.1 Anwendung der Lernfelder (zu Anhang V)

Entsprechend der Größe einer Kommune können die aufgeführten Aufgaben personell unterschiedlich besetzt werden. Daran sind die Qualifizierungen der Beschäftigten und die anvisierten BIM-Ziele auszurichten.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können anhand der BIM-Lernfelder (**siehe Kapitel 2.2**) einordnen, in welcher Phase der BIM-Implementierung sich die eigene Kommune oder auch der eigene Arbeitsbereich befindet, und anhand der aktuellen Lernfelder den individuellen Qualifizierungsbedarf ermitteln. Die Themen und Inhalte beschreiben einen allgemeinen Standard. Gegebenenfalls weitere für die

berufliche Tätigkeit relevante Themen und Inhalte sollten entsprechend den spezifischen Organisationsstrukturen, Aufgaben und Rollenverteilungen individuell berücksichtigt werden.

#### Zur Handhabung:

Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird ermöglicht, sich entsprechend ihrer aktuellen Position/Tätigkeit einer Gruppe zuzuordnen (1 bis 4), **siehe Abbildung 1.4**. Nachfolgend kann das Lernfeld gewählt werden, welches der aktuellen Situation in der Kommune entspricht (**siehe Tabelle 3.1 bis 3.3**).

**Tabelle 3.1 bis 3.3: BIM-Lernfelder in den Bereichen Organisation, Bauvorhaben und Betrieb**<sup>24</sup>

Nr.	BIM-Lernfeld im Bereich Organisation
LF-O1	Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen
LF-O2	Erfordernisse für die BIM-Implementierung in der Organisation identifizieren
LF-O3	Strategische BIM-Einführung in der Organisation gestalten
LF-O4	Organisatorische BIM-Einführung realisieren
LF-O5	Strategische BIM-Einführung beurteilen und weiterentwickeln

Nr.	BIM-Lernfeld im Bereich Bauvorhaben
LF-P1	Anforderungen für die BIM-Einführung im Bauvorhaben feststellen
LF-P2	Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben planen
LF-P3	BIM-Einführung im Bauvorhaben umsetzen
LF-P4	BIM-Methode im Bauvorhaben anwenden
LF-P5	Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben bewerten und verbessern

Nr.	BIM-Lernfeld im Bereich Betrieb
LF-B1	Relevante BIM-Daten für den Betrieb bestimmen
LF-B2	BIM-Nutzung für den Betrieb ausarbeiten
LF-B3	BIM-Methode im Betrieb implementieren
LF-B4	BIM-Daten im Betrieb nutzen
LF-B5	BIM-Nutzung im Betrieb prüfen und optimieren

<sup>24</sup> Vgl. Karl (2021).



**Auf Basis des gewählten Lernfeldes kann ein korrespondierender Abschnitt im Anhang VI identifiziert werden:**

- **Beispiel 1:** Es handelt sich um eine Technikerin oder einen Techniker (Gruppe 3), und die Kommune steht am Beginn der BIM-Einführung. Notwendigkeit der Orientierung: LF-O1 für Gruppe 3.
- **Beispiel 2:** Es handelt sich um eine Abteilungsleiterin oder einen Abteilungsleiter (Gruppe 2), und die Kommune hat bereits den Entschluss gefasst, die BIM-Methode umzusetzen. Erste Erfahrungen zu BIM liegen vor, und die Anforderungen wurden bereits fixiert. Das erste BIM-Projekt soll umgesetzt werden: LF-P2 für Gruppe 2.

Anhand der exemplarischen Aufgaben können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihren eigenen Handlungsbereich erfassen und reflektieren. Individuell zu ergänzende Aufgaben aus dem eigenen Bereich können in das darunter stehende Feld eingetragen werden.

Anhand der gegebenen Informationen in den einzelnen Inhaltsbausteinen der BIM-Lernfelder können existierende Weiterbildungsangebote abgeglichen und nachgefragt werden. Ebenso werden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Lage versetzt, sich mithilfe der Inhaltsbausteine im Rahmen des Selbststudiums eigenständig Informationen beschaffen zu können um sich weiterzubilden.

**Hinweis:** Die in Gruppe 1 genannten Inhaltsbausteine sollten als inhaltliches Fundament auch bei den Gruppen 2 bis 4 einbezogen werden.



### 3.2 Anwendung der digitalen Vorlage für ein BIM-Self-Assessment (zu Anhang VI)

Eine tiefergehende Betrachtung der eigenen BIM-Kompetenz kann mithilfe eines BIM-Self-Assessments (**Anhang VI**) durchgeführt werden, das auch unter [www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen](http://www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen) als digitale Vorlage zur Verfügung steht. Die Methodik basiert auf gemeinsamen Studien der Hochschule Ruhr West und der Universität Duisburg-Essen und integriert sowohl die BIM-Lernfelder als auch die relevanten Inhaltsbausteine. Die Musterblätter können ähnlich der Vorgehensweise aus **Kapitel 3.1** verwendet werden. Die detaillierte Anwendung beschreibt **Abbildung 3.1**.

Basierend auf ihrer aktuellen Position beziehungsweise Tätigkeit kann der entsprechende Abschnitt gewählt werden (Nr. 1 in Abbildung 3.1). Unter Berücksichtigung des eigenen Handlungsbereichs wählen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die relevanten Lernfelder (Nr. 2 in Abbildung 3.1).

Die individuelle Ausprägung für das jeweilige Thema im Lernfeld wird bestimmt: Die Anzahl der eingetragenen „x“ je Spalte ergeben einen Score (Nr. 4 in Abbildung 3.1). Die Ausprägung des Themas im Lernfeld wird bestimmt (Nr. 5 in Abbildung 3.1), und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhalten damit die durchschnittliche Ausprägung im Thema. Ihre individuellen Qualifizierungsziele können sie dem gegenüberstellen (Nr. 6 in Abbildung 3.1).

	Ausprägung				
	0 nie relevant	1 wenn ich gar nicht	2 Fakten sind mir bekannt	3 habe bereits ein tieferes Verständnis	4 ich wende es bereits an
<b>Gruppe 3 (Operativ)</b>					
<b>Bereich: ORGANISATION</b>					
<b>LF-01: Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen</b>					
<b>Grundlagen</b>	1,6	0	2	3	0
Definition BIM nach Stufenplan des BMVI und nach Standards				x	
Status quo von BIM in Deutschland und International				x	
Hintergrund zur Digitalisierung im Bauwesen				x	
Digitale Modelle und Unterschiede zwischen, 2D, 3D, nD und BIM (Digitaler Zwilling)			x		
Bezug zum kommunalen Kontext			x		

6. Individuelle Qualifizierungsziel(e) festlegen (empfohlen: mind. Ausprägungsstufe 3 als Ziel setzen)

3. Individuelle Ausprägungen bewerten je Thema

4. Eintragen des eigenen Scores (Anzahl x je Spalte)

5. Ausprägung im Thema bestimmen:  $1,6^* \rightarrow \text{Fakten sind mir bekannt}$

$*(2 \times 1 + 3 \times 2 + 0 \times 3 + 0 \times 4) / (2 + 3 + 0 + 0) = 8/5 = 1,6$

Abbildung 3.1: Verwendung des BIM-Self-Assessments

### 3.3 Anwendung der Musterblätter der Musterweiterbildungsmaßnahmen (zu Anhang VII)

Beschäftigte der öffentlichen Verwaltung können die Musterblätter der Musterweiterbildungsmaßnahmen im **Anhang VII** (digital zum Download unter [www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen](http://www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen)) nutzen, um sich eine Übersicht der exemplarisch enthaltenen Inhalte zu verschaffen und um individuelle Weiterbildungsmaßnahmen anzufragen. Die Musterweiterbildungsmaßnahmen basieren auf den derzeit verfügbaren Weiterbildungsangeboten und orientieren sich an bestehenden besonderen Bedürfnissen der Kommunen.

Die Musterblätter gliedern sich wie folgt: Nach dem Titel und Untertitel der Musterweiterbildungsmaßnahme folgt die Zuordnung der Gruppen, an die sich die Weiterbildungsmaßnahme richtet. Dazu werden die beispielhaften Themen der Musterweiterbildungsmaßnahmen aufgelistet. Diese sind exemplarisch und können je nach individuellen Anforderungen der Kommune und der zu schulenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erweitert oder reduziert werden.

### 3.4 Anbieterinnen beziehungsweise Anbieter und Schulungen finden

Mittlerweile verfügen zahlreiche Anbieterinnen und Anbieter über BIM-Weiterbildungsangebote, sodass eine zeitintensive Recherche nicht zwingend erforderlich wird. Auch werden oft zumindest leicht individualisierte Inhalte angeboten. Für einen Überblick an Weiterbildungsmaßnahmen seien beispielhaft die folgenden Quellen genannt:

#### Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

Der VDI hat eine Übersicht aller BIM-Basis-Weiterbildungsmaßnahmen, die mit Bezug zu den VDI-Richtlinien entstanden sind. Diese finden Sie unter:

[www.vdi.de/richtlinien/schulungen-zu-vdi-richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien/schulungen-zu-vdi-richtlinien)

Der **buildingSMART Deutschland e.V.** führt eine eigene Liste, die zusammen mit dem VDI entstanden ist:

[www.buildingsmart.de/bim-weiterbildung](http://www.buildingsmart.de/bim-weiterbildung)

#### Architekten- und Ingenieurkammern

Die Architekten- und Ingenieurkammern führen angepasste Schulungen basierend auf der VDI Richtlinie durch. Einen aktuellen Schulungsplan finden Sie beispielsweise unter:

[www.bak.de/berufspolitik/digitalisierung/bim-standard-deutscher-architekten-und-ingenieurkammern](http://www.bak.de/berufspolitik/digitalisierung/bim-standard-deutscher-architekten-und-ingenieurkammern)

#### Weitere Übersicht zu Schulungsanbietern und deren Angebote:

Beispielsweise die Plattform BIM-Events listet diverse Schulungsangebote und Formate, die sowohl Weiterbildungen mit BIM-Software als auch softwareneutrale Formate umfassen. Auch BIM-Richtlinien und Leitfäden können aus kommunaler Sicht interessant sein. Dies finden Sie ebenfalls unter:

[www.BIM-Events.de](http://www.BIM-Events.de)

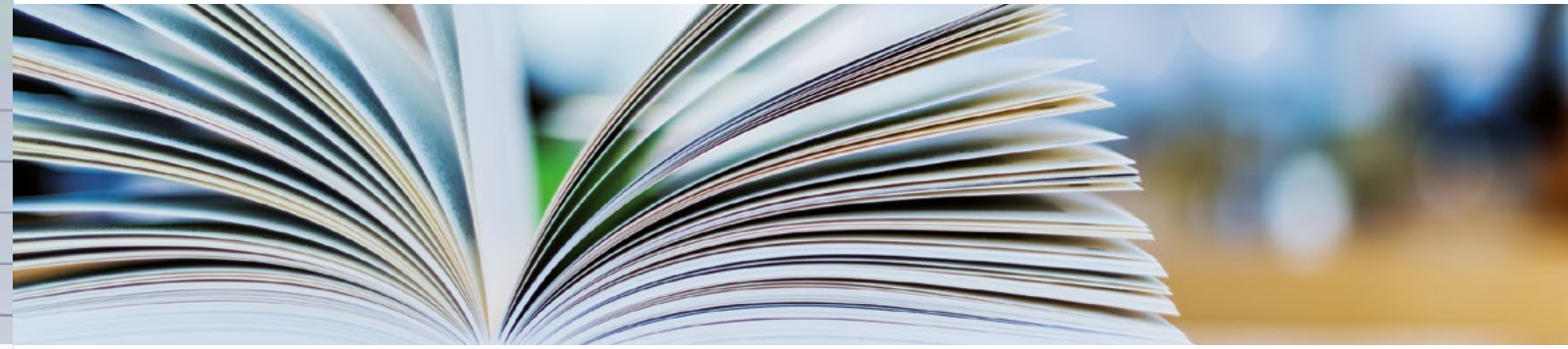
#### Suchmaschinen:

Alternativ bieten Suchmaschinen bei der Suche nach BIM-Veranstaltungen (Beispielbegriffe: „BIM-Seminar“, „BIM-Veranstaltungen“, „BIM-Weiterbildung“) auch eine Auswahl geeigneter Angebote, die anhand der Informationen aus dem Leitfaden für den individuellen Qualifizierungsbedarf bewertet und ausgewählt werden können.



## 4

## 4.0 Anhang



## 4.1 Anhang I – Glossar

**AIA**

Siehe Auftraggeber-Informationsanforderungen

**AIM (Asset-Informationsmodell)**

(Bauwerks-)Informationsmodell für die Betriebsphase (gemäß DIN EN ISO 19650-1)

**AIR (Asset-Informationsanforderungen)**

Informationsanforderungen in Bezug auf den Betrieb des Assets (gemäß DIN EN ISO 19650-1)

**Attribut**

Beschreibt alle Daten bezüglich der Beschreibung eines Merkmals.

**Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)**

Dokument zur Beschreibung projektbezogener Informationsanforderungen und BIM-Anwendungen aus Sicht der Auftraggeberin/des Auftraggebers. Sie werden in der Regel Vertragsbestandteil.  
Synonym: BIM-Lastenheft, Employers Information Requirements (EIR) (englisch)

**BAP**

Siehe BIM-Abwicklungsplan

**Bauvorhaben**

Vorhaben zur Entwicklung, Planung und Ausführung eines Bauwerkes (Synonyme in der Praxis zum Beispiel Bauprojekt)

**Bauwerksinformationsmodell**

Digitales Modell aus geometrischen und alphanumerischen, jedoch strukturierten Daten, das sich aus mehreren Fach- und Teilmodellen zusammensetzen kann und der Dokumentation eines Bauwerkes dient.

**BIM-Abwicklungsplan**

Formular zur Dokumentation der BIM-Anwendung im Projekt, welches von der Auftragnehmerin/dem Auftragnehmer (zum Beispiel Planerin/Planer) erarbeitet und im laufenden Projekt gepflegt wird. Die Auftraggeberin/der Auftraggeber bestätigt das geplante BIM-Vorgehen anhand dessen.

**BIM-Anforderungen**

Aus einer BIM-Anwendung resultierende Anforderungen an einen Prozess.  
BIM-Anforderungen beantworten die Frage: Welcher Verantwortliche (wer) liefert welche Information (was), zu welchem Zeitpunkt (wann) in welchem Datenformat (wie) unter Berücksichtigung welcher Regularien zum Beispiel einer Modellierungsrichtlinie (wonach) in ein Bauwerksinformationsmodell.

**BIM-Anwendung**

Durchführung eines oder mehrerer spezifischen Prozesse oder Arbeitsschritte unter Anwendung der BIM-Methode.

**BIM-Autor\*in**

Aufgabenfeld zur Wahrnehmung der Informationserzeugung einer Auftragnehmerin/eines Auftragnehmers in Bezug auf die Methode BIM innerhalb eines BIM-Bauvorhabens.

**BIM-Gesamtkoordination**

Aufgabenfeld zur Wahrnehmung der Gesamtkoordination in Bezug auf die Methode BIM innerhalb eines BIM-Bauprojekts.

**BIM-Kompetenz**

Beschreibt die Fähigkeit und Fertigkeit wie auch die Befugnis und/oder Verpflichtung, mithilfe der BIM-Methode aufgaben- und rollenangemessen Handlungen umzusetzen, Probleme zu lösen, sowie die Bereitschaft, dieses auch zu tun (vgl. Karl (2021)).



**BIM-Koordination**

Aufgabenfeld zur Wahrnehmung der BIM-Koordination einer Auftragnehmerin/eines Auftragnehmers in Bezug auf die Methode BIM innerhalb eines BIM-Bauprojekts.

**BIM-Lernfeld**

Ein BIM-Lernfeld ist eine generalisierte, niveaugemessene Beschreibung von Kernkompetenzen welche für Handlungen im individuellen Arbeitsumfeld durch die Einführung der BIM-Methodik erforderlich sind (vgl. Karl (2021)).

**BIM-Management**

Aufgabenfeld zur Umsetzung und Steuerung der Methode BIM innerhalb eines Bauprojekts.

**BIM-Ziel**

Erwartetes Ergebnis, das mittels Durchführung eines Prozesses unter Anwendung der BIM-Methode innerhalb einer Organisation oder eines Projekts erreicht werden soll.

**CAFM-System**

Softwareanwendungen, die das Facility Management bei der Planung, Ausführung und Überwachung aller Aktivitäten im Zusammenhang mit Raumverwaltung, Umzügen, Inventarverwaltung, Instandhaltung und Wartungsplanung, Konferenzraumverwaltung und vielen anderen mitarbeiter- oder arbeitsplatzbezogenen Dienstleistungen unterstützt (gemäß VDI-Richtlinie 2552 Blatt 2).

**CDE (Common Data Environment)**

Zentrales System zur Organisation, Sammlung, Auswertung, Koordination, Archivierung und Bereitstellung von digitalen Daten für alle Projektbeteiligten (gemäß VDI-Richtlinie 2552 Blatt 2).

Da während des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks große Mengen digitaler Daten erstellt und gemeinsam genutzt werden, wird das CDE zu einer idealen Umgebung, um eine kooperative Arbeitskultur zu fördern.

**Fachmodell**

Fachbezogenes Bauwerksinformationsmodell, das nur Inhalte des spezifischen Fachbereichs oder Gewerks beinhaltet. Zum Beispiel Architekturmodell, Tragwerksplanungsmodell.

**IFC (Industry Foundation Classes)**

Herstellerunabhängiges, offenes Datenmodell zum Austausch von modellbasierten Daten und Informationen in allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen. Industry Foundation Classes ist unter DIN EN ISO 16739 als internationaler Standard registriert (gemäß VDI-Richtlinie 2552 Blatt 2).

**Informationsanforderungen**

Siehe BIM-Anforderungen

**Informationslieferung**

Anfügen von Informationen an das Datenmodell gemäß dem BIM-Abwicklungsplan zur Erfüllung der AIA (gemäß VDI Richtlinie 2552 Blatt 2).

**Koordinationsmodell**

Bauwerksinformationsmodell, das aus mehreren Fach- und/oder Teilmodellen zum Zweck der Abstimmung zusammengesetzt wird.

**Liegenschaftsmodell**

Bauwerkinformationsmodell, das digitale Aufnahmen der topografischen und baulichen Gegebenheiten der Umgebungs- und/oder Bestandsdaten umfasst.

**LoG (englisch Level of Geometry)**

Detaillierungsgrad geometrischer Informationen in einem Bauwerksinformationsmodell.

**LoI (englisch Level of Information)**

Detaillierungsgrad alphanumerischer Informationen ([attribuierte] Merkmale) in einem Bauwerksinformationsmodell.

**Modellierungsrichtlinie (MRL)**

Richtlinie mit allen Vorgaben und Anforderungen (geometrisch und alphanumerisch), die im Rahmen einer Modellierung eines Bauwerksinformationsmodells einzuhalten sind.

Synonym: Modellierungsstandards

**Muster-BAP**

Von der Auftraggeberin/dem Auftraggeber gestellte BAP-Vorgaben, die die Auftragnehmerin/der Auftragnehmer bei der Erstellung und Fortschreibung eines BAP oder Vor-BAP zu beachten hat.

**OIR (Organisatorische Informationsanforderungen)**

Informationsanforderungen in Bezug auf organisatorische Ziele (gemäß DIN EN ISO 19650-1).

**Operatives Informationsmanagement**

Aufgabenfeld innerhalb einer Kommune zur Einführung und dauerhaften operativen Umsetzung der Methode BIM.

**PIM (Projekt-Informationsmodell)**

(Bauwerks-)Informationsmodell für die Bereitstellungsphase. Die Bereitstellungsphase ist der Teil des Lebenszyklus, in dem das Bauwerk entwickelt, geplant, gebaut und in Betrieb genommen wird (gemäß DIN EN ISO 19650-1).

**PIR (Projekt-Informationsanforderungen)**

Informationsanforderungen in Bezug auf die Bereitstellung eines Assets. Die Bereitstellungsphase ist der Teil des Lebenszyklus, in dem das Bauwerk entwickelt, geplant, gebaut und in Betrieb genommen wird (gemäß DIN EN ISO 19650-1).

**Strategisches Informationsmanagement**

Aufgabenfeld innerhalb einer Kommune zur Einführung und dauerhaften strategischen Umsetzung der Methode BIM.

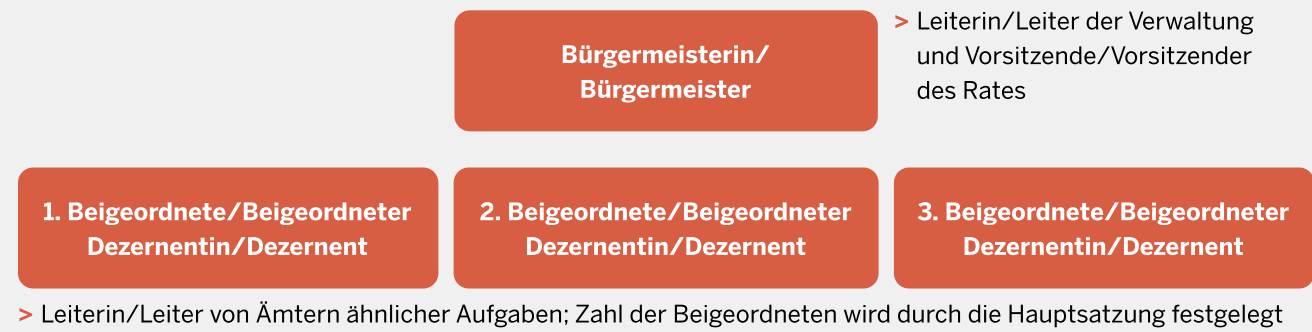
**Vor-BAP (vorläufiger BAP)**

Von der Auftragnehmerin/dem Auftragnehmer vor Vertragsschluss erstelltes Dokument in Vorbereitung eines Verhandlungsverfahrens. Kann auf einem Muster-BAP beruhen.



## 4.2 Anhang II – Verwaltungsgliederung einer Kommune<sup>25</sup>

### Verwaltungsvorstand



### Verwaltungsgliederung im Detail

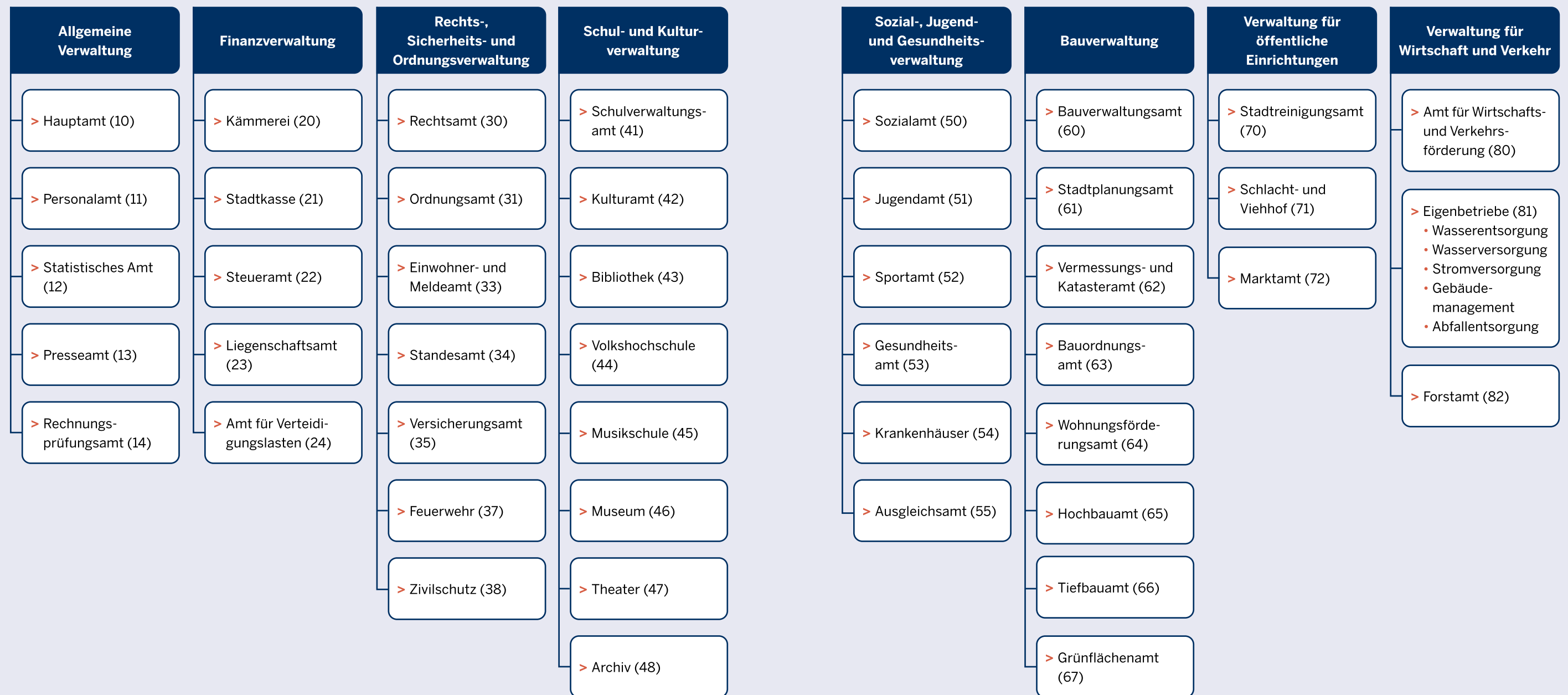


Abbildung A.1: Verwaltungsgliederung einer Kommune angelehnt an die Empfehlung der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt)

25 Vgl. KGSt, 1979.



### 4.3 Anhang III – Umfrageergebnisse

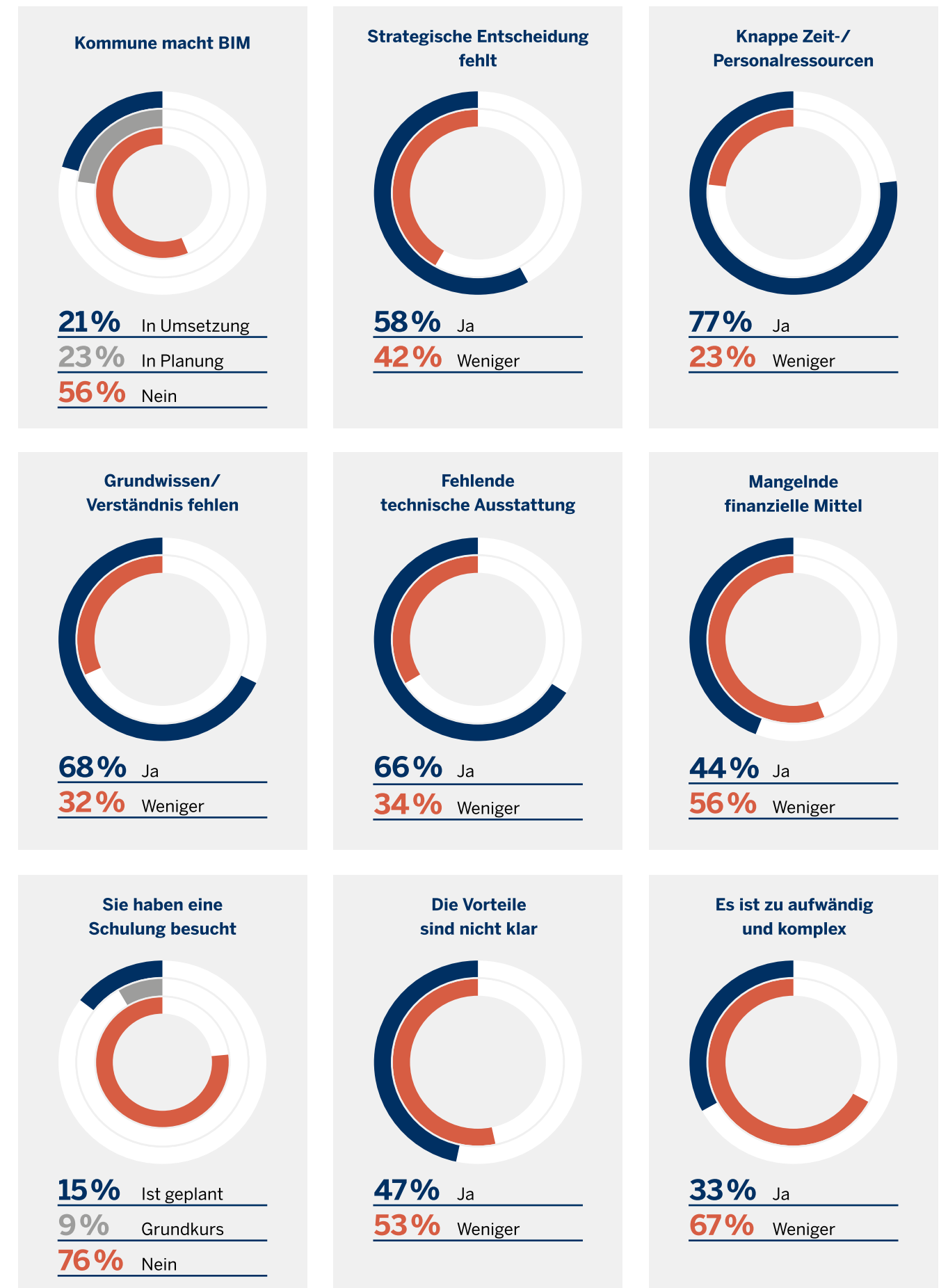
Ergebnisse der BIM-Befragung von Kommunen in Nordrhein-Westfalen. 42 teilnehmende Kommunen, alle haben die Umfrage vollständig beendet.

**Teilnehmerverteilung**

Bürgermeisterinnen/Bürgermeister, Beigeordnete – Dezernenten, Gemeinderäte		<b>4</b>
Amtsleitung, Abteilungsleiterinnen/Abteilungsleiter		<b>17</b>
IT-Unterstützung		<b>4</b>
Nutzerinnen/Nutzer, Betreiberinnen/Betreiber		<b>2</b>
Planung – Objektplanerinnen/Objektplaner		<b>4</b>
Planung – Fachplanerinnen/Fachplaner		<b>3</b>
Baudurchführung		<b>2</b>
Objektmanagerin/Objektmanager – technisch (Ausstattung, Infrastruktur)		<b>1</b>
Objektmanagerin/Objektmanager – kaufmännisch (Personal und Finanzen)		<b>1</b>
Vertragsgestaltung, Ausschreibung und Vergabe		<b>3</b>

**Schulungsschwerpunkte**

<b>Arbeitsweise</b> (Prozesse, Zusammenarbeit, Optimierung etc.)		<b>0,0%</b> nicht <b>23,1%</b> wenig <b>76,9%</b> sehr
<b>Projektmanagement</b> (Kosten, Zeit, Einsparmöglichkeiten etc.)		<b>2,5%</b> nicht <b>20,5%</b> wenig <b>77,0%</b> sehr
<b>Organisatorische Aspekte</b> (Ziele, Schulungsmöglichkeiten, Verantwortlichkeiten, Ressourcen etc.)		<b>5,1%</b> nicht <b>25,6%</b> wenig <b>69,2%</b> sehr
<b>Technische Aspekte</b> (Software, Daten, Schnittstellen etc.)		<b>2,6%</b> nicht <b>35,9%</b> wenig <b>61,5%</b> sehr
<b>Juristische Aspekte</b> (Vergabe, HOAI Leistungsphasen etc.)		<b>7,9%</b> nicht <b>36,8%</b> wenig <b>55,3%</b> sehr





## 4.4 Anhang IV – Übersicht der Lernfelder

Tabelle A-1: BIM-Lernfelder im Bereich Organisation<sup>26</sup>

Nr.	BIM-Lernfeld (Taxonomiestufe <sup>27</sup> )	Erläuterung
LF-O1	Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen (1 – Erinnern & 2 – Verstehen)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in der Lage, erlerntes Faktenwissen im Themenfeld BIM, welches auswendig gelernt oder eingeübt wurde, wiederzugeben. Sie sind zudem in der Lage, einen Begriff oder einen Sachverhalt mit eigenen Worten begründet wiederzugeben und in den Kontext der eigenen Organisation einzuordnen. So können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum Beispiel Faktenwissen oder einen Sachverhalt adressatengerecht erläutern oder Zusammenhänge innerhalb der eigenen Organisation gegebenenfalls bildlich darstellen. Sie sind zudem in der Lage, ihre eigene Organisation hinsichtlich ihrer Wertschöpfungskette darzustellen und die eigene Rolle im Themenfeld BIM zu beschreiben.
LF-O2	Erfordernisse für die BIM-Implementierung in der Organisation identifizieren (4 – Analyse)	Durch Analyse der eigenen Organisation und Zerlegen in organisatorische Teilstrukturen, Prozesse, Aufgaben und darin involvierte Rollen, erkennen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter organisationspezifische Erfordernisse und Zusammenhänge, welche sich aus einer BIM-Implementierung ergeben.
LF-O3	Strategische BIM-Einführung in der Organisation gestalten (6 – Erschaffen)	Durch eine organisationsübergreifende Erfassung und vernetzte Darstellung organisationaler Zusammenhänge und Randbedingungen zeigen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine konstruktive Leistung. BIM-spezifische Bestandteile werden in einer strategischen Betrachtung innerhalb einer Organisation vernetzt, welche die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zuvor noch nicht zusammen erlebt oder gesehen haben. Sie erbringen eine gestalterische Leistung, in welcher bisherige Erfahrungen oder Kenntnisse der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Regel noch nicht vorhanden sind.
LF-O4	Organisatorische BIM-Einführung realisieren (3 – Anwenden)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wenden erlerntes Faktenwissen innerhalb der organisatorischen BIM-Einführung an. Eine solche Anwendungssituation ist in der Regel bisher nicht vorgekommen. Anhand von Beispielen aus der Praxis wird ein unmittelbarer Bezug zur eigenen Organisation geschaffen.
LF-O5	Strategische BIM-Einführung beurteilen und weiterentwickeln (5 – Beurteilen & 6 – Erschaffen)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beurteilen die strategische BIM-Einführung gesamthaft hinsichtlich Zweckmäßigkeit und innerer Struktur. Sie kennen und hinterfragen zum Beispiel das Gesamtmodell der strategischen BIM-Einführung, dessen organisationale und BIM-spezifische Bestandteile wie auch deren Zusammenhänge. Sie beurteilen die Qualitätsangemessenheit, die innere Stimmigkeit und die Funktionstüchtigkeit und schlagen begründete Maßnahmen zur Weiterentwicklung vor.

<sup>26</sup> Vgl. Karl (2021).

<sup>27</sup> Vgl. Anderson & Krathwohl (2000), Bloom (1972).

Tabelle A-2: BIM-Lernfelder im Bereich Bauvorhaben<sup>28</sup>

Nr.	BIM-Lernfeld (Taxonomiestufe <sup>29</sup> )	Erläuterung
LF-P1	Anforderungen für die BIM-Einführung im Bauvorhaben feststellen (4 – Analyse)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erfassen ein Bauvorhaben als komplexes System und identifizieren in den Aufbauprinzipien BIM-relevante Teilsysteme, Prozesse, Aufgaben und Beteiligte. Sie leiten davon Anforderungen ab, welche sich aus einer BIM-Einführung im Bauvorhaben ergeben.
LF-P2	Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben planen (6 – Erschaffen)	Für die BIM-Einführung auf operativer Ebene im Bauvorhaben müssen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verschiedene Bestandteile, Zusammenhänge und Randbedingungen fachübergreifend und vernetzt in einem neuen Kontext darstellen. BIM-spezifische Anforderungen auf dieser Ebene müssen mit den Belangen der praktischen Arbeit im Projekt zielführend verknüpft werden. Eventuelle Optimierungsfelder aus operativer Sicht sollen bereits hier in der Ausgestaltung der BIM-Einführung Zugang finden.
LF-P3	BIM-Einführung im Bauvorhaben umsetzen (3 – Anwenden)	In einer in der Regel unbekanntenen Situation setzen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erlerntes Faktenwissen zur operativen Einführung der BIM-Methode in verschiedenen Anwendungssituationen um. Adäquate Beispiele zur BIM-Einführung auf der Bauvorhabenebene schaffen einen unmittelbaren Bezug zu unterschiedlichen Handlungssituationen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
LF-P4	BIM-Methode im Bauvorhaben anwenden (3 – Anwenden)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wenden das erlernte Faktenwissen zur BIM-Methode innerhalb eines Bauvorhabens im eigenen Arbeitsumfeld praktisch an. Sie nutzen fach- und zielgerecht sowohl erlernte Methoden als auch Technologien entsprechend ihren Aufgaben. Anhand von Beispielen bereits umgesetzter BIM-Bauvorhaben gestalten sie ihren Arbeitsraum und passen existierende Arbeitsprozesse an bisher in der Regel unbekanntene Situationen, welche sich durch die Verwendung von BIM ergeben, an.
LF-P5	Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben bewerten und verbessern (5 – Beurteilen & 6 – Erschaffen)	Im Sinne der Qualitätssicherung und stetigen Verbesserung erfassen und klassifizieren die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entsprechend ihrem Arbeitsbereich die durch die Einführung und Nutzung der BIM-Methode veränderten oder neu gestalteten Strukturen, Prozesse, Rollen, Aufgaben, Arbeitsweisen wie auch deren Zusammenhänge und Randbedingungen. Sie beurteilen diese und geben Vorschläge für Verbesserungen.

<sup>28</sup> Vgl. Karl (2021).

<sup>29</sup> Vgl. Anderson & Krathwohl (2000), Bloom (1972).



Tabelle A-3: BIM-Lernfelder im Bereich Betrieb<sup>30</sup>

Nr.	BIM-Lernfeld (Taxonomiestufe <sup>31</sup> )	Erläuterung
LF-B1	Relevante BIM-Daten für den Betrieb bestimmen (4 – Analyse)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter identifizieren die für den Betrieb relevanten Daten zum Beispiel zur Anlagenverwaltung, Wartungsplanung und Prüfverwaltung. Sie bestimmen Zusammenhänge und Verknüpfungspunkte zu verfügbaren Daten im BIM-Modell und stellen diese den für den Betrieb relevanten Daten gegenüber.
LF-B2	BIM-Nutzung für den Betrieb ausarbeiten (6 – Erschaffen)	Für die BIM-Nutzung müssen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Betrieb einmalige Ereignisse als auch regelmäßig anfallende Aufgaben identifizieren. Sie betrachten verschiedene Systemkomponenten, Zusammenhänge und Randbedingungen ganzheitlich und entwerfen in einem neuen Kontext ein Konzept zur BIM-Nutzung. Betriebsspezifische Anforderungen zum Beispiel hinsichtlich Betriebsdokumentation und Bestandsdatenverwaltung werden zusammengestellt und konzeptionell mit den Daten im BIM-Modell verknüpft. Potenzielle Optimierungsfelder aus Betriebssicht sollen bereits hier in die Ausgestaltung der BIM-Nutzung einfließen.
LF-B3	BIM-Methode im Betrieb implementieren (3 – Anwenden)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wenden erlerntes Faktenwissen zur Implementierung der BIM-Methode innerhalb des Betriebs an. In der Regel stellt dieses für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eine bislang unbekannte Anwendungssituation dar, welche sie erarbeiten müssen. Beispiele aus der Praxis, in welcher die BIM-Methode bereits in der Betriebsphase einbezogen wurde, zum Beispiel in Verbindung mit Aspekten der Nachhaltigkeit, der Betreiberverantwortung oder des Versicherungsschutzes, schaffen einen unmittelbaren Praxisbezug.
LF-B4	BIM-Daten im Betrieb nutzen (3 – Anwenden)	Innerhalb ihres individuellen Arbeitsbereichs wenden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das erlernte Faktenwissen praktisch an. Sie nutzen die aus der BIM-Methode erlangten Daten zur zielgerichteten Aufgabenerfüllung, zum Beispiel zur Bestandsdatenpflege, Wartungsplanung oder Kontrolle von Prüf- und Wartungszyklen. Sie gestalten ihren Arbeitsraum und passen die durch die BIM-Methodik veränderten Arbeitsprozesse anhand von Beispielen aus der Praxis an.
LF-B5	BIM-Nutzung im Betrieb prüfen und optimieren (5 – Beurteilen & 6 – Erschaffen)	Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nehmen kritisch Stellung zur Konzeption, Implementierung und Nutzung der BIM-Methode im Betrieb. Sie beurteilen diese in Bezug auf Strukturen, Prozesse, Rollen, Aufgaben, Arbeitsweisen, Datenerfassung und Datenhaltung, wie auch deren Zusammenhänge und Randbedingungen in der Betriebsphase und geben begründete Vorschläge zur Verbesserung.

30 Vgl. Karl (2021).

31 Vgl. Anderson &amp; Krathwohl (2000), Bloom (1972).

## 4.5 Anhang V – Lernfelder, Themen und beispielhafte Inhaltsbausteine nach Gruppen

### Gruppe 1 (Strategie)

Bürgermeisterinnen und Bürgermeister, Beigeordnete – Dezernentinnen und Dezernenten, Gemeinderäte und Gemeinderätin

#### Exemplarische Aufgaben:

- Einführung und Umsetzung der Methode BIM innerhalb einer Kommune
- Interne Verantwortlichkeit
- Beschlussfassung von BIM-Zielen aus Organisations-sicht, in Abstimmung mit relevanten Beteiligungsgruppen

#### Individuelle, zu ergänzende Aufgaben aus Ihrem Bereich:

...

### Bereich: Organisation

#### LF-01: Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen (exemplarische Inhalte)

##### Grundlagen:

- Definition BIM nach Stufenplan des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und nach Standards
  - Was ist BIM?
  - Bedeutung von und Hintergründe zu BIM im Allgemeinen (Grundsätze und Ansätze)
- Status quo von BIM in Deutschland und international
- Hintergrund zur Digitalisierung im Bauwesen

- Digitale Modelle und Unterschiede zwischen 2D, 3D, nD und BIM (digitaler Zwilling)
- Bezug zum kommunalen Kontext
  - Wieso ist BIM für die Kommune wichtig (zum Beispiel digitale Infrastruktur)?
  - Auswirkungen auf die Projektabwicklung und die Zusammenarbeit
  - Wo kann mir wie geholfen werden?
- Relevante BIM-Initiativen für den öffentlichen Sektor

#### LF-02: Erfordernisse für die BIM-Implementierung in der Organisation identifizieren (exemplarische Inhalte)

##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Definition von BIM-Zielen für eine öffentliche Organisation

#### LF-03: Strategische BIM-Einführung in der Organisation gestalten (exemplarische Inhalte)

##### Grundlagen:

- BIM-Einführung in der kommunalen Organisation
  - Eigene Wertschöpfung im BIM-Kontext

- Welche Wege zur Einführung gibt es?
- Welcher Weg zur Einführung passt am besten zu mir?
- Weiterbildung und erste Schritte

#### LF-04: Organisatorische BIM-Einführung realisieren (exemplarische Inhalte)

##### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte für die Organisation mit Beispielen aus der öffentlichen Bauverwaltung

### Bereich: Betrieb

#### LF-B2: BIM-Nutzung für den Betrieb ausarbeiten (exemplarische Inhalte)

##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Definition von BIM-Zielen für eine öffentliche Organisation

## Gruppe 2 (Taktik)

- A) Amtsleitung, Abteilungsleitung  
B) BIM-Zuständige

### Exemplarische Aufgaben:

#### A)

- Erfassung der internen strategischen Ziele für BIM
- Konkretisierung und Kommunikation der BIM-Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Klärung der Verantwortlichkeiten und Umsetzung
- Controlling

#### B)

- Erstellung einer BIM-Strategie inklusive Risikobewertung
- Einführung und Umsetzung der Methode BIM innerhalb einer Kommune
- Interne Verantwortlichkeit
- Definition von BIM-Zielen aus Organisationssicht, in Abstimmung mit relevanten Beteiligungsgruppen
- Erstellung und Pflege von projektneutralen Vorlagendateien zu AIA und BAP (in der Regel nach Durchführung erster BIM-Projekte)
- Freigabe des projektspezifischen Muster-BAP (sofern vorhanden)
- Freigabe projektbezogener BIM-Ziele
- Definition des Prozesses zur Verwaltung der Bauwerksinformationsmodelle
- Auswahl und Beschaffung einer kommunalen internen Datenumgebung (CDE) auf Organisationsebene
- Fortschreibung BIM-Strategie
- Festlegung projektbezogener BIM-Ziele, unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen
- Erstellung einer kommunalen internen Modellierungsrichtlinie (inklusive LoG + LoI)
- Erstellung einer Modellierungsrichtlinie (sofern in den AIA nicht bereits vorgegeben)
- Erstellung der projektspezifischen AIA
- Freigabe der projektspezifischen AIA

- Erstellung eines Projektabschlussberichtes unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit zum Beispiel Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten
- Einrichtung der Projektdatenumgebung und Erstellung einer Nutzungsrichtlinie (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
- Integration projektspezifischer Informationen in die kommunalen internen Datenumgebung und Abnahme von Informationslieferungen
- Gesamtkoordination der vertraglich vereinbarten Anforderungen (zum Beispiel Lieferzeitpunkte und Inhalte je Bauwerksinformationsmodell)
- Einrichtung der Projektdatenumgebung und Erstellung einer Nutzungsrichtlinie (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
- Beschreibung des Leistungsbildes, Formulierung von Eignungskriterien, Vergabekriterien und deren Bewertung im Vergabeverfahren, weiterer zu beauftragender Projektbeteiligten in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM
- Gestaltung und Begleitung des Vergabeverfahrens des BIM-Managements
- Prüfung und Bewertung von Bieterunterlagen im Hinblick auf die Methode BIM
- Lessons Learned (zum Beispiel Anpassungen von Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen) auf Organisationsebene der Kommune

#### Individuelle, zu ergänzende Aufgaben aus

##### Ihrem Bereich:

- ...

## Bereich: Organisation

### LF-01: Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen:

- Definition BIM nach Stufenplan des BMVI und nach Standards
  - Was ist BIM?
  - Bedeutung von und Hintergründe zu BIM im Allgemeinen (Grundsätze und Ansätze)
- Status quo von BIM in Deutschland und international
- Hintergrund zur Digitalisierung im Bauwesen
- Digitale Modelle und Unterschiede zwischen 2D, 3D, nD und BIM (digitaler Zwilling)
- Bezug zum kommunalen Kontext
  - Wieso ist BIM für die Kommune wichtig (zum Beispiel digitale Infrastruktur)?
  - Auswirkungen auf die Projektabwicklung und die Zusammenarbeit
  - Wo kann mir wie geholfen werden?
- Relevante BIM-Initiativen für den öffentlichen Sektor
- Stand zu Pilot- und Forschungsprojekten im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte für die Organisation mit Beispielen aus der öffentlichen Bauverwaltung
  - Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
  - Kooperative Arbeitsmethodik
  - Modellbasierte Kommunikation, Kollaboration, Koordination
  - Informationen & Daten
- Kommunenspezifische Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- BIM-Strategie in der öffentlichen Bauverwaltung entwickeln

### LF-02: Erfordernisse für die BIM-Implementierung in der Organisation identifizieren (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen:

- Beispiele für BIM im kommunalen Neubau
- Beispiele für BIM im kommunalen Bestandsbau
- Chancen und Herausforderungen in Bezug auf
  - BIM Wertschöpfungskette
  - Informationsmanagement mit BIM
- Chancen und Herausforderungen in Bezug auf (digitale) Arbeitsabläufe
  - Rollen, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen
  - Nutzer- und Akzeptanzprobleme
  - Barrieren und deren Beseitigung
  - Strategie
  - Organisation & Struktur
  - Personalverfügbarkeit
  - Kompetenz
  - Kosten
  - Technik
  - Recht
- Relevante Faktoren für die Implementierung der BIM-Methode

#### Aktuelle und in Entwicklung befindliche Normen und Richtlinien:

- Struktur der Standardisierung (unter anderem ISO – CEN – DIN/VDI/GEFMA/buildingSMART)
- Stand und Anwendung internationaler Standardisierung für öffentliche Auftraggeber und Betreiber
- Stand und Anwendung der nationalen Standardisierung in Bezug auf verschiedene Projektphasen und Projektbeteiligte in der öffentlichen Bauverwaltung

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
  - Kooperative Arbeitsmethodik
  - Modellbasierte Kommunikation, Kollaboration, Koordination
  - Informationen & Daten
- Kommunenspezifische Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse
- Mehrwerte durch konsistente Datenlage in einer gemeinsamen Datenumgebung als zentrale Informationsquelle (CDE) für
  - Projektorganisation
  - Auftraggeber
  - Auftragnehmer (Planer, Unternehmer etc.)
  - Anwender
  - Nutzer
- Hilfsmittel und Leitfäden zur organisatorischen Einführung von BIM



**Anwendungsformen von BIM:**

- Definition und Abgrenzung von openBIM und closed-BIM wie auch littleBIM und bigBIM

**BIM-Implementierung in der Organisation**

- BIM-Strategie in der öffentlichen Bauverwaltung entwickeln
- BIM-Strategie fortschreiben
- Definition von BIM-Zielen für eine öffentliche Organisation
- BIM in Verbindung mit anderen Prinzipien in der Organisation (unter anderem Lean Management, Nachhaltigkeit)
- Möglichkeiten der Analyse des Status quo
- Projektneutrale individuelle Vorlagendateien zu Austausch-Informationen-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan für die Organisation
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

**LF-03: Strategische BIM-Einführung in der Organisation gestalten (exemplarische Inhalte)****Grundlagen:**

- Informationsmanagement
- BIM-Einführung in der kommunalen Organisation
  - Welche Wege zur Einführung gibt es?
  - Welcher Weg zur Einführung passt am besten zu mir?
- Prozessoptimierung durch BIM
- Organisatorische Umsetzung von Kollaborationsmethoden
- Geschäftsmodellentwicklung im BIM-Kontext
- Hilfsmittel und Leitfäden zur strategischen Implementierung von BIM in der Organisation

**Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Projektbezogene Herausforderungen bei Einführung von BIM
- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

**Anwendungsformen von BIM:**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur strategischen Auswahl und Nutzung verschiedener Anwendungsformen von BIM

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung

**Rechtliche Aspekte:**

- Relevanz von BIM im Kontext von öffentlicher Ausschreibung und Vergabe
- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben
- Überblick BIM im Vertragsrecht
- Grundlagen zu BIM im Genehmigungs- und Überwachungsprozess

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Rollen und Verantwortlichkeiten in BIM-Prozessen
- BIM in Verbindung mit anderen Prinzipien in der Organisation (unter anderem Lean Management, Nachhaltigkeit)
- Organizational Information Requirements (OIR)
- Asset Information Requirements (AIR)
- BIM-Implementierungsplan
- Change-Management und Partizipationsstrategien
- Prozesse und Rollen in der eigenen Organisation analysieren und gegebenenfalls neu ausrichten (Policy Development)
  - Welche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind am BIM-Einführungsprozess beteiligt?
  - Welche Prozesse und Aufgaben werden durch BIM beeinflusst?
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Hilfsmittel und Leitfäden zur praktischen BIM-Implementierung in der Organisation

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers

**Koordinierung der Beteiligten:**

- Konzeption des Koordinierungsprozesses
- Individuelle Vorlagenerstellung für die BIM-Koordination
- Änderungsmanagement
  - Rollenspezifische Verantwortungsverteilung

**LF-04: Organisatorische BIM-Einführung realisieren (exemplarische Inhalte)****Grundlagen:**

- Technische Umsetzung von Kollaborationsmethoden
- Hilfsmittel und Leitfäden zur strategischen Implementierung von BIM in der Organisation

**Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Mehrwerte für die Organisation mit Beispielen aus der öffentlichen Bauverwaltung

**LF-05: Strategische BIM-Einführung beurteilen und weiterentwickeln (exemplarische Inhalte)****BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Möglichkeiten der Analyse des Status quo
- Erstellung und Pflege von projektneutralen individuellen Vorlagendateien zu Austausch-Informationen-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation

**Daten- und Informationsübergabe:**

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

**Rechtliche Aspekte:**

- BIM-geeignete Vertragsmodelle für öffentliche Bauvorhaben
- BIM Besondere Vertragsbedingungen (BIM-BVB)
- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Erstellung und Pflege von projektneutralen individuellen Vorlagendateien zu Austausch-Informationen-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan
- Hilfsmittel und Leitfäden zur praktischen BIM-Implementierung in der Organisation

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Prozess der Statusüberwachung

- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
  - Optimierungsmethoden

**Koordinierung der Beteiligten:**

- Feedback zu individuellen Vorlagen für die BIM-Koordination

## Bereich: Bauvorhaben

### LF-P1: Anforderungen für die BIM-Einführung im Bauvorhaben feststellen (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte im Projekt mit Beispielen aus der öffentlichen Bauverwaltung
- Welches Bauvorhaben kommt für BIM infrage?
- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Grundlagen zur Definition von BIM-Zielen eines öffentlichen Auftraggebers im Projekt
- Projektbezogene BIM-Ziele unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle, zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.
- Austausch-Informations-Anforderungen (AIA)
  - Sinn und Zweck
  - Formaler Aufbau und Inhalt
  - Ziele und Anwendungsfelder

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung

#### Rechtliche Aspekte:

- Relevanz von BIM im Kontext von öffentlicher Ausschreibung und Vergabe
- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE
- BIM-geeignete Vertragsmodelle für öffentliche Bauvorhaben
- BIM Besondere Vertragsbedingungen (BIM-BVB)
- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

### LF-P2: Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben planen (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Struktur und Ablauf eines BIM-Projekts unter Einbeziehung relevanter Prozesse in der öffentlichen Bauverwaltung
  - Welche Informations- und Entscheidungsflüsse werden durch BIM tangiert?
- Leitfaden und Muster für AIA
- Prozess der Statusüberwachung

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers

#### Koordinierung der Beteiligten:

- Modellbasierte Koordination: Definition, Aufbau und Struktur von Koordinations- und Statusmodellen

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

### LF-P3: BIM-Einführung im Bauvorhaben umsetzen (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

#### Rechtliche Aspekte:

- Preisrecht, Leistungsbilder und Vergütung im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Leitfaden und Muster für AIA
- Kommunenspezifische Modellierungsrichtlinien
  - Erstellung von individuellen Vorlagen
  - Kontrollmethoden zur Richtlinieneinhaltung

### LF-P4: BIM-Methode im Bauvorhaben anwenden (exemplarische Inhalte)

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Projektabschlussbericht erstellen unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit zum Beispiel Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten

#### Relevante Themen für Softwareschulungen (je nach avisiertem BIM-Ziel):

- Viewer
- Grundfunktionen CDE
- Lean
- Grundfunktionen Modellierer-Tools

### LF-P5: Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben bewerten und verbessern (exemplarische Inhalte)

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
- Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

#### Koordinierung der Beteiligten:

- Feedback zu individuellen Vorlagen für die BIM-Koordination



## Bereich: Betrieb

## LF-B1: Relevante BIM-Daten für den Betrieb bestimmen (exemplarische Inhalte)

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Asset Information Requirements (AIR)

**Rechtliche Aspekte:**

- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE

## LF-B2: BIM-Nutzung für den Betrieb ausarbeiten (exemplarische Inhalte)

**Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Definition von BIM-Zielen für eine öffentliche Organisation
- Asset Information Requirements (AIR)
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben**

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle, zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung
- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers

**Daten- und Informationsübergabe:**

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

## LF-B3: BIM-Methode im Betrieb implementieren (exemplarische Inhalte)

**Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

## LF-B4: BIM-Daten im Betrieb nutzen (exemplarische Inhalte)

**Relevante Themen für Softwareschulungen (je nach avisiertem BIM-Ziel):**

- Viewer
- Grundfunktionen CDE
- Lean
- Grundfunktionen Modellierer-Tools

## LF-B5: BIM-Nutzung im Betrieb prüfen und optimieren (exemplarische Inhalte)

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

## Gruppe 3 (Operativ)

Projektleitung, Projektmanagement, Planungsingenieurin und Planungsingenieur, Bauleitung, Controlling, Technikerin und Techniker, Unterstützung (IT, Recht, Ausschreibung und Vergabe etc.)

### Exemplarische Aufgaben:

- Einführung und Umsetzung der Methode BIM innerhalb einer Kommune
- Definition von BIM-Zielen aus Organisationssicht, in Abstimmung mit relevanten Beteiligungsgruppen
- Festlegung projektbezogener BIM-Ziele unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen
- Freigabe projektbezogener BIM-Ziele
- Definition, Einhaltung und Dokumentation der Projektumsetzung in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM
- Fortschreibung BIM-Strategie
- Erstellung und Pflege von projektneutralen Vorlagendateien zu AIA und BAP (in der Regel nach Durchführung erster BIM-Projekte)
- Erstellung der projektspezifischen AIA
- Freigabe der projektspezifischen AIA
- Erstellung und Fortschreibung des BAP unter Berücksichtigung der AIA je fachlichen Aufgabenbereich
- Erstellung eines projektspezifischen Muster-BAP (sofern vorhanden)
- Prüfung der BAPs je fachlichen Aufgabenbereich, unter Berücksichtigung der AIA
- Freigabe des projektspezifischen Muster-BAP (sofern vorhanden)
- Erstellung einer kommunalen Modellierungsrichtlinie (inklusive LoG + Lol)
- Erstellung einer Modellierungsrichtlinie (sofern in den AIA nicht bereits vorgegeben)
- Beschreibung des Leistungsbildes des BIM-Managements
- Gestaltung und Begleitung des Vergabeverfahrens des BIM-Managements
- Beschreibung des Leistungsbildes, Formulierung von Eignungskriterien, Vergabekriterien und deren Bewertung im Vergabeverfahren, weiterer zu beauftragender Projektbeteiligten in Bezug auf die Anwendung der Methode BIM
- Prüfung und Bewertung von Bieterunterlagen im Hinblick auf die Methode BIM
- Definition des Prozesses zur Verwaltung der Bauwerksinformationsmodelle
- Kommunale interne Daten- und Schnittstellenabstimmungen zum Thema BIM
- Beschreibung der Datenimport- und -exportanforderungen an die kommunalen interne Datenumgebung (CDE)
- Auswahl und Beschaffung einer kommunalen internen Datenumgebung (CDE) auf Organisationsebene
- Einrichtung der Projektdatenumgebung und Erstellung einer Nutzungsrichtlinie (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
- Betreiben und Verwalten der kommunalen internen Datenumgebung (CDE)
- Durchführung eines BIM-Kick-off und Organisation einer BIM-Testphase
- Erzeugung der Informationen im Bauwerksinformationsmodell gemäß fachlichen Aufgaben und vertraglichen Vereinbarungen
- Integration projektspezifischer Informationen in die kommunalen interne Datenumgebung und Abnahme von Informationslieferungen
- Erstellung einer Dokumentation über das Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen, Änderungen sowie die Übergabe an das BIM-Management
- Prüfung des Bauwerksinformationsmodells auf Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen (zum Beispiel Lieferzeitpunkte, Inhalte)
- Kontrolle, Prüfung und Freigabe der bereitgestellten Informationsinhalte und Weitergabe an das operative BIM-Management
- Übergabe von geprüften Bauwerksinformationsmodellen (Koordinations- und Fachmodelle) an das BIM-Management
- Bereitstellung der Bauwerksinformationsmodelle gegenüber der BIM-Gesamtkoordination
- Erstellung von BIM-Statusberichten mit zum Beispiel Angaben zur Einhaltung von Qualitäten und Lieferzeitpunkten
- Gesamtkoordination der vertraglich vereinbarten Anforderungen (zum Beispiel Lieferzeitpunkte und Inhalte je Bauwerksinformationsmodell)
- Erstellung eines Projektabschlussberichtes unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit zum Beispiel Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten
- Lessons Learned (zum Beispiel Anpassungen von Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen) auf Organisationsebene der Kommune

- Archivierung des Projektabschlussberichtes
- Archivierung von Bauwerksinformationsmodellen (zum Beispiel Koordinationsmodell, Fachmodelle)
- Verwaltung/Pflege (Änderung/Ergänzungen) der Bauwerksinformationsmodelle ab dem Zeitpunkt der Archivierung innerhalb der Kommune

### Individuelle, zu ergänzende Aufgaben aus Ihrem Bereich:

- ...

## Bereich: Organisation

### LF-01: Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen:

- Definition BIM nach Stufenplan des BMVI und nach Standards
  - Was ist BIM?
  - Bedeutung von und Hintergründe zu BIM im Allgemeinen (Grundsätze und Ansätze)
- Status quo von BIM in Deutschland und international
- Hintergrund zur Digitalisierung im Bauwesen
- Digitale Modelle und Unterschiede zwischen 2D, 3D, nD und BIM (digitaler Zwilling)
- Bezug zum kommunalen Kontext
  - Wieso ist BIM für die Kommune wichtig (zum Beispiel digitale Infrastruktur)?
  - Auswirkungen auf die Projektabwicklung und die Zusammenarbeit
  - Wo kann mir wie geholfen werden?

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
  - Kooperative Arbeitsmethodik
  - Modellbasierte Kommunikation, Kollaboration, Koordination
  - Informationen & Daten

### LF-02: Erfordernisse für die BIM-Implementierung in der Organisation identifizieren (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen:

- Beispiele für BIM im kommunalen Neubau
- Beispiele für BIM im kommunalen Bestandsbau
- Chancen und Herausforderungen in Bezug auf
  - BIM-Wertschöpfungskette
  - Informationsmanagement mit BIM
  - (digitale) Arbeitsabläufe
  - Rollen, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen
  - Nutzer- und Akzeptanzprobleme
- Barrieren und deren Beseitigung
  - Personalverfügbarkeit
  - Kompetenz
  - Kosten
  - Technik
  - Recht

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
  - Kooperative Arbeitsmethodik
  - Modellbasierte Kommunikation, Kollaboration, Koordination
  - Informationen und Daten
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse
- Mehrwerte durch konsistente Datenlage in einer gemeinsamen Datenumgebung als zentrale Informationsquelle (CDE) für
  - Projektorganisation
  - Auftraggeber
  - Auftragnehmer (Planer, Unternehmer etc.)
  - Anwender
  - Nutzer

#### Aktuelle und in Entwicklung befindliche Normen und Richtlinien:

- Stand und Anwendung der nationalen Standardisierung in Bezug auf verschiedene Projektphasen und Projektbeteiligte in der öffentlichen Bauverwaltung



**Anwendungsformen von BIM:**

- Definition und Abgrenzung von openBIM und closed-BIM wie auch littleBIM und bigBIM
- Beispiele für openBIM und closedBIM wie auch little-BIM und bigBIM im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Projektneutrale individuelle Vorlagendateien zu Austausch-Informations-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan für die Organisation
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.

**LF-03: Strategische BIM-Einführung in der Organisation gestalten (exemplarische Inhalte)****Grundlagen:**

- Informationsmodelle
- Informationsmanagement
- Prozessoptimierung durch BIM
- Organisatorische Umsetzung von Kollaborationsmethoden

**Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Projektbezogene Herausforderungen bei Einführung von BIM
- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

**Anwendungsformen von BIM:**

- Formate in Fachmodellen und Austauschformaten
- Hilfsmittel und Leitfäden zur strategischen Auswahl und Nutzung verschiedener Anwendungsformen von BIM

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

**Rechtliche Aspekte:**

- Relevanz von BIM im Kontext von öffentlicher Ausschreibung und Vergabe
- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE
- Überblick BIM im Vertragsrecht
- Grundlagen zu BIM im Genehmigungs- und Überwachungsprozess

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Rollen und Verantwortlichkeiten in BIM-Prozessen
- Asset Information Requirements (AIR)
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Hilfsmittel und Leitfäden zur praktischen BIM-Implementierung in der Organisation

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Funktionalitäten von aktueller, marktüblicher BIM-Software
- Verfügbare Schnittstellen von BIM-fähiger Software, vorhandene Defizite und alternative Ansätze
- Schnittstellen zwischen BIM-Modellen zu CAFM-Software
- Hardwarespezifische Anforderungen für die Nutzung von BIM-fähiger Software
  - IT-Infrastruktur und Maßnahmen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit

- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
  - Betreiben und Verwalten der Datenumgebung (CDE)
  - Leitlinien für einen effizienten Austausch von Informationen hinsichtlich Austauschformaten, Versionierung, Dateinamenskonventionen, Verortungs- und Koordinationsstrategie, Festlegung der Prüfungs- und Validierungsverfahren etc.
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Technische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

**LF-04: Organisatorische BIM-Einführung realisieren (exemplarische Inhalte)****Grundlagen:**

- Technische Umsetzung von Kollaborationsmethoden

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Erstellung und Pflege von projektneutralen individuellen Vorlagendateien zu Austausch-Informations-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan
- Hilfsmittel und Leitfäden zur praktischen BIM-Implementierung in der Organisation

**LF-05: Strategische BIM-Einführung beurteilen und weiterentwickeln (exemplarische Inhalte)****BIM-Implementierung in der Organisation:**

- BIM-Strategie fortschreiben
- Erstellung und Pflege von projektneutralen individuellen Vorlagendateien zu Austausch-Informations-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation

**Koordinierung der Beteiligten:**

- Konzeption des Koordinierungsprozesses
- Individuelle Vorlagenerstellung für die BIM-Koordination
- Änderungsmanagement
  - Rollenspezifische Verantwortungsverteilung
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Koordinierung der Beteiligten

**Daten- und Informationsübergabe:**

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
- Individuelle Vorlagenerstellung für die Daten- und Informationsübergabe

**Rechtliche Aspekte:**

- BIM-geeignete Vertragsmodelle für öffentliche Bauvorhaben
- BIM Besondere Vertragsbedingungen (BIM-BVB)
- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Prozess der Statusüberwachung

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Nutzung von relevanten BIM-Werkzeugen

**Koordinierung der Beteiligten:**

- Umsetzung des Koordinierungsprozesses
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Koordinierung der Beteiligten

- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
  - Optimierungsmethoden

**Koordinierung der Beteiligten:**

- Feedback zu individuellen Vorlagen für die BIM-Koordination

**LF-P1: Anforderungen für die BIM-Einführung im Bauvorhaben feststellen (exemplarische Inhalte)****Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Mehrwerte im Projekt mit Beispielen aus der öffentlichen Bauverwaltung
  - Welches Bauvorhaben kommt für BIM infrage?
- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Projektbezogene Herausforderungen bei Anwendung von BIM

**Anwendungsformen von BIM:**

- Unterschiede, Vorteile und Nachteile von openBIM und closedBIM wie auch littleBIM und bigBIM im Anwendungskontext der öffentlichen Bauverwaltung
- Überblick über wesentliche herstellerneutrale Datenformate (unter anderem IFC, BCF, GAEB, OKSTRA)

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Grundlagen zur Definition von BIM-Zielen eines öffentlichen Auftraggebers im Projekt
- Projektbezogene BIM-Ziele unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.
- Austausch-Informations-Anforderungen (AIA)
  - Sinn und Zweck
  - Formaler Aufbau und Inhalt
- Ziele und Anwendungsfelder
- Informationsbedürfnisse in Austausch-Informations-Anforderungen (AIA) aus Sicht der öffentlichen Bauverwaltung
  - BIM-Projektablauf und Prozesse
  - BIM-Anwendungen/Technische Anforderungen
  - Rollen und Verantwortlichkeiten/Lieferungen
  - BIM-Qualitätssicherung
  - Modellierungsvorgaben
  - Informations- und Detaillierungstiefen

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung

**Rechtliche Aspekte**

- Relevanz von BIM im Kontext von öffentlicher Ausschreibung und Vergabe
- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE
- BIM-geeignete Vertragsmodelle für öffentliche Bauvorhaben
- BIM Besondere Vertragsbedingungen (BIM-BVB)
- BIM und die Regelungen im Genehmigungs- und Überwachungsprozess
- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

**LF-P2: Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben planen (exemplarische Inhalte)****Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Projektbezogene Herausforderungen bei Anwendung von BIM
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

**BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Beschreibung des Leistungsbildes des operativen BIM-Managements
- Organisation der Daten- und Informationsablage
  - Methoden der sicheren Verwaltung und Archivierung

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Struktur und Ablauf eines BIM-Projekts unter Einbeziehung relevanter Prozesse in der öffentlichen Bauverwaltung
- Welche Informations- und Entscheidungsflüsse werden durch BIM tangiert?
- Anwendungsfall abhängig von avisierten BIM-Zielen im Bauvorhaben:
  - Anwendungsfall: Bestandserfassung (zum Beispiel Scanning)
  - Anwendungsfall: Planungsvariantenuntersuchung
  - Anwendungsfall: Visualisierung
  - Anwendungsfall: Bemessung und Nachweisführung
  - Anwendungsfall: Koordination der Fachgewerke
  - Anwendungsfall: Fortschrittskontrolle der Planung
  - Anwendungsfall: Erstellung von Entwurfs- und Genehmigungsplänen
  - Anwendungsfall: Arbeits- und Gesundheitsschutz: Planung und Prüfung
  - Anwendungsfall: Planungsfreigabe
  - Anwendungsfall: Mengenermittlung
  - Anwendungsfall: Kostenschätzung und Kostenberechnung
  - Anwendungsfall: Leistungsverzeichnis, Ausschreibung und Vergabe
  - Anwendungsfall: Terminplanung der Ausführung
  - Anwendungsfall: Logistikplanung

- Anwendungsfall: Erstellung von Ausführungsplänen
- Anwendungsfall: Bauablaufsimulation
- Anwendungsfall: Baufortschrittskontrolle
- Anwendungsfall: Änderungsmanagement bei Planänderungen
- Anwendungsfall: Bauausführung (BIM2Field und Field2BIM)
- Anwendungsfall: Abrechnung von Bauleistungen
- Anwendungsfall: Mängelmanagement
- Anwendungsfall: Bauwerksdokumentation
- Anwendungsfall: Nutzung für Betrieb und Erhaltung
- Leitfaden und Muster für AIA
- Project Information Requirements (PIR)
- Rollen und Verantwortlichkeiten
  - Aufgaben und Leistungsbilder
  - Zuordnung von Rechten und Pflichten
- Vorgehen bei der Beauftragung weiterer BIM-Projektbeteiligter
- Abfrage der BIM-Kompetenz bei Beteiligten
  - Prüfung, Vergleich und Beurteilung von BIM-Kompetenzen
- BIM-Abwicklungsplan (BAP)
  - Sinn und Zweck für Beteiligte
  - Formaler Aufbau und Inhalt
- Bauvorhabenbedingte Anpassung interner Organisationsprozesse
- Definition des Prozesses zur Verwaltung der Bauwerksdatenmodelle
- Neutraler Datenaustausch im Überblick
- Modellierungsrichtlinien
  - Sinn und Zweck
  - Formaler Aufbau und Inhalt
- Prozess der Statusüberwachung
- Projektabschlussbericht archivieren
- Qualitätsmanagement
  - Fachlich und methodisch (zum Beispiel für Anpassungen der individuellen Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen innerhalb Projekt und Organisation)
- Hilfsmittel und Leitfäden zur operativen BIM-Implementierung im Projekt



### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Funktionalitäten von aktueller, marktüblicher BIM-Software
- Verfügbare Schnittstellen von BIM-fähiger Software, vorhandene Defizite und alternative Ansätze
- Schnittstellen zwischen BIM-Modellen zu CAFM-Software
- Hardwarespezifische Anforderungen für die Nutzung von BIM-fähiger Software
- IT-Infrastruktur und Maßnahmen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit
- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE

### LF-P3: BIM-Einführung im Bauvorhaben umsetzen (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

#### Objektorientierter Modellaufbau:

- Modellstrukturen und Modellvorgaben
- Hilfsmittel und Leitfäden zum objektorientierten Modellaufbau

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Leitfaden und Muster für AIA
- Leitfaden zur Leistungsbeschreibung
- Erstellung und Fortschreibung des BIM-Abwicklungsplans (BAP) unter Berücksichtigung der AIA je fachlichen Aufgabenbereich
- Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan (BAP)
- Aufbau und Inhalt eines IFC-Datenmodells (Klassen, Relationen, Merkmalsätze, etc.)
- Datenaustausch mit Industry Foundation Classes (IFC)
- Aufbau und Inhalt von Information Delivery Manual (IDM)
- Ausarbeitungsgrad (englisch Level of Development – LoD = LoI+LoG)
- Kommunenspezifische Modellierungsrichtlinien
- Erstellung von individuellen Vorlagen
- Kontrollmethoden zur Richtlinieneinhaltung
- Planung und Umsetzung modellgestützter Projektmeetings, zum Beispiel BIM-Kick-off-Meeting, regelmäßige BIM-Meetings

- Betreiben und Verwalten der Datenumgebung (CDE)
- Leitlinien für einen effizienten Austausch von Informationen hinsichtlich Austauschformaten, Versionierung, Dateinamenskonventionen, Verortungs- und Koordinationsstrategie, Festlegung der Prüfungs- und Validierungsverfahren etc.
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Technische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Koordinierung der Beteiligten:

- Modellbasierte Koordination: Definition, Aufbau und Struktur von Koordinations- und Statusmodellen

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

#### Rechtliche Aspekte:

- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

- Qualitätsmanagement
  - Fachlich und methodisch (zum Beispiel für Anpassungen der individuellen Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen innerhalb Projekt und Organisation)
- Hilfsmittel und Leitfäden zur operativen BIM-Implementierung im Projekt
- Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Koordinierung der Beteiligten:

- BIM-Statusmodelle:
  - Testmodell (Initiierungsphase)
  - Arbeitsmodell (zyklische aktuelle Planungsstände)
  - Übergabemodell (finale Übergabedokumente am Ende der Leistungsphase)
- Organisation und Leitung von Koordinationssitzungen

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Individuelle Vorlagenerstellung für die Daten- und Informationsübergabe

#### Rechtliche Aspekte

- Umsetzung des Vergabeverfahrens auf operativer Ebene

#### Relevante Themen für Softwareschulungen

##### (je nach avisiertem BIM-Ziel):

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten Softwareschulungen

### LF-P4: BIM-Methode im Bauvorhaben anwenden (exemplarische Inhalte)

#### Objektorientierter Modellaufbau:

- Eindeutige Identifikation und Klassifizierung von Modellobjekten (unter anderem DIN 276, Uniclass, OmniClass, DIN SPEC 91400)
- Aufbau und Verknüpfung von Teilmodellen (unter anderem Gewerk/Fachdisziplin, Bauabschnitt)
- Inhaltliche Strukturmerkmale von Teilmodellen (unter anderem Attribuierung bezogen auf Zweck)
- Granularität: Detaillierungsgrad der geometrischen und alphanumerischen Informationen in Abhängigkeit der geplanten BIM-Anwendungsfälle (unter anderem LoG, LoI, LoD)
- Bauteilbibliotheken und Produktkataloge
- Hilfsmittel und Leitfäden zum objektorientierten Modellaufbau

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Erstellung und Fortschreibung des BIM-Abwicklungsplans (BAP) unter Berücksichtigung der AIA je fachlichen Aufgabenbereich
- Prüfung der BAP je fachlichen Aufgabenbereich, unter Berücksichtigung der AIA
- Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan (BAP)
- Aufbau und Inhalt von Model View Definition (MVD)
- Modellierungsrichtlinien und Datenübergabepunkte (Data Drops)
- Erzeugen und Auswerten von Modellinformationen
- Projektabschlussbericht unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit zum Beispiel Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten erstellen
- Projektabschlussbericht archivieren
- Planung und Umsetzung modellgestützter Projektmeetings, zum Beispiel BIM-Kick-off-Meeting, regelmäßige BIM-Meetings
- Darstellung des Detaillierungs- und Fertigstellungsgrads von Modellen
- Strukturierung und Erstellung BIM-spezifischer Projektreports
- Modellbasierte Qualitätsprüfung

### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Nutzung von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Koordinierung der Beteiligten:

- BIM-Statusmodelle:
  - Testmodell (Initiierungsphase)
  - Arbeitsmodell (zyklische aktuelle Planungsstände)
  - Übergabemodell (finale Übergabedokument am Ende der Leistungsphase)
- Nutzung von automatisierten, regelbasierten und visuellen Formen der Modellprüfung
- Änderungsmanagement
  - Umsetzung unter anderem unter Anwendung von BIM Collaboration Format (BCF)
- Bauwerksinformationsmodelle gegenüber der BIM-Gesamtkoordination bereitstellen
- Dokumentation von Koordinationssitzungen
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Koordinierung der Beteiligten

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Übergabe der Daten und Informationen in die folgende Phase des Planens, Bauens und Betriebens (zum Beispiel in die Ausschreibungs-, Ausführungs- oder Betriebsphase)
- Handhabung der Daten und Informationen gemäß ausführungsbefugten Anwendungsfällen (unter anderem Termin-, Kosten-, Qualitäts-, Änderungs-, Nachtragsmanagement)
- Entgegennahme von Daten und Informationen aus vorangegangenen Phasen des Planens, Bauens und Betriebens (zum Beispiel aus der Planungs-, Ausschreibungs- oder Ausführungsphase)
- Informationsintegration: Aufbau, Pflege, Verwaltung und Verwendung von Daten und BIM-Modellen
- Hilfsmittel und Leitfäden für Daten- und Informationsübergabe

#### Relevante Themen für Softwareschulungen

##### (je nach avisiertem BIM-Ziel):

- Viewer
- Grundfunktionen CDE
- AIA
- BAP
- CDE
- Grundfunktionen Modellierer-Tools
- Modellierer-Tools im Detail
- Qualitätsprüfung von Modellen

### LF-P5: Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben bewerten und verbessern (exemplarische Inhalte)

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
  - Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Prüfung der BAPs je fachlichen Aufgabenbereich, unter Berücksichtigung der AIA

### Bereich: Betrieb

### LF-B1: Relevante BIM-Daten für den Betrieb bestimmen (exemplarische Inhalte)

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Asset Information Requirements (AIR)

#### Rechtliche Aspekte:

- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen

### LF-B2: BIM-Nutzung für den Betrieb ausarbeiten (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Asset Information Requirements (AIR)
- Organisation der Daten- und Informationsablage
  - Methoden der sicheren Verwaltung und Archivierung

- Bauvorhabenbedingte Anpassung interner Organisationsprozesse
- Projektabschlussbericht archivieren
- Strukturierung und Erstellung BIM-spezifischer Projektreports
- Qualitätsmanagement
  - Fachlich und methodisch (zum Beispiel für Anpassungen der individuellen Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen innerhalb Projekt und Organisation)
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements im Bauvorhaben
  - Was wurde sich für das Projekt vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

#### Koordinierung der Beteiligten:

- Feedback zu individuellen Vorlagen für die BIM-Koordination
- Änderungsmanagement
  - Umsetzung unter anderem unter Anwendung von BIM Collaboration Format (BCF)

- Maßnahmen zum Datenschutz
- Anforderungen zur Informationssicherheit
- Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
- Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
- Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.
- Anwendungsfall abhängig von avisierten BIM-Zielen im Betrieb
  - Anwendungsfall: Bestandserfassung (zum Beispiel Scanning)
  - Anwendungsfall: Planungsvariantenuntersuchung
  - Anwendungsfall: Visualisierung
  - Anwendungsfall: Bemessung und Nachweisführung
  - Anwendungsfall: Koordination der Fachgewerke
  - Anwendungsfall: Fortschrittskontrolle der Planung
  - Anwendungsfall: Erstellung von Entwurfs- und Genehmigungsplänen
  - Anwendungsfall: Arbeits- und Gesundheitsschutz: Planung und Prüfung
  - Anwendungsfall: Planungsfreigabe
  - Anwendungsfall: Mengenermittlung
  - Anwendungsfall: Kostenschätzung und Kostenberechnung
  - Anwendungsfall: Leistungsverzeichnis, Ausschreibung und Vergabe
  - Anwendungsfall: Terminplanung der Ausführung
  - Anwendungsfall: Logistikplanung
  - Anwendungsfall: Erstellung von Ausführungsplänen
  - Anwendungsfall: Bauablaufsimulation
  - Anwendungsfall: Baufortschrittskontrolle
  - Anwendungsfall: Änderungsmanagement bei Planänderungen
  - Anwendungsfall: Bauausführung (BIM2Field und Field2BIM)
  - Anwendungsfall: Abrechnung von Bauleistungen
  - Anwendungsfall: Mängelmanagement
  - Anwendungsfall: Bauwerksdokumentation
  - Anwendungsfall: Nutzung für Betrieb und Erhaltung
- Neutraler Datenaustausch im Überblick
- Modellierungsrichtlinien

### LF-B3: BIM-Methode im Betrieb implementieren (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Aufbau und Inhalt eines IFC-Datenmodells (Klassen, Relationen, Merkmalsätze etc.)
- Datenaustausch mit Industry Foundation Classes (IFC)
- Aufbau und Inhalt von Information Delivery Manual (IDM)

- Sinn und Zweck
- Formaler Aufbau und Inhalt

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung
- Funktionalitäten von aktueller, marktüblicher BIM-Software
- Verfügbare Schnittstellen von BIM-fähiger Software, vorhandene Defizite und alternative Ansätze
- Schnittstellen zwischen BIM-Modellen zu CAFM-Software
- Hardwarespezifische Anforderungen für die Nutzung von BIM-fähiger Software
  - IT-Infrastruktur und Maßnahmen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit
- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
  - Betreiben und Verwalten der Datenumgebung (CDE)
  - Leitlinien für einen effizienten Austausch von Informationen hinsichtlich Austauschformaten, Versionierung, Dateinamenskonventionen, Verortungs- und Koordinationsstrategie, Festlegung der Prüfungs- und Validierungsverfahren etc.
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Technische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

- Ausarbeitungsgrad (Level of Development – LoD = LoI+LoG)
- Planung und Umsetzung modellgestützter Projektmeetings, zum Beispiel BIM-Kick-off-Meeting, regelmäßige BIM-Meetings

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen



**Daten- und Informationsübergabe:**

- Individuelle Vorlagenerstellung für die Daten- und Informationsübergabe

**LF-B4: BIM-Daten im Betrieb nutzen (exemplarische Inhalte)****BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Aufbau und Inhalt von Model View Definition (MVD)
- Modellierungsrichtlinien und Datenübergabepunkte (Data Drops)
- Erzeugen und Auswerten von Modellinformationen
- Darstellung des Detaillierungs- und Fertigstellungsgrads von Modellen
- Strukturierung und Erstellung BIM spezifischer Projekt-reports
- Modellbasierte Qualitätsprüfung

**Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Nutzung von relevanten BIM-Werkzeugen

**LF-B5: BIM-Nutzung im Betrieb prüfen und optimieren (exemplarische Inhalte)****BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

**Relevante Themen für Softwareschulungen****(je nach avisiertem BIM-Ziel)**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten Softwareschulungen

**Daten- und Informationsübergabe:**

- Entgegennahme von Daten und Informationen aus vorangegangenen Phasen des Planens, Bauens und Betriebens (zum Beispiel aus der Planungs-, Ausschreibungs- oder Ausführungsphase)
- Informationsintegration: Aufbau, Pflege, Verwaltung und Verwendung von Daten und BIM-Modellen
- Hilfsmittel und Leitfäden für Daten- und Informationsübergabe

**Relevante Themen für Softwareschulungen****(je nach avisiertem BIM-Ziel)**

- Viewer
- Grundfunktionen CDE
- AIA
- BAP
- CDE
- Grundfunktionen Modellierer-Tools
- Modellierer-Tools im Detail
- Qualitätsprüfung von Modellen

**BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Strukturierung und Erstellung BIM spezifischer Projekt-reports
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements im Bauvorhaben
  - Was wurde sich für das Projekt vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

**Koordinierung der Beteiligten:**

- Feedback zu individuellen Vorlagen für die BIM-Koordination

**Gruppe 4 (Betrieb)**

Nutzer, Betreiber (können in sich ebenso strukturiert sein in strategische, taktische und operative Ebene)

**Exemplarische Aufgaben:**

- Erstellung einer BIM-Strategie inklusive Risikobewertung
- Einführung und Umsetzung der Methode BIM innerhalb einer Kommune
- Definition von BIM-Zielen aus Organisationssicht, in Abstimmung mit relevanten Beteiligungsgruppen
- Festlegung projektbezogener BIM-Ziele unter Berücksichtigung organisatorischer BIM-Ziele sowie zugehöriger BIM-Anwendungen und Informationsanforderungen
- Auswahl und Beschaffung einer kommunalen internen Datenumgebung (CDE) auf Organisationsebene
- Einrichtung der Projektdatenumgebung und Erstellung einer Nutzungsrichtlinie (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
- Beschreibung der Datenimport- und -exportanforderungen an die kommunalen interne Datenumgebung (CDE)
- Betreiben und Verwalten der kommunalen internen Datenumgebung (CDE)
- Kommunale interne Daten- und Schnittstellenabstimmungen zum Thema BIM
- Nutzung der gemeinsamen Datenumgebung je fachlicher Aufgabe
- Fortschreibung BIM-Strategie
- Erstellung und Pflege von projektneutralen Vorlagendateien zu AIA und BAP (in der Regel nach Durchführung erster BIM-Projekte)
- Erstellung eines projektspezifischen Muster-BAP (sofern vorhanden)
- Definition des Prozesses zur Verwaltung der Bauwerksinformationsmodelle
- Erstellung der projektspezifischen AIA
- Freigabe der projektspezifischen AIA
- Beschreibung des Leistungsbildes des BIM-Managements
- Erstellung einer kommunalen internen Modellierungsrichtlinie (inklusive LoG und Lol)
- Erstellung einer Modellierungsrichtlinie (sofern in den AIA nicht bereits vorgegeben)
- Durchführung eines BIM-Kick-off und Organisation einer BIM-Testphase
- Erzeugung der Informationen im Bauwerksinformationsmodell gemäß fachlichen Aufgaben und vertraglichen Vereinbarungen
- Integration projektspezifischer Informationen in die kommunalen interne Datenumgebung und Abnahme von Informationslieferungen
- Prüfung des Bauwerksinformationsmodells auf Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen (zum Beispiel Lieferzeitpunkte, Inhalte)
- Kontrolle, Prüfung und Freigabe der bereitgestellten Informationsinhalte und Weitergabe an das operative BIM-Management
- Übergabe von geprüften Bauwerksinformationsmodellen (Koordinations- und Fachmodelle) an das BIM-Management
- Erstellung einer Dokumentation über das Zusammenführen von Bauwerksinformationsmodellen, Änderungen sowie die Übergabe an das BIM-Management
- Gesamtkoordination der vertraglich vereinbarten Anforderungen (zum Beispiel Lieferzeitpunkte und Inhalte je Bauwerksinformationsmodell)
- Erstellung eines Projektabschlussberichtes unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit zum Beispiel Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten
- Archivierung des Projektabschlussberichtes
- Archivierung von Bauwerksinformationsmodellen (zum Beispiel Koordinationsmodell, Fachmodelle)
- Lessons Learned (zum Beispiel Anpassungen von Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen) auf Organisationsebene der Kommune
- Verwaltung/Pflege (Änderung/Ergänzungen) der Bauwerksinformationsmodelle ab dem Zeitpunkt der Archivierung innerhalb der Kommune

**Individuelle, zu ergänzende Aufgaben aus Ihrem Bereich:**

- ...

## Bereich: Organisation

### LF-01: Eigene Organisation im Themenfeld BIM einordnen (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen:

- Definition BIM nach Stufenplan des BMVI und nach Standards
- Was ist BIM?
- Bedeutung von und Hintergründe zu BIM im Allgemeinen (Grundsätze und Ansätze)
- Status quo von BIM in Deutschland und international
- Hintergrund zur Digitalisierung im Bauwesen
- Digitale Modelle und Unterschiede zwischen 2D, 3D, nD und BIM (digitaler Zwilling)
- Bezug zum kommunalen Kontext
  - Wieso ist BIM für die Kommune wichtig (zum Beispiel digitale Infrastruktur)?
  - Auswirkungen auf die Projektabwicklung und die Zusammenarbeit
  - Wo kann mir wie geholfen werden?

### LF-02: Erfordernisse für die BIM-Implementierung in der Organisation identifizieren (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen:

- Beispiele für BIM im kommunalen Neubau
- Beispiele für BIM im kommunalen Bestandsbau
- Chancen und Herausforderungen in Bezug auf
  - BIM-Wertschöpfungskette
  - Informationsmanagement mit BIM

#### Aktuelle und in Entwicklung befindliche Normen und Richtlinien:

- Stand und Anwendung der nationalen Standardisierung in Bezug auf verschiedene Projektphasen und Projektbeteiligte in der öffentlichen Bauverwaltung

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
  - Kooperative Arbeitsmethodik
  - Modellbasierte Kommunikation, Kollaboration, Koordination
  - Informationen & Daten
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Unterschiede zwischen traditionellen Prozessen und BIM-Prozessen im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung
  - Kooperative Arbeitsmethodik
  - Modellbasierte Kommunikation, Kollaboration, Koordination
  - Informationen und Daten

- Mehrwerte durch konsistente Datenlage in einer gemeinsamen Datenumgebung als zentrale Informationsquelle (CDE) für
  - Projektorganisation
  - Auftraggeber
  - Auftragnehmer (Planer, Unternehmer etc.)
  - Anwender
  - Nutzer

#### Anwendungsformen von BIM:

- Definition und Abgrenzung von openBIM und closed-BIM wie auch littleBIM und bigBIM
- Beispiele für openBIM und closedBIM wie auch little-BIM und bigBIM im Kontext der öffentlichen Bauverwaltung

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- BIM-Strategie fortschreiben
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

### LF-03: Strategische BIM-Einführung in der Organisation gestalten (exemplarische Inhalte)

#### Grundlagen

- Informationsmodelle
- Prozessoptimierung durch BIM
- Organisatorische Umsetzung von Kollaborationsmethoden

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

#### Anwendungsformen von BIM:

- Formate in Fachmodellen und Austauschformaten
- Hilfsmittel und Leitfäden zur strategischen Auswahl und Nutzung verschiedener Anwendungsformen von BIM
- BIM-Implementierung in der Organisation
- BIM-Strategie fortschreiben
- Rollen und Verantwortlichkeiten in BIM-Prozessen
- Asset Information Requirements (AIR)
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Hilfsmittel und Leitfäden zur praktischen BIM-Implementierung in der Organisation

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Funktionalitäten von aktueller, marktüblicher BIM-Software
- Verfügbare Schnittstellen von BIM-fähiger Software, vorhandene Defizite und alternative Ansätze
- Schnittstellen zwischen BIM-Modellen zu CAFM-Software
- Hardwarespezifische Anforderungen für die Nutzung von BIM-fähiger Software
  - IT-Infrastruktur und Maßnahmen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit

#### Rechtliche Aspekte

- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE

- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)

- Definition
- Aufbau und Strukturierung von CDE
- Ablauf der Zusammenarbeit
- Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
- Betreiben und Verwalten der Datenumgebung (CDE)
- Leitlinien für einen effizienten Austausch von Informationen hinsichtlich Austauschformaten, Versionierung, Dateinamenskonventionen, Verortungs- und Koordinationsstrategie, Festlegung der Prüfungs- und Validierungsverfahren etc.
- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Technische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Daten- und Informationsübergabe

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)
- Individuelle Vorlagenerstellung für die Daten- und Informationsübergabe

#### Rechtliche Aspekte

- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte



#### LF-04: Organisatorische BIM-Einführung realisieren (exemplarische Inhalte)

##### Grundlagen:

- Technische Umsetzung von Kollaborationsmethoden

##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- BIM-Strategie fortschreiben
- Erstellung und Pflege von projektneutralen individuellen Vorlagendateien zu Austausch-Informations-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan
- Hilfsmittel und Leitfäden zur praktischen BIM-Implementierung in der Organisation

##### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Nutzung von relevanten BIM-Werkzeugen

#### LF-05: Strategische BIM-Einführung beurteilen und weiterentwickeln (exemplarische Inhalte)

##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- BIM-Strategie fortschreiben
- Erstellung und Pflege von projektneutralen individuellen Vorlagendateien zu Austausch-Informations-Anforderungen und BIM-Abwicklungsplan
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

#### Bereich: Bauvorhaben

#### LF-P1: Anforderungen für die BIM-Einführung im Bauvorhaben feststellen (exemplarische Inhalte)

##### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte im Projekt mit Beispielen aus der öffentlichen Bauverwaltung
  - Welches Bauvorhaben kommt für BIM infrage?
- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Projektbezogene Herausforderungen bei Anwendung von BIM

##### Anwendungsformen von BIM:

- Unterschiede, Vorteile und Nachteile von openBIM und closedBIM wie auch littleBIM und bigBIM im Anwendungskontext der öffentlichen Bauverwaltung
- Überblick über wesentliche herstellerneutrale Datenformate (unter anderem IFC, BCF, GAEB, OKSTRA)

##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
- Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
- Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

##### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen
  - Bemessung und Nachweisführung etc.

- Austausch-Informations-Anforderungen (AIA)
  - Sinn und Zweck
  - Formaler Aufbau und Inhalt
  - Ziele und Anwendungsfelder
- Informationsbedürfnisse in Austausch-Informations-Anforderungen (AIA) aus Sicht der öffentlichen Bauverwaltung
  - BIM-Projektablauf und Prozesse
  - BIM-Anwendungen/Technische Anforderungen
  - Rollen und Verantwortlichkeiten/Lieferungen
  - BIM-Qualitätssicherung
  - Modellierungsvorgaben
  - Informations- und Detaillierungstiefen

##### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung

##### Rechtliche Aspekte:

- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen
  - Maßnahmen zum Datenschutz
  - Anforderungen zur Informationssicherheit
  - Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE
- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

#### LF-P2: Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben planen (exemplarische Inhalte)

##### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Projektbezogene Herausforderungen bei Anwendung von BIM
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Organisation der Daten- und Informationsablage
  - Methoden der sicheren Verwaltung und Archivierung

##### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Struktur und Ablauf eines BIM-Projekts unter Einbeziehung relevanter Prozesse in der öffentlichen Bauverwaltung
  - Welche Informations- und Entscheidungsflüsse werden durch BIM tangiert?
- Anwendungsfall abhängig von avisierten BIM-Zielen im Betrieb
  - Anwendungsfall: Bestandserfassung (zum Beispiel Scanning)
  - Anwendungsfall: Mengenermittlung
  - Anwendungsfall: Planungsvariantenuntersuchung
  - Anwendungsfall: Visualisierung
  - Anwendungsfall: Fortschrittskontrolle der Planung
  - Anwendungsfall: Arbeits- und Gesundheitsschutz: Planung und Prüfung
  - Anwendungsfall: Bauwerksdokumentation
  - Anwendungsfall: Nutzung für Betrieb und Erhaltung

- Rollen und Verantwortlichkeiten
  - Aufgaben und Leistungsbilder
  - Zuordnung von Rechten und Pflichten
- Definition des Prozesses zur Verwaltung der Bauwerksdatenmodelle
- Neutraler Datenaustausch im Überblick
- Modellierungsrichtlinien
  - Sinn und Zweck
  - Formaler Aufbau und Inhalt
- Qualitätsmanagement
  - Fachlich und methodisch (zum Beispiel für Anpassungen der individuellen Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen innerhalb Projekt und Organisation)

##### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Funktionalitäten von aktueller, marktüblicher BIM-Software
- Verfügbare Schnittstellen von BIM-fähiger Software, vorhandene Defizite und alternative Ansätze
- Schnittstellen zwischen BIM-Modellen zu CAFM-Software
- Hardwarespezifische Anforderungen für die Nutzung von BIM-fähiger Software
  - IT-Infrastruktur und Maßnahmen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit

- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
  - Betreiben und Verwalten der Datenumgebung (CDE)
  - Leitlinien für einen effizienten Austausch von Informationen hinsichtlich Austauschformaten, Versionierung, Dateinamenskonventionen, Verortungs- und Koordinationsstrategie, Festlegung der Prüfungs- und Validierungsverfahren etc.

- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Technische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### **Koordinierung der Beteiligten:**

- Modellbasierte Koordination: Definition, Aufbau und Struktur von Koordinations- und Statusmodellen

#### **Daten- und Informationsübergabe:**

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

#### **Rechtliche Aspekte:**

- Hilfsmittel und Leitfäden für rechtliche Aspekte

### **LF-P3: BIM-Einführung im Bauvorhaben umsetzen (exemplarische Inhalte)**

#### **Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:**

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

#### **Objektorientierter Modellaufbau:**

- Hilfsmittel und Leitfäden zum objektorientierten Modellaufbau

#### **BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Aufbau und Inhalt eines IFC-Datenmodells (Klassen, Relationen, Merkmalsätze etc.)
- Datenaustausch mit Industry Foundation Classes (IFC)
- Aufbau und Inhalt von Information Delivery Manual (IDM)
- Ausarbeitungsgrad (Level of Development – LoD = LoI + LoG)
- Kommunenspezifische Modellierungsrichtlinien
  - Erstellung von individuellen Vorlagen
  - Kontrollmethoden zur Richtlinieneinhaltung

- Planung und Umsetzung modellgestützter Projektmeetings, zum Beispiel BIM-Kick-off-Meeting, regelmäßige BIM-Meetings
- Qualitätsmanagement
  - Fachlich und methodisch (zum Beispiel für Anpassungen der individuellen Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen innerhalb Projekt und Organisation)

#### **Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### **Daten- und Informationsübergabe**

- Individuelle Vorlagenerstellung für die Daten- und Informationsübergabe

#### **Relevante Themen für Softwareschulungen (je nach avisiertem BIM-Ziel)**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten Softwareschulungen

### **LF-P4: BIM-Methode im Bauvorhaben anwenden (exemplarische Inhalte)**

#### **Objektorientierter Modellaufbau:**

- Eindeutige Identifikation und Klassifizierung von Modellobjekten (unter anderem DIN 276, Uniclass, OmniClass, DIN SPEC 91400)
- Aufbau und Verknüpfung von Teilmodellen (unter anderem Gewerk/Fachdisziplin, Bauabschnitt)
- Inhaltliche Strukturmerkmale von Teilmodellen (unter anderem Attribuierung bezogen auf Zweck)

- Granularität: Detaillierungsgrad der geometrischen und alphanumerischen Informationen in Abhängigkeit der geplanten BIM-Anwendungsfälle (unter anderem LoG, LoI, LoD)
- Bauteilbibliotheken und Produktkataloge
- Hilfsmittel und Leitfäden zum objektorientierten Modellaufbau

#### **BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Aufbau und Inhalt von Model View Definition (MVD)
- Modellierungsrichtlinien und Datenübergabepunkte (Data Drops)
- Erzeugen und Auswerten von Modellinformationen
- Projektabschlussbericht unter Berücksichtigung der Abschlussdokumentation(en) mit zum Beispiel Angaben zu Qualitäten und Lieferzeitpunkten erstellen
- Planung und Umsetzung modellgestützter Projektmeetings, zum Beispiel BIM-Kick-off-Meeting, regelmäßige BIM-Meetings
- Darstellung des Detaillierungs- und Fertigstellungsgrads von Modellen
- Strukturierung und Erstellung BIM-spezifischer Projektreports
- Modellbasierte Qualitätsprüfung

#### **Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:**

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Nutzung von relevanten BIM-Werkzeugen

#### **Daten- und Informationsübergabe:**

- Handhabung der Daten und Informationen gemäß ausführungsbegleitenden Anwendungsfällen (unter anderem Termin-, Kosten-, Qualitäts-, Änderungs-, Nachtragsmanagement)
- Entgegennahme von Daten und Informationen aus vorangegangenen Phasen des Planens, Bauens und Betriebens (zum Beispiel aus der Planungs-, Ausschreibungs- oder Ausführungsphase)
- Informationsintegration: Aufbau, Pflege, Verwaltung und Verwendung von Daten und BIM-Modellen
- Hilfsmittel und Leitfäden für Daten- und Informationsübergabe

#### **Relevante Themen für Softwareschulungen (je nach avisiertem BIM-Ziel):**

- Viewer
- Grundfunktionen CDE
- CDE im Detail
- Qualitätsprüfung von Modellen

### **LF-P5: Operative BIM-Einführung im Bauvorhaben bewerten und verbessern (exemplarische Inhalte)**

#### **BIM-Implementierung in der Organisation:**

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
  - Optimierungsmethoden

#### **BIM-Implementierung im Bauvorhaben:**

- Strukturierung und Erstellung BIM-spezifischer Projektreports
- Qualitätsmanagement
- Fachlich und methodisch (zum Beispiel für Anpassungen der individuellen Vorlagen zu AIA, BAP, BIM-Zielen innerhalb Projekt und Organisation)
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements im Bauvorhaben
  - Was wurde sich für das Projekt vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
  - Optimierungsmethoden



## Bereich: Betrieb

### LF-B1: Relevante BIM-Daten für den Betrieb bestimmen (exemplarische Inhalte)

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Asset Information Requirements (AIR)

#### Rechtliche Aspekte:

- Anforderungen an öffentliche Stellen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit in Bezug auf Erstellung und Verwaltung von Modellen

- Maßnahmen zum Datenschutz
- Anforderungen zur Informationssicherheit
- Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)
- Berücksichtigung von Haftungs- und Urheberrecht bei öffentlichen Vorhaben hinsichtlich der Datennutzung in einem CDE

### LF-B2: BIM-Nutzung für den Betrieb ausarbeiten (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Mehrwerte durch fachübergreifende Betrachtung des Gebäudes über den Lebenszyklus (Planen, Bauen, Betreiben)
- Persönliche Mehrwerte durch freie Entfaltung und kreative Arbeitsprozesse

#### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Asset Information Requirements (AIR)
- Organisation der Daten- und Informationsablage
  - Methoden der sicheren Verwaltung und Archivierung
- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
- Dokumentation des Schulungserfolgs

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Grundlagen BIM-Anwendungsfelder und Anwendungsfälle zum Beispiel
  - Bestandserfassung
  - Planungsvariantenuntersuchung
  - Visualisierungen

- Bemessung und Nachweisführung etc.
- Anwendungsfall abhängig von avisierten BIM-Zielen im Betrieb
  - Anwendungsfall: Bestandserfassung (zum Beispiel Scanning)
  - Anwendungsfall: Mengenermittlung
  - Anwendungsfall: Planungsvariantenuntersuchung
  - Anwendungsfall: Visualisierung
  - Anwendungsfall: Fortschrittskontrolle der Planung
  - Anwendungsfall: Arbeits- und Gesundheitsschutz: Planung und Prüfung
  - Anwendungsfall: Bauwerksdokumentation
  - Anwendungsfall: Nutzung für Betrieb und Erhaltung
- Neutraler Datenaustausch im Überblick
- Modellierungsrichtlinien
  - Sinn und Zweck
  - Formaler Aufbau und Inhalt

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Überblick von Software nach Anwendungsfällen entsprechend den Rollen und Aufgaben in der öffentlichen Bauverwaltung
- Funktionalitäten von aktueller, marktüblicher BIM-Software
- Verfügbare Schnittstellen von BIM-fähiger Software, vorhandene Defizite und alternative Ansätze
- Schnittstellen zwischen BIM-Modellen zu CAFM-Software

- Hardwarespezifische Anforderungen für die Nutzung von BIM-fähiger Software
  - IT-Infrastruktur und Maßnahmen zur Prüfung der Funktionsfähigkeit
- Kommunenspezifisches Common Data Environment (CDE)
  - Definition
  - Aufbau und Strukturierung von CDE
  - Ablauf der Zusammenarbeit
  - Haftung und Urheberrecht bezüglich der Nutzung von CDE
  - Betreiben und Verwalten der Datenumgebung (CDE)
  - Leitlinien für einen effizienten Austausch von Informationen hinsichtlich Austauschformaten, Versionierung, Dateinamenskonventionen, Verortungs- und Koordinationsstrategie, Festlegung der Prüfungs- und Validierungsverfahren etc.

- Organisatorische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Technische Aspekte bei der Nutzung eines BIM-Servers
- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Projektdatenumgebung und Nutzungsrichtlinien (unter anderem Rechtevergabe, Dateibezeichnungen etc.)

### LF-B3: BIM-Methode im Betrieb implementieren (exemplarische Inhalte)

#### Mehrwerte und Herausforderungen bei Einführung und Anwendung von BIM:

- Persönliche/Soziale Herausforderungen bei der Umsetzung von BIM

#### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Aufbau und Inhalt eines IFC-Datenmodells (Klassen, Relationen, Merkmalsätze, etc.)
- Datenaustausch mit Industry Foundation Classes (IFC)
- Aufbau und Inhalt von Information Delivery Manual (IDM)
- Ausarbeitungsgrad (Level of Development – LoD = LoI + LoG)
- Planung und Umsetzung modellgestützter Projektmeetings, zum Beispiel BIM-Kick-off-Meeting, regelmäßige BIM-Meetings

#### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten BIM-Werkzeugen

#### Daten- und Informationsübergabe:

- Individuelle Vorlagenerstellung für die Daten- und Informationsübergabe

#### Relevante Themen für Softwareschulungen (je nach avisiertem BIM-Ziel)

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Auswahl von relevanten Softwareschulungen

#### LF-B4: BIM-Daten im Betrieb nutzen (exemplarische Inhalte)

##### BIM-Implementierung im Bauvorhaben

- Aufbau und Inhalt von Model View Definition (MVD)
- Modellierungsrichtlinien und Datenübergabepunkte (Data Drops)
- Erzeugen und Auswerten von Modellinformationen
- Darstellung des Detaillierungs- und Fertigstellungsgrads von Modellen
- Strukturierung und Erstellung BIM-spezifischer Projektreports
- Modellbasierte Qualitätsprüfung

##### Überblick BIM-Werkzeuge in lokalen und vernetzten Systemen:

- Hilfsmittel und Leitfäden zur Nutzung von relevanten BIM-Werkzeugen

##### Daten- und Informationsübergabe:

- Entgegennahme von Daten und Informationen aus vorangegangenen Phasen des Planens, Bauens und Betriebens (zum Beispiel aus der Planungs-, Ausschreibungs- oder Ausführungsphase)
- Handhabung der Daten und Informationen gemäß betriebsbezogenen Anwendungsfällen (unter anderem Integration von Daten in CAFM-Systeme, modellbasierte Inventarisierung)
- Informationsintegration: Aufbau, Pflege, Verwaltung und Verwendung von Daten und BIM-Modellen
- Hilfsmittel und Leitfäden für Daten- und Informationsübergabe

##### Relevante Themen für Softwareschulungen (je nach avisiertem BIM-Ziel)

- Viewer
- Grundfunktionen CDE
- CDE im Detail
- Qualitätsprüfung von Modellen

#### LF-B5: BIM-Nutzung im Betrieb prüfen und optimieren (exemplarische Inhalte)

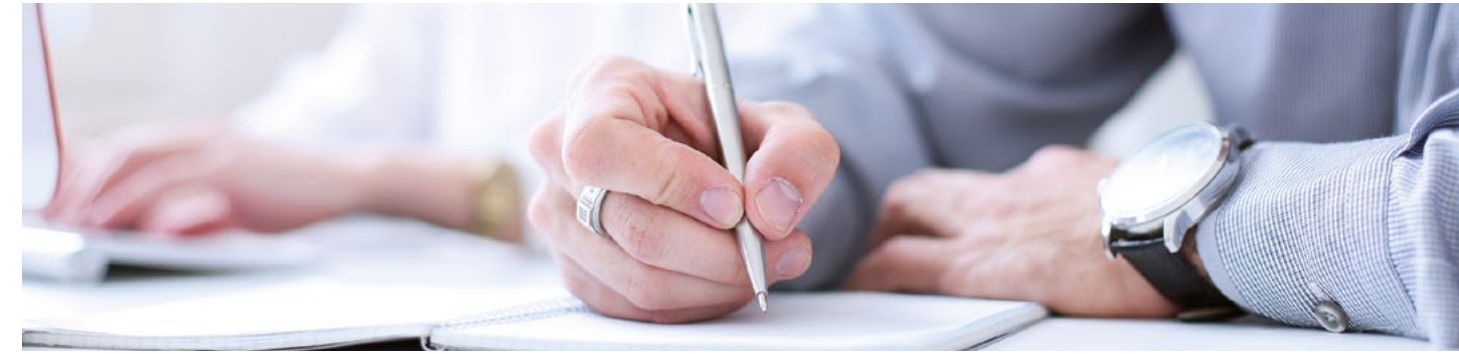
##### BIM-Implementierung in der Organisation:

- Identifikation von Schulungsbedarf
  - Welche Qualifikationen müssen die Beteiligten bei der Einführung aufweisen?
  - Erfassung individueller BIM-Kompetenz für die Einführung
  - Festlegen individueller Schulungsziele entsprechend der Rolle und den Aufgaben in der Einführung (Welche Schulung muss von den Beteiligten besucht werden?)
  - Dokumentation des Schulungserfolgs
- Aufbau und Pflege von Wissensmanagementstrukturen innerhalb der Organisation
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements für die Organisation
  - Was wurde sich für die Organisation vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?

- Was sind die nächsten Schritte und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
- Optimierungsmethoden

##### BIM-Implementierung im Bauvorhaben:

- Strukturierung und Erstellung BIM-spezifischer Projektreports
- Erfassung von Lessons Learned als Teil des Wissensmanagements im Bauvorhaben
  - Was wurde sich für das Projekt vorgenommen, und was wurde davon erreicht?
  - Was war erfolgreich?
  - Was war weniger erfolgreich?
  - War die Qualifikation der Beteiligten angemessen?
  - Was sind die nächsten Schritte, und welche Qualifikation ist hierfür erforderlich?
  - Optimierungsmethoden



## 4.6 Anhang VI – Digitales BIM-Self-Assessment

Digital abrufbar unter:

[www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen](http://www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen)





## 4.7 Anhang VII – Musterblätter der Musterweiterbildungsmaßnahmen mit Themen

Digital abrufbar unter:

[www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen](http://www.mhkgb.nrw/themen/bau/digitales-bauen)



## 4.8 Anhang VIII – Literaturverzeichnis

Anderson, L.; Krathwohl, D. (2000): A taxonomy for learning, teaching and assessing – A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational, Langenscheidt ELT; 2Rev Ed Edition, 19.12.2000.

Architektenkammern, Befragung (2017): Bericht zum Thema Building Information Modeling (BIM) – Bundesweite Befragung der Mitglieder der Architektenkammern der Länder, [https://www.diearchitekten.org/fileadmin/news/Fuer\\_Mitglieder/Statistiken/Bundeskammerstatistik/2017\\_BAK\\_BIM\\_Berichtsband\\_alle\\_Befragten.pdf](https://www.diearchitekten.org/fileadmin/news/Fuer_Mitglieder/Statistiken/Bundeskammerstatistik/2017_BAK_BIM_Berichtsband_alle_Befragten.pdf), abgegriffen am 30.12.2020.

BIM-Professional DIN, DIN-Akademie <https://www.beuth.de/de/dinakademie/bauwesen/bim/bim-professional>, abgerufen am 30.11.2020.

Bloom, B. S. (1972): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. 4. Aufl. Beltz Verlag, 1972, Weinheim und Basel.

BMVI (2015): Stufenplan Digitales Planen und Bauen – Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI, 2015.

BMVI (2019): Steckbriefe der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle, [https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2019/07/BIM4INFRA2020\\_AP4\\_Teil6.pdf](https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2019/07/BIM4INFRA2020_AP4_Teil6.pdf), abgerufen am 28.12.2020.

Borrmann, A.; König, M.; Koch, C.; Beetz, J. (2015): Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, ISBN-10: 9783658056056, Springer-Verlag, 1. Auflage 2015.

Brilakis, I.; Lourakis, M.; Sacks, R.; Savarese, S.; Christodoulou, S.; Teizer, J und Makhmalbaf, A (2010): Toward automated generation of parametric BIMs based on hybrid video and laser scanning data. *Advanced Engineering Informatics*, 24. pp. 456–465. ISSN 1474-0346.

DT BAU – Przybylo (2020): Fachingenieur BIM – Modul 1: Grundlagen und Einführung der BIM-Methode im Unternehmen, VDI, 2020.

Egger, M.; Hausknecht, K.; Liebich, T. & Przybylo, J. (2013): BIM-Leitfaden für Deutschland – Information und Ratgeber. ZukunftBAU, ein Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Endbericht, München.

Eschenbruch, K.; Malkwitz, A.; Grüner, J.; Poloczec, A.; Karl, Ch. K. (2014): Maßnahmenkatalog zur Nutzung von BIM in der öffentlichen Bauverwaltung unter Berücksichtigung der rechtlichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen – Gutachten zur BIM-Umsetzung, 2014, [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2014/BIMMassnahmenkatalog/Endbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2014/BIMMassnahmenkatalog/Endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=2).

GSA (2020): BIM Execution Plan Guide, U.S. General Services Administration, Public Buildings Service, [https://www.gsa.gov/cdnstatic/GSA\\_Region\\_5\\_-\\_BEP\\_Template\\_v4.0.1.docx](https://www.gsa.gov/cdnstatic/GSA_Region_5_-_BEP_Template_v4.0.1.docx), abgerufen am 28.12.2020, weitere relevante Unterlagen und Vorlagen siehe: <https://www.gsa.gov/real-estate/design-construction/3d4d-building-information-modeling/guidelines-for-bim-software/downloads/bim-downloadable-documents>.

ISO 19650 (2018): Organisation und Digitalisierung von Informationen zu Bauwerken und Ingenieurleistungen, einschließlich Bauwerksinformationsmodellierung (BIM) – Informationsmanagement mit BIM (Normenreihe); Deutsche Fassungen EN ISO 19650:2018.

Karl, Ch. K. (2021): BIM-Kompetenz und BIM-Lernfelder – Didaktischer Ansatz zur Umsetzung in der Beruflichen Bildung im Bauwesen, report fachdidaktikbau:technik, Nr. 1, Forschungsbericht: Begleitstudie zum BIM-Qualifizierungsleitfaden Nordrhein-Westfalen, Universität Duisburg-Essen, verfügbar über <https://doi.org/10.17185/dupublico/73670>.

Karl, Ch. K.; Lukosch, H. (2020): Increasing decision making competencies by applying simulation and gaming in technology and engineering education. In: *The Impact of Technology Education: International Insights*/de Vries, Marc J.; Fletcher, Stefan; Kruse, Stefan; Labudde, Peter; Lang, Martin; Mammes, Ingelore; Max, Charles; Münk, Dieter; Nicholl, Bill; Strobel, Johannes; Winterbottom, Mark (Hrsg.) – Münster: Waxmann, 2020, S. 63–84, ISBN 78-3-8309-4141-5.

Karl, Ch. K.; Spengler, A. J. (2019): BIM beginnt im Kopf – BIM in der Berufsausbildung. In: *Build-Ing*, Jg. 2, Nr. 3, 2019, S. 50–54, ISSN 2567-8361.

Karl, Ch. K.; Spengler, A. J.; Bruckmann, T. (2018): Industrie 4.0 in der Bauwirtschaft: Einfluss der automatisierten Gebäudeerstellung auf die gewerbliche Berufsbildung. In: *Trends beruflicher Arbeit – Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Heterogenität/Fachtagung Bau, Holz, Farbe und Raumgestaltung 2017*; Baabe-Meijer, Sabine; Kuhlmeier, Werner; Meyser, Johannes (Hrsg.) 2018, S. 11–33.

Karl, Ch. K.; Timm, M.; Malkwitz, A. (2016): BIM in der Projektsteuerung: Synergien, Hindernisse, Lösungen. In: *UnternehmerBrief Bauwirtschaft* Jg. 39 (2016), Nr. 10, S. 14–17, ISSN: 1866-9328.

Kauer, J.; Lehmkuhler, H.; Steinmann, R. (Hrsg.) (2021): BIM & GIS – Grundlagen, Synergien und Best-Practice-Beispiele, VDE-Verlag, Wichmann-Fachmedien, ISBN 978-3-87907-674-1.

KGSt (1979): Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt), Bericht, Bürger und Verwaltung I.

König, M. (2017): BIM und Bestandsdatenhaltung, NWSIB-Tage. Gelsenkirchen 15. – 16.11.2017, <https://www.strassen.nrw.de/files/oe/medienbeauftragte/strasseninformation/NWSIB/publikationen/vortraege%202017/bim-bestandsdaten.pdf>.

Krieger, V. (2021): Informationsmanagement mit BIM – Kommentar zur DIN EN ISO 19650, Beuth Verlag (in Veröffentlichung).

MHKBG (2021): BIM-Handlungsempfehlung für die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (MHKBG), Düsseldorf 2021.

Przybylo, J. (2015, 2020, 2te Auflage): BIM-Einstieg kompakt: die wichtigsten BIM-Prinzipien in Projekt und Unternehmen, Beuth Verlag.

Przybylo, J. (Ed.), (2017): BIM in der Anwendung: Beispiele und Referenzen, Beuth Verlag.

Schneider, Ch. M. (2016): Effizienzsteigerungen im Lebenszyklus durch den Einsatz von Facility Information Management – FIM: Entwicklung eines Decision-Support-Guides, Aachen: Shaker, 2016.

Semmler, T. (2018): BIM im CAFM. In: Facility Management, 05/2018, [https://www.facility-management.de/artikel/fm\\_BIM\\_im\\_CAFM\\_3231418.html](https://www.facility-management.de/artikel/fm_BIM_im_CAFM_3231418.html), abgerufen am 29.12.2020.

Siemens (2018): Building Information Modeling (BIM) Die Sprache der Gebäude verstehen, Siemens Schweiz AG, <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:0cf9575e-255a-449a-9779-a3045b304a70/bim-presentation-de.pdf>, abgerufen am 29.12.2020.

Spengler, A. J.; Peter, J. (2020): Begrifflichkeiten. In: Die Methode Building Information Modeling. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020. S. 5–16.

Spengler, A.; Karl, Ch. K. (2018): Datensicherheit und BIM. In: Build-Ing: Die Plattform für BUILDING INFORMATION MODELING (2018), Nr. 2, S. 52–55, ISSN: 2567-8361.

TÜV Süd Akademie, BIM-Basics: [https://www.tuvsud.com/de-de/store/akademie/seminare-technik/bim/4114027?SearchParameter=%26%40QueryTerm%3D\\*%26ContextCategoryUUID%3DUEPAqAMWsCEAAAFxj8ra%26OnlineFlag%3D1%26%40Sort.CategoryPosition%3D0%26%40Sort.event\\_start%3D0%26%40RelevanceSort%3D1%26%40Sort.UUID%3D0](https://www.tuvsud.com/de-de/store/akademie/seminare-technik/bim/4114027?SearchParameter=%26%40QueryTerm%3D*%26ContextCategoryUUID%3DUEPAqAMWsCEAAAFxj8ra%26OnlineFlag%3D1%26%40Sort.CategoryPosition%3D0%26%40Sort.event_start%3D0%26%40RelevanceSort%3D1%26%40Sort.UUID%3D0), abgerufen am 29.12.2020.

USF (2018): BIM Project Execution Plan Template For Architects, Engineers and Contractors, University of South Florida, 12.02.2018, <https://www.usf.edu/administrative-services/facilities/documents/design-construction/guide-bim-plan.docx>, abgerufen 28.12.2020.

Van der Fels, J. (2020): Smart Cities und BIM, BIM-Ziele des Kreises Viersen, Vortrag auf den BIM Weeks 2020 des Kreises Viersen am 24.11.2020.

VDI 2552 (2020): Building Information Modeling. VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik, Richtlinie VDI 2552, <https://www.vdi.de/richtlinien>, zuletzt geprüft am 28.12.2020:

VDI 2552 Blatt 1, Building Information Modeling – Grundlagen, Erscheinungsdatum 2020-07;

VDI 2552 Blatt 2, Building Information Modeling – Begriffe; VDI/bs 2552 Blatt 8.1, Building Information Modeling – Basiskonzepte, Erscheinungsdatum 201901;

VDI 2552 Blatt 8.2, Building Information Modeling – Qualifikation; Erweiterte Kenntnisse, Erscheinungsdatum, 2021-07.

#### Weitere bei der Entwicklung der Inhaltsbausteine einbezogene Quellen:

Abbasnejad, B.; Nepal, M. P.; Ahankoob, A.; Nasirian, A.; Drogemuller, R. (2020): Building Information Modelling (BIM) adoption and implementation enablers in AEC firms: a systematic literature review. In: Architectural Engineering and Design Management, Received 18 Dec 2019, Accepted 25 Jun 2020, Published online: 16 Jul 2020, <https://doi.org/10.1080/17452007.2020.1793721>.

Abecker, K.; Hinkelmann, H.; Maus, H.; Müller J. (Hrsg.) (2002): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 2002, ISBN 3-540-42970-0.

Ahmad, M. A.; Holden, B.; Ilias Krystalis; Khalid Naji; Peter Demain; Andrew Price (2020): People Dimension towards BIM Implementation in Professional Services Firms in Construction. In: Solid State Technology, Vol. 63 No. 5, p. 4424–4444.

Ahmad, M.; Demian, P.; Price, A. D. F. (2012): BIM implementation plans: A comparative analysis September 2012. Conference: Smith, S.D (Ed.), Proceedings 28th Annual ARCOM Conference At: Bristol, UK Volume: 1.

Andreas Irngartinger (2019): Fortschrittliche Planung im Straßenbau. In: Treffpunkt Kommune, <https://www.treffpunkt-kommune.de/fortschrittliche-planung-im-strassenbau>, vom 04.04.2019.

Arman M. Koucha; Kimmo Illikainen; Seppo Perälä (2018): Key Factors of an Initial BIM Implementation Framework for Small- and Medium-sized Enterprises (SMEs), 35th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2018).

Bader, R. (2003): Lernfelder konstruieren – Lernsituationen entwickeln. Die berufsbildende Schule (55), S. 210–217.

Bauer, H. G.; Munz, C.; Schrode, N.; Wagner, J. (2011): Die Vollständige Arbeitshandlung (VAH) – Ein erfolgreiches Modell für die kompetenzorientierte Berufsbildung, Berlin 2011.

Baumgärtel, L.; Schönbach, R.; Hartung, R.; Ruwoldt, A.; Klemm-Albert, K. (2020): BIM-basierte Kollaboration: Ein phasenorientiertes Ablaufkonzept für digitale Besprechungen. Bautechnik, 97(12), S. 817–825.

BMVI (2018): Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan (BAP), [https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2019/09/BIM4INFRA\\_AP4\\_Teil3.pdf](https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2019/09/BIM4INFRA_AP4_Teil3.pdf).

BMVI (2019b): Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA), [https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2019/07/BIM4INFRA2020\\_AP4\\_Teil2.pdf](https://bim4infra.de/wp-content/uploads/2019/07/BIM4INFRA2020_AP4_Teil2.pdf).

Borrmann, A.; Elixmann, R.; Hochmuth, M.; Kluge, M.; König, M.; Schäferhoff, G. (2018): BIM4infra–Wissenschaftliche Begleitung der Pilotprojekte des BMVI. Digitalisierung im Verkehrswasserbau, S. 21–28.

Brilakis, I.; Lourakis, M.; Sacks, R.; Savarese, S.; Christodoulou, S.; Teizer, J und Makhmalbaf, A (2010): Toward automated generation of parametric BIMs based on hybrid video and laser scanning data. Advanced Engineering Informatics, 24, pp. 456–465. ISSN 1474-0346.

EUBIM Task Group (2017): Handbuch für die Einführung von Building Information Modelling (BIM) durch den europäischen öffentlichen Sektor, <http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-DE-TRA-00-1.pdf>.

Feng, C.-W.; Mustaklem O.; Chen, Y.-J. (2011): The BIM-Based Information Integration Sphere for Construction Projects. In: 28th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, Seoul, Korea, p. 156–161, <http://www.iaarc.org/publications/fulltext/SO4-6.pdf>.

Ganiyu, S. A.; Çıdık, M. S.; Egbu C. (2018): Knowledge Management and BIM Practices: Towards a Conceptual BIM-Knowledge Framework, Conference: ICCF/Psycon 2018. At: Wolverhampton University, UK, 12.2018.

Guido R. Strohecker (2020): BIM und Kreativität schließen sich weder aus noch kann man sie übereinanderlegen, momentum Magazin, <https://momentum-magazin.de/de/bim-und-kreativitaet-schliessen-sich-weder-aus-noch-kann-man-sie-uebereinanderlegen>, vom 29.11.2020.

Helmus, M. H.; Meins-Becker, A.; Kelm, A.; Kaufhold, M.; Khorami, N.; Heilemann, J. (2017): Entwicklung einer idealtypischen Soll-Prozesskette zur Anwendung der BIM-Methode im Lebenszyklus von Bauwerken, Endbericht, [http://www.biminstitut.de/files/bim\\_institut/media/01\\_Forschung/Downloads/BIM%20-%20Prozesse%20-%20Lebenszyklus%20-%20Fachbericht.pdf](http://www.biminstitut.de/files/bim_institut/media/01_Forschung/Downloads/BIM%20-%20Prozesse%20-%20Lebenszyklus%20-%20Fachbericht.pdf).

Horváth, P. (1989): Hierarchiedynamik. In: Handwörterbuch der Planung, hrsg. v. Szyperski, Norbert/Winand, Udo, Stuttgart 1989, S. 640–648.

ISO 29481-1:2010 Building information modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format

Kluwe, L. (2019): Anforderungen und Handlungsempfehlungen an die Implementierung von Building Information Modeling (BIM) für Ingenieurbüros in der Bau- und Immobilienwirtschaft (BIMing-Check), Studie im Rahmen einer Masterarbeit, Betreuung Felix Meckmann (Hochschule Ruhr West) & Christian K. Karl (Universität Duisburg-Essen), uv.

König, M. (2018): Integration von Building Information Modeling in digitale Bauantragsverfahren, Vortrag im Rahmen des Geonetzwerk.metropoleRuhr vom 20.11.2018.

Lenk, K.; Meyerholt, U.; Wengelowski P. (2014): Wissen managen in Staat und Verwaltung, sigma, Berlin 2014, ISBN 978-3-89404-844-0.

Mair, Luis (2019): Levels of Development (LODs) bei der Erstellung von Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIAs) für Straßenbauprojekte am Beispiel der „Grundhaften Erneuerung der A92“, Thesis, Technische Universität München, [https://publications.cms.bgu.tum.de/theses/2020\\_Mair\\_Vilgertshofer.pdf](https://publications.cms.bgu.tum.de/theses/2020_Mair_Vilgertshofer.pdf).

Malkwitz, A.; Karl, Ch. K.; Eschenbruch, K.; Grüner, J. (2014): Keine Einführung von BIM ohne organisatorische Anpassungen. In: UnternehmerBrief Bauwirtschaft Jg. 37 (2014), Nr. 10, S. 18–20, ISSN: 1866-9328.

Mangen, S. (2021): Digitales Bauen in kommunalen Verwaltungen, kommunalen Betrieben und anderen kommunal geprägten Institutionen: Entwicklung eines Selbstbewertungstools und einer Qualifizierungshilfe für Bauzeichner:Innen und Technikern:Innen, Studie im Rahmen einer Bachelorarbeit, Betreuung Felix Meckmann (Hochschule Ruhr West) & Christian K. Karl (Universität Duisburg-Essen), uv.

Matthews, J.; Love, P. E. D.; Mewburn, J.; Stobaus, C.; Ramanayaka, C. (2017): Building information modelling in construction: insights from collaboration and change management perspectives. In: Production Planning & Control – The Management of Operations, pp. 202–216, Received 05 Jul 2017, Accepted 25 Sep 2017, published online: 27 Nov 2017, <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1407005>.

Moser, K.; Souček, R.; Galais, N.; Roth, C. (2018): Onboarding – Neue Mitarbeiter integrieren. 1. Auflage. Hogrefe, 2018, ISBN 978-3-8017-2849-6.

Möltgen-Sicking, K.; Winter, T. (2018): Organisation und Personal der öffentlichen Verwaltung. In Verwaltung und Verwaltungswissenschaft (S. 67–138), 2018, Springer VS, Wiesbaden.

Pilling, A.; Gerrits, P. (2021): Das neue Bauen mit BIM und Lean: Praxisbeispiel eines mittelständischen Bauprojekts der öffentlichen Hand, DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.), bSD Verlag – Haus der Bundespressekonferenz, ISBN 978-3948742188.



Protokoll BIM Workshop BMVI Wasserstraße (2016): <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitaltales/bim-protokoll-workshop-wasserstrasse.html>, 25./26.04.2016.

PWC (2018): Baubranche aktuell, Wachstum 2020 – Digitalisierung und BIM, <https://www.pwc.de/de/industrielle-produktion/baubranche-aktuell-wachstum-2020-maerz-2018.pdf>.

Schöler, A.C. (2011): Change Management in der öffentlichen Kommunalverwaltung, München, GRIN Verlag, 2011, S. 26, Katalognummer: V183227, ISBN (eBook): 9783656074359, ISBN (Buch): 9783656074700, <https://www.grin.com/document/183227>.

Terfehr, S. (2019): BIM im Baugenehmigungsverfahren. In: BIM & Recht, Teil 11, Build-Ing., <https://www.build-ing.de/fachartikel/detail/bim-im-baugenehmigungsverfahren/>

Stickler, C. O. (2000): Veränderungsprozesse in der Kommunalverwaltung: Ziele, Inhalte und Methoden. 2000, S. 267, ISBN: 978-3-8244-0527-5, Springer-VS, Wiesbaden.

T. Davenport (2000): Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. McGraw-Hill Professional, 2000, ISBN 1-57851-301-4.

VDI 2552 Blatt 3, Building Information Modeling – Modellbasierte Mengenermittlung zur Kostenplanung, Terminplanung, Vergabe und Abrechnung Erscheinungsdatum 2018-05;

VDI 2552 Blatt 4, Building Information Modeling – Anforderungen an den Datenaustausch, Erscheinungsdatum 2020-08;

VDI 2552 Blatt 5, Building Information Modeling – Datenmanagement, Erscheinungsdatum 2018-12;

VDI 2552 Blatt 6, Building Information Modeling – Betrieb, Erscheinungsdatum voraussichtlich 2021-10;

VDI 2552 Blatt 7, Building Information Modeling – Prozesse, Erscheinungsdatum 2020-06;

VDI 2552 Blatt 9, Building Information Modeling – Begriffe, Klassifikationssysteme – Entwurf, Erscheinungsdatum 2020-08, Einspruchsfrist Enddatum 2021-01-31;

VDI 2552 Blatt 11.1, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Entwurf, Erscheinungsdatum 2020-08, Einspruchsfrist Enddatum 2021-02-28;

VDI 2552 Blatt 11.2, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Schlitz- und Durchbruchplanung, Erscheinungsdatum 2020-11;

VDI 2552 Blatt 11.3, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Schalungs- und Gerüsttechnik (Ortbetonbauweise), Erscheinungsdatum 2020-07;

VDI 2552 Blatt 11.4, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Ökobilanzierung, Erscheinungsdatum voraussichtlich 2021-12;

VDI 2552 Blatt 11.5, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Aufzugtechnik, Erscheinungsdatum voraussichtlich 2021-05;

VDI 2552 Blatt 11.6, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Brandschutz, Erscheinungsdatum voraussichtlich 2022-05;

VDI 2552 Blatt 11.7, Building Information Modeling – Informationsaustauschanforderungen – Türplanung, Erscheinungsdatum voraussichtlich 2022-05.

von Both P.; Koch, V.; Kindsvater A. (2013): BIM – Potentiale, Hemmnisse und Handlungsplan. Analyse der Potentiale und Hemmnisse bei der Umsetzung der integrierten Planungsmethodik Building Information Modeling – BIM – in der deutschen Baubranche und Ableitung eines Handlungsplanes zur Verbesserung der Wettbewerbssituation, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, <https://www.irbnet.de/daten/rswb/13039000568.pdf>.

Wang, H.; Meng, X. (2018): BIM-Based Knowledge Management in Construction Projects. International Journal of Information Technology Project Management (IJITPM), 9(2), 20-37. doi:10.4018/IJITPM.2018040102, <https://doi.org/10.4018/IJITPM.2018040102>.

Zahn, E. (1989): Mehrebenenansatz. In: Handwörterbuch der Planung, hrsg. v. Szyperski, Norbert/Winand, Udo, Stuttgart 1989, Sp. 1080–1090.

## Impressum

### Herausgeber

Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen  
Referat „Reden, Publikationen“  
Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf  
Telefon: 0211 8618-50  
E-Mail: [info@mhkgb.nrw.de](mailto:info@mhkgb.nrw.de)  
Internet: [www.mhkgb.nrw](http://www.mhkgb.nrw)

### Kontakt

Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen  
Dr.-Ing. Niklas Alsen und Arnim Spengler  
Telefon: 0211 8618-5731  
E-Mail: [niklas.alsen@mhkgb.nrw.de](mailto:niklas.alsen@mhkgb.nrw.de)

### Gestaltung

liniezwei Kommunikationsdesign GbR, Düsseldorf  
[www.liniezwei.de](http://www.liniezwei.de)

### Druck

JVA Druck und Medien, Geldern

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und -werbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

### Fotos

Titelseite: Adobe Stock, Sergey Nivens  
S. 5: © MHKBG/F. Berger  
S. 8, 22, 30: © Heiner Kraft  
S. 36: © Joerg Hempel  
Adobe Stock: [vegefox.com](https://www.adobe.com/stock) (S. 6, 13), [kokliang1981](https://www.adobe.com/stock) (S. 9), [I Believe I Can Fly](https://www.adobe.com/stock) (S. 12), [Maxim\\_Kazmin](https://www.adobe.com/stock) (S. 21), [Billion-Photos.com](https://www.adobe.com/stock) (S. 23), [tvildanov](https://www.adobe.com/stock) (S. 24), [thodonal](https://www.adobe.com/stock) (S. 31), [Cozine](https://www.adobe.com/stock) (S. 33), [monticellillo](https://www.adobe.com/stock) (S. 37), [kuprevich](https://www.adobe.com/stock) (S. 77), [aerogondo](https://www.adobe.com/stock) (S. 78)  
Rückseite: Foto des Ministeriums © Land Nordrhein-Westfalen/M. Brausen

### © 2021 /MHKBG B-292

Die Publikation steht zum Download bereit unter:  
[www.mhkgb.nrw/broschueren](http://www.mhkgb.nrw/broschueren)

Die Druckfassung kann online oder telefonisch bestellt werden:

[www.mhkgb.nrw/broschueren](http://www.mhkgb.nrw/broschueren)  
0211 837-1001 Nordrhein-Westfalen direkt

Bitte die Veröffentlichungsnummer **B-292** angeben.

Ministerium für Heimat, Kommunales,  
Bau und Gleichstellung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf  
Telefon 0211 8618-50  
Telefax 0211 8618-54444

[info@mhkbw.nrw.de](mailto:info@mhkbw.nrw.de)  
[www.mhkbw.nrw](http://www.mhkbw.nrw)

