

Bild: picturedesk.com



BIM

Einstieg und Anwendung

planning Day 2024

Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus Kummer
TU Graz – Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

Velden am Wörthersee, 06.06.2024

„Vollständig integraler, gemeinschaftlicher Prozess der Modellierung eines virtuellen Gebäudemodells in Übereinstimmung mit der Ausführung für die Datenpflege über den gesamten Lebenszyklus, in einem gemeinsamen zentralen Datenmodell unter Einarbeitung von Sachdaten für weiterführende Informationen, die als zusätzliche Dimensionen beschrieben werden.“

ÖNORM A 6241-2⁴⁷

„Building Information Modeling (BIM) ist eine Planungsmethode im Bauwesen, die die Erzeugung und die Verwaltung von digitalen virtuellen Darstellungen der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerks beinhaltet. Die Bauwerksmodelle stellen dabei eine Informationsdatenbank rund um das Bauwerk dar, um eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus zu bieten; von der ersten Vorplanung bis zum Rückbau.“

BIM-LEITFADEN FÜR DEUTSCHLAND⁴⁸ / NBIMS⁴⁹

$BIM = (3D + \sum i_t + I) \times n$
 „Building Information Models bestehen aus einer gegebenen Anzahl (n) von 3D Elementen, denen eine Summe von Informationen (i) pro Lebenszyklusphase (t) zugeordnet wird und die eine programmierte Intelligenz I besitzen.“

BIMPEDIA⁵⁰

„Building Information Modeling (BIM) steht für die Idee der durchgängigen Nutzung digitaler Bauwerksmodelle für alle Bereiche des Bauwesens – angefangen bei der Planung über die Ausführung und den Betrieb bis hin zum Abriss.“

BORRMANN/KÖNIG/KOCH/BEETZ⁵¹

„BIM ist die digitale Manifestierung der Tätigkeit, die Architekten, neben der Gestaltung und Vision, schon immer gemacht haben. Koordinieren, Abstimmen, Qualität sichern und Inhalte an Dritte vermitteln. BIM ist aber auch eine Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit und Datengenerierung im eigenen Büro zu erhöhen. Little happy BIM schafft es, dass eine erhöhte Planungsqualität im eigenen Büro Umsätze generiert, und ist damit eine Chance die notwendigen Mehrkosten für Mitarbeiterschulungen und Software-Ausgaben zurück zu finanzieren. Es ist kein Geschäftsfeld, aber eine Möglichkeit, die Qualität und Kontrolle zu erhöhen.“

ARCH. DI THOMAS HOPPE

„BIM ist die digitale Manifestierung der Tätigkeit, die Architekten, neben der Gestaltung und Vision, schon immer gemacht haben. Koordinieren, Abstimmen, Qualität sichern und Inhalte an Dritte vermitteln. BIM ist aber auch eine Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit und Datengenerierung im eigenen Büro zu erhöhen. Little happy BIM schafft es, dass eine erhöhte Planungsqualität im eigenen Büro Umsätze generiert, und ist damit eine Chance die notwendigen Mehrkosten für Mitarbeiterschulungen und Software-Ausgaben zurück zu finanzieren. Es ist kein Geschäftsfeld, aber eine Möglichkeit, die Qualität und Kontrolle zu erhöhen.“

ARCH. DI THOMAS HOPPE

Herausforderungen



ungeschultes Team



kein klarer Start



Zeit und Ressourcen



keine Vorbereitung



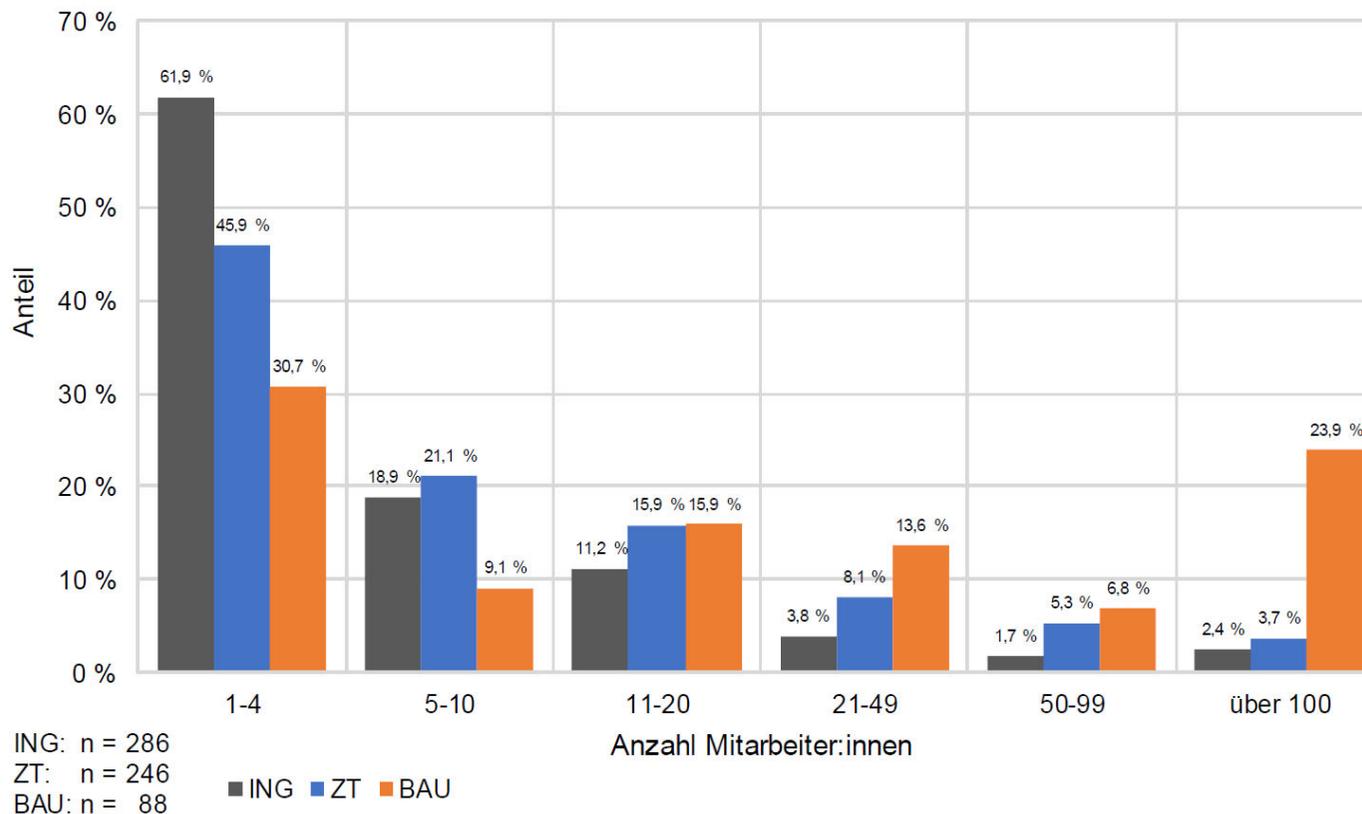
Kosten für Implementierung



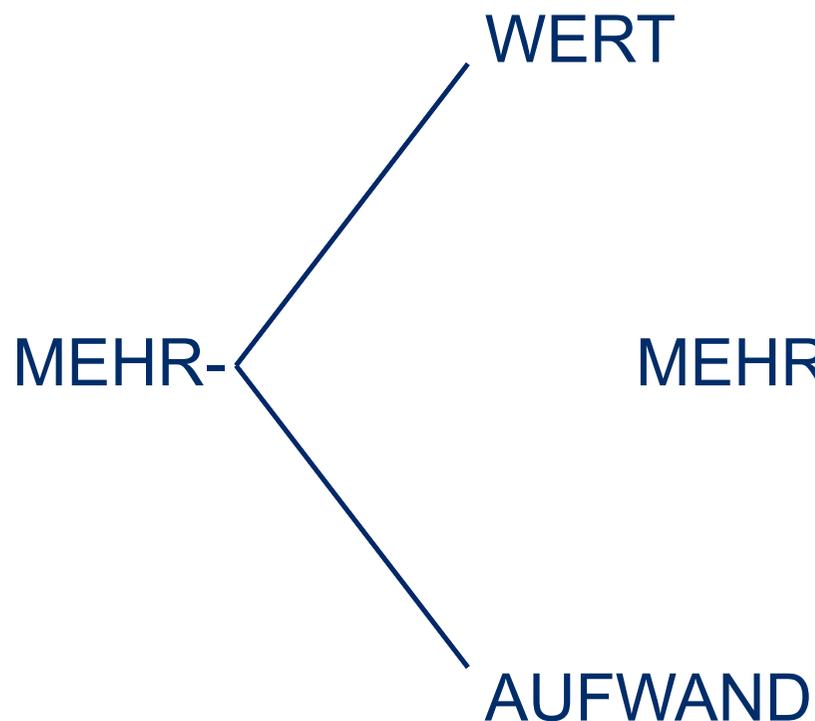
fehlende Standardisierung

Anhang – Umfragedaten

Anzahl der Mitarbeiter:innen in der Organisation



Mit BIM kommt MEHR!

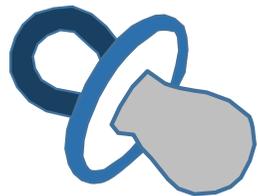


MEHR Disziplin und Abstimmung

- Umfassender Überblick und Transparenz
- Effizienz und Kostensenkung
- Höhere Planungsqualität
- Konflikte bereits in frühen Phasen erkennen
- Verbesserte Kommunikation
- Nachhaltigkeit
- Usw.

- Unklarer Start
- Fehlende Standardisierung
- Zeit und Ressourcen
- Unrealistische Vorgaben/Anforderungen
- Keine Vorbereitung
- Ungeschultes Team

Wie stufen Sie sich/Ihr Unternehmen im Hinblick auf die BIM-Erfahrung und BIM-Fähigkeiten ein?



Beginner:innen



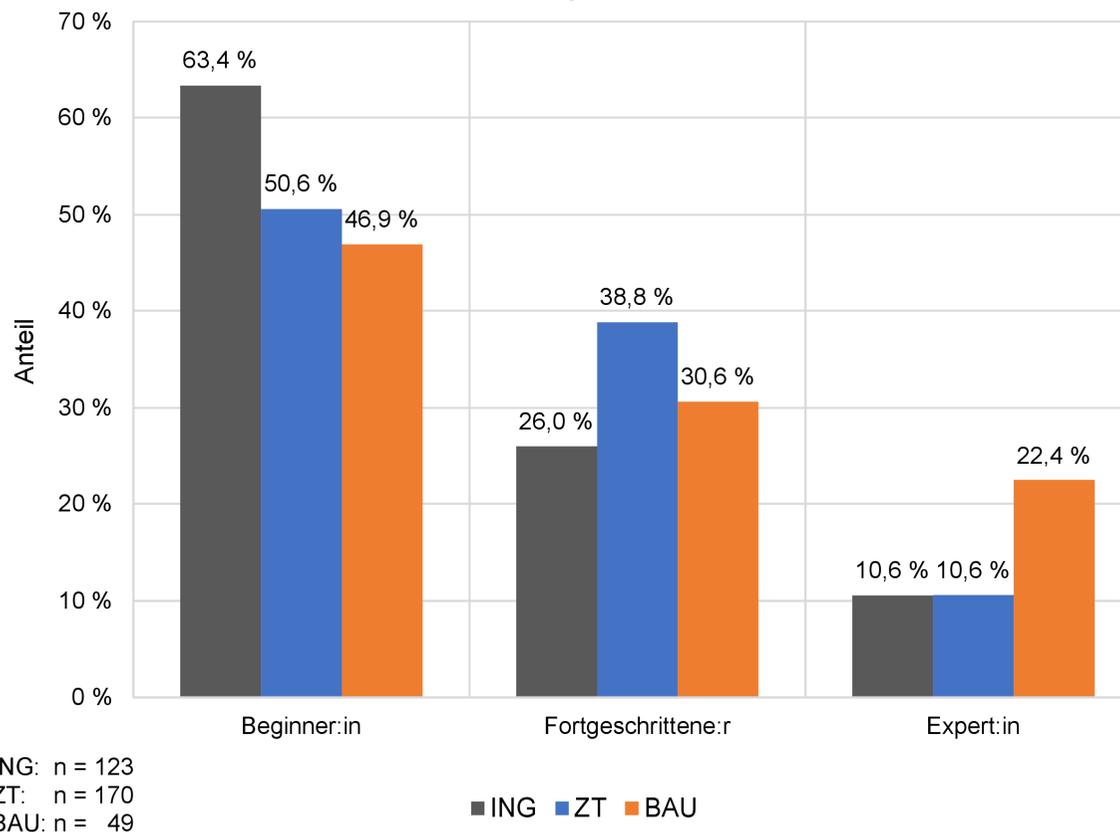
Fortgeschrittene



Expert:innen

Anhang – Umfragedaten

Einordnung der eigenen BIM-Erfahrung und -Fähigkeiten



In welchem Zeitraum wird BIM in Ihrer Organisation Anwendung finden?



Ist bereits in
Anwendung



Innerhalb von 1
bis 2 Jahren



Innerhalb von
5 Jahren

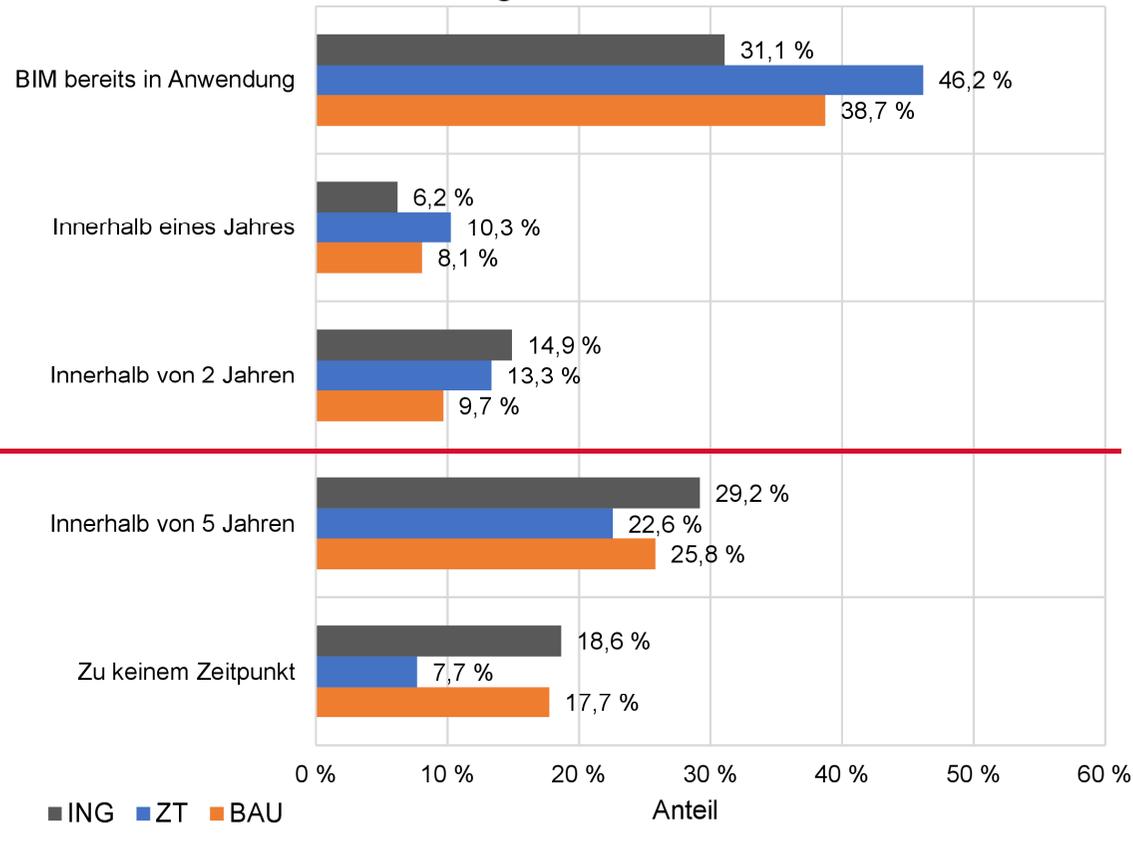


Nie

Anhang – Umfragedaten

In welchem Zeitraum wird BIM in Ihrer Organisation Anwendung finden?

Mehr als 50 % müssten BIM bereits nutzen



Umfrage durchgeführt: 2021



Autoren



BSc
Marcus WALLNER



Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
Christian HOFSTADLER



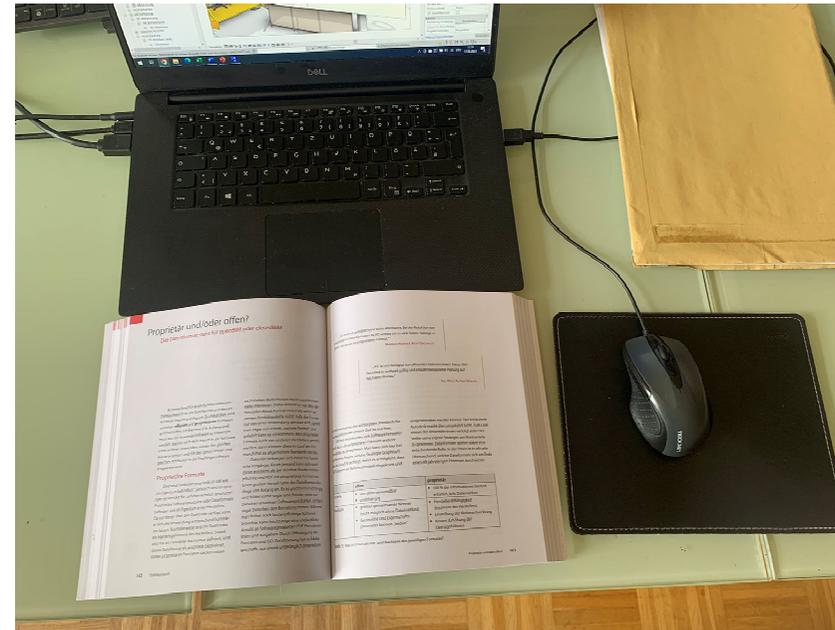
Dipl.-Ing. Dr.techn.
Markus KUMMER

Zielgruppe

BIM-Einsteiger

Schwerpunkt auf kleinere Büros

- einfach zu lesen
- soll zum Ausprobieren motivieren
- Basiswissen vermitteln
- viel Praxisbezug



Benefits



Hilfreiche Tipps & Tricks

Informationen, Tipps und Tricks für den BIM-Arbeitsalltag.



Unabhängige Informationen

Wir bieten unabhängige Sichtweisen statt Marketing. Wir helfen zu klären, was geht und was nicht.



Frei lizenzierte Ressourcen

Wir bieten ein freies eBook, eine Printversion und freie Praxis-Werkzeuge für den Einstieg in BIM.



Nützliche Praxis-Werkzeuge

Wir bieten nützliche Downloads, Werkzeuge, Vorlagen für den Einstieg in BIM.



Aktuelle BIM Infos

Unser Newsletter liefert laufende Updates zum Thema BIM-Einstieg.



Praktische Anleitungen

Das BIM-Handbuch beantwortet prägnant Praxisfragen und hilft beim Arbeiten im Planeralltag.

Inhalt

Vorwörter und Danksagung

Einleitung

Orientierung

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

1. Grundlagen

2. Richtig Modellieren

3. BIM-Software

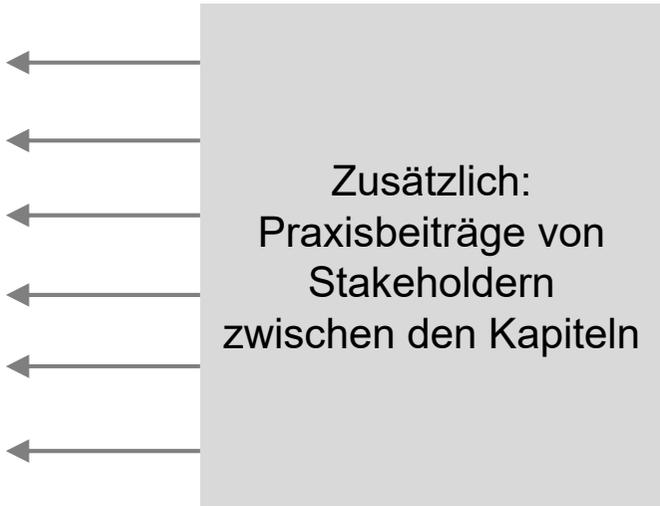
4. Datenaustausch

5. Zusammenarbeit

6. BIM-Projektorganisation

7. Auswertungen

Anhang inkl. Umfrageergebnisse



Zusätzlich:
Praxisbeiträge von
Stakeholdern
zwischen den Kapiteln

Orientierung

Funktionseinheiten:

- Zitate
- Praxistipps
- Reality-Checks
- Gastkommentare
- Rechtstipps
- Stakeholder-Input

Zusätzlich:

Links und Verweise im Buch

Online-Arbeitsmaterialien

YouTube-Channel

Praxistipp

Die sogenannten „SOFT CLASHES“ werden nur allzu oft in der Planung übersehen. Sie werden meist erst dann bemerkt, wenn der Bau schon umgesetzt ist und es zu Schwierigkeiten im Betrieb kommt. Deshalb sollten in den entsprechenden

Modellierelementen die freizuhaltenden Bereiche immer in irgendeiner Form enthalten sein. Diese könnten als halbtransparenter Kubus dargestellt werden (mit Grafik: Freizuhaltender Raum vor den Türen der Lüftungsanlage).

Reality-Check open vs. closed

In der Praxis wird also ein Teil der Projekte in closedBIM umgesetzt und der andere in openBIM. Tendenziell ist openBIM vor allem im öffentlichen Sektor immer mehr auf dem Vormarsch. Dagegen hat sich closedBIM eher im Umfeld der großen Baufirmen und Generalunternehmer etabliert.

Spricht man über closedBIM, meint dies in Österreich eigentlich immer die Welt rund um die Autodesk-Plattform. In Europa ist Autodesk der einzige Hersteller, welcher am Markt über eine annähernd ausreichende Breite an Softwareprodukten verfügt, um mit dem eigenen

(proprietären) Format über den Großteil der Fachsparten hinweg zu agieren. In unserer Region wird openBIM mehr oder weniger von allen anderen Softwareanbietern favorisiert. So sind in einem openBIM-Projekt viel mehr verschiedene Produkte im Einsatz. Für die Pflege und Weiterentwicklung einheitlicher Standards in openBIM ist buildingSMART verantwortlich.

Für ein Projekt, welches in closedBIM gestartet wurde, ist ein Wechsel auf openBIM möglich. Projekte, die in openBIM angelegt sind, können nicht in closedBIM transformiert werden.



Rechtstipp

- Entscheidend ist wie bisher das „**Durchdenken**“ und „**Mitdenken**“ der Vorgaben des AG, der Vorleistungen anderer Planer etc.
- **Vorsicht bei der Übernahme „neuer“ Aufgaben**, ob die dafür notwendige Ausbildung vorhanden ist.

- Achtung auf die **Klärung und Regelung von inhaltlichen, organisatorischen und verfahrensbedingten Schnittstellen**.

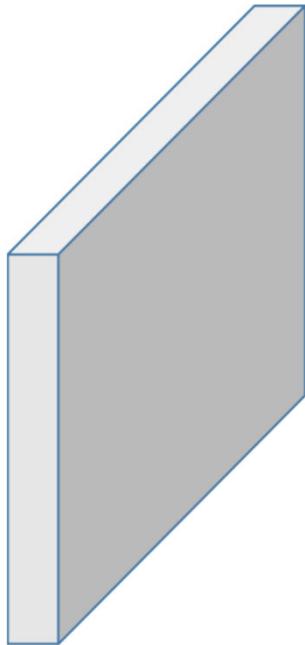
DR. KONSTANTIN POCHMARSKI
zu Prüf- und Warnpflichten

1. Grundlagen

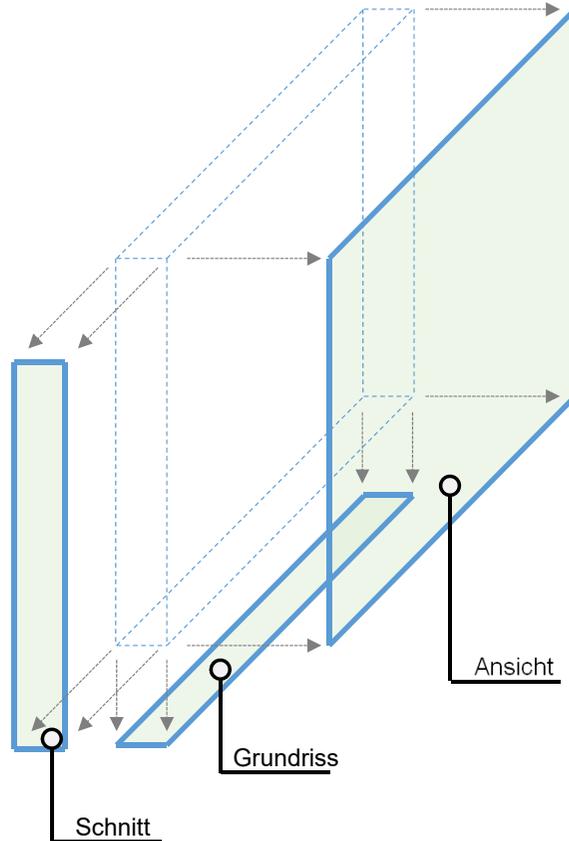
Wo stehen wir in der Entwicklung von BIM?	32
Was ist BIM eigentlich? Wie ist BIM zu verstehen?	36
Was bedeutet das „I“ in BIM	45
Wird BIM schon gefordert?	47
Welche Standards gibt es bereits?	49
(Erwartete) Vorteile durch den Einsatz von BIM ..	52
Fehlervermeidung	54
Kollaboration	55
Visualisierung	55
Kollisionskontrolle	56
Verfügbarkeit	57
Arbeits- und Zeitersparnisse	57
Auswertungen und Simulationen	58
Kosten	60
Transparenz	61
BIM einführen	62
Literaturverzeichnis	64

1. Grundlagen

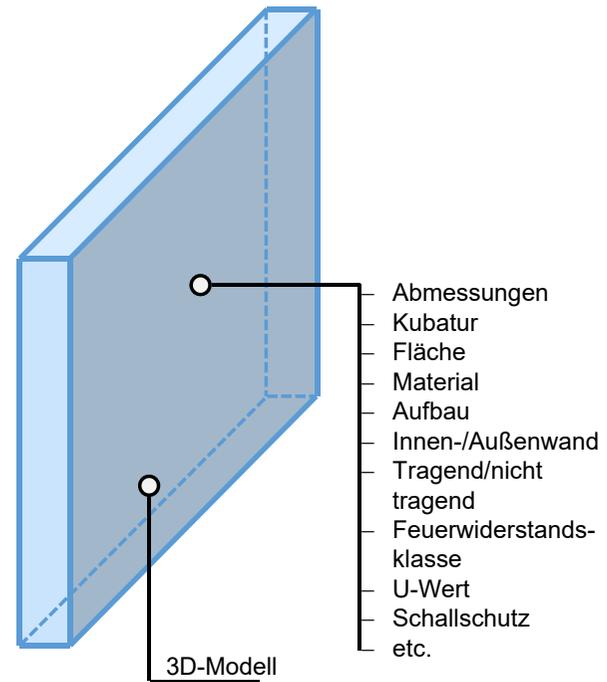
Zu planendes Objekt am Beispiel einer Wand



2D-Zeichnungen in klassischer CAD-Planung



3D-Modell in BIM



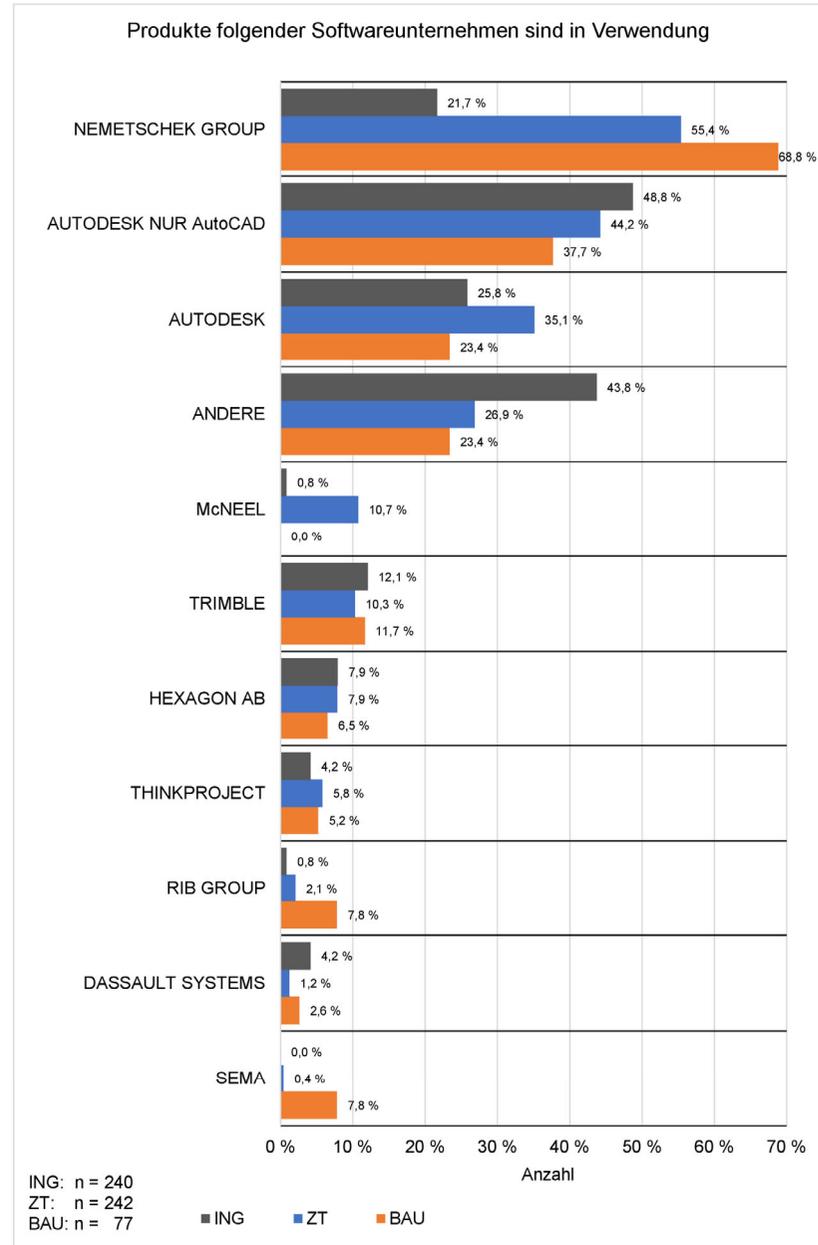
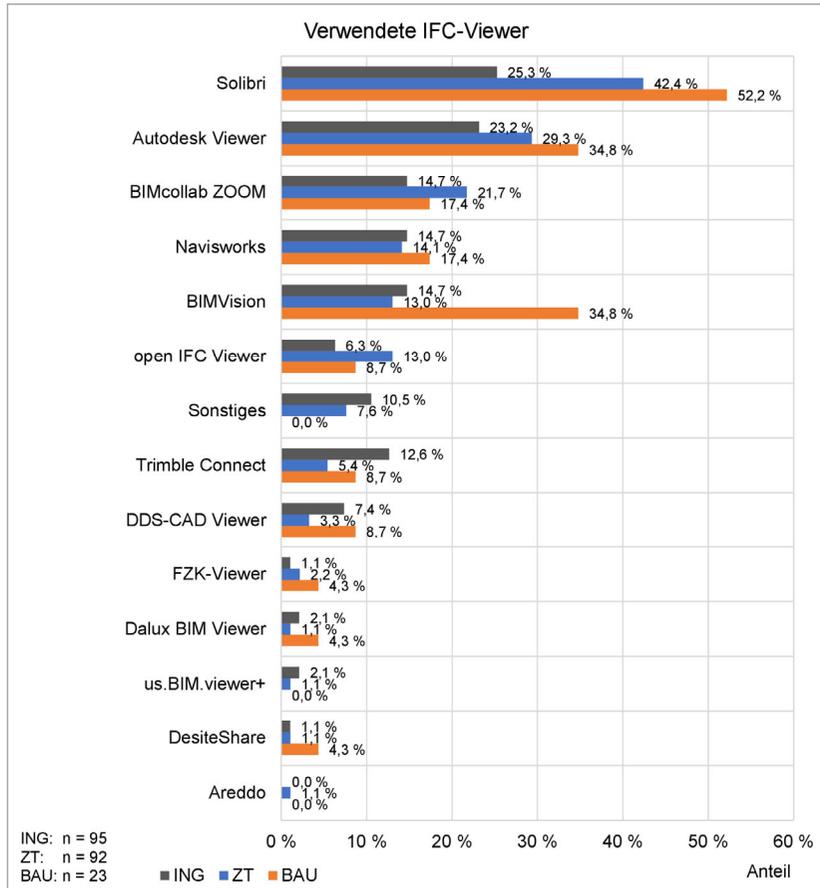
2. Richtig Modellieren

Zeichnung versus Modell	70	Detaillierungsgrad	96
Attribute	74	LOD – Level of Development	96
Geometrische Grundlagen	76	LoX	97
Knotenausbildung	79	LOD 100–500	98
Positionierung des Modells	80	LoG – Level of Geometry	99
Nullpunkte Projektbasispunkt	80	LoI – Level of Information	100
Normalnull	80	LoC – Level of Coordination	101
Nordung	82	Objektbibliotheken	102
Vertikale Gliederung	84	Bürostandard	102
Einteilung nach Geschossen	84	Nomenklatur	104
Umgang mit uneinheitlichen Geschossen	89	Allgemeine Bibliotheken	104
Verortung im Infrastrukturbereich	90	Herstellerbibliotheken	105
Modellieretechniken	92	Literaturverzeichnis	106
Bezüge	92		
Objekt als Bezug	93		
Raster	93		
Dynamisches Modellieren	94		
Modelliereregeln	94		
Arbeiten mit Platzhaltern	95		

3. BIM-Software

Softwarelandschaft	120
Lebenszyklus.....	124
Die „Big Player“	126
Softwareversion	132
Software-Kategorien	134
Modelliersoftware	136
Viewer	140
Prüfsoftware	144
Software für Auswertungen und Simulationen	146
Kollaborationsplattformen	147
Lizenzpolitik	148
Mieten oder kaufen	149
Einzelplatzlizenz oder Netzwerklizenz	153
Literaturverzeichnis	157

3. BIM-Software



4. Datenaustausch

Proprietär und/oder offen?	162
Proprietäre Formate	162
Offene Formate	164
open contra closed	165
BIM und GIS	167
3D-Laserscan	168
Punktwolken	171
BIM und GIS	173
Objektorientierte Modellierung	179
OOM-Konzept	180
Vererbung	184
Weitere Beziehungen zwischen Klassen	185
Nomenklatur	186
bSDD (buildingSMART Data Dictionary)	186
ASI-Merkmalserver	188
IFC (Industry Foundation Classes)	190
IFC	192
IFC-Versionen	194
MVD (Model View Definition)	195
Literaturverzeichnis	198

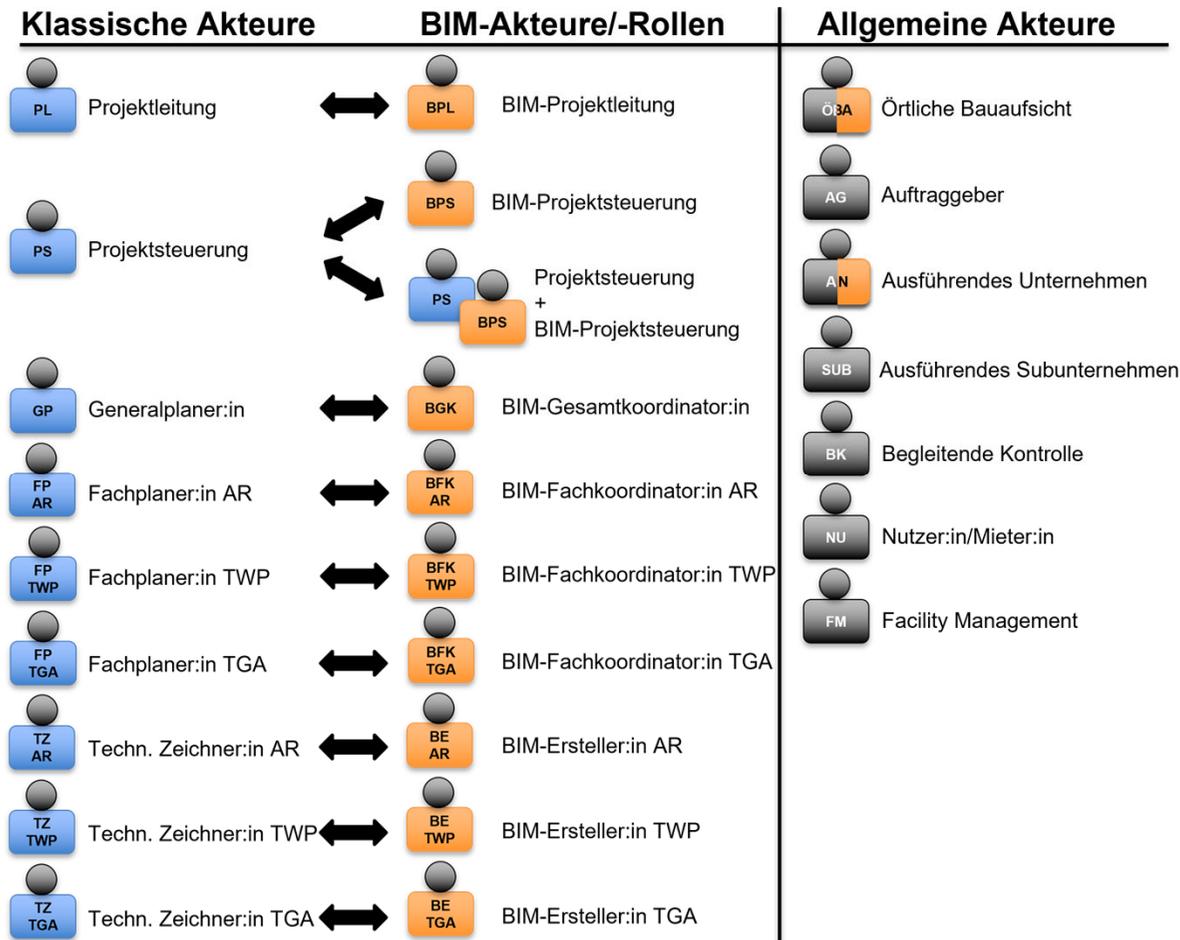
5. Zusammenarbeit

Im eigenen Büro	208
Arbeiten mit Zentraldatei	208
Arbeitsbereiche	211
Mit anderen Fachplaner:innen	212
Rollen und Berechtigungssysteme	214
Modelle	219
CDE (Common Data Environment)	224
Berechtigungssysteme	226
Bereiche des CDE	228
Versionsmanagement	229
Single Source of Truth	230
BIM-Regelwerke	231
AIA	234
BAP	234
Literaturverzeichnis	236

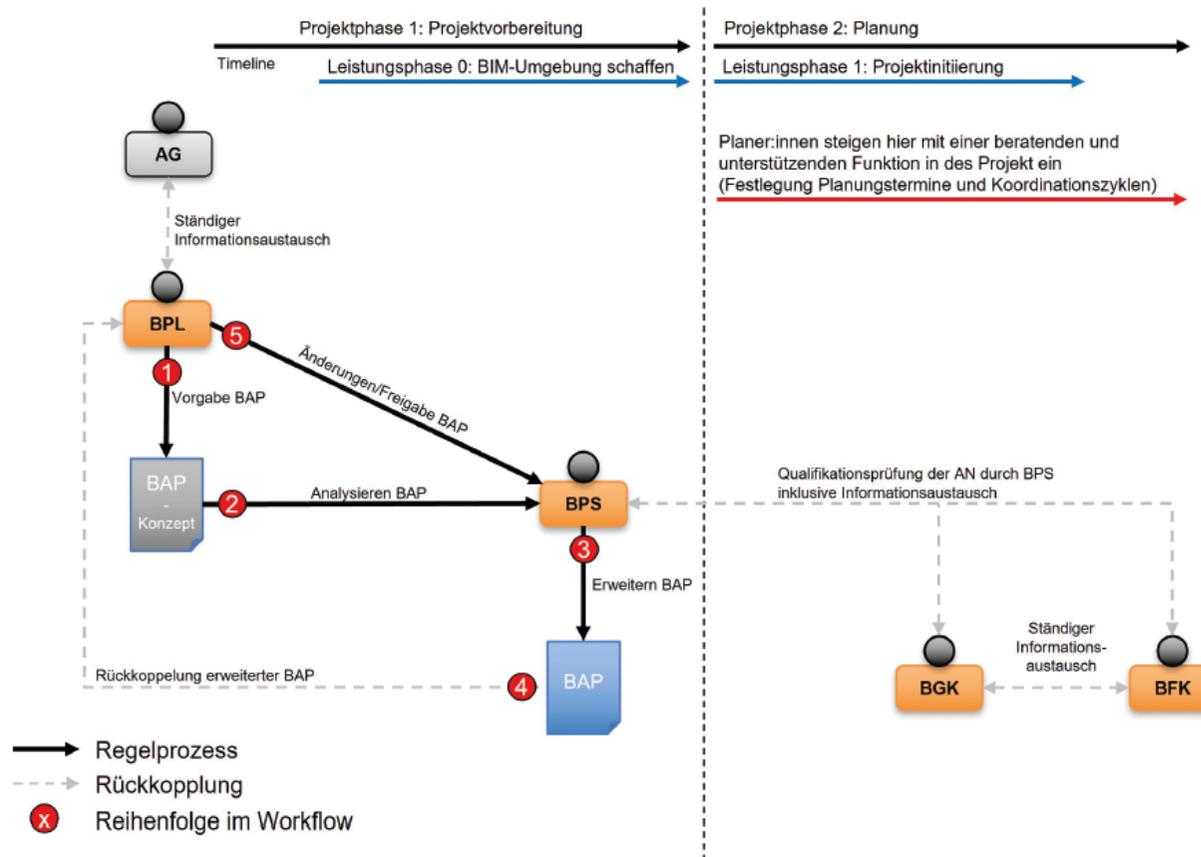
6. BIM-Projektorganisation

Einleitung.....	244
Projektphasen	245
Leistungsphasen	250
Detaillierungs-, Informations- und Koordinationsgrade (LOD in den Projektphasen).....	252
Akteure (Wer bin ich ...?)	254
Typische Projektkonstellationen	258
Klassische Planung	258
BIM-Planung	261
Aufsetzen und Abwickeln eines BIM-Projekts („hands on“)	264
Abstimmung des BAP bei bereits vorhandenem Konzept	264
Erstellung der AIA und des BAP.....	266
Einbindung bzw. Erstellung der Kollaborationsplattform CDE	270
Erstellung der Fachmodelle	275
Erstellung des Koordinationsmodells	279
Änderungsmanagement.....	281
BIM im Betrieb bzw. in der Nutzung	281
Zusammenfassung und Ausblick	285
Literaturverzeichnis	286

6. BIM-Projektorganisation



6. BIM-Projektorganisation



▲ Abbildung 93: Finalisierung des BAP bei bereits vorhandenen AIA und BAP

AIA ... Auftraggeber-Informationsanforderungen
 BAP ... BIM-Projektentwicklungsplan

7. Auswertungen

Auswählen und Hervorheben	294
Filter	294
Überschreiben	297
Sichtbarkeiten.....	299
Versionsvergleiche	302
4D-Simulationen	302
Mapping	305
Mengenermittlung (5D)	305
Korrekte Modellierung	307
Richtige Zuweisung.....	307
Tatsächliche Mengen	308
Weitere Anwendungen	311
Literaturverzeichnis	314

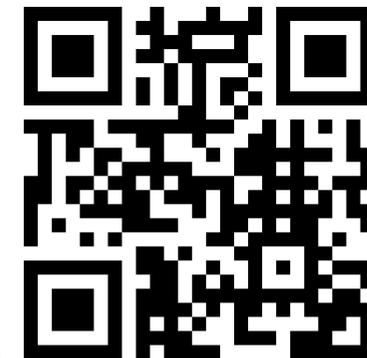
Landingpage

 BIM-Handbuch 2022 [Home](#) [Videos](#) [Materialien](#)

Das BIM-Handbuch

Unabhängige Praxis-Impulse für planende Berufe. Wir setzen Startimpulse und verschaffen Überblick. Frei verfügbar und praxistauglich als eBook oder Printversion.

Verfügbar ab 29.06.2022



<https://www.bimhandbuch.at/>

Arbeitsmaterialien

Hilfreiche Arbeitsmaterialien

Das BIM-Handbuch bietet viele nützliche Praxis-Werkzeuge, die den Einstieg erleichtern. Einfach hier downloaden und mit BIM starten.

Materialien downloaden (.zip, 92 MB)

materialien-1.0.0 durchsuchen

Name	Typ
01_Arbeitsmaterialien_aus_dem_Handbuch	Dateiordner
02_Uebungsdateien	Dateiordner
03_Ergaenzende_Textmaterialien_zum_Handbuch	Dateiordner
04_Gesamte_Umfrage_zum_Handbuch	Dateiordner
05>Weitere_nuetzliche_Dateien	Dateiordner
LICENSE	Datei
README.md	MD-Datei



<https://www.bimhandbuch.at/materialien>

Auszug aus der Studie KMU 4.0

Level 1: Basics

 BIM 3D-Modell	 Projektplattformen und Baustellen-Apps	 VR/AR (Architekturvisualisierung)	 Digitale Ausschreibung	 Product Information Management	 Internet of Things (Tracking von Bauprodukten und Baumaschinen)
-------------------	--	--	----------------------------	------------------------------------	--

Level 2: Advanced

 BIM 4/5/6D-Modell	 VR/AR (Bauprojektmanagement)	 Drohnen	 Internet of Things (Predictive Maintenance)	 3D-Druck (Bauteile)
-----------------------	-------------------------------------	-------------	--	----------------------------

Level 3: Innovative

 BIM 7D-Modell	 Künstliche Intelligenz	 Roboter am Bau	 Blockchain	 3D-Druck (Gebäude)
-------------------	----------------------------	--------------------	----------------	---------------------------



Auszug aus der Studie KMU 4.0

Level 1: Basics



Level 2: Advanced

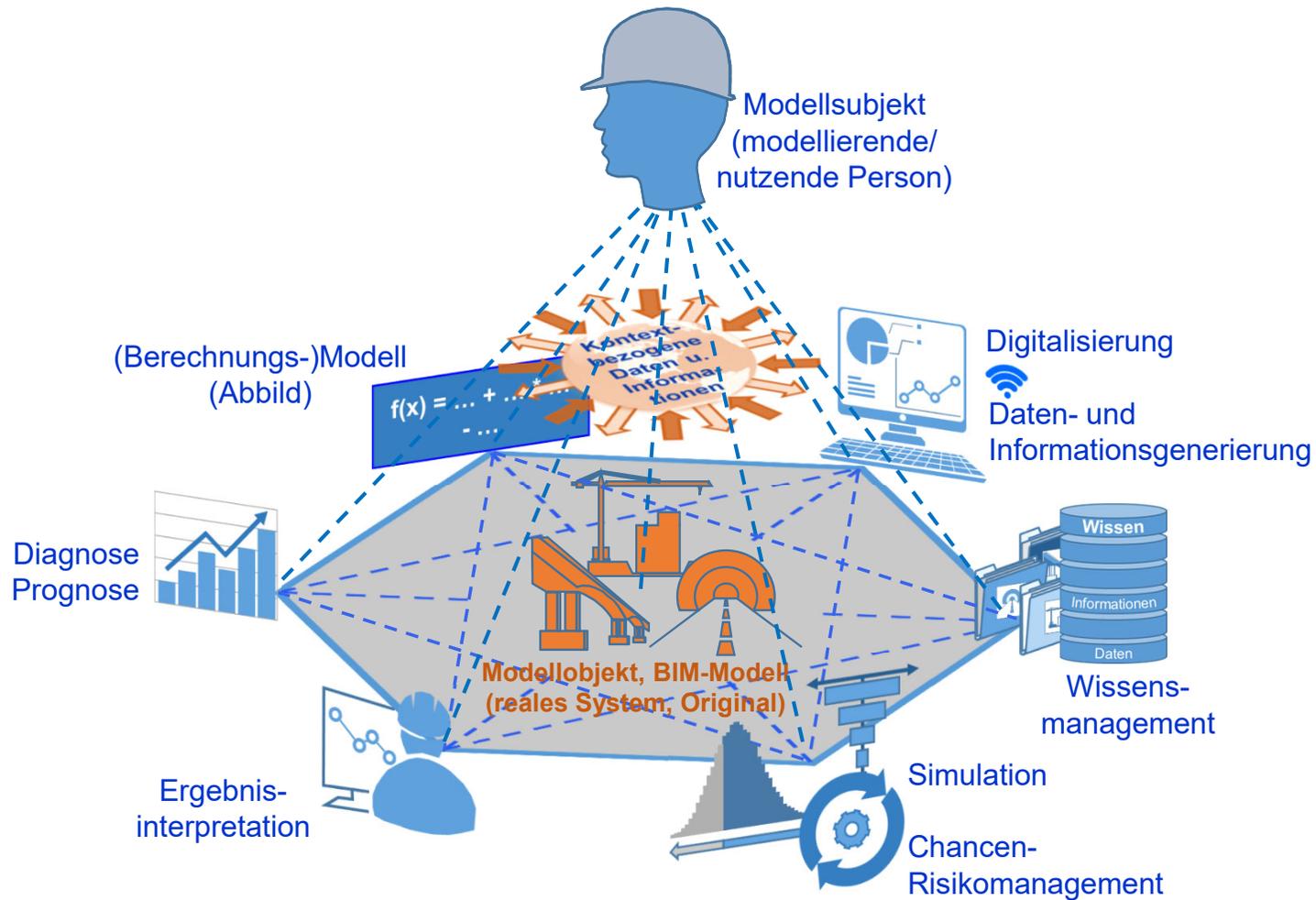


AR ... Augmented Reality (AR) erweitert Ihre Umgebung, indem einer Live-Ansicht digitale Elemente hinzugefügt werden.

VR ... Virtual Reality (VR) ist eine vollständig immersive Erfahrung, die eine Realumgebung durch eine simulierte Umgebung ersetzt.

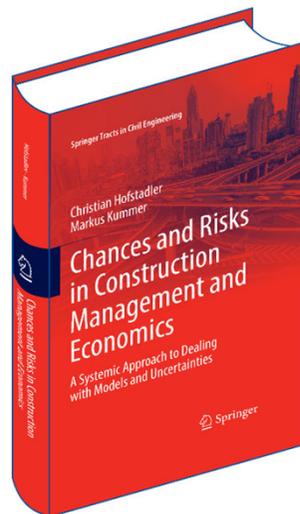
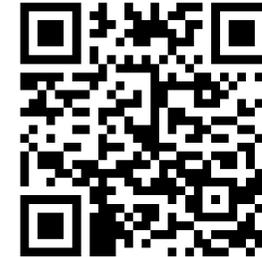








Hofstadler, Christian/
Kummer, Markus (2017).
**Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft –
Für Auftraggeber und Auftragnehmer in Projektmanage-
ment, Baubetrieb und Bauwirtschaft.**
Springer-Verlag, Berlin Heidelberg



Hofstadler, Christian/
Kummer, Markus (2021).
**Chances and Risks in Construction Management and
Economics – A Systemic Approach to Dealing with
Models and Uncertainties**
Springer Tracts in Civil Engineering





November 2023

Agile Digitalisierung im Baubetrieb

Innovative Wege zur Transformation und Best Practices

Herausgeber:

Hofstadler, Christian; Motzko, Christoph

<https://link.springer.com/book/9783658432461>

Über das Buch:

Die fortschreitende Digitalisierung verändert prägend das Bauen. Durch die digitale Transformation werden enorme Potenziale zur Verbesserung der Planung, der Realisierung und des Betriebs von Bauwerken erschlossen. Diese Vorteile im Bereich der Nachhaltigkeit, der Effizienz, der Qualität, der Ressourcenschonung, der Sicherheit und des transparenten Dialogs gilt es, zu erkennen, zu realisieren und flächendeckend im Bauwesen zu verankern. Mit den Chancen gehen jedoch – wie in fast allen Bereichen unseres Lebens – auch Herausforderungen einher, die es zu bewältigen gilt. Unser Ziel ist es, Ihnen ein Kompendium an die Hand zu geben, mit dessen Unterstützung Sie agile Ansätze in Ihrer Organisation sowie in Ihren Bauprojekten umsetzen können. Dabei vermitteln wir sowohl theoretisches Wissen als auch praxisnahe Beispiele und Erfahrungsberichte aus unterschiedlichen Perspektiven. Mit der 2. Auflage des Buchs werden neue Ansätze sowie Erkenntnisse präsentiert und auch deren Transformation in Wissen sowie Nutzen für die Baupraxis erörtert. Folgender Leitsatz soll unserem Denken, Fühlen, Handeln und Entscheiden dabei stets ein wertvoller und zukunftsweisender Wegbegleiter sein: „Ohne soziale und ökologische Wertschätzung erfolgt keine dauerhafte Wertschöpfung!“





Save the Date!



4. Symposium – Agile Digitalisierung im Baubetrieb



27. September 2024