

Analyse zum Bedarf einer Handlungsempfehlung für den Einsatz von Building Information Modeling (BIM) für Auftraggeber

Gertraud Wolf¹ und Simon Christian Becker¹

¹ Universität der Bundeswehr München, Institut für Projektmanagement und Bauwirtschaft, gertraud.wolf@unibw.de, s.christian.becker@unibw.de

Kurzfassung

In Projekten, in denen Building Information Modeling (BIM) angewendet wird, profitieren Auftragnehmer und Auftraggeber von der Methode. Aus der Transparenz der verknüpften Modelle können Entscheidungen und Abstimmungen effizienter umgesetzt werden, wodurch die Kosten- und Terminalsicherheit erhöht wird.

Trotz der Potenziale von BIM findet die Methode seitens der Auftraggeber nur geringe Nachfrage. Für den Auftraggeber ist die Einschätzung schwierig, ab wann bzw. in welcher Form BIM für sein Projekt wirtschaftlich ist. Als öffentliche Auftraggeber zeigen die Bundesministerien für Digitales und Verkehr (BMDV), des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und der Verteidigung (BMVg) im Rahmen vom Stufen- und Masterplan Strategien für die Implementierung von BIM in Projekten für den Bereich der Bundesfernstraßen und -bauten auf und setzen verbindliche Rahmenbedingungen. Das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalens (MHKBG NRW) gibt eine erste Handlungsempfehlung für kommunale Projekte.

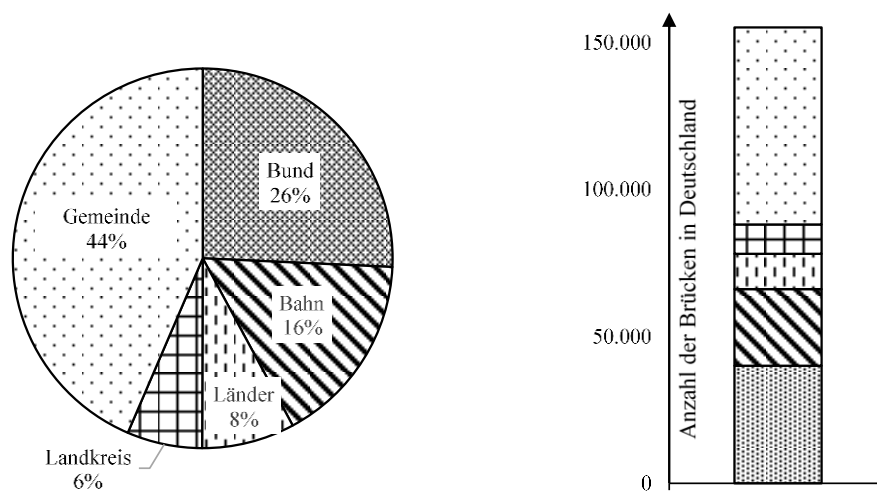
Als Grundlage werden Ziele und Anforderungen aus den Stufen- und Masterplänen dargestellt. In einer weiterführenden Literaturrecherche werden aktuelle Handlungsempfehlung untersucht und Forschungslücken aufgezeigt. Aus der Recherche folgt, dass es derzeit keine Handlungsempfehlung in der Initialisierungsphase von Projekten für Auftraggeber gibt. Diese soll bereits vor Projektstart dem Auftraggeber eine Entscheidungshilfe geben, ab wann BIM für das Projekt opportun ist.

Schlagwörter: Auftraggeber, Building Information Modeling, Digitalisierung, Handlungsempfehlung

1 Einleitung

Die öffentliche Hand bringt auf Bundesebene Building Information Modeling (BIM) bei öffentlichen Verkehrsinfrastrukturprojekten seit 2020 **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**, bei Bundesfernstraßen seit 2021 **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** und bei Bundesbauten seit 2022 **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** in Deutschland weiter. Bei der Implementierung gibt es dabei diverse Stufen, die den Grad der BIM-Implementierung in Anwendungsfälle (AWF) auf Basis verschiedener Projektanforderungen beschreiben. Dabei gilt es, je mehr AWF angewendet werden, desto höher ist das BIM-Level. In den drei Plänen des Bundes steht die Anwendung von BIM in allen Lebenszyklusphasen im Fokus.

Die verbindliche Einführung von BIM betrifft nur einen geringen Teil der öffentlichen Projekte. Bei öffentlichen Verkehrsinfrastrukturprojekten und Bundesfernstraßen beschränkt sich die Einführung von BIM auf Projekte die unter der Zuständigkeit des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) laufen. Dies betrifft keine Projekte die z.B. der Kommune, dem Landkreis oder der Länder zugeordnet werden. Werden allein die Anzahl der Brücken in Deutschland betrachtet sind das 58 % **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** Für die Mehrheit der deutschen Brücken gilt somit kein verbindlicher Handlungsbedarf BIM-Prozesse zu integrieren (siehe *Abb. 1-1*).



*Abb. 1-1: Verteilung der Auftraggeber für Brücken in Deutschland nach **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** mit den Daten aus [5-7]*

Ist BIM keine Pflicht, so wird in diesen Projekten die Methodik auch kaum angewendet. Dies spiegelt auch eine Umfrage der Bundesingenieurkammer wieder. Darin wird nicht zwischen Aufträgen von öffentlichen und privaten Auftraggebern unterschieden **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** Nur etwa ein Viertel der Ingenieurbüros setzte 2022 BIM ein. Hauptgrund dafür ist, dass keine Nachfrage seitens des Auftraggebers besteht, trotz der zahlreichen Vorteile die, die Methodik bietet wie etwa Kosten-, Termin- und Qualitätssicherheit **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** Sieht der Auftraggeber darin keinen Mehrwert? Ist BIM zu komplex? Welcher BIM-Ansatz könnte für den Auftraggeber interessant sein? Auch der Stufenplan des BMVI **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** stellte sich die Frage, wann und wie BIM sinnvoll ist. Die öffentliche Hand stellt

allgemeine Konzepte für die Implementierung von BIM vor [1-2], jedoch keine konkreten Handlungsempfehlungen (HE) für die Initialisierungsphase Phase 0.

2 Anwendung der BIM-Methode in Deutschland bei öffentlichen Auftraggebern

Mit dem Stufenplan Digitales Planen und Bauen **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**, dem Masterplan BIM Bundesfernstraßen (BMVI) **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** und dem Masterplan BIM für Bundesbauten (BMI & BMVg) **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** werden in Deutschland erste BIM Konzepte für öffentliche Auftraggeber formuliert (*Abb. 2-1*). Von der chronologischen Reihenfolge, ist der Stufenplan das erste Dokument welches 2015 nach Gründung des BIM-Beirats der Bundesregierung 2010 erschienen ist. *Abb. 2-1* stellt die unterschiedlichen Konzepte des Bundes nach der zeitlichen Entstehung dar.



Abb. 2-1: Überblick BIM-Konzepte öffentlicher Auftraggeber [eigene Darstellung]

In den Empfehlungen werden Konzepte für die Implementierung von BIM für öffentliche Auftraggeber vorgestellt. Darin wird thematisiert, welche inhaltlichen Ziele bzw. BIM-Ziele in welcher Projektphase umgesetzt werden sollen. Beispielhafte übergeordnete Projekt- und BIM-Ziele sind: Wirtschaftlichkeit, Termin- und Kostenstabilität, Nachhaltiges Bauen, Transparenz und Optimierung in Kommunikation und Zusammenarbeit, durchgängige Informationsverwaltung im gesamten Lebenszyklus, Lebenszyklusorientierten Bauwerksinformationsmanagements uvm.

Die Dokumente orientieren sich dabei an dem gesamten Lebenszyklus mit Fokus auf die Phasen der Planung, Bau und Betrieb. Die Inhalte werden in den nachfolgenden Unterkapiteln beschrieben. Dabei wurde der Fokus auf die Kriterien, die in *Tab. 2-1* beschrieben werden, gelegt.

2.1 Konzept für die Bundesfernstraßen

Im Folgenden werden die Konzepte des Stufenplans Digitales Planen und Bauen und des Masterplans BIM Bundesfernstraßen des BMDV beschrieben. Dabei wird der Aufbau der einzelnen Phasen mit den jeweiligen Inhalten, zeitlichen Abfolgen und Zielen dargestellt.

2.1.1 Stufenplan Digitales Planen und Bauen

Mit dem Stufenplan für Digitales Planen und Bauen des Bundesministeriums für Verkehr und Infrastruktur (BMVI) wurde 2015 das erste Konzept zur Orientierung für öffentliche Verkehrsinfrastrukturprojekte geschaffen.

Die Reformkommission Bau von Großprojekten teilt die Meinung, dass die öffentlichen Auftraggeber vorangehen müssen, um den Kulturwandel und die Arbeitsweise zu verändern. Mittels dieses ersten Konzepts des Bundes soll der erste Meilenstein gelegt sein das Interesse der Auftraggeber für BIM zu stärken. So soll BIM zunehmend ein vertraglicher Bestandteil werden und eine regelmäßige Anwendung seit 2020 bei neu zu planende Projekten finden. In dem Stufenplan wird nicht festgesetzt, dass BIM eine gesetzliche Regelung erfährt. [1]

Um das Ziel *BIM-Niveau I* ab 2020 zu erreichen wurden zwei weitere Stufen in dem Masterplan vorgesehen: die Vorbereitungsphase (2015-2017) und die Erweiterte Pilotphase. Die Erweiterte Pilotphase wurde dabei mit dem BIM-Niveau I in vier Pilotprojekten aus der Praxis (2017-2020) getestet (*Abb. 2-2*). Im BIM-Niveau I ist der Fokus besonders auf die Lebenszyklusphasen Planen, Bauen und Betreiben gerichtet und lässt die Anforderungen in drei Handlungsfelder Daten, Prozesse und Qualifikationen eingliedern. [1]

Im Bereich des Handlungsfelds Daten wird beschrieben, dass Kataloge mit Musteranforderungen für unterschiedliche Bauwerke der Infrastruktur und des Hochbaus erstellt werden sollen. Es werden Anforderungen für die AIA, die 3D-Fachmodelle, den Datenaustausch, die Hard- und Software und vertragliche Regelungen erstellt. [1]

Die Prozesse im BIM-Niveau I werden im BAP beschrieben. Ebenso werden die Prozesse für die Common Data Environment (CDE), die gezielte Informationsanforderung und die Projektcharta festgelegt und im BAP eingetragen. [1] Sowohl Auftraggeber als auch Auftragnehmer müssen sich durch Weiterbildungen BIM-Kompetenzen aneignen. Dies betrifft den AG bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen und den AN bei der Umsetzung während des Auftrags. Zudem nimmt die partnerschaftliche Zusammenarbeit eine zentrale Rolle im BIM-Niveau I ein. [1]

Im Stufenplan ist nicht festgelegt, bei welchen Projekten die Anwendung und gegebenenfalls in welcher Form BIM sinnvoll ist. [1]



Abb.2-2: BIM-Niveau I nach BMVI Stufenplan *Es ist eine ungültige Quelle angegeben.*

2.1.2 Masterplan BIM Bundesfernstraßen

Das 3-Phasen-Modell (siehe *Abb.2-3*) für eine strukturierte Implementierung von BIM (2021 – 2025) wird auch beim Masterplan BIM Bundesfernstraßen angewendet. Inhaltlich baut der *Masterplan BIM für Bundesfernstraßen* **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** auf den Vorgaben des BMVI *Stufenplan Digitales Planen und Bauen* **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** sowie somit dem BIM-Niveau I auf (siehe *Abb.2-2*). Die einzelnen Phasen aus dem dreistufigen Phasenmodell sollen im Anschluss nach Ihren Anforderungen evaluiert und ggf. weiter optimiert werden. Nach jeder Phase folgt die Überarbeitung bzw. Erstellung einer Musterrichtlinie und einer Handlungsempfehlung. Bis dato ist die Version 1 im Oktober 2021 der Musterrichtlinie (MR) BIM erschienen. Es fehlen noch zwei weitere MR und drei Handlungsempfehlungen (HE), diese sind noch nicht veröffentlicht. Planmäßig sollten bis 2025 alle sechs Dokumente erschienen sein. [9]

Ein dreistufiges Phasenmodell soll die Weiterentwicklung der BIM-Methode im Bundesfernstraßenbau weiter ausbauen:

Mit Phase I „*Aufbruch und Harmonisierung in den Straßenbauverwaltungen*“ begann 2021 die Umsetzung des Masterplans. Phase II „*Ausweitung und Professionalisierung*“ und Phase III „*Standardisierung des Regelprozesses*“ sind zeitlich nicht gebunden. Die öffentlichen Institutionen können das Zeitfenster eigenständig festlegen und entsprechend den Anforderungen des Bundesfernstraßenbaus abwickeln. Der Abschluss der Phase III muss bis Ende 2024 nach dem Konzept eingehalten werden. Ziel der Strategie ist ein Digitaler Zwilling für den gesamten Lebenszyklus. Der Begriff des Digitalen Zwillings wird dabei nicht weiter definiert. Phase I-III fokussiert sich vor allem auf die Planungs- und Bauphase und trifft vorbereitende Maßnahmen für die weiteren Lebenszyklusphasen. [2]

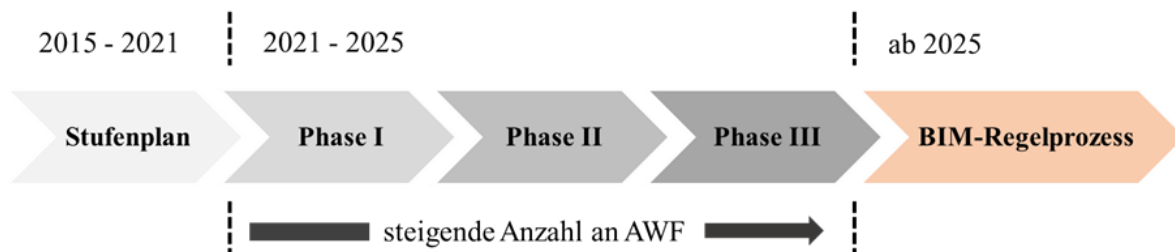


Abb.2-3: Dreistufiges Phasenmodell zur Einführung von BIM bei Bundesfernstraßen nach [2]

Die Anforderungen im Masterplan Bundesfernstraßen werden in vier Handlungsfelder (HF) gegliedert: Richtlinien (HF 1), Prozesse (HF 2), Menschen (HF 3) und Technologie (HF 4). Neben den Anforderungen in *Abb. 2-2* des Stufenplans [1] werden noch folgende Punkte berücksichtigt und entsprechend den Handlungsfeldern in *Tab. 2-1* zugeordnet. Das Vergütungsmodell für BIM Leistungen wurde in HF nach [10] auf Basis des Stufenplans nach den Leistungsbildern der HOAI [11] prozentual nach Leistungsumfang der Planung, bei vollständiger Beauftragung der Leistungen, über alle Leistungsphasen erstmals dargestellt.[2]

Richtlinien (HF 1)	Prozesse (HF 2)	Menschen (HF 3)	Technologie (HF 4)
Fachobjektkatalog über Lebenszyklus	Modellbasierte Qualitätssicherung	Schulungs- und Weiterbildungskonzepte	Datenschutz

Vergütungsmodell für BIM Leistungen		Kommunikationsstrategie	Datensicherheit
-------------------------------------	--	-------------------------	-----------------

Tab.2-1: Ergänzende Anforderungen unterteilt in HF **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**

Die Umsetzung des Masterplans für die Bundesfernstraßen ist als Vorbereitung für den BIM-Regelprozess ab 2025 zu betrachten. Die Ergebnisse daraus sollen die Grundlage für einen späteren verbindlichen Rahmen sein. Die betreffenden Projekteigenschaften an denen es umgesetzt werden soll, werden nicht weiter definiert. Nach Abschluss eines Pilotprojekts soll dieses evaluiert und im BIM-Reifegrad gemessen werden. Nach welchen Kriterien in welchem Maßstab die Bemessung erfolgt ist nicht weiter aufgeführt.[2]

Im BIM-Regelprozess ab 2025 soll BIM einen verbindlichen, flächendeckenden Einsatz in neuen Bundesfernstraßen Projekten finden. Derzeit fehlen noch fünf Dokumente (zwei MR und drei HE), welche für den BIM-Regelprozess ausschlaggebend sind [9]. Aus der Pilotphase mit den Beteiligten der Autobahn GmbH und des BMVI – Abteilung Bundesfernstraßen und den daraus entstehenden Ergebnissen der BIM-Testfelder Digitaler Zwilling soll ein umfassendes und verbindlichen Rahmendokument (Masterplan Digitaler Zwilling Bundesfernstraßen) bis dahin erstellt werden und eine Beschreibung der anzuwendenden BIM-Prozesse für die durchgängige und einheitliche Nutzung von BIM liefern. Dieses Dokument soll eine bundesweite Gültigkeit vom Aufbau bis zum Betrieb Digitaler Zwillinge haben. [2]

2.2 Konzept für die Bundesbauten mit dem Masterplan BIM

Der Masterplan BIM für Bundesbauten (BMI und BMVg) setzt die BIM Implementierung in den Projekten des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) ebenfalls in drei Phasen um. Der Fokus ist dabei auf die Projektphasen Bedarf, Planung, Bau und Betrieb gerichtet. **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**

Mit Beginn Ende 2022 startet die verbindliche Einführung des Level I, welches alle Baumaßnahmen betrifft. Level I bezieht sich dabei auf die Bedarfs- und die Planungsphase. Die Ausschreibung, Vergabe und die Bauphase werden in Level II betrachtet. Das Optimieren der bestehenden Prozesse und die Digitalisierung zur Vermeidung von Medienbrücken in essentiellen Prozessschritten erfolgt in Level III. Der Startzeitpunkt innerhalb des Level II und III ist abhängig von der Summe der Baumaßnahme. Spätestens ab Mitte 2027 soll für alle Baumaßnahmen ab 0,5 Mio. € das Level 3 verpflichtend sein (siehe Abb.2-4). Je höher das Level, desto höher ist die Anzahl an zu berücksichtigenden AWF **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..**

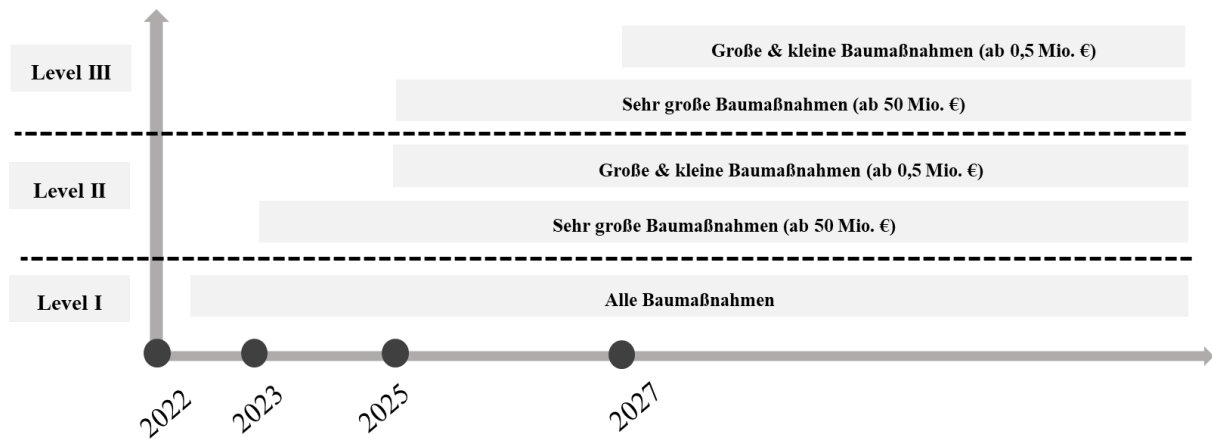


Abb.2-4: Zielbild BIM für Bundesbauten nach *Es ist eine ungültige Quelle angegeben.*

Wie beim Stufenplan **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** und beim Masterplan für Bundesfernstraßen **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** werden auch beim Masterplan BIM für Bundesbauten **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** die identifizierten Handlungsbedarfe in Handlungsfelder unterteilt: Vertrag & Vergabe (HF 1), Organisation & Prozesse (HF 2), Qualifikation (HF 3) und Informationstechnologie (HF 4). Stellt man diese vier Handlungsfelder denen der Bundesfernstraßen gegenüber, so erkennt man, dass sich diese inhaltlich überschneiden. Level III aus dem Bundesbau **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** entspricht dadurch der Phase III aus den Bundesfernstraßen **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..**

In diesem Masterplan werden zudem konkrete Anwendungsfälle den einzelnen Projektphasen und BIM-Level der Implementierung in *Abb. 2-5* gegenübergestellt. Anwendungsfälle sind somit vom

Projektlevel abhängig und zeitgebunden. Sie beschreiben die Umsetzung eines spezifischen Prozesses zur Erreichung der BIM-Ziele.

Handlungsfelder hingegen zeigen einzelne Bereiche mit deren Anforderungen zentral auf und sind nicht zeit-, sondern zielgebunden.

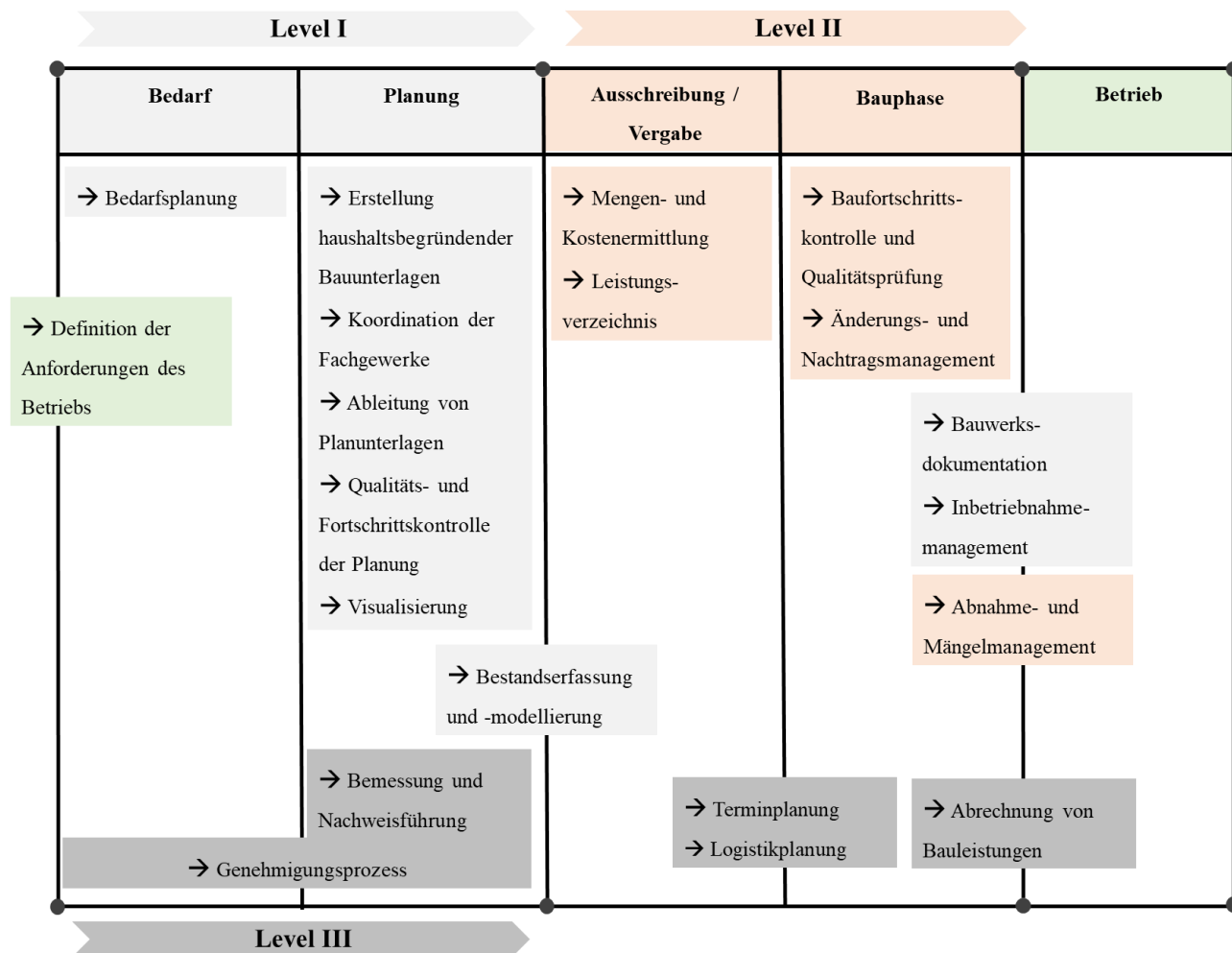


Abb. 2-5: Zuordnung der BIM-Anwendungsfälle zu Level I bis III nach *Es ist eine ungültige Quelle angegeben*.

2.3 Auswertung der BIM-Konzepte des Bundes

Im Folgenden werden die beschriebenen BIM-Konzepte nach Typ Bundesfernstraßen Stufenplan *Es ist eine ungültige Quelle angegeben*., Typ Bundesfernstraßen Masterplan *Es ist eine ungültige Quelle angegeben*. und Typ Bundesbauten Masterplan *Es ist eine ungültige Quelle angegeben*. nach *Abb. 2-1* betrachtet und wesentliche Kriterien in *Tab. 2-2* dargestellt.

Für Projekte der Bundesfernstraßen gilt eine verbindliche Einführung von BIM ab 2025. Die Vorbereitung dazu findet seit 2015 statt und wir noch bis zur verbindlichen Einführung 2025 gehen. Im Bereich der Bundesbauten gilt die verbindliche Einführung bereits seit Ende 2022. [1-3]

Projektphase und Projektstart ist in allen drei Konzepten des Bundes identisch. Es werden die neu zu planende Projekte betrachtet und die Projektphasen Planung, Bau und Betrieb. Die Projekte werden

dabei nicht in ihrer Art weiter eingegrenzt. Die Informationsmodelle sollen während der Planungs- und Bauphase so aufbereitet werden, dass gefilterte Informationen in der Betriebsphase entnommen werden können und ggf. auch in der Rückbauphase darauf zurückgegriffen werden kann.

Die Gliederung der Implementierung von BIM erfolgt jeweils in 3 Phasen bzw. Level. Ziele und Inhalte werden dabei in AWF beschrieben und HF unterteilt. Das Ziel aller Fahrpläne ist es, BIM künftig flächendeckend einzusetzen.

Der Unterschied der Fahrpläne ist in der Zeile Einordnung zu finden. Im Stufenplan Bundesfernstraßen erfolgt die Gliederung nach einer vordefinierten Zeit. Im Masterplan BIM Bundesfernstraßen richtet sich die Gliederung nach dem BIM-Reifegrad. Die einzelnen Phasen sind hier nicht zeitgebunden, sondern an den Grad der BIM-Anwendungen gekoppelt. Die Gliederung nach dem Projektvolumen in Euro und der Zeit findet im Masterplan Bundesbauten statt.

Die Inhalte und die Einteilung erfolgt in AWF und HF. Die Anzahl der AWF nimmt mit der Erhöhung der Gliederungsebene zu. Die HF gewinnen dadurch ebenfalls mit der Erhöhung der Gliederungsebene eine höhere Detailtiefe. Besonders sollen durch die Inhalte der AWF und HF die Planungsgenauigkeit, Kosten- und Terminalsicherheit, Optimierung der Kosten und Zeit im Lebenszyklus, Datenkontinuität und die Kommunikation durch den Einsatz von BIM optimiert werden.

	<i>BMVI Stufenplan</i>	<i>BMVI Masterplan</i>	<i>BMI, BMVg Masterplan</i>
Typ	Bundesfernstraßen	Bundesfernstraßen	Bundesbauten
Zeit	2015 - 2020	2021 – 2025; ab 2025	ab 2022
Projektphase	Planung, Bau, Betrieb	Planung, Bau, Betrieb	Planung, Bau, Betrieb
Projektart	neu zu planende Projekte	neu zu planende Projekte	neu zu planende Projekte
Gliederung	Phase I - III	Phase I – III → Regelprozess	Level I - III
Einordnung	Phase nach Zeit	Phase nach BIM-Reifegrad	Level nach Projektvolumen, Zeit
Inhalte	AWF	AWF	AWF
Einteilung	HF	HF	HF
	<ul style="list-style-type: none"> • Daten • Prozesse • Qualifikation 	<ul style="list-style-type: none"> • Richtlinien • Prozesse • Menschen • Technologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrag, Vergabe • Organisation, Prozesse • Qualifikation • Informationstechnologie

Tab.2-2: Gegenüberstellung der Kriterien in den BIM-Fahrplänen des BMVI, BMI, BMVg [1-3]

3 Handlungsempfehlungen für den Einsatz von BIM

3.1 Überblick zu aktuellen BIM-Handlungsempfehlungen

Eine Handlungsempfehlung beschreibt eine Empfehlung, in einer bestimmten Weise zu handeln **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Eine BIM-Handlungsempfehlung beschreibt im Umkehrschluss eine Empfehlung, wie BIM-Prozesse behandelt werden. Die Handlungsempfehlung besteht dabei aus Ergebnissen aus der Forschung und theoretischen Grundlagen. Aus den drei Konzepten des Bundes [1-3] gibt es eine Orientierung zur Implementierung von BIM in den betrachteten Projektarten. Dort wird allerdings keine Empfehlung ausgesprochen welche AWF und HF besonders für ausgewählte Projekte oder Disziplinen geeignet ist. Da sich die Anforderungen aus den Fahrplänen unterscheiden, ist daraus zu schließen, dass sich auch die Eignung der AWF und HF nach Projektart unterscheiden, z.B. gibt es andere Anforderungen für den Hochbau als für den Straßenbau. BIM-Handlungsempfehlungen richten sich an Organisationen zur Orientierung, die noch keine BIM-Prozesse implementiert haben.

In Deutschland gibt es aktuell für die kommunale Bauverwaltung und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen zwei aufeinander aufbauende BIM-Handlungsempfehlungen aus 2021 **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** und 2023 **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Diese wurden im Rahmen eines Forschungsprojekts von der Bergischen Universität Wuppertal erarbeitet mit dem Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalens (MHKBG NRW) als Auftraggeber. Dabei möchte der AG unterstützend vorangehen *„künftig BIM-basierte Projekte vergeben und bestenfalls eigenständig umsetzen zu können“* **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Die Handlungsempfehlung setzt dabei in der der Entwicklungsstufe an, bei der bereits die Entscheidung zur Einführung von BIM getroffen wurde und unterstützt die Kommunen in der Strategieerstellung und Projektumsetzung. Der Fokus ist dabei auf Hochbauimmobilien gesetzt. Die Initiierung von BIM-Projekten wird dabei indirekt mit der Bereitstellung von Wissen unterstützt.

Eine BIM-Handlungsempfehlung, welche für die Initialisierungsphase eine Orientierung nach Projektart bietet, ist derzeit weder auf Bundes, Landes noch auf kommunaler Ebene veröffentlicht.

Neben Handlungsempfehlungen gibt es auch Leitfäden. Diese beschreiben das Vorgehen für einen bestimmten Bereich **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Dabei ist der Inhalt konkret beschrieben wann, wer, was, wie, womit umsetzt, so z.B. im BIM-Leitfaden des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** oder im BIM-Leitfaden der DEGES GmbH **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Länder, Kammern oder einzelne Firmen haben für sich eigene BIM-Leitfäden definiert. BIM-Leitfäden richten sich an Personen oder Gruppen innerhalb der Organisationen, welche sich mit BIM beschäftigt und (Teil-) Prozesse in ihrer Organisation oder Projekten anwenden. Sie setzen somit ebenfalls wie in der BIM-Handlungsempfehlung des MHKBG NRW **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.** nach der Entscheidung zur Einführung von BIM ein. Die BIM-Leitfäden werden im Folgenden nicht weiter betrachtet, da diese sehr spezifisch sind und nur für die einzelnen Ersteller und Anwender geeignet sind.

3.2 Inhalte der Handlungsempfehlungen und Gegenüberstellung mit den Konzepten des Bundes

Die Handlungsempfehlung des MHKBG NRW mit dem Fokus auf Immobilien setzt auf eine zweistufige Gliederung mit den Stufen Einführung mittels einer BIM-Strategie und der Stufe Pilotierung, die auf Basis von Projekterfahrungen aus der Praxis Schritte zur Projektumsetzung begleitet. Es soll der Lebenszyklus von der Planung, dem Bau und Betrieb bis hin zum Rückbau mit der Handlungsempfehlung betrachtet werden. Die Erkenntnisse aus der Projekterfahrung werden anhand zwei Beispielprojekten erläutert. Bei den Projekten handelt sich um Sanierungen und Neubauten des Hochbaus. Die Ergebnisse aus den Stufen werden in Form von Checklisten für eine Handreichung an die Kommunen nach Inhalten der entworfenen BIM-Strategie dargestellt. Die Strategie gliedert sich nach HF, Ziele, Datenumgebung, Dokumente, Vergabe und Risiken. AWF sind in den Punkten impliziert **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..**

Die Empfehlungen des Bundes und der Handlungsempfehlung des MHKBG NRW greifen auf ähnliche Inhalte zurück. Unterscheidungen treten im Aufbau des Inhaltes auf. Sowohl die Strategien in den Empfehlungen des Bundes, als auch des MHKBG NRW fokussieren sich auf eine Strategie zur Implementierung der Prozesse. Projektbeteiligte können sich dabei während der Umsetzung an einzelnen Prozessen orientieren. Die Handlungsempfehlung soll den Kommunen Optionen aufzeigen, welchen Einfluss BIM durch die Implementierung in den Projekte hat [13-14].

3.3 Bedarf an weiteren BIM-Handlungsempfehlungen

Der Ursprung eines jeden Projektes ist die Projektidee. Von der Projektidee bis zum Projektstart werden dabei bereits maßgebende Überlegungen und Entscheidungen getroffen, z.B. der Ort für die Realisierung des Projektes, die Nutzungsart, eine überschlägige Objektgröße, Einsatz von Smart Home Systemen usw. In dieser entscheidenden Phase, der Initialisierungsphase, ist der Bauherr meist mit den Entscheidungen alleine oder zieht vereinzelt Berater hinzu. Die Initialisierungsphase wird häufig auch als Phase 0 beschrieben **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Wird in Projekten BIM angewendet, so starten erste BIM-Prozesse frühestens mit der ersten Phase und dem Projektstart. Insofern der Auftraggeber nicht schonmal Erfahrungen mit BIM hatte, sind ihm die Vor- und Nachteile meist nicht bewusst. Auch die Einschätzung welche BIM-Prozesse für sein Projekt sinnvoll sind, können die meisten nicht bewerten.

Aus den vorherigen *Kapiteln 2 bis 3.2* geht hervor, dass die öffentliche Hand bereits einige Ansätze für die BIM Implementierung in Projekten hat. Es wird dabei sowohl die Auftragnehmer-, als auch die Auftraggeberseite berücksichtigt. Zum einen gibt es die BIM-Konzepte des Bundes aus denen verpflichtende Maßnahmen für den Hochbau und die Infrastruktur hervorgehen und zum anderen die Handlungsempfehlung des MHKBG NRW für den Hochbau. Alle bisherige Ansätze beginnen dabei in der Planungsphase.

Es fehlen Handlungsempfehlungen sowohl für den Hochbau, als auch für den Tiefbau mit der Auftraggeber in der Phase 0 aus bereits vorhandenen projektbezogenen Informationen eine erste Einschätzung über den Einsatz von BIM für ihr Projekt treffen können (siehe *Abb. 3-1*).

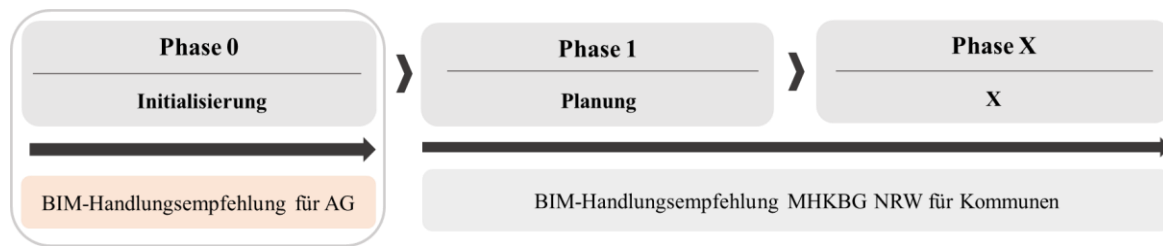


Abb.3-1: BIM-Handlungsempfehlungen über Projektphasen

Die Handlungsempfehlung benötigt dabei als Basis definierte Kriterien. Anhand der Bewertung der Kriterien soll der Auftraggeber aus einer Bewertungsmatrix eine BIM-Handlungsempfehlung für das Projekt bekommen. Aus der BIM-Handlungsempfehlung soll hervor gehen welche BIM-Anforderungen für das Projekt welche Optimierungen bringen können und ob dabei die Wirtschaftlichkeit des Projektes positiv beeinflusst werden kann.

4 Schlussbetrachtung und Ausblick

Außerhalb der Konzepte des BMVI, BMI und BMVg [1-3] gibt es in Deutschland derzeit keine verbindlichen Regelungen zur Anwendung von BIM in Projekten. Auftraggeber können frei wählen ob und in welchem Umfang BIM eingesetzt werden soll. Das Ergebnis jährlicher Studien zeigt allerdings, dass sich derzeit meistens der Auftraggeber nicht für BIM entscheidet. Die Zurückhaltung gegen BIM wird mangels fehlender ausgiebiger Erfahrungswerte und Ergebnisse für den Einsatz von BIM zurückzuführen sein. Aufgrund des Unikatcharakters von Projekten lässt sich nicht belegen, inwiefern der Einsatz von BIM für die Auftraggeber vor dem Hintergrund der damit verbundenen Aufwendungen einen Mehrwert bietet. Aufgrund der fehlenden Nachfrage des Auftraggebers, hält sich auch der Auftragnehmer bei der Implementierung von BIM zurück. Aus einer Umfrage von 2022 von BauInfoConsult mit 300 teilnehmenden Firmen folgte, dass nur 7% der Auftraggeber die Verbreitung von BIM fördern **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Diese Aussage bestätigt auch die Umfrage der Bundesingenieurkammer mit knapp 1.300 Teilnehmern im Dezember 2022, warum Ingenieurbüros bei der Einführung von BIM zögern. 75% der Auftraggeber stellen für den Einsatz von BIM auch keine Nachfrage und Vergüten somit keine Mehrleistung **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Die Auftraggeber sehen an erster Stelle folgende Aspekte: zusätzliche Kosten für BIM-Leistungen, Digitalisierung von Prozessen, Erfahrung der Projektbeteiligten fehlt **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..** Optimierungen wie Qualitätssteigerung der Planung, vernetzte Baudokumentation, transparenter Planungs- und Bauprozess, verbesserte Projektkoordination und das Verwenden der Daten aus dem BIM-Modell für die Betriebsphase werden oft vernachlässigt betrachtet **Es ist eine ungültige Quelle angegeben..**

BIM-Handlungsempfehlungen und BIM-Leitfäden stellen Möglichkeiten für Auftraggeber und -nehmer dar was in verschiedenen Prozessen im Projekt mit der Anwendung von BIM angepasst werden kann. Dabei setzen die Dokumente erst nach dem Projektstart in der Phase 1 an.

In der Initialisierungsphase, der Phase 0, fehlt zum jetzigen Zeitpunkt eine Handlungsempfehlung für das Anwenden von BIM-Prozessen. Diese müsste speziell für den Auftraggeber entworfen werden, da dieser in der Phase meist der alleinige Projektbeteiligte ist.

Im Rahmen künftiger Forschungsarbeit soll eine Handlungsempfehlung für Auftraggeber für die Phase 0 entworfen werden. Es sollen Kriterien für eine Bewertungsmatrix entworfen werden mit denen er aus vorhandenen Projektinformationen eine Empfehlung zum Einsatz von BIM erhält, beispielsweise wo und in welcher Form BIM Potentiale bietet. Die Form kann dabei durch den BIM-Ansatz (z.B. open BIM), BIM-Level, BIM-Dimension usw. später bestimmt werden. Die Handlungsempfehlung berücksichtigt dabei zudem den wirtschaftlichen Faktor. Die Bewertungsmatrix muss deshalb messbar gestaltet werden.

Kann der Auftraggeber potentiell finanzielle Mittel für sein Projekt durch den Einsatz von BIM einsparen, so steigt das Interesse daran BIM in einem bestimmten Grad implementieren zu wollen. Da zu Beginn eines Projektes der Einfluss auf den Projektverlauf am größten ist, bietet es sich an in der Phase 0 eine Projektempfehlung mit der BIM-Handlungsempfehlung einzuholen.

5 Literaturverzeichnis

- [1] Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur, Stufenplan Digitales Planen und Bauen, Berlin, 2015.
- [2] Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur, Masterplan BIM Bundesfernstraßen, Berlin, 2021.
- [3] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat und Bundesministerium der Verteidigung, Masterplan BIM für Bundesbauten, Berlin, 2021.
- [4] C. Kainz, G. Wolf und T. Braml, Use of data from BIM method for new and existing concrete bridges - Practical report an possible improvements, in 13th Japanese-German Bridge Symposium, Osaka, 2023.
- [5] Deutsche Bahn AG, Brücken bei der Deutschen Bahn, Verfügbar: https://www.deutschebahn.com/de/presse/suche_Medienpakete/medienpaket_bruecken-1191268. [Zugriff am 05 05 2023].
- [6] G. Busso, Ersatzneubau kommunaler Straßenbrücken - vorläufige Ergebnisse: Projekt zur Abschätzung des Ersatzbedarfes im Bereich der kommunalen Infrastruktur am Beispiel der Straßenbrücken, Berlin, 2013.
- [7] Gesetz gegen Wettbewerksbeschränkungen (GWB) in der Fassung vom 29.Juli 2022.
- [8] Bundesingenieurkammer e.V., Umfrage: Fehlende Nachfrage bremst Digitalisierung von Ingenieurbüros aus, 12 2022. [Online]. Verfügbar: <https://bingk.de/umfrage-fehlende-nachfrage-bremst-digitalisierung-von-ingenieurbueros-aus/>.
- [9] BIM Deutschland, Downloads - Berichte, Leitfäden und andere hilfreiche Veröffentlichungen zu BIM, 2024. [Online]. Verfügbar: <https://www.bimdeutschland.de/service/downloads>.
- [10] AHO-Arbeitskreis Building Information Modeling , Heft 11 - Leistungen Building Information Modeling - Die BIM-Methode im Planungsprozess der HOAI, Reguvis, 2019.

-
- [11] Bundesarchitektenkammer, Bundesingenieurkammer und Ausschuss AHO, Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI, 2021.
- [12] Duden, Handlungsempfehlung, [Online]. Verfügbar: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Handlungsempfehlung>. [Zugriff am 05 05 2024].
- [13] Ministerium für Heimat, BIM Handlungsempfehlung für die kommunale Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen, BIM-Handlungsempfehlung, B-293 Hrsg., Düsseldorf: JVA, Geldern, 2021.
- [14] Ministerium für Heimat, II.BIM-Handlungsempfehlung für die kommunale Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft in Nordrhein-Westfalen, II.BIM-Handlungsempfehlung, Düsseldorf: JVA, Geldern, 2023.
- [15] Duden.Leitfaden, [Online]. Verfügbar: <https://www.duden.de/suchen/dudenonline/leitfaden>. [Zugriff am 05 05 2024].
- [16] Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, BIM-Leitfaden - Digitales Planen und Bauen im Bereich Hochbau, München, 2022.
- [17] DEGES, BIM-Leitfaden - Digitales Planen und Bauen bei der DEGES, 2023.
- [18] M. Wogan, N. Mohan, G. Wolf, N. Nejat , K. Menzel und R. Gross, Synergising Lifecycle Project Management for Sustainability: Towards a Streamlined Approach through different Project Phases, in 9th International Conference on Civil Structural and Transportation Engineering, Toronto, 2024.
- [19] BauInfoConsult, Studie: Wer sind die Multiplikatoren von BIM in Deutschland?, 09 02 2023. [Online]. Verfügbar: <https://bauinfoconsult.de/presse-studie-wer-sind-die-multiplikatoren-von-bim-in-deutschland/>.
- [20] M. Heiser und F. Friedrich, Nicht nur eine Planungsmethode, sondern eine Haltung, BundesBauBlatt, Bd. 03/2021.
- [21] D. Meinecke, Wie überzeuge ich meinen Bauherrn von BIM, DBZ, Bd. 09/2018.